

(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 10 月 29 日 (29.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/216178 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 17/10 (2015.01) **H04B 7/0413** (2017.01)
H04B 1/401 (2015.01) **H04B 7/0404** (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/085639

(22) 国际申请日: 2020 年 4 月 20 日 (20.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910339966.0 2019年4月25日 (25.04.2019) 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: 韦仁杰 (WEI, Renjie); 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: 北京东方亿思知识产权代理有限公司(BEIJING EAST IP LTD.); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城东 2座1601室, Beijing 100738 (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,

(54) Title: POWER DETECTION CIRCUIT AND TERMINAL

(54) 发明名称: 功率检测电路及终端

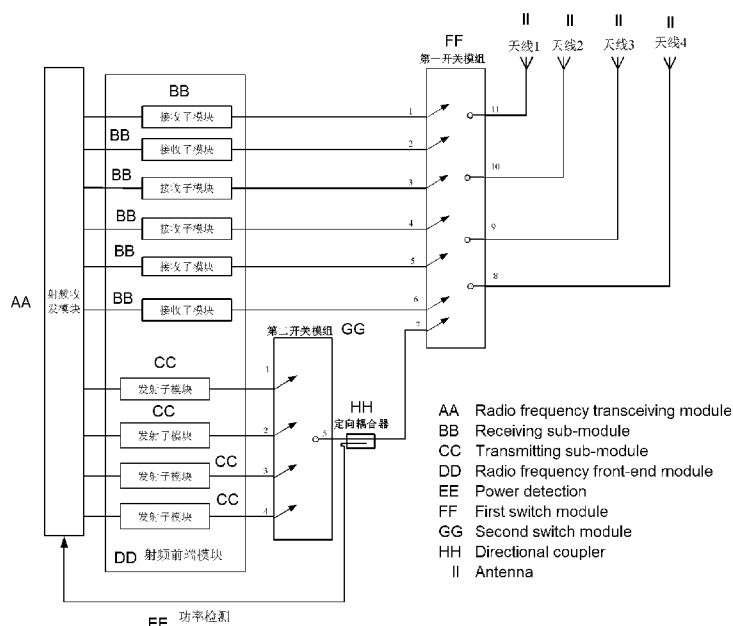


图 3

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present disclosure are a power detection circuit and a terminal. The power detection circuit comprises: a radio frequency transceiving module, a radio frequency front-end module connected to the radio frequency transceiving module, a first switch module, a second switch module and a directional coupler. The radio frequency front-end module comprises at least one receiving sub-module and at least one transmitting sub-module. The at least one receiving sub-module is connected, in a switchable manner, to at least two antennas of the terminal by means of the first switch module. The first switch module

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
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))。

is connected to the second switch module by means of the directional coupler. The at least one transmitting sub-module is connected, in a switchable manner, to a first end of the directional coupler by means of the second switch module. A second end of the directional coupler is connected, in a switchable manner, to the at least two antennas. A third end of the directional coupler is connected to the radio frequency transceiving module.

(57) 摘要: 本公开实施例公开了一种功率检测电路及终端, 该功率检测电路包括: 射频收发模块、与射频收发模块连接的射频前端模块、第一开关模组、第二开关模组和定向耦合器; 射频前端模块包括至少一个接收子模块和至少一个发射子模块; 至少一个接收子模块通过第一开关模组与终端的至少两个天线可切换地连接; 第一开关模组通过定向耦合器与第二开关模组连接; 至少一个发射子模块通过第二开关模组与定向耦合器的第一端可切换地连接, 定向耦合器的第二端与至少两个天线可切换地连接; 其中, 定向耦合器的第三端与射频收发模块连接。

功率检测电路及终端

相关申请的交叉引用

本公开要求享有于 2019 年 4 月 25 日提交的名称为“一种功率检测电路及终端”的中国专利申请 201910339966.0 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

本公开实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种功率检测电路及终端。

相关技术

近年来，多输入多输出系统（Multiple-Input Multiple-Output，MIMO）已经成为无线通信系统性能的重要保障手段之一，广泛应用于各类无线通信系统及通信标准中，特别是第五代移动通信技术（5th-Generation，5G）及各类型通信终端中。

目前，在 5G 网络的非独立组网（non-standalone，NSA）中进行功率检测场景下，为了保证用户正常的使用，终端需要对发送功率进行功率检测，主要实现方式是在与每一个天线连接的通路上设置一个信号检测模块，以便测量每一个通路上的信号发送功率，可以支持在多个天线之间的自由切换，同时可测量每一个通路上的发射功率。

但是，伴随着终端尺寸越来越小的趋势，使得对信号检测、功率检测等的布局设计要求越来越高，已有的设计已不能满足应用需求。

发明内容

本公开实施例提供一种功率检测电路及终端，在支持多个天线之间自由切换的同时，能够在一定程度上减少功率检测电路布局的面积。

为了解决上述技术问题，本公开是这样实现的：

第一方面，本公开实施例提供了一种功率检测电路，应用于终端，该电路包括：

射频收发模块、与射频收发模块连接的射频前端模块、第一开关模组、第二开关模组和定向耦合器；

射频前端模块包括至少一个接收子模块和至少一个发射子模块；

至少一个接收子模块通过第一开关模组与终端的至少两个天线可切换地连接；

第一开关模组通过定向耦合器与第二开关模组连接；

至少一个发射子模块通过第二开关模组与定向耦合器的第一端可切换地连接，定向耦合器的第二端与至少两个天线可切换地连接；其中，定向耦合器的第三端与射频收发模块连接。

第二方面，本公开实施例提供了一种终端，该终端包括如第一方面所示的功率检测电路。

在本公开实施例中，保证终端实际使用时，支持多个天线之间的自由切换且保证功率调用准确性，另外，解决了在支持在多个天线之间的自由切换的同时，减少功率检测电路布局的面积以及降低成本的问题。

附图说明

从下面结合附图对本公开的具体实施方式的描述中可以更好地理解本公开其中，相同或相似的附图标记表示相同或相似的特征。

图 1 为一种基于 NSA 模式下的功率检测电路；

图 2 为另一种基于 NSA 模式下的功率检测电路；

图 3 为本公开实施例提供的一种功率检测电路的电路结构图；

图 4 为本公开实施例提供的一种功率检测电路的第一电路结构图；

图 5 为本公开实施例提供的一种功率检测电路的第二电路结构图；

图 6 为本公开实施例提供的一种功率检测电路的第三电路结构图；

图 7 为本公开实施例提供的一种终端的硬件结构示意图。

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。

目前，在 5G 网络中会采用两种组网方式：独立组网（Standalone，SA）和非独立组网（Non-standalone，NSA）。两者对技术要求和实现方式有不同的需求，以 NSA 模式为例，需满足如下技术条件：

1、长期演进（Long Term Evolution，LTE）与 5G 新空口（New Radio，NR）基于双连接的方式进行通信，即 LTE 频段与 NR 频段能够同时工作。

这里，在 LTE 独立工作时，也可以支持双天线或多天线切换以及支持下行接收的 4*4 MIMO 的能力。

2、5G NR 频段需要支持 1 发 4 收（1T4R）的信道探测参考信号（Sounding Reference Signal，SRS）天线轮流发射技术。

这里，在支持 1T4R 的天线中，TRx 为主集收发信号，其他三路 Rx 为辅助接收信号，在实际使用中，终端要调控发射功率，以保证 TRx 天线性能最好，才能保证用户的最佳体验。

如图 1 和图 2 所示，为目前一种基于 NSA 模式下的功率检测电路。如图 1 所示，具体包括：射频收发模块（例如：射频收发器）、LTE 射频前端模块 10、NR 射频前端模块 11、第一 4P4T 的开关模组（例如：图 1 中 P1-P4 端口和 T1 到 T4 端口）、第二 4P4T 的开关模组和信号检测模块。其中，LTE 射频前端模块 10 和 NR 射频前端模块 11 分别采用 4 天线设计。

具体地，射频收发模块通过 LTE 射频前端模块 10 中的 4 个子模块与第一 4P4T 的开关模组中的 4 个第一端口一一对应连接，第一 4P4T 的开关模组中的 4 个第二端口用于与终端中的 4 个第一天线一一对应相连；在每一个第二端口与天线的连接通路上设置一个信号检测模块。

其中，射频收发模块通过 NR 射频前端模块 11 中的 4 个子模块与第二

4P4T 的开关模组中的 4 个第一端口一一对应连接，第二 4P4T 的开关模组中的 4 个第二端口用于与终端中的 4 个第二天线一一对应相连；在每一个第二端口与天线的连接通路上设置一个信号检测模块。

其中，信号检测模块中包括定向耦合器。另外，定向耦合器还用于与 SP8T 射频开关连接，SP8T 射频开关与射频收发模块连接，以便向射频收发模块 10 发送每个天线上的发射信号。

基于该结构，才能保证 LTE 频段可通过 4 天线实现下行接收的 4*4 MIMO，还可以通过开关模组，实现 LTE 发送 (Tx) 信号在 4 个 LTE 天线之间进行自由切换。

同理，NR 频段可以通过 4 天线实现 1T4R，还可以通过 4P4T 的开关模组，实现 NR Tx 信号在 4 个 NR 天线之间进行切换，即 SRS 天线轮发技术。

由于，对 TX 功率进行功率检测的同时，也要实现在四个天线之间自由切换。所以，在每一路通路上都需要一个定向耦合器，才能实现功率检测，保证功率调用的准确性，这里，如图 1 所示的 8 个天线需要对应八个定向耦合器才能满足需求。

如图 2 所示，另一种基于 NSA 模式下的功率检测电路具体包括：射频收发模块、LTE 射频前端模块 20、NR 射频前端模块 21、第一 4P4T 的开关模组、第二 4P4T 的开关模组和信号检测模块。该电路的连接关系与图 1 不同的是，信号检测模块包括合路器和定向耦合器。其中，合路器可以将 LTE 射频前端模块 20 中的一个子模块与 NR 射频前端模块 21 中的一个子模块连接至 1 个天线。由此，在 4 个天线中的每一个天线对应一个定向耦合器，4 个耦合器还用于与 SP4T 射频开关连接，SP4T 射频开关与射频收发模块连接，以便射频收发模块确定每个天线上的发射信号。

基于该电路结构，可以实现 LTE 频段和 NR 频段的四路接收，与此同时，LTE 通过 4P4T 的开关模组还可以实现 LTE 的多天线切换技术，以及 NR 通过 4P4T 的开关模组以实现 SRS。但是，该电路结构也需要四个定向耦合器，才能完成功率检测。

图 1 和图 2 中的结构，虽然可以实现功率检测。但是，伴随着终端尺

寸越来越小的趋势，使得对功率检测电路布局面积的要求也就越来越高。上述结构复杂且成本较高，不能适应终端发展的需要。

由此，本公开实施例提供一种功率检测电路，以实现在支持多个天线之间的自由切换且保证功率调用准确性的同时，减少功率检测电路布局的面积以及降低成本。

如图 3 所示，该功率检测电路包括：射频收发模块、与射频收发模块连接的射频前端模块、第一开关模组、第二开关模组和定向耦合器。

其中，射频前端模块包括至少一个接收子模块和至少一个发射子模块。

本公开实施例中的至少一个接收子模块通过第一开关模组与终端的至少两个天线可切换地连接。

本公开实施例中的第一开关模组通过定向耦合器与第二开关模组连接。

本公开实施例中的至少一个发射子模块通过第二开关模组与定向耦合器的第一端可切换地连接，定向耦合器的第二端与至少两个天线可切换地连接；其中，定向耦合器的第三端与射频收发模块连接。

本公开实施例中的功率检测电路，基于 NSA 模式下，通过改善开关模组，实现 LTE 或者 NR 的下行链路 4*4 MIMO，在多天线切换的情况下，可以减少定向耦合器设计的个数，降低成本。

其中，射频前端模块中包括 NR 射频前端模块和/或 LTE 射频前端模块。进一步地，至少一个发射子模块为 NR 射频前端模块或 LTE 射频前端模块；至少一个接收子模块为 NR 射频前端模块或 LTE 射频前端模块。

基于图 3 所示的结构，将每一个天线上的信号通过定向耦合器耦合到射频收发模块内部，如表 1 所示，射频收发模块将不同的功率转化为不同数模转换器（Analog-to-Digital Converter, ADC）对应的功率检测值，再把功率与功率检测值的对应关系存储到终端中，以便终端实现不同功率等级（rgi）的调用，这就是所谓的功率检测。其中，rgi 为射频收发模块的功率等级；功率检测值为当前功率反馈到射频收发模块的功率大小转变为对应的 ADC 的值。举例说明，如表 1 中第二行所示，假设终端当前发射

27.7dbm 的功率，经过 ADC 转化对应的功率检测值在 45011~47253 中间的值，射频收发模块确定发射的 rgi 为 71 的功率等级，此过程为功率检测的过程。

表 1

信道	rgi	功率	功率检测值
19575	71	27.8	74253
19575	70	27.6	45011
19575	69	27.3	42944
19575	68	26.8	40944
19575	67	26.2	38316

由此，基于如图 3 所示的功率检测结构，本实施例提供了 3 个具体地实施例进行详细说明。

实施例 1:

图 4 为本公开实施例提供的一种功率检测电路的第一电路结构图。

如图 4 所示，将 LTE、NR 的 RX 与第一开关模组连接，以及将 LTE、NR 的 TRX 与第二开关模组连接。第一开关模组和第二开关模组，通过控制 port 7 口的定向耦合器与 4 个天线可切换地连接后，实现 TRX 的在四个天线之间自由切换，同时完成功率检测。

本公开实施例中的功率检测电路包括：射频收发模块、与射频收发模块连接的射频前端模块、第一开关模组、第二开关模组和定向耦合器；

射频前端模块包括 6 接收子模块（即 3 个 NR Rx module 和 3 个 LTE Rx module）和 4 个收发子模块（即 3 个 NR TRx module 和 1 个 LTE TRx module）。这里，在对 TRx module 的命名上说明如下：TRx module 在应用中为收发模块，即可接收信号也可以发射信号。由于，本公开实施例仅需测量发射信号的功率，所以在利用收发模块中的发射功能时，可以将 TRx module 命名仅归类为发射子模块。反之，若终端不对发射信号进行功率检测时，则将 TRx module 当做一个接收子模块，可以将 TRx module 归类为接收子模块，这里，TRx module 的连接方式参照接收子模块和天线的连接方式一致。

进一步地，6 个接收子模块通过第一开关模组与终端的 4 个天线可切换地连接。

第一开关模组通过定向耦合器与第二开关模组连接。

4 个收发子模块通过第二开关模组与定向耦合器的第一端可切换地连接，定向耦合器的第二端与 4 个天线可切换地连接；其中，定向耦合器的第三端与射频收发模块连接。

基于图 4 示出的结构，该功率检测电路的实现方式如下所示：

(1) LTE 实现方式：

当收发子模块 LTE TRx module 通过天线 1 发射信号时，终端控制第二开关模组的 port 4 连接到定向耦合器的一端，以及控制第一开关模组的将定向耦合器的另一端与 port 11 连接，可实现 LTE TRx module 通过天线 1 发射信号时，TX 的功率检测。

当收发子模块 LTE TRx module 通过天线 2 发射信号时，终端控制第二开关模组的 port 4 连接到定向耦合器的一端，以及控制第一开关模组的将定向耦合器的另一端与 port 10 连接，可实现 LTE TRx module 通过天线 2 发射信号时，TX 的功率检测。

当收发子模块 LTE TRx module 通过天线 3 发射信号时，终端控制第二开关模组的 port 4 连接到定向耦合器的一端，以及控制第一开关模组的将定向耦合器的另一端与 port 9 连接，可实现 LTE TRx module 通过天线 3 发射信号时，TX 的功率检测。

当收发子模块 LTE TRx module 通过天线 4 发射信号时，终端控制第二开关模组的 port 4 连接到定向耦合器的一端，以及控制第一开关模组的将定向耦合器的另一端与 port 8 连接，可实现 LTE TRx module 通过天线 4 发射信号时，TX 的功率检测。

可以理解的是，当收发子模块通过定向耦合器与多个天线中的一个天线连接时，接收模块可以与除了定向耦合器连接的天线之外的天线可切换的连接，以便在检测发射功率的同时，通过接收模块对信号进行接收。

由此，收发子模块无论通过哪一个天线都能实现功率检测，同时该结构，减少了定向耦合器设计的个数，减小功率检测电路的面积以及降低了

制作成本。

(2) NR 实现方式:

当在 3 个收发子模块中选择任意一个收发子模块 (例如: NR TRx1 module), 且 NR TRx1 module 通过天线 1 发射信号时, 终端控制第二开关模块的 port 1 连接到定向耦合器的一端, 以及控制第一开关模块的将定向耦合器的另一端与 port 11 连接, 可实现 NR TRx1 module 通过天线 1 发射信号时, TX 的功率检测。

当收发子模块 NR TRx1 module 通过天线 2 发射信号时, 终端控制第二开关模块的 port 1 连接到定向耦合器的一端, 以及控制第一开关模块的将定向耦合器的另一端与 port 10 连接, 可实现 NR TRx1 module 通过天线 2 发射信号时, TX 的功率检测。

当收发子模块 NR TRx1 module 通过天线 3 发射信号时, 终端控制第二开关模块的 port 1 连接到定向耦合器的一端, 以及控制第一开关模块的将定向耦合器的另一端与 port 9 连接, 可实现 NR TRx1 module 通过天线 3 发射信号时, TX 的功率检测。

当收发子模块 LTE NR TRx1 module 通过天线 4 发射信号时, 终端控制第二开关模块的 port 1 连接到定向耦合器的一端, 以及控制第一开关模块的将定向耦合器的另一端与 port 8 连接, 可实现 NR TRx1 module 通过天线 4 发射信号时, TX 的功率检测。

同理, NRTRx2 module 和 NR TRx3 module 根据如上方式也可以实现无论通过哪一个天线都能实现功率检测, 同时该结构, 减少了定向耦合器设计的个数, 减小功率检测电路的面积以及降低了制作成本。

实施例 2:

图 5 示出了本公开实施例提供的一种功率检测电路的第二电路结构图。

与实施例 1 中的区别在于, 定向路由器的位置, 在一种实例中, 如图 4 所示, 将定向耦合器的位置集成在第一开关模块中。当然, 在另一种实例中 (并未在图中示出), 也可以将定向耦合器的位置集成在第二开关模块中。

实施例 3:

图 6 示出了本公开实施例提供的一种功率检测电路的第三电路结构图。

与实施例 1 中的区别在于，射频前端模块中的发射子模块、第二开关模组和定向路由器的位置发生变化。具体地，射频前端模块中的至少一个发射子模块、第二开关模组和定向路由器集成在第一开关模组中，减少功率检测电路的面积以及降低制作成本。

由此，基于图 3-图 6 可知，可以根据实际的应用场景，调整定向耦合器的位置。

由此，在本公开实施例中，保证终端实际使用时，支持多个天线之间的自由切换且保证功率调用准确性，另外，解决了在支持在多个天线之间的自由切换的同时，减少功率检测电路布局的面积以及降低成本的问题。

图 7 示出了本公开实施例提供的一种终端的硬件结构示意图。

该移动终端 700 包括但不限于：射频单元 701、网络模块 702、音频输出单元 703、输入单元 704、传感器 705、显示单元 706、用户输入单元 707、接口单元 708、存储器 709、处理器 710、以及电源 711 等部件。本领域技术人员可以理解，图 7 中示出的移动终端结构并不构成对移动终端的限定，移动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。在本公开实施例中，移动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 701，包括本公开实施例提供的任何一种功率检测电路，以解决在支持在多个天线之间的自由切换的同时，减少功率检测电路布局的面积以及降低成本的问题。

应理解的是，本公开实施例中，射频单元 701 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，具体的，将来自基站的下行资源接收后，给处理器 710 处理；另外，将上行的资源发送给基站。通常，射频单元 701 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 701 还可以通过无线通信系统与网络和其

他设备通信。

移动终端通过网络模块 702 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 703 可以将射频单元 701 或网络模块 702 接收的或者在存储器 709 中存储的音频资源转换成音频信号并且输出为声音。而且，音频输出单元 703 还可以提供与移动终端 700 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 703 包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

输入单元 704 用于接收音频或视频信号。输入单元 704 可以包括图形处理器 (Graphics Processing Unit, GPU) 7041 和麦克风 7042，图形处理器 7041 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资源进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元 707 上。经图形处理器 7041 处理后的图像帧可以存储在存储器 709 (或其它存储介质) 中或者经由射频单元 701 或网络模块 702 进行发送。麦克风 7042 可以接收声音，并且能够将这样的声音处理为音频资源。处理后的音频资源可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元 701 发送到移动通信基站的格式输出。

移动终端 700 还包括至少一种传感器 705，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 7061 的亮度，接近传感器可在移动终端 700 移动到耳边时，关闭显示面板 7061 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，可用于识别移动终端姿态 (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 705 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 706 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 706 可包括显示面板 7061，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 7061。

用户输入单元 707 可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与移动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 707 包括触控面板 7071 以及其他输入设备 7072。触控面板 7071,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 7071 上或在触控面板 7071 附近的操作)。触控面板 7071 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 710,接收处理器 710 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 7071。除了触控面板 7071,用户输入单元 707 还可以包括其他输入设备 7072。具体地,其他输入设备 7072 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 7071 可覆盖在显示面板 7061 上,当触控面板 7071 检测到在其上或附近的触摸操作后,传送给处理器 710 以确定触摸事件的类型,随后处理器 710 根据触摸事件的类型在显示面板 7061 上提供相应的视觉输出。虽然在图 7 中,触控面板 7071 与显示面板 7061 是作为两个独立的部件来实现移动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 7071 与显示面板 7061 集成而实现移动终端的输入和输出功能,具体此处不做限定。

接口单元 708 为外部装置与移动终端 700 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、有线或无线资源端口、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 708 可以用于接收来自外部装置的输入(例如,资源信息、电力等等)并且将接收到的输入传输到移动终端 700 内的一个或多个元件或者可以用于在移

动终端 700 和外部装置之间传输资源。

存储器 709 可用于存储软件程序以及各种资源。存储器 709 可主要包括存储程序区和存储资源区，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；存储资源区可存储根据手机的使用所创建的资源（比如音频资源、电话本等）等。此外，存储器 709 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 710 是移动终端的控制中心，利用各种接口和线路连接整个移动终端的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 709 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 709 内的资源，执行移动终端的各种功能和处理资源，从而对移动终端进行整体监控。处理器 710 可包括一个或多个处理单元；处理器 710 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 710 中。

移动终端 700 还可以包括给各个部件供电的电源 711（比如电池），电源 711 可以通过电源管理系统与处理器 710 逻辑连接，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，移动终端 700 包括一些未示出的功能模块，在此不再赘述。

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现有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（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本公开各个实施例的方法。

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、一种功率检测电路，应用于终端，其中，包括：射频收发模块、与所述射频收发模块连接的射频前端模块、第一开关模组、第二开关模组和定向耦合器；

所述射频前端模块包括至少一个接收子模块和至少一个发射子模块；

所述至少一个接收子模块通过所述第一开关模组与所述终端的至少两个天线可切换地连接；

所述第一开关模组通过所述定向耦合器与所述第二开关模组连接；

所述至少一个发射子模块通过所述第二开关模组与所述定向耦合器的第一端可切换地连接，所述定向耦合器的第二端与所述至少两个天线可切换地连接；其中，所述定向耦合器的第三端与所述射频收发模块连接。

2、根据权利要求 1 所述的电路，其中，所述定向耦合器集成在所述第一开关模组中或者集成在所述第二开关模组中。

3、根据权利要求 1 所述的电路，其中，所述定向耦合器设置在所述第一开关模组与所述第二开关模组之间。

4、根据权利要求 1 所述的电路，其中，所述至少一个发射子模块、所述第二开关模组和所述定向路由器集成在所述第一开关模组中。

5、根据权利要求 1 所述的电路，其中，所述至少一个发射子模块中的第一发射子模块通过所述至少两个天线中的第一天线发送信号时，所述第一发射子模块通过所述定向耦合器与所述第一天线连接。

6、根据权利要求 1 所述的电路，其中，所述发射子模块的数量为至少 4 个，所述接收子模块的数量为至少 6 个。

7、根据权利要求 6 所述的电路，其中，所述天线的数量为至少 4 个。

8、根据权利要求 1-7 中任一项所述电路，其中，所述射频前端模块包括新空口 NR 射频前端模块和/或长期演进 LTE 射频前端模块。

9、一种终端，其中，包括：如权利要求 1-8 中任一项所述的功率检测电路。

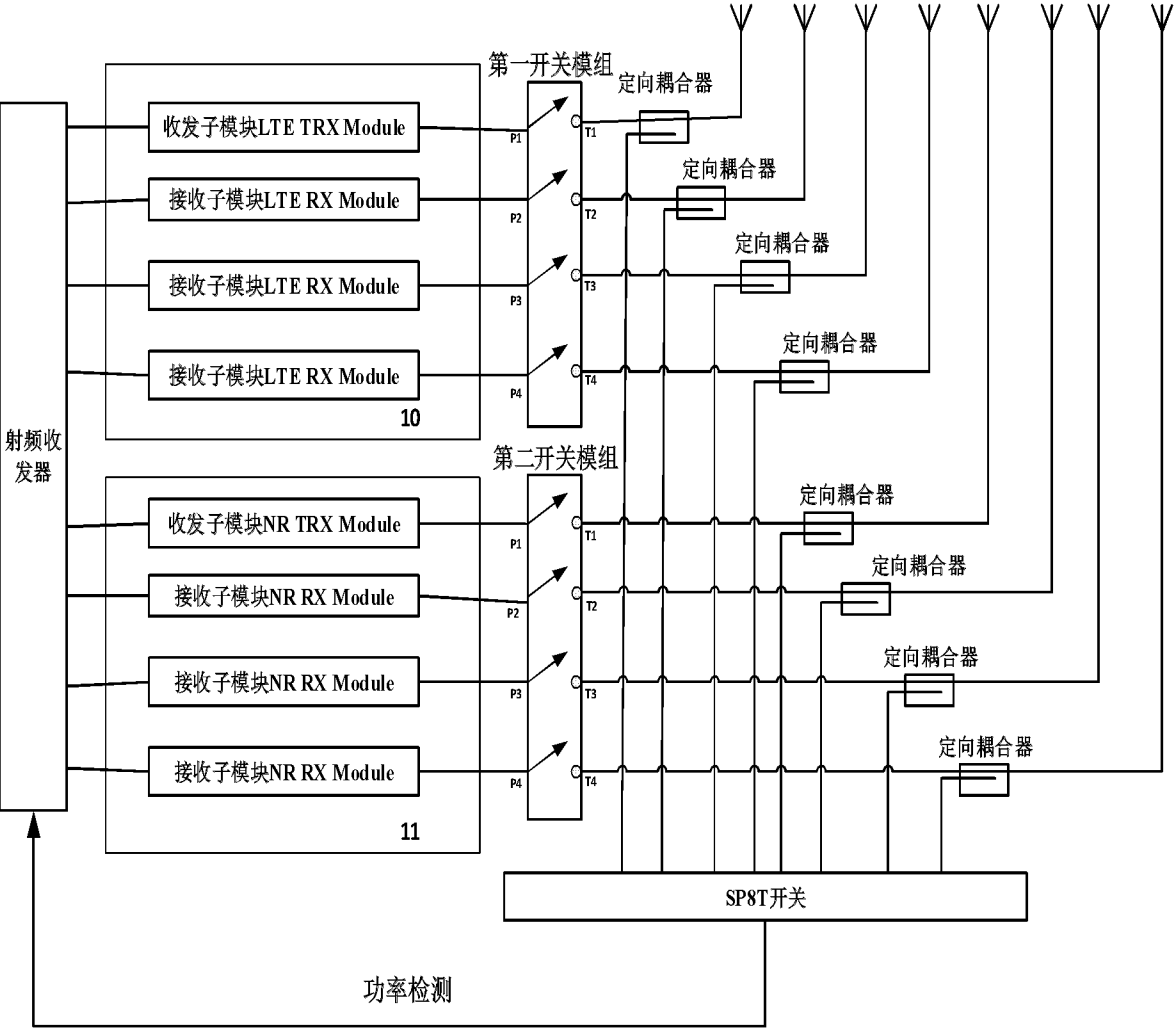


图 1

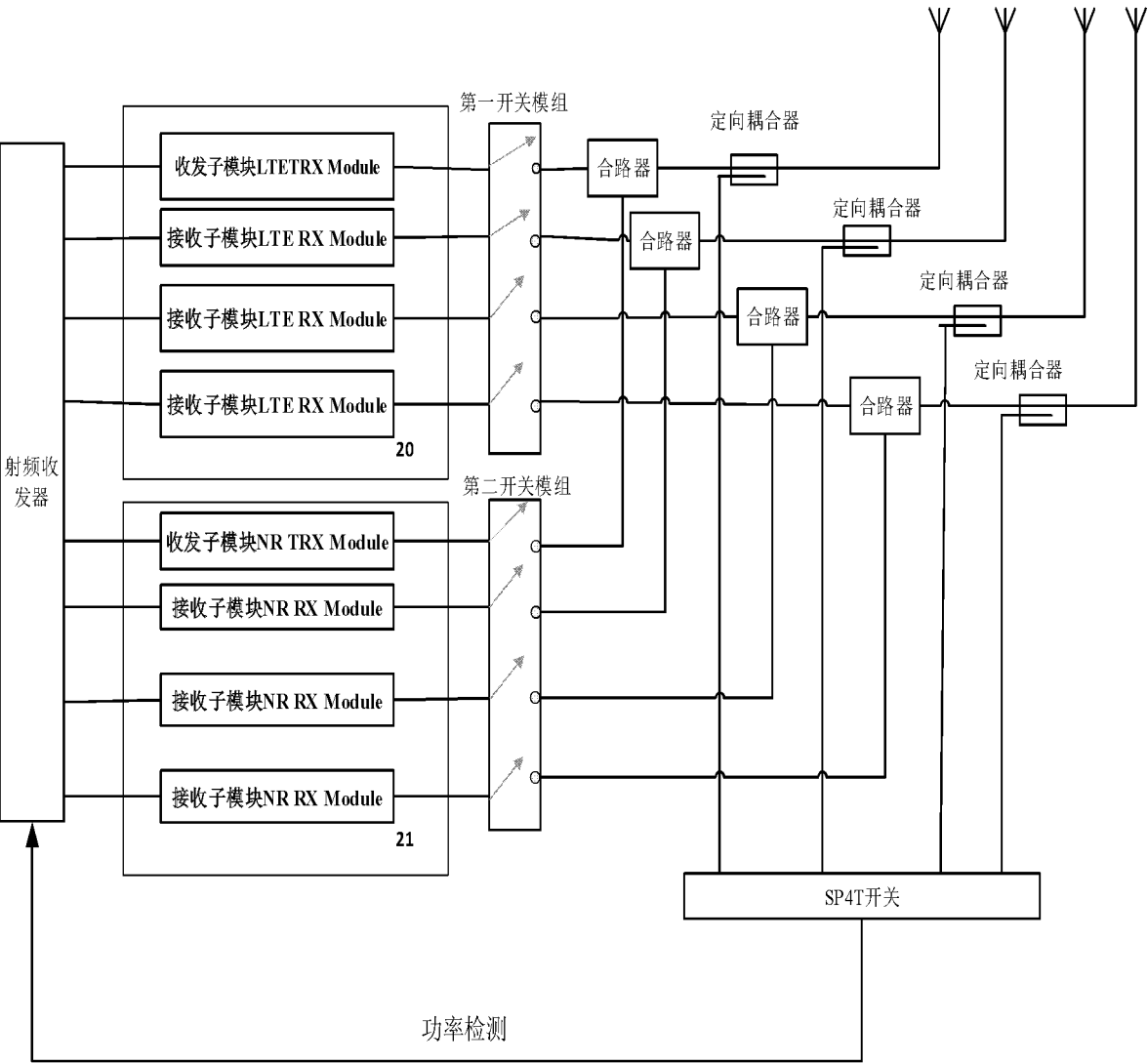


图 2

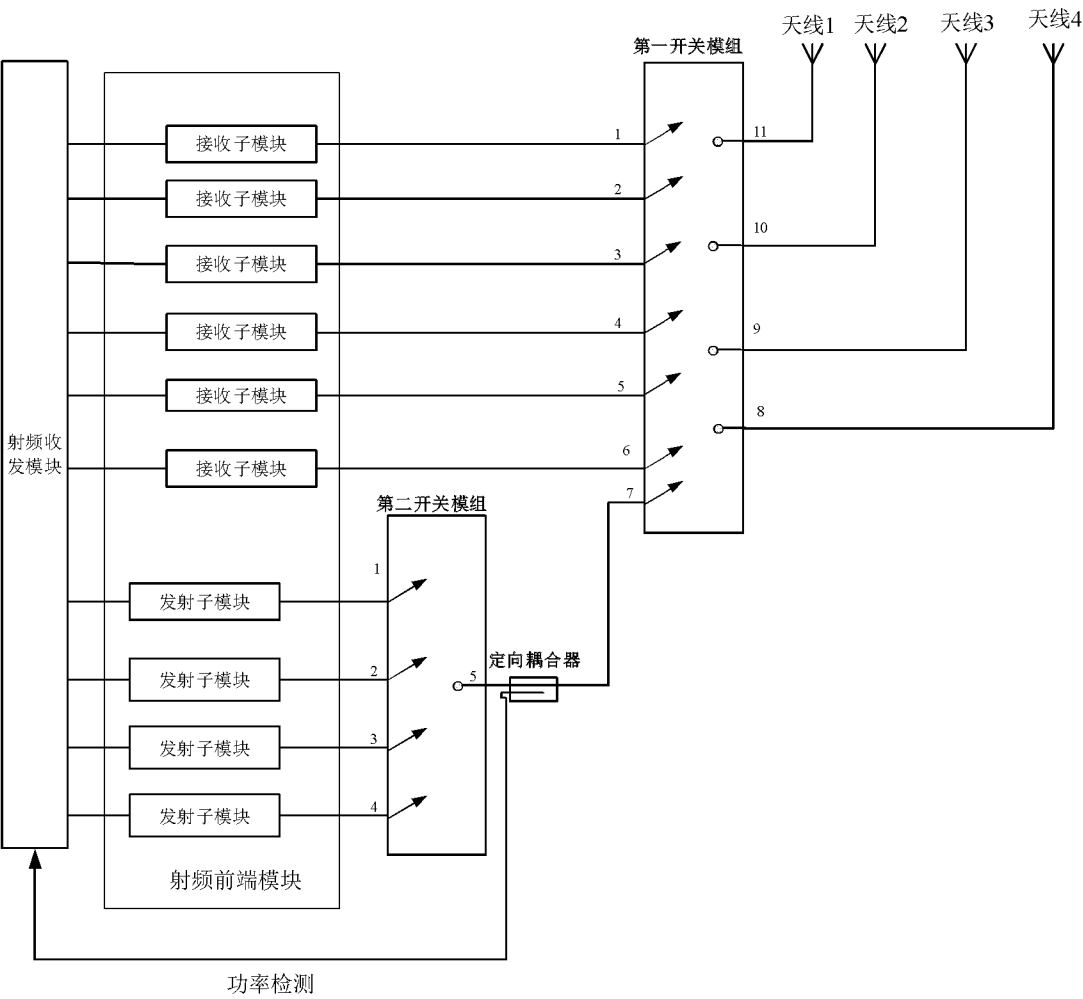


图 3

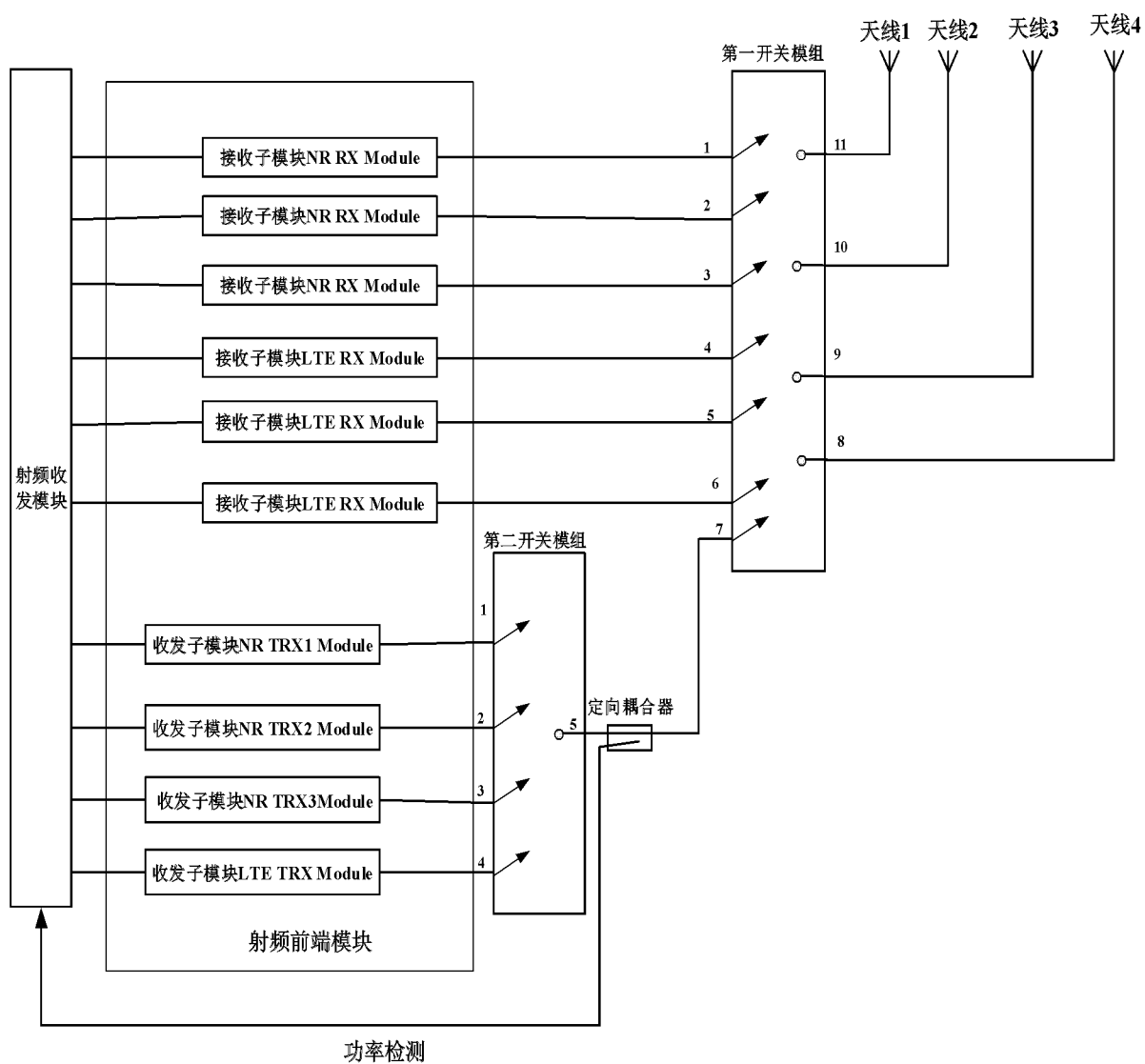


图 4

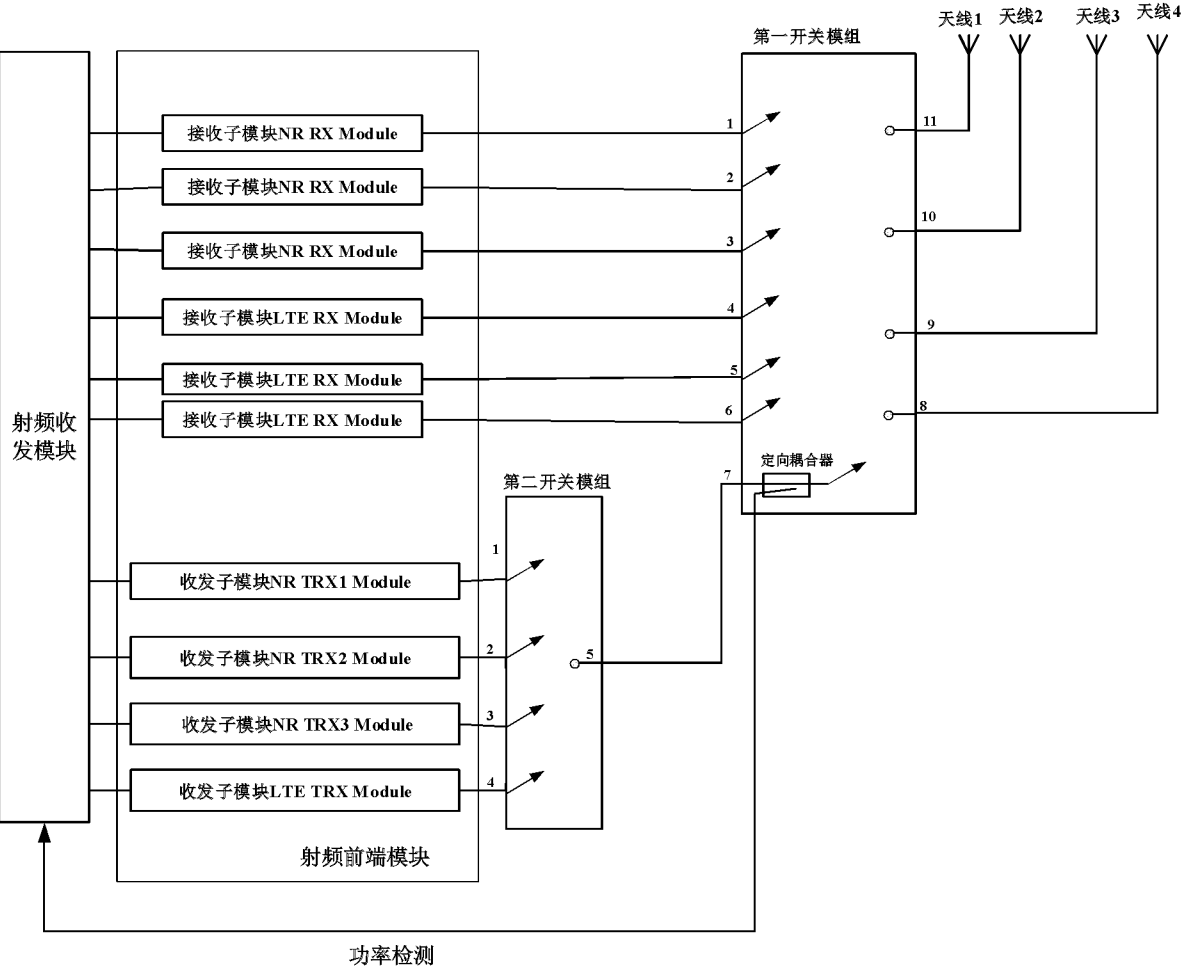


图 5

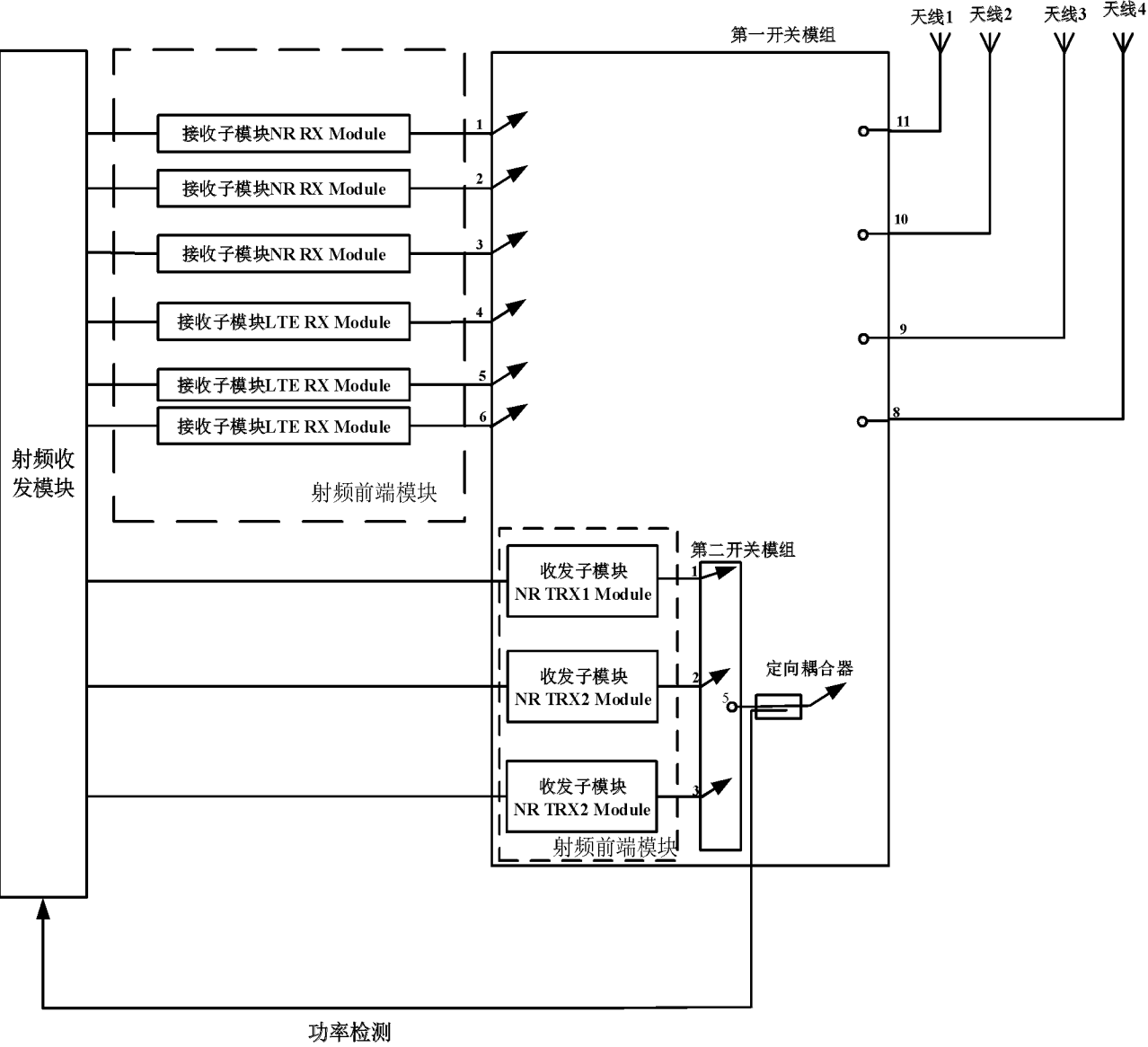


图 6

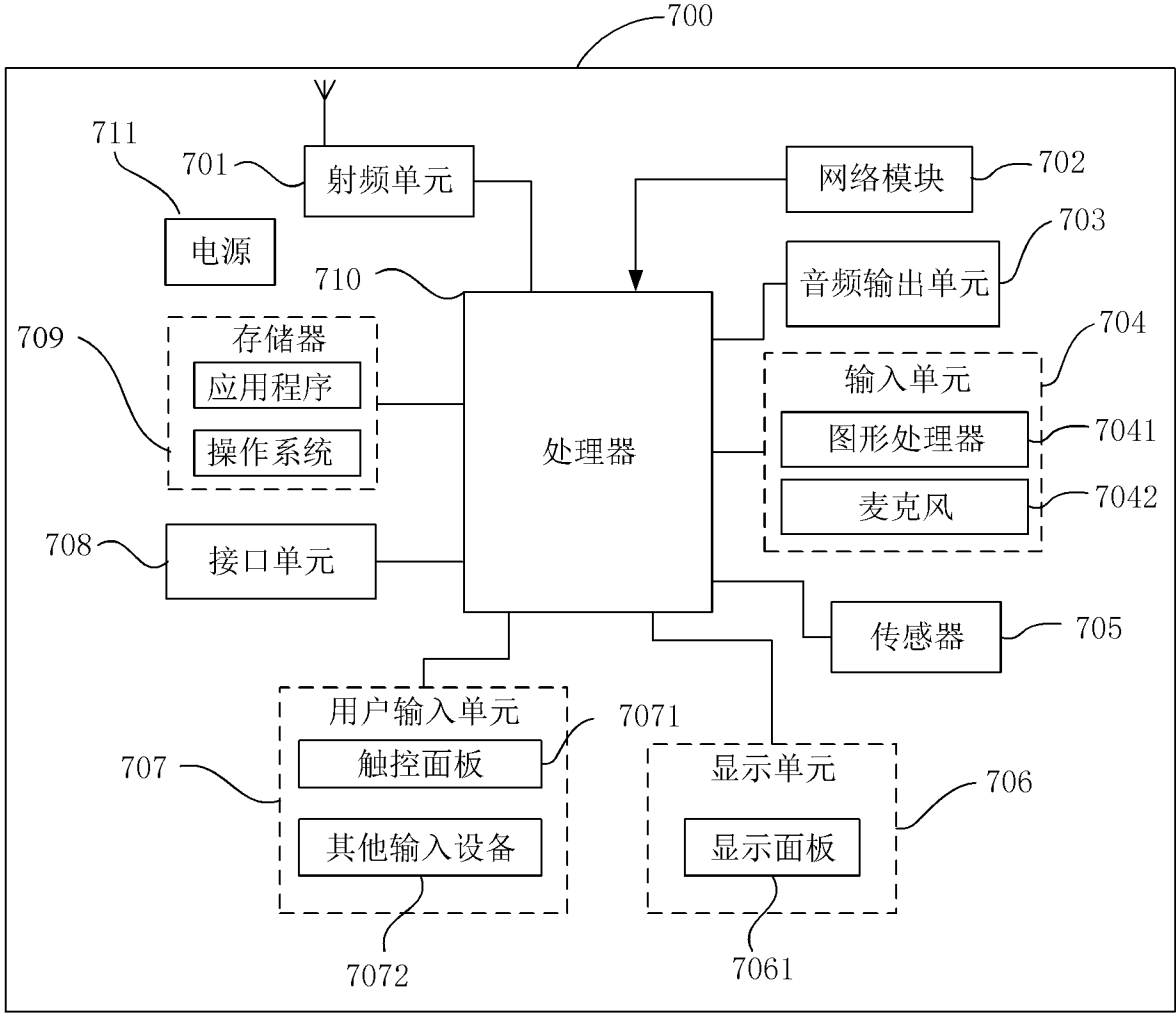


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/085639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/10(2015.01)i; H04B 1/401(2015.01)i; H04B 7/0413(2017.01)i; H04B 7/0404(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

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 功率检测, 定向耦合器, 多天线, 支路, 切换, 尺寸, 小, 面积, MIMO, power detection, radio frequency, RF, antenna, switch, direction coupler, branch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110190916 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 August 2019 (2019-08-30) description, paragraphs 52-96	1-9
A	CN 109347508 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 February 2019 (2019-02-15) description, paragraphs 15, 20-83, figure 2	1-9
A	CN 109041190 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 December 2018 (2018-12-18) entire document	1-9
A	US 2015249916 A1 (APPLE INC.) 03 September 2015 (2015-09-03) 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

08 July 2020

Date of mailing of the international search report

23 July 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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/085639

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110190916	A	30 August 2019	None			
CN	109347508	A	15 February 2019	None			
CN	109041190	A	18 December 2018	None			
US	2015249916	A1	03 September 2015	KR	20130010120	A	25 January 2013
				WO	2011129983	A2	20 October 2011
				US	2014206297	A1	24 July 2014
				JP	2013535117	A	09 September 2013
				KR	20140041939	A	04 April 2014
				TW	201203695	A	16 January 2012
				EP	2559100	A2	20 February 2013
				US	2011250928	A1	13 October 2011
				CN	103339796	A	02 October 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/085639

A. 主题的分类

H04B 17/10(2015.01)i; H04B 1/401(2015.01)i; H04B 7/0413(2017.01)i; H04B 7/0404(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

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))

CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 功率检测, 定向耦合器, 多天线, 支路, 切换, 尺寸, 小, 面积, MIMO, power detection, radio frequency, RF, antenna, switch, direction coupler, branch

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 110190916 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 8月 30日 (2019 - 08 - 30) 说明书52-96段	1-9
A	CN 109347508 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 说明书第15, 20-83段, 图2	1-9
A	CN 109041190 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 全文	1-9
A	US 2015249916 A1 (APPLE INC.) 2015年 9月 3日 (2015 - 09 - 03) 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 7月 8日

国际检索报告邮寄日期

2020年 7月 23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

牛晓佳

电话号码 86-010-53961761

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/085639

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	110190916	A	2019年 8月 30日	无			
CN	109347508	A	2019年 2月 15日	无			
CN	109041190	A	2018年 12月 18日	无			
US	2015249916	A1	2015年 9月 3日	KR	20130010120	A	2013年 1月 25日
				WO	2011129983	A2	2011年 10月 20日
				US	2014206297	A1	2014年 7月 24日
				JP	2013535117	A	2013年 9月 9日
				KR	20140041939	A	2014年 4月 4日
				TW	201203695	A	2012年 1月 16日
				EP	2559100	A2	2013年 2月 20日
				US	2011250928	A1	2011年 10月 13日
				CN	103339796	A	2013年 10月 2日