

(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

2017年12月28日(28.12.2017)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号

WO 2017/220027 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 1/04 (2006.01)

(72) 发明人: 陈吉 (CHEN, Ji); 中国天津市滨海新区信环西路 19 号 2 号楼 2701-3 室, Tianjin 300457 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/089836

(74) 代理人: 北京汲智翼成知识产权代理事务所(普通合
伙) (BEIJING GENIUS ESSEN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市西城区珠

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 23 日 (23.06.2017)

市口西大街 120 号太丰惠中大厦 806 ~ 809 室, Beijing 100050 (CN)。

(25) 申请语言: 中文

(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,

(26) 公布语言: 中文

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(30) 优先权: 201610493716.9 2016 年 6 月 25 日 (25.06.2016) CN

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(71) 申请人: 唯捷创芯(天津)电子技术股份有限公司 (VANCHIP (TIANJIN) TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国天津市滨海新区信环西路 19 号 2 号楼 2701-3 室, Tianjin 300457 (CN)。

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: RADIO FREQUENCY FRONT-END TRANSMISSION METHOD AND TRANSMISSION MODULE, CHIP, AND COMMUNICATIONS TERMINAL

(54) 发明名称: 射频前端发射方法及发射模块、芯片和通信终端

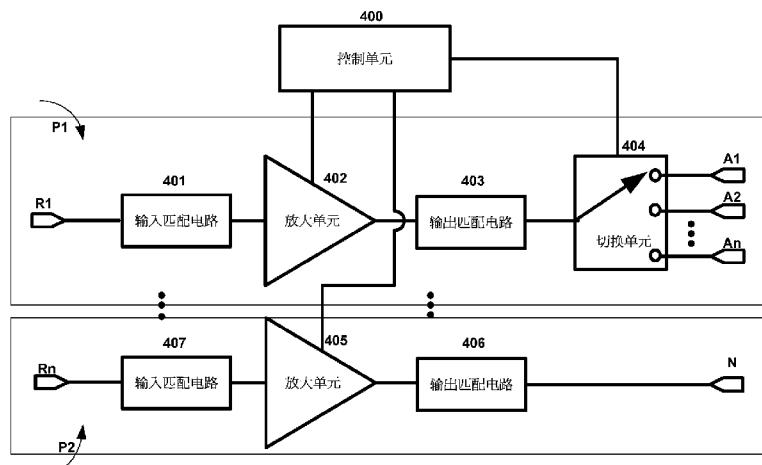


图 4

400 CONTROL UNIT
401 INPUT MATCHING CIRCUIT
402 AMPLIFICATION UNIT
403 OUTPUT MATCHING CIRCUIT

404 SWITCH UNIT
405 AMPLIFICATION UNIT
406 OUTPUT MATCHING CIRCUIT
407 INPUT MATCHING CIRCUIT

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are a radio frequency front-end transmission method and transmission module, a chip, and a communications terminal. In the radio frequency front-end transmission method, an output matching circuit of at least one transmission channel is connected to a switch unit, and is connected to a radio frequency transmission path by using the switch unit; an output matching circuit of another at least one transmission channel is directly connected to the radio frequency transmission path. By means of the present invention, a matched transmission channel can be selected according to different frequency bands in different modes, and a control unit controls on and off of a corresponding amplification unit and the switch unit, to implement output of



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, 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))。

radio frequency signals of different frequency bands in different modes, so as to improve the efficiency of a radio frequency front-end transmission module, and reduce the consumption of the radio frequency signal on the transmission channel.

(57) 摘要: 本发明公开了一种射频前端发射方法及发射模块、芯片和通信终端。该射频前端发射方法中, 将至少一条发射通路的输出匹配电路连接到切换单元, 并通过切换单元连接到射频发射路径; 将另外至少一条发射通路的输出匹配电路直接连接到射频发射路径。本发明可以根据不同模式下的不同频段选择与其匹配的发射通路, 通过控制单元控制相应的放大单元与切换单元的导通与关闭, 实现对不同模式不同频段的射频信号的输出, 从而提高射频前端发射模块的效率, 并降低射频信号在发射通路上的损耗。

射频前端发射方法及发射模块、芯片和通信终端

技术领域

本发明涉及一种射频前端发射方法及发射模块，同时也涉及采用该射频前端发射模块的集成电路芯片及通信终端，属于无线通信技术领域。

背景技术

随着全球科技的不断进步，移动通信技术也从 2G 经过 3G，逐渐演进到 4G 的时代。目前，4G_LTE 频段数量比较多，而且分布比较零散。各种移动通信技术所使用的频段及模式都有所不同，对制作新一代移动通信设备的厂商来说，需要设计出可使用多种频段及模式的通信装置。

射频前端模块是目前移动终端里无法被收发器集成的一个重要射频元件。在射频前端模块中，通过功率放大器将调制后的射频信号放大到一定的功率值。再将放大后的射频信号通过天线发送出去。

在申请号为 201310447527.4 的中国专利申请中，公开了一种射频前端模块，包括功率放大器、第一单刀 M 掷开关和 N 种频段匹配电路。该射频前端模块在采用一个功率放大器的情形下实现在各个频段之间的自动切换，降低了支持多模式多频段的射频前端模块的设计复杂性，节省了移动终端内部电路的布板空间。但是，由于不同模式下的不同频段的射频信号具有不同的要求，该射频前端模块在将不同模式下的不同频段的射频信号进行输出的过程中，很容易使射频信号损耗，而且无法保证该射频前端模块的工作电流、线性度以及输出功率的稳定性。

发明内容

本发明所要解决的首要技术问题在于提供一种射频前端发射方法。

本发明所要解决的另一技术问题在于提供一种射频前端发射模块。

本发明所要解决的又一技术问题在于提供一种采用该射频前端发

射模块的集成电路芯片及相应的通信终端。

为实现上述发明目的，本发明采用下述的技术方案：

根据本发明实施例的第一方面，提供一种射频前端发射方法，用在包括切换单元和至少两条发射通路的射频前端中，包括如下步骤：

将至少一条发射通路的输出匹配电路连接到所述切换单元，并通过所述切换单元连接到射频发射路径；

将另外至少一条发射通路的输出匹配电路直接连接到射频发射路径。

其中较优地，所述切换单元及各发射通路中的放大单元受到控制单元控制。

其中较优地，至少一条发射通路用于宽带通信，另外至少一条发射通路用于窄带通信。

其中较优地，所述控制单元根据输入射频信号的不同要求，控制与所述射频信号相匹配的发射通路处于导通状态，同时控制余下所有发射通路处于关闭状态。

其中较优地，所述控制单元分别与每一条发射通路中的放大单元相连，控制所述放大单元处于导通或关闭状态。

根据本发明实施例的第二方面，提供一种射频前端发射模块，包括切换单元和至少两条发射通路；其中，

至少一条发射通路的输出匹配电路连接到切换单元，并通过所述切换单元连接到射频发射路径；另外至少一条发射通路的输出匹配电路直接连接到射频发射路径。

其中较优地，所述射频前端发射模块还包括控制单元；所述切换单元及各发射通路中的放大单元受到所述控制单元控制。

其中较优地，所述控制单元根据输入射频信号的不同要求，控制与所述射频信号相匹配的发射通路处于导通状态，同时控制余下所有发射通路处于关闭状态。

其中较优地，至少一条发射通路用于宽带通信，另外至少一条发射通路用于窄带通信。

其中较优地，用于宽带通信的发射通路包括第一放大单元、第一输出匹配电路、第一切换单元，所述放大单元的输出端通过第一输出匹配

电路与第一切换单元相连。

其中较优地，所述第一切换单元包括至少一个公共端，其中，有一个公共端与所述第一输出匹配电路相连。

其中较优地，所述第一切换单元的输出端与对应的多个射频发射路径相连。

其中较优地，所述第一切换单元的输出端与对应的多个射频接收路径相连。

其中较优地，用于窄带通信的发射通路包括第二放大单元、第二输出匹配电路，所述第二放大单元的输出端与所述第二输出匹配电路相连。

其中较优地，所述控制单元分别与每一条发射通路中的放大单元相连，控制所述放大单元处于导通或关闭状态。

其中较优地，每一条发射通路中的放大单元的输入端与同一个输入匹配电路或多个对应的输入匹配电路相连。

其中较优地，所述同一个输入匹配电路与第二切换单元或至少一个射频信号输入端相连。

其中较优地，所述第二切换单元的输入端与多个对应的射频信号输入端相连。

其中较优地，所述控制单元分别与第一切换单元、第二切换单元相连，通过所述控制单元控制第一切换单元、第二切换单元处于导通或关闭状态，所述控制单元控制第一切换单元选择相应的射频发射路径发射射频信号，所述控制单元还控制第二切换单元选择相应的射频信号输入端接收射频信号。

其中较优地，所述放大单元由一级或多级放大电路组成，相邻两级放大电路通过级间匹配电路连接。

根据本发明实施例的第三方面，提供一种集成电路芯片，所述集成电路芯片中包括上述的射频前端发射模块。

根据本发明实施例的第四方面，提供一种通信终端，所述通信终端中包括上述的射频前端发射模块。

本发明所提供的射频前端发射方法及发射模块，可以根据不同模式下的不同频段选择与其匹配的发射通路，通过控制单元控制相应的放大单元与切换单元的导通与关闭，实现对不同模式不同频段的射频

信号的输出，从而提高了该射频前端发射模块的工作效率，并降低了射频信号在发射通路上的损耗。

附图说明

图 1 为现有技术中，一种多模多频前端模块的原理框图；

图 2 为本发明的实施例 1 中，射频前端发射模块的原理框图；

图 3 为本发明的实施例 2 中，射频前端发射模块的原理框图；

图 4 为本发明的实施例 3 中，射频前端发射模块的原理框图；

图 5 为本发明的实施例 4 中，射频前端发射模块的原理框图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明的技术内容做进一步的详细说明。

首先需要说明的是，在本发明的各个实施例中，所涉及的通信终端指可以在移动环境中使用，支持 GSM、EDGE、TD_SCDMA、TDD_LTE，FDD_LTE 等多种通信制式的计算机设备，包括移动电话、笔记本电脑、平板电脑、车载电脑等。

图 1 所示为现有的多模多频前端模块的原理框图。如图 1 所示，该多模多频前端模块包括输入匹配电路 101、放大单元 102、输出匹配电路 103、切换单元 104 以及控制单元 100。其中，射频信号输入端与放大单元 102 的输入端之间设有输入匹配电路 101，放大单元 102 的输出端与切换单元 104 的公共连接端之间设有输出匹配电路 103，切换单元 104 的输出端与多个射频发射路径相连，控制单元 100 分别与放大单元 102 和切换单元 104 相连。控制单元用以控制放大单元 102 与切换单元 104，例如控制单元 100 可以向放大单元 102 提供电源电压或偏置电压。

在本发明中，放大单元由一级或多级放大电路组成，相邻两级放大电路通过级间匹配电路连接。实际应用时，放大单元 102 经常设计成指定频段上的一个宽带放大器，比如该宽带放大器覆盖 2300~2700MHz 范围内的频段，该频率范围内包含了 TDD_LTE（时分双工）模式下的多个频段，多个频段分别为 TDD_LTE 的 B40 频段（2300~2400MHz）、B41 频段（2496~2690MHz）与 B38 频段（2570~2620MHz），同时还包含了 FDD_LTE（频分双工）模式下的 B7 频段（2496~2570MHz）。输入匹配

电路 101 和输出匹配电路 103 设计成与放大单元 102 对应的频率范围。由于为了达到宽带的要求，输出匹配电路的 Q（品质因数）值不能太高，因此会导致射频信号在经过输出匹配电路 103 后会产生较大的损耗。另一方面，宽带环境下的放大单元的性能也会比窄带环境下的放大单元要差一些，切换单元也会对射频信号造成损耗，且随着频率的增高，寄生效应越突出，造成的损耗也越大。这些因素都将影响该多模多频前端装置输出的功率，效率以及线性度，例如，当工作在 FDD_LTE（频分双工）模式下的 B7 频段（2496~2570MHz）的情况下，该多模多频前端装置的工作电流明显增大，对应的发热严重，线性度和输出功率都有明显恶化。

为此，本发明首先提供了一种射频前端发射方法，用在包括切换单元和至少两条发射通路的射频前端中，包括如下步骤：将至少一条发射通路的输出匹配电路连接到切换单元，并通过切换单元连接到射频发射路径；将另外至少一条发射通路的输出匹配电路直接连接到射频发射路径。其中较优地，由控制单元根据输入射频信号的不同要求，控制与所述射频信号相匹配的发射通路处于导通状态，同时控制余下所有发射通路处于关闭状态。这里，至少一条发射通路用于宽带通信，另外至少一条发射通路用于窄带通信。关于该射频前端发射方法的一些技术细节，将在后文中结合相应的射频前端发射模块进行进一步的说明。

接下来，在本发明所提供的实施例 1 中提供了一种射频前端发射模块。如图 2 所示，该射频前端发射模块包括输入匹配电路 201、第一放大单元 202、第二放大单元 205、第一输出匹配电路 203、第二输出匹配电路 206、切换单元 204 以及控制单元 200。射频信号输入端 R 通过输入匹配电路 201 分别与第一放大单元 202 和第二放大单元 205 的输入端相连，第一放大单元 202 的输出端与切换单元 204 的公共连接端之间设有第一输出匹配电路 203，切换单元 204 的输出端与多个射频发射路径（A1~An）相连。这里的 n 表示正整数，下同。第二放大单元 205 的输出端与射频发射路径 B 之间设有第二输出匹配电路 206。控制单元 200 分别与第一放大单元 202、第二放大单元 205 和切换单元 204 相连。从射频信号输入端 R 到射频发射路径 B 由于不存在

切换单元 204，该发射通路损耗明显会比从射频信号输入端 R 到射频发射路径 (A1~An) 发射通路的损耗低。另一方面，输出匹配电路 206 根据需求可以设计成窄带的输出匹配电路（电路中至少有一个 Q 值很高），Q（品质因数）值可以得到改善，从而降低该第二输出匹配电路所在的发射通路的损耗。还有，第二放大单元 205 也可优化在指定的窄带的频段范围内，从而提高第二放大单元 205 所在的发射通路的性能。

下面仍以 2300~2700MHz 范围内的频段为例对实施例 1 所提供的射频前端发射模块做进一步的说明。由于 FDD_LTE 模式的上下行在不同频段同时进行，工作电流比较大，对频谱资源的要求也比较高。所以，FDD_LTE 模式下的 B7 频段 (2496~2570MHz) 的射频信号可以选择从射频信号输入端 R 进入输入匹配电路 201，通过控制单元 200 控制第二放大单元 205 进入工作状态，该射频信号通过输入匹配电路 201 进入第二放大单元 205 进行放大，放大后的射频信号再通过输出匹配电路 206 传送至射频发射路径 B 进行输出。同时，控制单元 200 控制第一放大单元 202 处于关闭状态（无法工作状态），该控制单元 200 也控制切第一换单元 204 处于关闭状态（无法进行多个射频发射路径之间的切换），使射频信号无法通过射频发射路径 (A1~An) 进行输出。由于 TDD_LTE 模式的上下行在同一频段进行，工作电流比较小，发热也不严重，所以，TDD_LTE 模式下的 B40 频段 (2300~2400MHz)、B41 频段 (2496~2690MHz) 与 B38 频段 (2570~2620MHz) 的射频信号可以选择从射频信号输入端 R 进入输入匹配电路 201，通过控制单元 200 控制第一放大单元 202 进入工作状态，该射频信号通过输入匹配电路 201 进入第一放大单元 202 进行放大，放大后的射频信号再通过第一输出匹配电路 203 传送至切换单元 204，通过控制单元 200 控制切换单元 204 处于导通（切换单元 204 内的开关置于打开位置）状态，同时控制单元 200 控制第二放大单元 205 关闭状态（无法工作状态），从多个射频发射路径 (A1~An) 之中指定相应射频发射路径将射频信号进行输出。该射频前端发射模块可以根据不同模式下的不同频段选择与其匹配的发射通路，通过控制单元控制相应的放大单元与切换单元的导通与关闭，实现对不同模式不同频段的射频信号的输出，从而提高该

射频前端发射模块的效率。

另一方面，在本发明所提供的实施例 2 中也提供了一种射频前端发射模块。如图 3 所示，该射频前端发射模块包括第一切换单元 304、第二切换单元 307、输入匹配电路 301、发射通路 P（用于窄带通信）、发射通路 P'（用于宽带通信）以及控制单元 300。其中发射通路 P 包括第二放大单元 305、第二输出匹配电路 306，第二放大单元 305 通过第二输出匹配电路 306 与射频发射路径 N 相连。该发射通路 P 具有能优化在指定的窄带频段范围内的射频发射路径。发射通路 P' 包括第一放大单元 302、第一输出匹配电路 303、第一切换单元 304，第一放大单元 302 与第一切换单元 304 的公共端之间设有第一输出匹配电路 303，第一切换单元 304 的输出端与多个射频发射路径（A1~An）相连。多个射频信号输入端（R1~Rn）对应连接第二切换单元 307 的多个输入端，第二切换单元 307 的公共端通过输入匹配电路 301 分别与多个放大单元（发射通路 P 与 P' 中的放大单元）的输入端相连。控制单元 300 分别与发射通路 P' 中的第一切换单元 304、第二切换单元 307、多个放大单元（发射通路 P 与 P' 中的放大单元）相连。根据需求，该射频前端发射模块还可以具有多条发射通路 P，也就是将第二切换单元 307 的公共端通过输入匹配电路 301 与多条发射通路 P 中的放大单元的输入端相连，多条发射通路 P 分别优化在指定的频段。通过控制单元 300 控制相应的切换单元、放大单元处于导通或关闭状态，使得其中的一个放大单元处于工作状态，其他放大单元处于不工作状态，并且其他处于不工作状态的放大单元呈现高阻抗，从而不影响处于工作状态的放大单元的正常工作。即该射频前端发射模块的其中一条发射通路处于工作状态，其他发射通路处于关闭状态，且其他发射通路不会对处于工作状态的发射通路产生任何影响。

同样仍以 2300~2700MHz 范围内的频段为例对实施例 2 所提供的射频前端发射模块做进一步的说明。根据 FDD_LTE 模式下的 B7 频段（2496MHz~2570MHz）或者 TDD_LTE 模式下的 B40 频段（2300MHz~2400MHz）、B41 频段（2496MHz~2690MHz）与 B38 频段（2570MHz~2620MHz）的射频信号中的任意一种射频信号的输出要求，通过控制单元 300 控制第二切换单元 307 处于导通状态，并选择与所要输入的射

频信号相匹配的输入端。然后将该输入信号通过输入匹配电路 301 传送至相应的发射通路进行放大后输出。具体工作过程同实施例 1 所述，在此不再赘述。该射频前端发射模块同样可以根据不同模式下的不同频段选择与其匹配的发射通路，通过控制单元控制相应的放大单元与切换单元的导通与关闭，实现对不同模式不同频段的射频信号的输出，从而提高该射频前端发射模块的效率。并且，该射频前端发射模块可以根据具体的需求，具有多条单独优化在窄带频段的射频发射路径(射频发射路径位于发射通路 P)，通过扩展射频信号输入端的数量，并通过切换单元使多个射频信号输入端之间能够进行任意切换，使该射频前端发射模块具有更高的灵活度。

在本发明所提供的实施例 3 中也提供了一种射频前端发射模块，如图 4 所示，该射频前端发射模块包括至少一条发射通路 P1 (用于宽带通信) 与发射通路 P2 (用于窄带通信)。其中，发射通路 P1 包括射频信号输入端 R1、输入匹配电路 401、第一放大单元 402、第一输出匹配电路 403、切换单元 404、多个射频发射路径 (A1~An)，射频信号输入端 R1 通过输入匹配电路 401 与第一放大单元 402 的输入端相连，第一放大单元 402 的输出端通过第一输出匹配电路与切换单元 404 的公共端相连，切换单元 404 与多个射频发射路径 (A1~An) 相连。发射通路 P2 包括射频信号输入端 Rn、输入匹配电路 407、第二放大单元 405、第二输出匹配电路 406、射频发射路径 N，射频信号输入端 Rn 通过输入匹配电路 407 与第二放大单元 405 的输入端相连，第二放大单元 405 的输出端与射频发射路径 N 相连。控制单元 400 分别与每条发射通路中的放大单元、切换单元相连。

在实际应用中，对于工作频率、工作模式相差不大的频段，例如 TDD_LTE 模式下的 B40 频段 (2300MHz~2400MHz)、B41 频段 (2496MHz~2690MHz) 与 B38 频段 (2570MHz~2620MHz) 的射频信号可以选择 P1 类型的发射通路，发射通路 P1 具有较高的集成度和灵活性。对于对性能有较高要求的频段，例如 FDD_LTE 模式下的 B7 频段 (2496MHz~2570MHz) 的射频信号可以选择 P2 类型的发射通路，可以最大程度上减小对所输入的射频信号的损耗，优化射频前端发射模块的性能。该射频前端发射模块的工作过程同上所述，在此不再赘述。该射频前端发射模块同

样可以根据不同模式下的不同频段选择与其匹配的发射通路，通过控制单元控制相应的放大单元与切换单元的导通与关闭，实现对不同模式不同频段的射频信号的输出，从而提高该射频前端发射模块的效率。

在本发明所提供的实施例 4 中也提供了一种射频前端发射模块。如图 5 所示，该射频前端发射模块包括切换单元 507、输入匹配电路 501、至少一条发射通路 P3 与发射通路 P4、控制单元 500。其中，发射通路 P3 包括第一放大单元 502、第一输出匹配电路 503、切换单元 504，切换单元 504 包括至少两个公共端，下面以图 5 所提供的切换单元 504 为例做进一步的说明，该切换单元 504 设有两个公共端 C1 与 C2。第一放大单元 502 通过第一输出匹配电路 503 与切换单元 504 的公共端 C2 相连，切换单元 504 的公共端 C1 与基带处理器相连，切换单元 504 的输出端通过多个开关 (S1~Sn) 与多个射频发射路径 (A1~An) 相连。多个射频发射路径 (A1~An) 通过滤波器模块与天线相连。根据实际功能的不同，上述射频发射路径 (A1~An) 也可以作为射频接收路径使用。当输入的射频信号需要放大并通过天线发射时，控制单元 500 控制切换单元 504 内的开关 (S1~Sn) 与切换单元 504 公共端 C2 相连，此时，输入的射频信号经过第一放大单元 502 进行放大后，再经过第一输出匹配电路 503 传输至切换单元 504 相应的射频发射路径 (A1~An)，通过射频发射路径 (A1~An) 再传输给天线进行发射。当射频信号从天线接收并传输给基带处理器时，控制单元 500 控制切换单元 504 内的开关 (S1~Sn) 与切换单元 504 公共端 C1 相连，此时由天线接收到的射频信号会通过射频接收路径 (A1~An) 与切换单元 504 内的开关 (S1~Sn) 到达切换单元 504 的公共端 C1，进而传输至基带处理器做进一步处理，在这个过程中，控制单元 500 控制所有的放大单元处于关闭状态，并且还控制切换单元 504 的公共端 C2 到多个射频发射路径/射频接收路径 (A1~An) 也截止，也就是使所有的放大单元以及切换单元 504 的公共端 C2 到多个射频发射路径/射频接收路径 (A1~An) 呈现高阻抗。发射通路 P4 包括第二放大单元 505、第二输出匹配电路 506、射频发射路径 M，该发射通路 P4 的结构与实施例 2 中的发射通路 P 的结构相同，在此不再赘述。该射频前端发射模块结构中的切换单元 507、输入匹配电路 501、至少两条发射通路 P3 与

发射通路 P4、控制单元 500 之间的连接关系同实施例 2 所述，在此也不再赘述。该射频前端发射模块同样可以根据不同模式下的不同频段选择与其匹配的发射通路，通过控制单元控制相应的放大单元与切换单元的导通与关闭，实现对不同模式不同频段的射频信号的输出，从而提高该射频前端发射模块的效率。并且该射频前端发射模块通过扩展射频信号输入端的数量，并通过切换单元使多个射频信号输入端之间能够进行任意切换，使该射频前端发射模块具有更高的灵活度的同时还节省了外部元器件的成本。

上述实施例中所示出的射频前端发射模块可以被用在集成电路芯片（例如无线收发芯片）中。对该集成电路芯片中的射频前端发射模块结构，在此就不再一一详述了。

上述实施例中所示出的射频前端发射模块也可以被用在通信终端中，作为无线收发器电路的重要组成部分。这里所说的通信终端指可以在移动环境中使用，支持 GSM、EDGE、TD_SCDMA、TDD_LTE、FDD_LTE 等多种通信制式的计算机设备，包括但不限于移动电话、笔记本电脑、平板电脑、车载电脑等。此外，该射频前端发射模块也适用于其他无线收发器电路应用的场合，例如兼容多种通信制式的通信基站等，在此就不一一详述了。

以上对本发明所提供的射频前端发射方法及发射模块、芯片和通信终端进行了详细的说明。对本领域的普通技术人员而言，在不背离本发明实质精神的前提下对它所做的任何显而易见的改动，都将属于本发明专利权的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种射频前端发射方法，用在包括切换单元和至少两条发射通路的射频前端中，其特征在于：

将至少一条发射通路的输出匹配电路连接到所述切换单元，并通过所述切换单元连接到射频发射路径；

将另外至少一条发射通路的输出匹配电路直接连接到射频发射路径。

2. 一种射频前端发射模块，其特征在于包括切换单元和至少两条发射通路；其中，

至少一条发射通路的输出匹配电路连接到切换单元，并通过所述切换单元连接到射频发射路径；另外至少一条发射通路的输出匹配电路直接连接到射频发射路径。

3. 如权利要求 1 所述的射频前端发射方法或权利要求 2 所述的射频前端发射模块，其特征在于还包括控制单元；

所述切换单元及各发射通路中的放大单元受到所述控制单元控制。

4. 如权利要求 3 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

所述控制单元根据输入射频信号的不同要求，控制与所述射频信号相匹配的发射通路处于导通状态，同时控制余下所有发射通路处于关闭状态。

5. 如权利要求 1 所述的射频前端发射方法或权利要求 2 所述的射频前端发射模块，其特征在于：

至少一条发射通路用于宽带通信，另外至少一条发射通路用于窄带通信。

6. 如权利要求 5 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

用于宽带通信的发射通路包括第一放大单元、第一输出匹配电路、第一切换单元，所述放大单元的输出端通过第一输出匹配电路与第一切换单元相连。

7. 如权利要求 6 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其

特征在于：

所述第一切换单元包括至少一个公共端，其中，有一个公共端与所述第一输出匹配电路相连。

8. 如权利要求 6 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

所述第一切换单元的输出端与对应的多个射频发射路径相连。

9. 如权利要求 6 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

所述第一切换单元的输出端与对应的多个射频接收路径相连。

10. 如权利要求 5 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

用于窄带通信的发射通路包括第二放大单元、第二输出匹配电路，所述第二放大单元的输出端与所述第二输出匹配电路相连。

11. 如权利要求 3 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

所述控制单元分别与每一条发射通路中的放大单元相连，控制所述放大单元处于导通或关闭状态。

12. 如权利要求 11 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

每一条发射通路中的放大单元的输入端与同一个输入匹配电路或多个对应的输入匹配电路相连。

13. 如权利要求 12 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

所述同一个输入匹配电路与第二切换单元或至少一个射频信号输入端相连。

14. 如权利要求 13 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

所述第二切换单元的输入端与多个对应的射频信号输入端相连。

15. 如权利要求 6 或 13 所述的射频前端发射方法或射频前端发射模块，其特征在于：

所述控制单元分别与第一切换单元、第二切换单元相连，通过所述

控制单元控制第一切换单元、第二切换单元处于导通或关闭状态，所述控制单元控制第一切换单元选择相应的射频发射路径发射射频信号，所述控制单元还控制第二切换单元选择相应的射频信号输入端接收射频信号。

16. 如权利要求 1 所述的射频前端发射方法或权利要求 2 所述的射频前端发射模块，其特征在于：

所述放大单元由一级或多级放大电路组成，相邻两级放大电路通过级间匹配电路连接。

17. 一种集成电路芯片，其特征在于，所述集成电路芯片中包括有权利要求 2~16 中任意一项所述的射频前端发射模块。

18. 一种通信终端，其特征在于，所述通信终端中包括有权利要求 2~16 中任意一项所述的射频前端发射模块。

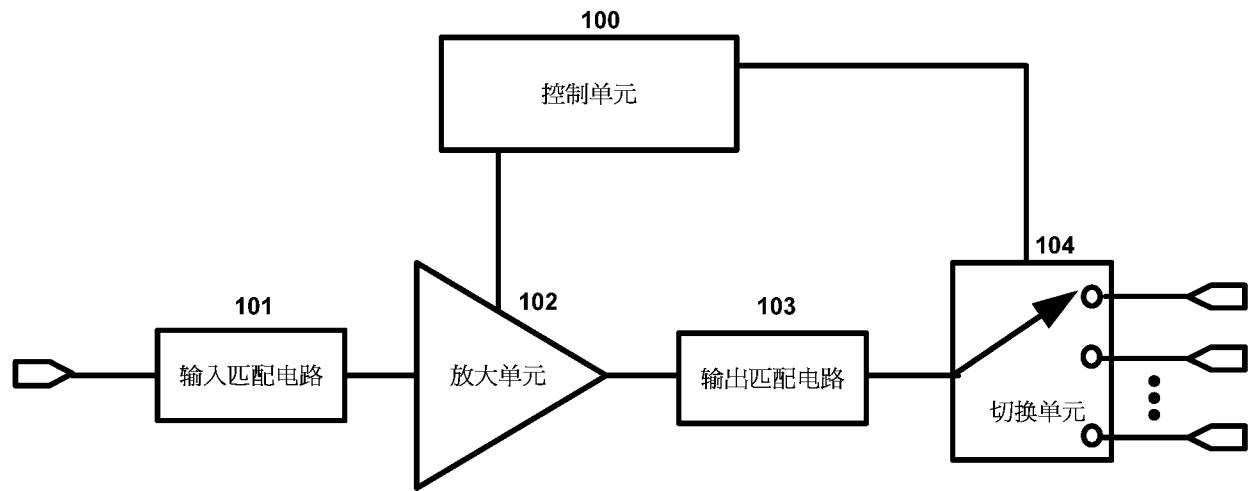


图 1

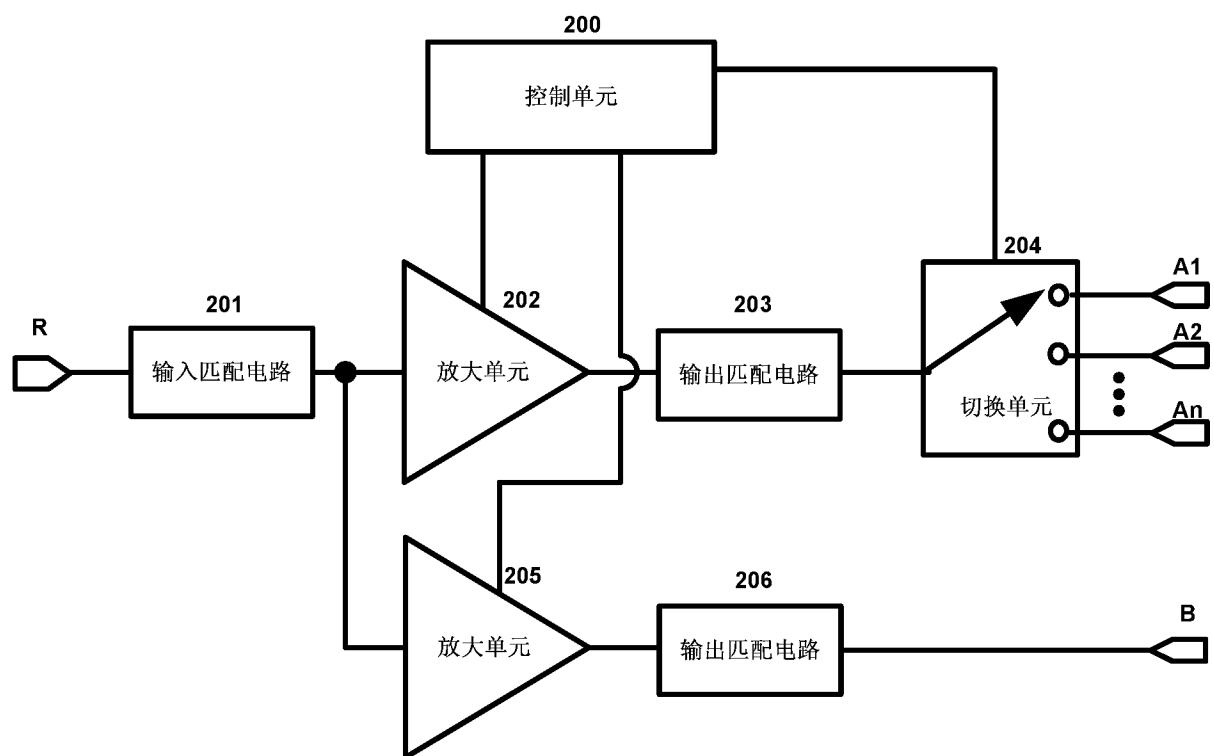


图 2

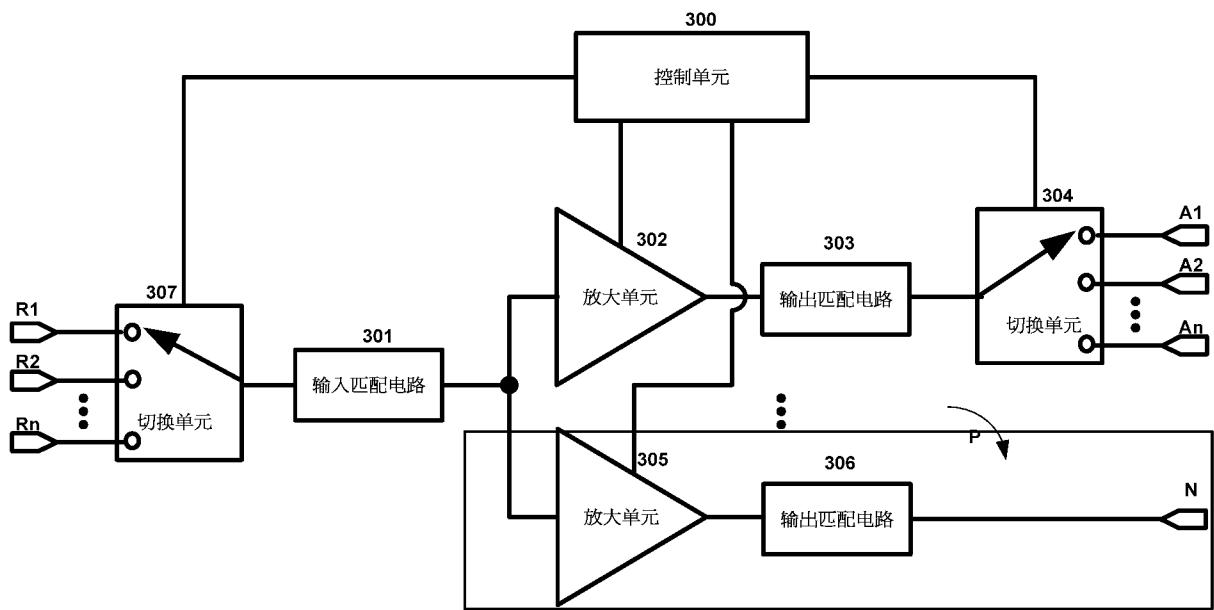


图 3

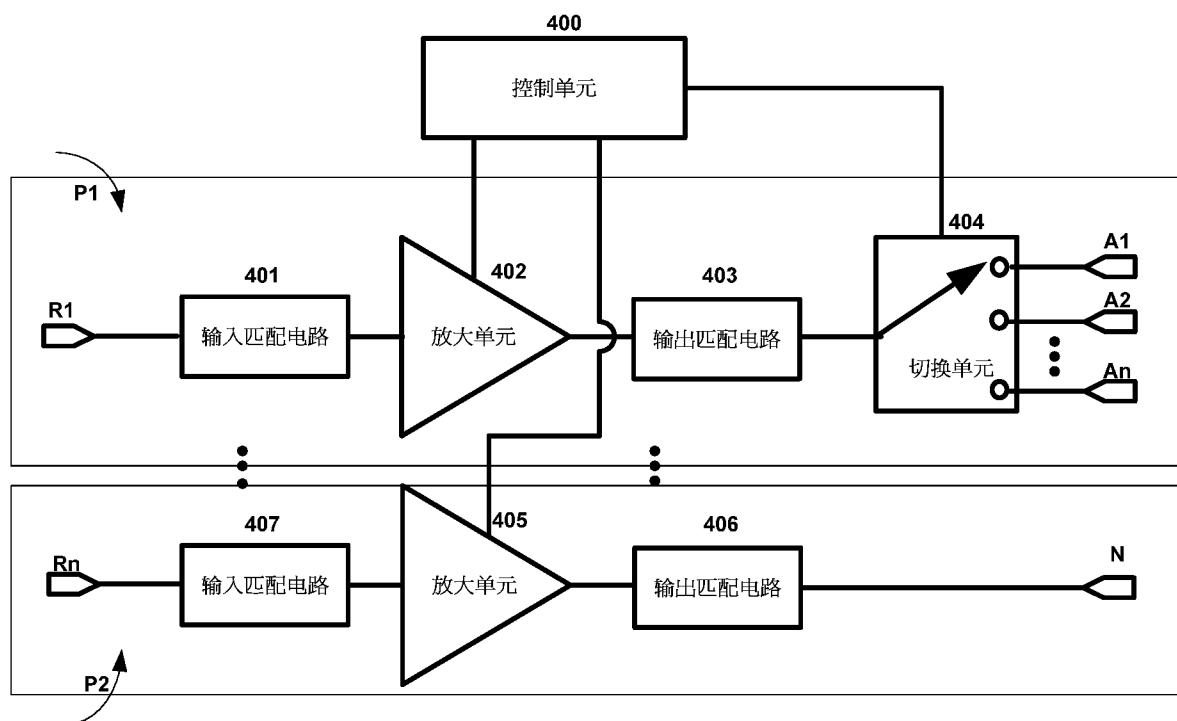


图 4

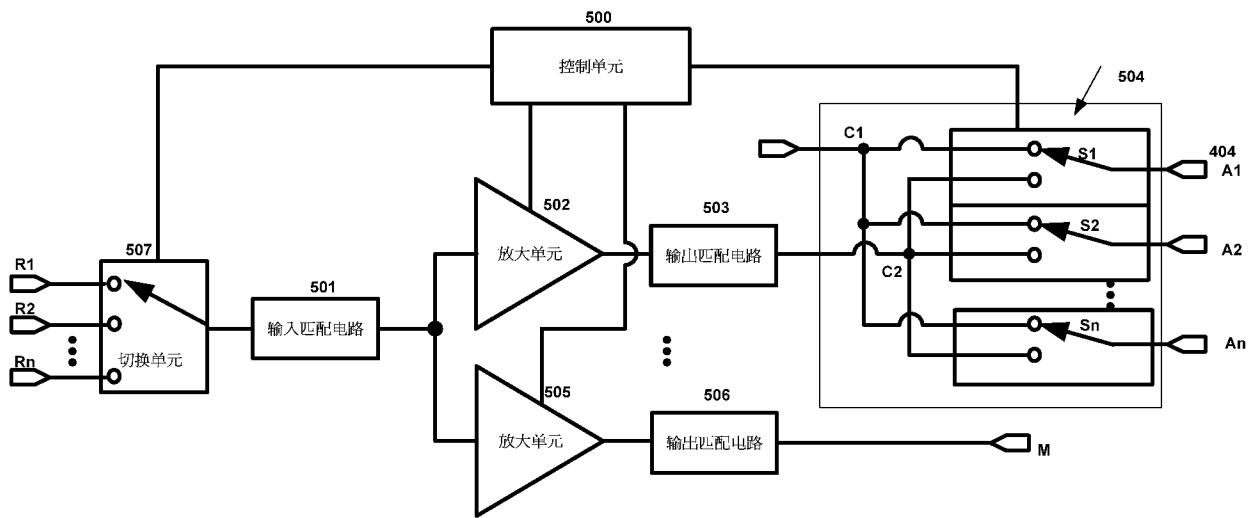


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/089836

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 1/04 (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)

H03F H04B 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, WPI, EPODOC: radio frequency front end, switch, amplif+, select, radio frequency front, match

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106160756 A (VANCHIP (TIANJIN) ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 23 November 2016 (23.11.2016), claims 1-18	1-18
X	CN 101917166 A (RDA MICROELECTRONICS (BEIJING) CO., LTD.), 15 December 2010 (15.12.2010), description, paragraphs [0043]-[0062], and figures 3-7	1-18
A	CN 105281680 A (JIANGSU ZHUOSHENG MICROELECTRONICS CO., LTD.), 27 January 2016 (27.01.2016), the whole document	1-18
A	CN 105305985 A (RDA MICROELECTRONICS (BEIJING) CO., LTD.), 03 February 2016 (03.02.2016), the whole document	1-18
A	CN 105490648 A (HEFEI LEICHENG MICROELECTRONICS CO., LTD.), 13 April 2016 (13.04.2016), the whole document	1-18
A	CN 105262496 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.), 20 January 2016 (20.01.2016), the whole document	1-18
A	US 2009180403 A1 (TUDOSOIU, B.), 16 July 2009 (16.07.2009), the whole document	1-18

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
10 August 2017 (10.08.2017)

Date of mailing of the international search report
11 September 2017 (11.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
SUN, Lili
Telephone No.: (86-10) **62413850**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/089836

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106160756 A	23 November 2016	None	
CN 101917166 A	15 December 2010	None	
CN 105281680 A	27 January 2016	None	
CN 105305985 A	03 February 2016	None	
CN 105490648 A	13 April 2016	None	
CN 105262496 A	20 January 2016	None	
US 2009180403 A1	16 July 2009	WO 2009087438 A1	16 July 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/089836

A. 主题的分类

H04B 1/04(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)

H03F H04B 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, WPI, EPODOC:射频前端, 切换, 开关, 选择, 匹配, 放大, switch, amplif+, select, radio frequency front, match

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 106160756 A (唯捷创芯天津电子技术股份有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 权利要求1-18	1-18
X	CN 101917166 A (锐迪科创微电子北京有限公司) 2010年 12月 15日 (2010 - 12 - 15) 说明书第[0043]-[0062]段, 附图3-7	1-18
A	CN 105281680 A (江苏卓胜微电子有限公司) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 全文	1-18
A	CN 105305985 A (锐迪科创微电子北京有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-18
A	CN 105490648 A (合肥雷诚微电子有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文	1-18
A	CN 105262496 A (联想北京有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 全文	1-18
A	US 2009180403 A1 (TUDOSOIU, BOGDAN) 2009年 7月 16日 (2009 - 07 - 16) 全文	1-18

 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 2017年 8月 10日	国际检索报告邮寄日期 2017年 9月 11日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 孙丽丽 电话号码 (86-10)62413850

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/089836

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 106160756 A	2016年 11月 23日	无	
CN 101917166 A	2010年 12月 15日	无	
CN 105281680 A	2016年 1月 27日	无	
CN 105305985 A	2016年 2月 3日	无	
CN 105490648 A	2016年 4月 13日	无	
CN 105262496 A	2016年 1月 20日	无	
US 2009180403 A1	2009年 7月 16日	WO 2009087438 A1	2009年 7月 16日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)