

(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
2018年7月26日 (26.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/133065 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 23/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/072051
- (22) 国际申请日: 2017年1月22日 (22.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 徐红钢 (XU, Honggang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李建平 (LI, Jianping); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈斌 (CHEN, Bin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, 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, 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, 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))。

(54) Title: ANTENNA PORT SWITCHING DEVICE AND ACTIVE ANTENNA UNIT

(54) 发明名称: 天线端口切换装置及有源天线单元

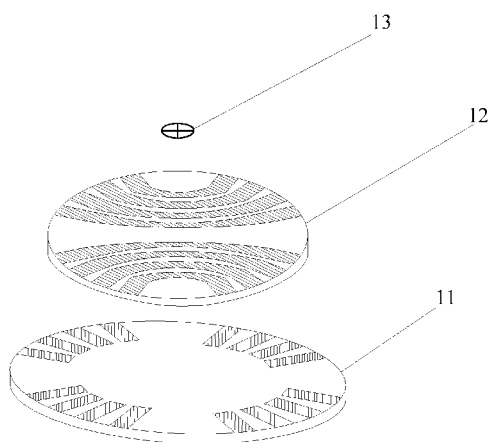


图 3A

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide an antenna port switching device and an active antenna unit (AAU). The antenna port switching device of the present invention comprises: a first printed circuit board, a second printed circuit board, and a switching module. The first printed circuit board comprises external antenna port groups and internal antenna port groups. The external antenna port groups comprise a first external antenna port group and a second external antenna port group. The internal antenna port groups comprise a first internal antenna port group and a second internal antenna port group. The second printed circuit board comprises a metal microstrip, and is used for communicating the first external antenna port group and the second external antenna port group with corresponding internal antenna port groups, respectively. The switching module is used for adjusting opposite positions of the first printed circuit board and the second printed circuit board according to the configuration mode of a radio frequency module. The embodiments of the present invention implement an antenna applicable to multiple AAU configurations.

WO 2018/133065 A1

(57) 摘要：本发明实施例提供一种天线端口切换装置及有源天线单元。本发明天线端口切换装置，包括：第一印制电路板、第二印制电路板和切换模块；第一印制电路板包括天线外接端口组和天线内接端口组，天线外接端口组包括第一天线外接端口组和第二天线外接端口组，天线内接端口组包括第一天线内接端口组和第二天线内接端口组，第二印制电路板包括金属微带线，第二印制电路板用于将第一天线外接端口组和第二天线外接端口组分别与相应天线内接端口组导通；切换模块用于根据射频模块的设置方式调整第一印制电路板和第二印制电路板的相对位置。本发明实施例实现一种天线适用于多种AAU配置。

天线端口切换装置及有源天线单元

技术领域

5 本发明实施例涉及通信技术，尤其涉及一种天线端口切换装置及有源天线单元。

背景技术

10 有源天线单元（Active Antenna Unit，简称 AAU）将射频单元与天线集成一体，可以有效整合运营商的天面资源，简化天面配套要求，减小馈线损耗，增强覆盖效果，更加适合多频段多制式组网的需求。

有源天线单元可以支持多频率信号接收与发射，例如，可以支持 1800MHZ、2600MHZ、900MHZ 以及 2100MHZ，根据其频率需求，可以设置如图 1 所示的天线，该天线的外接端口组 1 用于连接 1800 MHZ 的射频模块，该射频模块具体可以是 1.8G 四发送四接收（four Transmit four Receive，简称 4T4R），该天线的外接端口组 2 用于连接 15 2600MHZ 的射频模块，该射频模块具体可以是 2.6G 4T4R，该天线的底端端口组中两个端口用于连接 900MHZ 的射频模块，另外两个端口用于连接 2100MHZ 的射频模块，这样的天线端口结构布局对于 1.8A+2.6A+2.1P+900P 配置的 AAU 连接比较方便，即如图 1 所示的连接方式，其中，1.8A+2.6A+2.1P+900P 具体指配置 1.8G 4T4R 和 2.6G 4T4R 为有源（Active）模块，配置 2.1G 2T2R 和 900 2T2R 为无源（Passive）模块。但是对于不同运营 20 商、不同的场景，站点的配置多种多样，例如：1.8A+2.1A+2.6P+900P、1.8A+900A+2.6P+2.1P 等，若采用相同的天线完成上述两种配置，则可以采用如图 2A 和如图 2B 的连接方式完成 AAU 配置，其中，对于 1.8A+2.1A+2.6P+900P 具体的，如图 2A 所示，在天线上设置有源模块为 1.8G 4T4R 和 2.1G 4T4R，其中，由于用于连接 2100MHZ 的射频模块的端口位于天线的底端，所以，需要设置较长的线缆将 2.1G 2T2R 与用于连接 25 2100MHZ 的射频模块的端口连接，无源模块 2.6G 4T4R 通过线缆与外接端口组 2 连接，无源模块 900 2T2R 通过线缆与天线底端的用于连接 900MHZ 的射频模块的端口连接。其中，对于 1.8A+900A+2.6P+2.1P 具体的，如图 2B 所示，在天线上设置有源模块为 1.8G 4T4R 和 900 2T2R，其中，由于用于连接 900MHZ 的射频模块的端口位于天线的底端，所以，需要设置较长的线缆将 900 2T2R 与用于连接 900MHZ 的射频模块的端口连接，无源模块 2.6G 4T4R 通过线缆与外接端口组 2 连接，无源模块 2.1G 2T2R 通过线缆与 30 天线底端的用于连接 2100MHZ 的射频模块的端口连接。

然而，如图 2A 和图 2B 所示，由于连接有源模块的线缆会与连接无源模块的线缆交错，相互之间存在摩擦，易出现折损，由此可见，将上述天线应用于不同 AAU 配置需求时，会出现上述问题，从而影响 AAU 的稳定性、使用寿命以及现场组网效率。

35

发明内容

本发明实施例提供一种天线端口切换装置及有源天线单元，以实现一种天线适用于多种 AAU 配置。

第一方面，本发明实施例提供一种一种天线端口切换装置，包括：

第一印制电路板、第二印制电路板和切换模块；

所述第一印制电路板包括天线外接端口组和天线内接端口组，所述天线外接端口组用于与射频模块连接，所述天线外接端口组包括第一天线外接端口组和第二天线外接端口组，所述天线内接端口组包括第一天线内接端口组和第二天线内接端口组，所述第二印制电路板包括金属微带线，所述第二印制电路板用于将所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组分别与相应天线内接端口组导通；

所述切换模块用于根据所述射频模块的设置方式调整所述第一印制电路板和所述第二印制电路板的相对位置，使得所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组与相应的天线内接端口组导通。

结合第一方面，在第一方面的一种可能的实现方式中，所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组以所述第一印制电路板的中心对称设置；所述第一天线内接端口组和所述第二天线内接端口组以所述第一印制电路板的中心对称设置。

结合第一方面或者第一方面的任一种可能的实现方式，在第一方面的另一种可能的实现方式中，所述第一天线内接端口组包括多个第一天线内接端口，所述多个第一天线内接端口的频段相同；所述第二天线内接端口组包括多个第二天线内接端口，所述多个第二天线内接端口的频段相同；所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组分别用于连接一个频段的射频模块。

结合第一方面或者第一方面的任一种可能的实现方式，在第一方面的另一种可能的实现方式中，所述第一天线内接端口组包括多个第一天线内接端口，所述多个第一天线内接端口的频段相同；所述第二天线内接端口组包括多个第三天线内接端口和多个第四天线内接端口，所述多个第三天线内接端口的频段相同，所述多个第四天线内接端口的频段相同，所述多个第三天线内接端口的频段和所述多个第四天线内接端口的频段不同；所述第一天线外接端口组用于连接一个频段的射频模块；所述第二天线外接端口组用于连接两个频段的射频模块。

结合第一方面或者第一方面的任一种可能的实现方式，在第一方面的另一种可能的实现方式中，所述金属微带线包括第一部分金属微带线和第二部分金属微带线；所述第一部分金属微带线用于将所述第一天线外接端口组与第一天线内接端口组导通，或者将所述第一天线外接端口组与所述第二天线内接端口组导通；所述第二部分金属微带线用于将所述第二天线外接端口组与第二天线内接端口组导通，或者将所述第二天线外接端口组与所述第一天线内接端口组导通。

结合第一方面或者第一方面的任一种可能的实现方式，在第一方面的另一种可能的实现方式中，所述切换模块处于第一状态时，所述第一部分金属微带线用于将所述第一天线外接端口组与第一天线内接端口组导通，所述第二部分金属微带线用于将所述第二天线外接端口组与所述第二天线内接端口组导通；

所述切换模块处于第二状态时，所述第一部分金属微带线用于将所述第一天线外接端口组与所述第二天线内接端口组导通，所述第二部分金属微带线用于将所述第二天线外接端口组与所述第一天线内接端口组导通。

结合第一方面或者第一方面的任一种可能的实现方式，在第一方面的另一种可能的

实现方式中，所述第一部分金属微带线包括多条金属微带线，所述第一部分金属微带线的金属微带线的个数与所述第一天线内接端口组的端口个数相等；所述第二部分金属微带线包括多条金属微带线，所述第二部分金属微带线的金属微带线的个数与所述第二天线内接端口组的端口个数相等。

5 第二方面，本发明实施例提供一种天线端口切换装置，包括：

第一印制电路板、第二印制电路板、第三印制电路板和切换模块；

所述第一印制电路板包括第一天线外接端口组，所述第二印制电路板包括第二天线外接端口组，所述第一天线外接端口组和第二天线外接端口组分别用于与射频模块连接；

10 所述第三印制电路板包括天线内接端口组，所述天线内接端口组包括第一天线内接端口组和第二天线内接端口组，所述第三印制电路板为双面印制电路板；

所述第一印制电路板、所述第三印制电路板和所述第二印制电路板依次堆叠设置；

所述切换模块用于根据所述射频模块的设置方式调整所述第一印制电路板和所述第二印制电路板相对于第三印制电路板的位置，使得所述第一天线外接端口组和第二天线外接端口组与相应的天线内接端口组导通。

15 结合第二方面，在第二方面的一种可能的实现方式中，所述第一天线外接端口组包括多个第一天线外接端口，所述第二天线外接端口组包括多个第二天线外接端口，所述第一天线内接端口组包括多个第一天线内接端口，所述第二天线内接端口组包括多个第二天线内接端口；所述多个第一天线内接端口依次设置在所述第三印制电路板上，相邻
20 两个第一天线内接端口间隔预设距离，并且在相邻两个第一天线内接端口之间设置一个第二天线内接端口；相邻两个第一天线外接端口间隔所述预设距离，相邻两个第二天线外接端口间隔所述预设距离。

结合第二方面或者第二方面的任一种可能的实现方式，在第二方面的另一种可能的实现方式中，所述多个第一天线内接端口的频段相同，所述多个第二天线内接端口的频段相同；所述第一天线外接端口组和第二天线外接端口组分别用于连接一个频段的
25 射频模块。

结合第二方面或者第二方面的任一种可能的实现方式，在第二方面的另一种可能的实现方式中，所述多个第一天线内接端口的频段相同，所述多个第二天线内接端口包括
30 多个第三天线内接端口和多个第四天线内接端口，所述多个第三天线内接端口的频段相同，所述多个第四天线内接端口的频段相同，所述多个第三天线内接端口的频段和所述多个第四天线内接端口的频段不同；所述第一天线外接端口组用于连接一个频段的射频模块；所述第二天线外接端口组用于连接两个频段的射频模块。

结合第二方面或者第二方面的任一种可能的实现方式，在第二方面的另一种可能的实现方式中，所述切换模块处于第一状态时，所述第一天线外接端口组和第一天线内接
35 端口组导通，所述第二天线外接端口组和第二天线内接端口组导通；所述切换模块处于第二状态时，所述第一天线外接端口组与第二天线内接端口组导通，所述第二天线外接端口组和所述第一天线内接端口组导通。

第三方面，本发明实施例提供一种有源天线单元，包括天线、射频模块和如第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式所述的天线端口切换装置。

第四方面，本发明实施例提供一种有源天线单元，包括天线、射频模块和如第二方面或第二方面的任一种可能的实现方式所述的天线端口切换装置。

本发明实施例天线端口切换装置及有源天线单元，通过设置第一印制电路、第二印制电路板和切换模块，第一印制电路板包括天线外接端口组和天线内接端口组，天线
5 外接端口组用于与射频模块连接，天线外接端口组包括第一天线外接端口组和第二天线外接端口组，天线内接端口组包括第一天线内接端口组和第二天线内接端口组，第二印制电路板包括金属微带线，通过第二印制电路板的金属微带线可以将第一印制电路板上的第一天线外接端口组和第二天线外接端口组分别与相应天线内接端口组导通，从而实现
10 根据配置需求可以灵活调整第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组导通的天线内接端口组，进而实现一种天线适用于多种 AAU 配置。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍。

- 15 图 1 为一种有源天线单元的结构示意图；
图 2A 为采用图 1 的有源天线单元的天线完成一种配置的接线方式；
图 2B 为采用图 1 的有源天线单元的天线完成另一种配置的接线方式；
图 3A 为本发明实施例的一种天线端口切换装置的拆分结构示意图；
图 3B 为本发明实施例的一种第一印制电路板的结构示意图；
20 图 3C 为本发明实施例的一种第二印制电路板的结构示意图；
图 4A 为本发明实施例的一种状态下的天线端口切换装置的结构示意图；
图 4B 为本发明实施例的另一种状态下的天线端口切换装置的结构示意图；
图 5 为本发明实施例的天线端口切换装置功能等效示意图；
图 6A 为本发明实施例的 1.8A+2.6A+2.1P 的 AAU 的示意图；
25 图 6B 为本发明实施例的 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 的示意图；
图 7A 为本发明实施例的 1.8A+2.6A+900P+2.1P 的 AAU 的示意图；
图 7B 为本发明实施例的 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 的示意图；
图 7C 为本发明实施例的 1.8A+900A+2.6P 的 AAU 的示意图；
图 8 为本发明实施例的另一种天线端口切换装置的拆分结构示意图；
30 图 9A 为本发明实施例的一种状态下的天线端口切换装置的结构示意图；
图 9B 为本发明实施例的另一种状态下的天线端口切换装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。
35

图 3A 为本发明实施例的一种天线端口切换装置的拆分结构示意图，图 3B 为本发明实施例的一种第一印制电路板的结构示意图，图 3C 为本发明实施例的一种第二印制电路板的结构示意图，图 4A 为本发明实施例的一种状态下的天线端口切换装置的

结构示意图，图 4B 为本发明实施例的另一种状态下的天线端口切换装置的结构示意图，图 5 为本发明实施例的天线端口切换装置功能等效示意图，如图 3A 所示，本实施例的装置可以包括：第一印制电路板 11、第二印制电路板 12 和切换模块 13，其中，如图 3B 所示，第一印制电路板 11 包括天线外接端口组 111 和天线内接端口组 112，所述天线外接端口组 111 用于与射频模块连接，所述天线外接端口组 111 包括第一天线外接端口组 1111 和第二天线外接端口组 1112，所述天线内接端口组 112 包括第一天线内接端口组 1121 和第二天线内接端口组 1122，如图 3C 所示，所述第二印制电路板 12 包括金属微带线 121，所述第二印制电路板 12 用于将所述第一天线外接端口组 1111 和所述第二天线外接端口组 1112 分别与相应天线内接端口组导通，所述切换模块 13 用于根据射频模块的设置方式调整所述第一印制电路板 11 和所述第二印制电路板 12 的相对位置，使得所述第一天线外接端口组 1111 和所述第二天线外接端口组 1112 与相应的天线内接端口组导通。

如图 3C 所示，金属微带线 121 包括第一部分金属微带线 1211 和第二部分金属微带线 1212，第一部分金属微带线 1211 用于将所述第一天线外接端口组与第一天线内接端口组导通，或者将所述第一天线外接端口组与所述第二天线内接端口组导通，第二部分金属微带线 1212 用于将所述第二天线外接端口组与第二天线内接端口组导通，或者将所述第二天线外接端口组与所述第一天线内接端口组导通。

具体的，射频模块的设置方式具体指 AAU 的射频模块和天线的具体集成方式，例如，有源、无源。举例而言，与第一天线内接端口组具有相同频率的第一射频模块的设置方式为有源，与第二天线内接端口组具有相同频率的第二射频模块的设置方式为无源，那么，根据第一射频模块和第二射频模块的设置方式，调整本发明实施例的切换模块，使得第一天线内接端口组与第一射频模块连接的第二天线外接端口组导通，第二天线内接端口组与第二射频模块连接的第二天线外接端口组导通，即如图 4A 所示。与之相反，在另一个 AAU 装配时，采用相同的天线，不同的是，与第一天线内接端口组具有相同频率的第一射频模块的设置方式为无源，与第二天线内接端口组具有相同频率的第二射频模块的设置方式为有源，那么根据第一射频模块和第二射频模块的设置方式，调整本发明实施例的切换模块，使得第一天线内接端口组与第一射频模块连接的第二天线外接端口组导通，第二天线内接端口组与第二射频模块连接的第二天线外接端口组导通，即如图 4B 所示。

即通过本发明实施例的天线端口切换装置可以根据射频模块的设置方式，灵活调整不同设置方式的射频模块与相应的天线内接端口组耦合导通，从而实现一种天线可以适用于多种 AAU 配置，有效减少天线的开发种类、便于 AAU 现场组网。

本发明实施例的天线端口切换装置可以实现如上所述功能，其功能的功能等效示意图可以参见图 5 所示，其中，实线为一种状态，虚线为另一种状态，实线对应的状态与虚线对应的状态进行切换具体可以通过本发明实施例的天线端口切换装置实现。举例而言，实线对应的状态可以是图 4A 对应的状态，虚线对应的状态可以是图 4B 对应的状态，两种不同状态的 AAU 采用的天线是相同的，从而实现一种天线适用于多种 AAU。

具体的，设置有本实施例的天线端口切换装置的 AAU，可以支持 3 个频段信号接收与发射，也可以支持 4 个频段信号接收与发射，其具体与 AAU 采用的天线支持的频段个数有关。其中，支持 3 个频段信号接收与发射，可以应用于设置两个有源模

块和一个无源模块的 AAU，具体的，本实施例的天线端口切换装置具体用于实现天线外接端口组在两个频段的天线内接端口组切换，即实现第一天线外接端口组与第一天线内接端口组导通，以及第二天线外接端口组与第二天线内接端口组导通，或者，实现第一天线外接端口组与第二天线内接端口组导通，以及第二天线外接端口组与第一天线内接端口组导通。支持 4 个频段信号接收与发射，可以应用于设置两个有源模块和两个无源模块的 AAU，具体的，本实施例的天线端口切换装置具体用于实现天线外接端口组在三个频段的天线内接端口组切换，即实现第一天线外接端口组与第一天线内接端口组导通，以及第二天线外接端口组与第二天线内接端口组导通，或者，实现第一天线外接端口组与第二天线内接端口组导通，以及第二天线外接端口组与第一天线内接端口组导通，与支持 3 个频段信号接收与发射不同，支持 4 个频段信号接收与发射，其第二天线内接端口组包括两个频段的天线内接端口，相应的，第二天线外接端口组用于连接两个不同频段的射频模块。

具体的，如图 3B 所示，所述第一天线外接端口组 1111、所述第二天线外接端口组 1112、所述第一天线内接端口组 1121 和所述第二天线内接端口组 1122 分别设置在第一印制电路板 11 的外边沿，所述第一天线外接端口组 1111 和所述第二天线外接端口组 1112 以第一印制电路板 11 的中心对称设置；所述第一天线内接端口组 1121 和所述第二天线内接端口组 1122 以第一印制电路板 11 的中心对称设置；所述第一天线内接端口组 1121 和所述第二天线内接端口组 1122 分别与所述第一天线外接端口组 1111 和所述第二天线外接端口组 1112 相邻设置。

需要说明的是，图 3A 至图 4B 均为示意性举例说明，本发明实施例不以此作为限制，例如，图中所示，第一印制电路板和第二印制电路板均为圆形，可以理解的，其还可以是其他形状，例如正方形、菱形等。

本实施例的天线端口切换装置，通过设置第一印制电路、第二印制电路板和切换模块，第一印制电路板包括天线外接端口组和天线内接端口组，天线外接端口组用于与射频模块连接，天线外接端口组包括第一天线外接端口组和第二天线外接端口组，天线内接端口组包括第一天线内接端口组和第二天线内接端口组，第二印制电路板包括金属微带线，通过第二印制电路板的金属微带线可以将第一印制电路板上的第一天线外接端口组和第二天线外接端口组分别与相应天线内接端口组导通，从而实现根据需求可以灵活调整第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组导通的天线内接端口组，进而实现一种天线适用于多种 AAU 配置。

下面采用两个具体的实施例对上述实施例进行具体解释说明。

本实施例的装置在图 3B 所示装置结构的基础上，进一步地，所述第一天线内接端口组 1121 包括多个第一天线内接端口，例如，可以是四个第一天线内接端口，所述多个第一天线内接端口的频段相同，所述第二天线内接端口组 1122 包括多个第二天线内接端口，例如，可以是四个第二天线内接端口，所述多个第二天线内接端口的频段相同，所述第一天线外接端口组 1111 和所述第二天线外接端口组 1112 分别用于连接一个频段的射频模块。即 AAU 的天线支持 3 个频段信号接收与发射，则可以采用本实施例的天线端口切换装置将相同的天线应用于两种不同的 AAU 中。

需要说明的是，图 3B 所示的第一天线内接端口组包括四个第一天线内接端口，以及

第二天线内接端口组包括四个第二天线内接端口，均为示意性说明，其端口个数也可以是其他取值，具体根据实际需求可以进行灵活设置。

其中，切换模块 13 处于第一状态时，第一部分金属微带线 1211 用于将所述第一天线外接端口组 1111 与第一天线内接端口组 1121 导通，第二部分金属微带线 1212 用于将第二天线外接端口组 1112 与第二天线内接端口组 1122 导通。切换模块 13 处于第二状态时，第一部分金属微带线 1211 用于将第一天线外接端口组 1111 与第二天线内接端口组 1122 导通，第二部分金属微带线 1212 用于将第二天线外接端口组 1112 与第一天线内接端口组 1121 导通。

具体的，第一部分金属微带线 1121 包括多条金属微带线，第一部分金属微带线的金属微带线的个数与第一天线内接端口组 1121 的端口个数相等，第二部分金属微带线 1122 包括多条金属微带线，第二部分金属微带线的金属微带线的个数与第二天线内接端口组 1122 的端口个数相等。

举例而言，一种天线其支持 1800MHZ、2100MHZ 和 2600MHZ，则可以使用该天线集成 1800MHZ、2100MHZ 和 2600MHZ 的射频模块实现 AAU，具体射频模块的设置方式可以为两种，一种为 1.8A+2.1A+2.6P，另一种为 1.8A+2.6A+2.1P，其中每个射频模块均为 4 个发射接口 4 个接收接口，即具体为不同频率的 4T4R，具体的，1.8A+2.1A+2.6P 具体指设置 1.8G 4T4R 和 2.1G 4T4R 为有源(Active)模块，配置 2.6G 4T4R 为无源(Passive)模块，1.8A+2.6A+2.1P 具体指设置 1.8G 4T4R 和 2.6G 4T4R 为有源(Active)模块，配置 2.1G 4T4R 为无源(Passive)模块，

在实现 1.8A+2.6A+2.1P 的 AAU 时，可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 4A 所示的状态，相应的，如图 3C 所示的第二天线内接端口组 1122 的四个端口的频率为 2600MHZ，第二天线内接端口组 1121 的四个端口的频率为 2100MHZ，则调整第一印制电路板 11 和第二印制电路板 12 的相对位置，通过第二印制电路板 12 的金属微带线将第二天线内接端口组 1122 与第二天线外接端口组 1112 连接，该第二天线外接端口组 1112 用于连接 2.1G 4T4R。实现的 1.8A+2.6A+2.1P 的 AAU 等同于图 6A 所示的 AAU。

在实现 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 时，可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 4B 所示的状态，相应的，如图 3C 所示的第二天线内接端口组 1122 的四个端口的频率为 2600MHZ，第二天线内接端口组 1121 的四个端口的频率为 2100MHZ，则调整第一印制电路板 11 和第二印制电路板 12 的相对位置，通过第二印制电路板 12 的金属微带线将第二天线内接端口组 1122 与第二天线外接端口组 1112 连接，该第二天线外接端口组 1112 用于连接 2.6G 4T4R，通过第二印制电路板 12 的金属微带线将第二天线内接端口组 1122 与第一天线外接端口组 1111 连接，该第一天线外接端口组 1111 用于连接 2.1G 4T4R。实现的 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 等同于图 6B 所示的 AAU。

即，通过本发明实施例的天线端口切换装置通过切换模块采用两个印制电路板旋转耦合的方式，可以使用一种天线实现两种 AAU 装配，并且可以有效避免端口接口交错和布线复杂。

另一个实施例，本实施例的装置在图 3B 所示装置结构的基础上，进一步地，所

述第一天线内接端口组 1121 包括多个第一天线内接端口，例如可以是 4 个端口，所述多个第一天线内接端口的频段相同，所述第二天线内接端口组 1122 包括多个第二天线内接端口和多个第四天线内接端口，例如，第二天线内接端口可以是 2 个端口，第四天线内接端口可以是 2 个端口，所述多个第二天线内接端口的频段相同，所述多个第四天线内接端口的频段相同，所述多个第二天线内接端口的频段和所述多个第四天线内接端口的频段不同；所述第一天线外接端口组用于连接一个频段的射频模块；所述第二天线外接端口组用于连接两个频段的射频模块。即 AAU 的天线支持 4 个频段信号接收与发射，则可以采用本实施例的天线端口切换装置将相同的天线应用于两种不同的 AAU 中。

其中，切换模块 13 处于第一状态时，第一部分金属微带线 1211 用于将第一天线外接端口组 1111 与第一天线内接端口组 1121 导通，第二部分金属微带线 1212 用于将第二天线外接端口组 1112 与第二天线内接端口组 1122 导通。切换模块 13 处于第二状态时，第一部分金属微带线 1211 用于将第一天线外接端口组 1111 与第二天线内接端口组 1122 导通，第二部分金属微带线 1212 用于将所述第二天线外接端口组 1112 与所述第一天线内接端口组 1121 导通。

具体的，第一部分金属微带线 1121 包括多条金属微带线，所述第一部分金属微带线的金属微带线的个数与所述第一天线内接端口组 1121 的端口个数相等，所述第二部分金属微带线包括多条金属微带线，所述第二部分金属微带线的金属微带线的个数与所述第二天线内接端口组 1122 的端口个数相等。

举例而言，一种天线其支持 1800MHZ、2100MHZ、900MHZ 和 2600MHZ，则可以使用该天线集成 1800MHZ、2100MHZ、900MHZ 和 2600MHZ 的射频模块实现 AAU，具体射频模块的设置方式可以为三种：（1）、1.8A+2.1A+2.6P 具体指配置 1.8G 4T4R 和 2.1G 2T2R 为有源（Active）模块，配置 2.6G 4T4R 为无源（Passive）模块，（2）、1.8A+2.6A+900P+2.1P 具体指配置 1.8G 4T4R 和 2.6G 4T4R 为有源（Active）模块，配置 2.1G 2T2R 和 900 2T2R 为无源（Passive）模块，（3）、1.8A+900A+2.6P 具体指配置 1.8G 4T4R 和 900 2T2R 为有源（Active）模块，配置 2.6G 4T4R 为无源（Passive）模块。

在实现 1.8A+2.6A+900P+2.1P 的 AAU 时，可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 4A 所示的状态，相应的，如图 3C 所示的第二天线内接端口组 1122 的四个端口的频率为 2600MHZ，第二天线内接端口组 1122 的两个端口的频率为 2100MHZ、两个端口的频率为 900MHZ，则调整第一印制电路板 11 和第二印制电路板 12 的相对位置，通过第二印制电路板 12 的金属微带线将第一天线内接端口组 1121 与第一天线外接端口组 1111 连接，该第一天线外接端口组 1111 用于连接 2.6G 4T4R，通过第二印制电路板 12 的金属微带线将第二天线内接端口组 1122 与第二天线外接端口组 1112 连接，该第二天线外接端口组 1112 用于连接 2.1G 2T2R 和 900 2T2R。实现的 1.8A+2.6A+900P+2.1P 的 AAU 等同于图 7A 所示的 AAU。

在实现 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 时，可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 4B 所示的状态，相应的，如图 3C 所示的第二天线内接端口组 1122 的四个端口的频率为 2600MHZ，第二天线内接端口组 1122 的两个端口的频率为 2100MHZ、两个端口的频率为 900MHZ，则调整第一印制电路板 11 和第二印制电路板 12 的相对位置，通过第二印制电路板 12 的金属微带线将第一天线内接端口组 1121 与第二天线外接端口组 1112 连

接, 该第二天线外接端口组 1111 用于连接 2.6G 4T4R, 通过第二印制电路板 12 的金属微带线将第二天线内接端口组 1122 与第一天线外接端口组 1111 连接, 该第一天线外接端口组 1111 的两个端口用于连接 2.1G 2T2R, 另外两个端口空接。实现的 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 等同于图 7B 所示的 AAU。

5 在实现 1.8A+900A+2.6P 的 AAU 时, 可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 4B 所示的状态, 相应的, 如图 3C 所示的第一天线内接端口组 1121 的四个端口的频率为 2600MHZ, 第二天线内接端口组 1122 的两个端口的频率为 2100MHZ、两个端口的频率为 900MHZ, 则调整第一印制电路板 11 和第二印制电路板 12 的相对位置, 通过第二印制电路板 12 的金属微带线将第一天线内接端口组 1121 与第二天线外接端口组 1112
10 连接, 该第二天线外接端口组 1111 用于连接 2.6G 4T4R, 通过第二印制电路板 12 的金属微带线将第二天线内接端口组 1122 与第一天线外接端口组 1111 连接, 该第一天线外接端口组 1111 的两个端口用于连接 900G 2T2R, 另外两个端口空接。实现的 1.8A+900A+2.6P 的 AAU 等同于图 7C 所示的 AAU。

15 即, 通过本发明实施例的天线端口切换装置通过切换模块采用两个印制电路板旋转耦合的方式, 可以使用一种天线实现两种 AAU 装配, 并且可以有效避免端口接口交错和布线复杂。

与上述实施例的印制电路板旋转切换方式不同, 下面几个实施例采用印制电路板的抽拉方式, 实现一种天线应用于多种 AAU 中。具体可以参见下述实施例的具体解释说明。

20 图 8 为本发明实施例的另一种天线端口切换装置的拆分结构示意图, 与图 3A 所示实施例不同, 本实施例将第一天线外接端口组和第二天线外接端口组分别设置在一个印制电路板上, 且将天线内接端口端设置在双面印制电路板上, 如图 8 所示, 本实施例的装置可以包括: 第一印制电路板 21、第二印制电路板 22、第三印制电路板 23 和
25 切换模块。其中, 所述第一印制电路板 21 可以包括第一天线外接端口组 211, 所述第二印制电路板 22 可以包括第二天线外接端口组 221, 所述第三印制电路板 23 可以包括天线内接端口组 231, 所述天线内接端口组 231 可以包括第一天线内接端口组 2311 和第二天线内接端口组 2312, 所述第三印制电路板 23 为双面印制电路板, 所述第一印制电路板 21、所述第三印制电路板 23 和所述第二印制电路板 22 依次堆叠设置, 所述切换模块用于根据射频模块的设置方式调整所述第一印制电路板 21 和所述第二印制电路板 22 相对于第
30 三印制电路板 23 的位置, 使得所述第一天线外接端口组 211 和所述第二天线外接端口组 221 与相应的天线内接端口组导通。

其中, 射频模块的设置方式具体解释说明可以参见图 3A 至图 5 所示实施例的解释说明, 此处不再赘述。

35 本发明实施例的天线端口切换装置其功能的等效示意图可以参见图 5 所示, 其中, 实线为一种状态, 虚线为另一种状态, 实线对应的状态与虚线对应的状态进行切换具体可以通过本发明实施例的天线端口切换装置实现。即本发明实施例的天线端口切换装置与图 3A 所示的天线端口切换装置的功能的等效示意图相同。其也可以实现一种天线适用于多种 AAU。

具体的, 本实施例的天线端口切换装置也可以支持 3 个频段信号接收与发射和 4

个频段信号接收与发射，其中，支持 3 个频段信号接收与发射和 4 个频段信号接收与发射的具体解释说明，可以参见图 3A 至图 5 所示实施例的解释说明，此处不再赘述。

5 本实施例的天线端口切换装置，通过设置第一印制电路、第二印制电路板、第三印制电路板和切换模块，第一印制电路板包括第一天线外接端口组，第二印制电路板包括第二天线外接端口组，第三印制电路板包括第一天线内接端口组和第二天线内接端口组，将第三印制电路板设置在第一印制电路板和第二印制电路板之间，且第三印制电路板为双面印制电路板，通过切换模块将第一印制电路板上的第一天线外接端口组和第二印制电路板上的第二天线外接端口组分别与相应天线内接端口组导通，从而实现根据
10 需求可以灵活调整第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组导通的天线内接端口组，进而实现一种天线适用于多种 AAU 配置。

本实施例的装置在图 8 所示装置结构的基础上，进一步地，所述第一天线外接端口组 211 包括多个第一天线外接端口，例如，如图 8 所示，第一天线外接端口组 211 包括四个第一天线外接端口，所述第二天线外接端口组 221 包括多个第二天线外接端口，例
15 如，如图 8 所示，第二天线外接端口组 221 包括四个第二天线外接端口，所述第一天线内接端口组 2311 包括多个第一天线内接端口，所述第二天线内接端口组 2312 包括多个第二天线内接端口，例如，如图 8 所示，第一天线内接端口组 2311 包括四个第一天线内接端口，第二天线内接端口组 2312 包括四个第二天线内接端口。

其中，多个第一天线内接端口依次设置在所述第三印制电路板上，相邻两个第一天线内接端口间隔预设距离，并且在相邻两个第一天线内接端口之间设置一个第二天线内接端口，相邻两个第一天线外接端口间隔所述预设距离，相邻两个第二天线外接端口间隔所述预设距离，即如图 8 所示的端口设置方式。

需要说明的是，图 8 所示的第一天线内接端口组包括四个第一天线内接端口，以及第二天线内接端口组包括四个第二天线内接端口，均为示意性说明，其端口个数也可以是其他取值，具体根据实际需求可以进行灵活设置。
25

一种可实现方式，所述多个第一天线内接端口的频段相同，所述多个第二天线内接端口的频段相同；所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组分别用于连接一个频段的射频模块。即 AAU 的天线支持 3 个频段信号接收与发射，则可以采用本实施例的天线端口切换装置将相同的天线应用于两种不同的 AAU 中。

30 所述切换模块处于第一状态时，所述第一天线外接端口组 211 和第一天线内接端口组 2311 导通，所述第二天线外接端口组 221 和第二天线内接端口组 2312 导通，所述切换模块处于第二状态时，所述第一天线外接端口组 211 与第二天线内接端口组 2312 导通，所述第二天线外接端口组 221 和所述第一天线内接端口组 2311 导通。

35 举例而言，一种天线其支持 1800MHZ、2100MHZ 和 2600MHZ，则可以使用该天线集成 1800MHZ、2100MHZ 和 2600MHZ 的射频模块实现 AAU，具体射频模块的设置方式可以为两种，一种为 1.8A+2.1A+2.6P，另一种为 1.8A+2.6A+2.1P，其中每个射频模块均为 4 个发射接口 4 个接收接口，即具体为不同频率的 4T4R，具体的，1.8A+2.1A+2.6P 具体指设置 1.8G 4T4R 和 2.1G 4T4R 为有源(Active)模块，配置 2.6G 4T4R 为无源(Passive)模块，1.8A+2.6A+2.1P 具体指设置 1.8G 4T4R 和 2.6G 4T4R 为有源(Active)模块，配置

2.1G 4T4R 为无源 (Passive) 模块,

在实现 1.8A+2.6A+2.1P 的 AAU 时, 可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 9A 所示的状态, 相应的, 第一天线内接端口组 2311 的四个端口的频率为 2600MHZ, 第二天线内接端口组 2312 的四个端口的频率为 2100MHZ, 则调整第一印制电路板 21、第二印制电路板 22 和第三印制电路板 23 的相对位置, 使得第一天线内接端口组 2311 与第一天线外接端口组 211 连接, 该第一天线外接端口组 211 用于连接 2.6G 4T4R, 使得第二天线内接端口组 2312 与第二天线外接端口组 221 连接, 该第二天线外接端口组 221 用于连接 2.1G 4T4R。实现的 1.8A+2.6A+2.1P 的 AAU 等同于图 6A 所示的 AAU。

10 在实现 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 时, 可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 9B 所示的状态, 相应的, 第一天线内接端口组 2311 的四个端口的频率为 2600MHZ, 第二天线内接端口组 2312 的四个端口的频率为 2100MHZ, 则调整第一印制电路板 21、第二印制电路板 22 和第三印制电路板 23 的相对位置, 使得第一天线内接端口组 2311 与第二天线外接端口组 221 连接, 该第二天线外接端口组 221 用于连接 2.6G 4T4R, 使得第二天线内接端口组 2312 与第一天线外接端口组 211 连接, 该第一天线外接端口组 211 用于连接 2.1G 4T4R。实现的 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 等同于图 6B 所示的 AAU。

其中, 内接端口组与外接端口组连接具体指 PCB 耦合导通。

15 即, 通过本发明实施例的天线端口切换装置通过切换模块采用三个印制电路板抽拉耦合的方式, 可以使用一种天线实现两种 AAU 装配, 并且可以有效避免端口接口交错和布线复杂。

另一种可实现方式, 所述多个第一天线内接端口的频段相同, 所述多个第二天线内接端口包括多个第三天线内接端口和多个第四天线内接端口, 所述多个第三天线内接端口的频段相同, 所述多个第四天线内接端口的频段相同, 所述多个第三天线内接端口的频段和所述多个第四天线内接端口的频段不同; 所述第一天线外接端口组用于连接一个频段的射频模块; 所述第二天线外接端口组用于连接两个频段的射频模块。即 AAU 的天线支持 4 个频段信号接收与发射, 则可以采用本实施例的天线端口切换装置将相同的天线应用于两种不同的 AAU 中。

30 其中, 所述切换模块处于第一状态时, 所述第一天线外接端口组 211 和第一天线内接端口组 2311 导通, 所述第二天线外接端口组 221 和第二天线内接端口组 2312 导通, 所述切换模块处于第二状态时, 所述第一天线外接端口组 211 与第二天线内接端口组 2312 导通, 所述第二天线外接端口组 221 和所述第一天线内接端口组 2311 导通。

35 举例而言, 一种天线其支持 1800MHZ、2100MHZ、900MHZ 和 2600MHZ, 则可以使用该天线集成 1800MHZ、2100MHZ、900MHZ 和 2600MHZ 的射频模块实现 AAU, 具体射频模块的设置方式可以为三种: (1)、1.8A+2.1A+2.6P 具体指配置 1.8G 4T4R 和 2.1G 2T2R 为有源 (Active) 模块, 配置 2.6G 4T4R 为无源 (Passive) 模块, (2)、1.8A+2.6A+900P+2.1P 具体指配置 1.8G 4T4R 和 2.6G 4T4R 为有源 (Active) 模块, 配置 2.1G 2T2R 和 900 2T2R 为无源 (Passive) 模块, (3)、1.8A+900A+2.6P 具体指配置 1.8G 4T4R 和 900 2T2R 为有源 (Active) 模块, 配置 2.6G 4T4R 为无源 (Passive) 模块。

在实现 1.8A+2.6A+900P+2.1P 的 AAU 时，可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 9A 所示的状态，相应的，第一天线内接端口组 2311 的四个端口的频率为 2600MHZ，第二天线内接端口组 2311 的两个端口的频率为 2100MHZ、两个端口的频率为 900MHZ，则调整第一印制电路板 21、第二印制电路板 22 和第三印制电路板 23 的相对位置，将第一天线内接端口组 2311 与第一天线外接端口组 211 连接，该第一天线外接端口组 211 用于连接 2.6G 4T4R，将第二天线内接端口组 2312 与第二天线外接端口组 221 连接，该第二天线外接端口组 221 用于连接 2.1G 2T2R 和 900 2T2R。实现的 1.8A+2.6A+900P+2.1P 的 AAU 等同于图 7A 所示的 AAU。

在实现 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 时，可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 9B 所示的状态，相应的，第一天线内接端口组 2311 的四个端口的频率为 2600MHZ，第二天线内接端口组 2312 的两个端口的频率为 2100MHZ、两个端口的频率为 900MHZ，则调整第一印制电路板 21、第二印制电路板 22 和第三印制电路板 23 的相对位置，将第一天线内接端口组 2311 与第二天线外接端口组 211 连接，该第二天线外接端口组 221 用于连接 2.6G 4T4R，将第二天线内接端口组 2312 与第一天线外接端口组 211 连接，该第一天线外接端口组 211 的两个端口用于连接 2.1G 2T2R，另外两个端口空接。实现的 1.8A+2.1A+2.6P 的 AAU 等同于图 7B 所示的 AAU。

在实现 1.8A+900A+2.6P 的 AAU 时，可以将本发明实施例的天线端口切换装置设置为如图 9B 所示的状态，相应的，第一天线内接端口组 2311 的四个端口的频率为 2600MHZ，第二天线内接端口组 2312 的两个端口的频率为 2100MHZ、两个端口的频率为 900MHZ，则调整第一印制电路板 21、第二印制电路板 22 和第三印制电路板 23 的相对位置，将第一天线内接端口组 2311 与第二天线外接端口组 221 连接，该第二天线外接端口组 221 用于连接 2.6G 4T4R，将第二天线内接端口组 2312 与第一天线外接端口组 211 连接，该第一天线外接端口组 211 的两个端口用于连接 900G 2T2R，另外两个端口空接。实现的 1.8A+900A+2.6P 的 AAU 等同于图 7C 所示的 AAU。

即，通过本发明实施例的天线端口切换装置通过切换模块采用三个印制电路板抽拉耦合的方式，可以使用一种天线实现两种 AAU 装配，并且可以有效避免端口接口交错和布线复杂。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述该作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既

可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本发明各个
5 实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，
10 即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

权利要求书

1、一种天线端口切换装置，其特征在于，包括：

第一印制电路板、第二印制电路板和切换模块；

5 所述第一印制电路板包括天线外接端口组和天线内接端口组，所述天线外接端口组用于与射频模块连接，所述天线外接端口组包括第一天线外接端口组和第二天线外接端口组，所述天线内接端口组包括第一天线内接端口组和第二天线内接端口组，所述第二印制电路板包括金属微带线，所述第二印制电路板用于将所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组分别与相应天线内接端口组导通；

10 所述切换模块用于根据所述射频模块的设置方式调整所述第一印制电路板和所述第二印制电路板的相对位置，使得所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组与相应的天线内接端口组导通。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组以所述第一印制电路板的中心对称设置；

15 所述第一天线内接端口组和所述第二天线内接端口组以所述第一印制电路板的中心对称设置。

3、根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述第一天线内接端口组包括多个第一天线内接端口，所述多个第一天线内接端口的频段相同；

所述第二天线内接端口组包括多个第二天线内接端口，所述多个第二天线内接端口的频段相同；

20 所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组分别用于连接一个频段的射频模块。

4、根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述第一天线内接端口组包括多个第一天线内接端口，所述多个第一天线内接端口的频段相同；

25 所述第二天线内接端口组包括多个第三天线内接端口和多个第四天线内接端口，所述多个第三天线内接端口的频段相同，所述多个第四天线内接端口的频段相同，所述多个第三天线内接端口的频段和所述多个第四天线内接端口的频段不同；

所述第一天线外接端口组用于连接一个频段的射频模块；

所述第二天线外接端口组用于连接两个频段的射频模块。

30 5、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的装置，其特征在于，所述金属微带线包括第一部分金属微带线和第二部分金属微带线；

所述第一部分金属微带线用于将所述第一天线外接端口组与第一天线内接端口组导通，或者将所述第一天线外接端口组与所述第二天线内接端口组导通；

所述第二部分金属微带线用于将所述第二天线外接端口组与第二天线内接端口组导通，或者将所述第二天线外接端口组与所述第一天线内接端口组导通。

35 6、根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述切换模块处于第一状态时，所述第一部分金属微带线用于将所述第一天线外接端口组与第一天线内接端口组导通，所述第二部分金属微带线用于将所述第二天线外接端口组与第二天线内接端口组导通；

所述切换模块处于第二状态时，所述第一部分金属微带线用于将所述第一天线外接端口组与所述第二天线内接端口组导通，所述第二部分金属微带线用于将所述第二天线

外接端口组与所述第一天线内接端口组导通。

7、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述第一部分金属微带线包括多条金属微带线，所述第一部分金属微带线的金属微带线的个数与所述第一天线内接端口组的端口个数相等；

5 所述第二部分金属微带线包括多条金属微带线，所述第二部分金属微带线的金属微带线的个数与所述第二天线内接端口组的端口个数相等。

8、一种天线端口切换装置，其特征在于，包括：

第一印制电路板、第二印制电路板、第三印制电路板和切换模块；

10 所述第一印制电路板包括第一天线外接端口组，所述第二印制电路板包括第二天线外接端口组，所述第一天线外接端口组和第二天线外接端口组分别用于与射频模块连接；

所述第三印制电路板包括天线内接端口组，所述天线内接端口组包括第一天线内接端口组和第二天线内接端口组，所述第三印制电路板为双面印制电路板；

所述第一印制电路板、所述第三印制电路板和所述第二印制电路板依次堆叠设置；

15 所述切换模块用于根据所述射频模块的设置方式调整所述第一印制电路板和所述第二印制电路板相对于第三印制电路板的位置，使得所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组与相应的天线内接端口组导通。

9、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述第一天线外接端口组包括多个第一天线外接端口，所述第二天线外接端口组包括多个第二天线外接端口，所述第一天线内接端口组包括多个第一天线内接端口，所述第二天线内接端口组包括多个第二天线内接端口；

所述多个第一天线内接端口依次设置在所述第三印制电路板上，相邻两个第一天线内接端口间隔预设距离，并且在相邻两个第一天线内接端口之间设置一个第二天线内接端口；

25 相邻两个第一天线外接端口间隔所述预设距离，相邻两个第二天线外接端口间隔所述预设距离。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述多个第一天线内接端口的频段相同，所述多个第二天线内接端口的频段相同；

30 所述第一天线外接端口组和所述第二天线外接端口组分别用于连接一个频段的射频模块。

11、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述多个第一天线内接端口的频段相同，所述多个第二天线内接端口包括多个第三天线内接端口和多个第四天线内接端口，所述多个第三天线内接端口的频段相同，所述多个第四天线内接端口的频段相同，所述多个第三天线内接端口的频段和所述多个第四天线内接端口的频段不同；

35 所述第一天线外接端口组用于连接一个频段的射频模块；

所述第二天线外接端口组用于连接两个频段的射频模块。

12、根据权利要求 8 至 11 任一项所述的装置，其特征在于，所述切换模块处于第一状态时，所述第一天线外接端口组和第一天线内接端口组导通，所述第二天线外接端口组和第二天线内接端口组导通；

所述切换模块处于第二状态时，所述第一天线外接端口组与第二天线内接端口组导通，所述第二天线外接端口组和所述第一天线内接端口组导通。

13、一种有源天线单元，其特征在于，包括天线、射频模块和如权利要求 1 至 7 任一项所述的天线端口切换装置。

5 14、一种有源天线单元，其特征在于，包括天线、射频模块和如权利要求 8 至 12 任一项所述的天线端口切换装置。

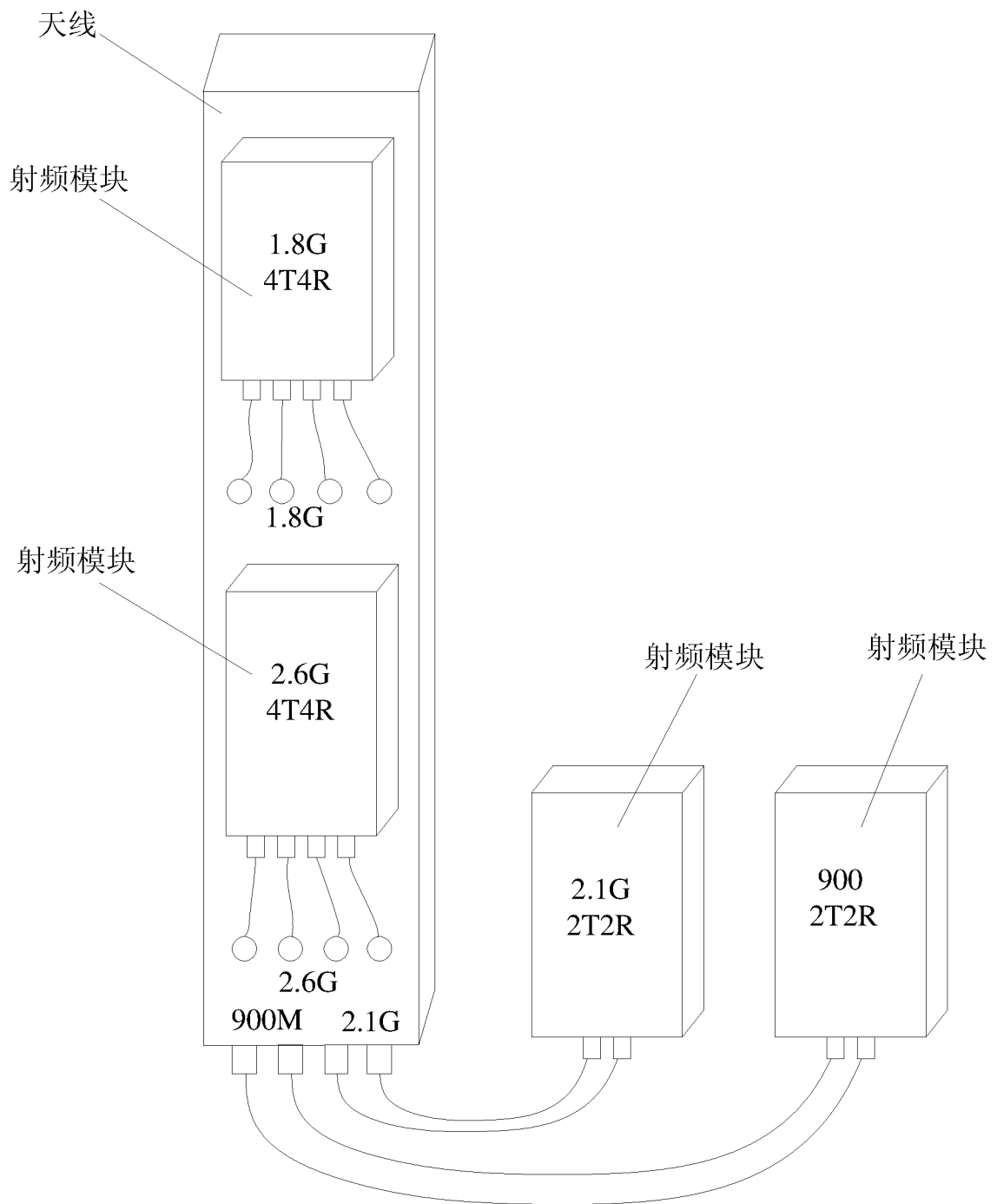


图 1

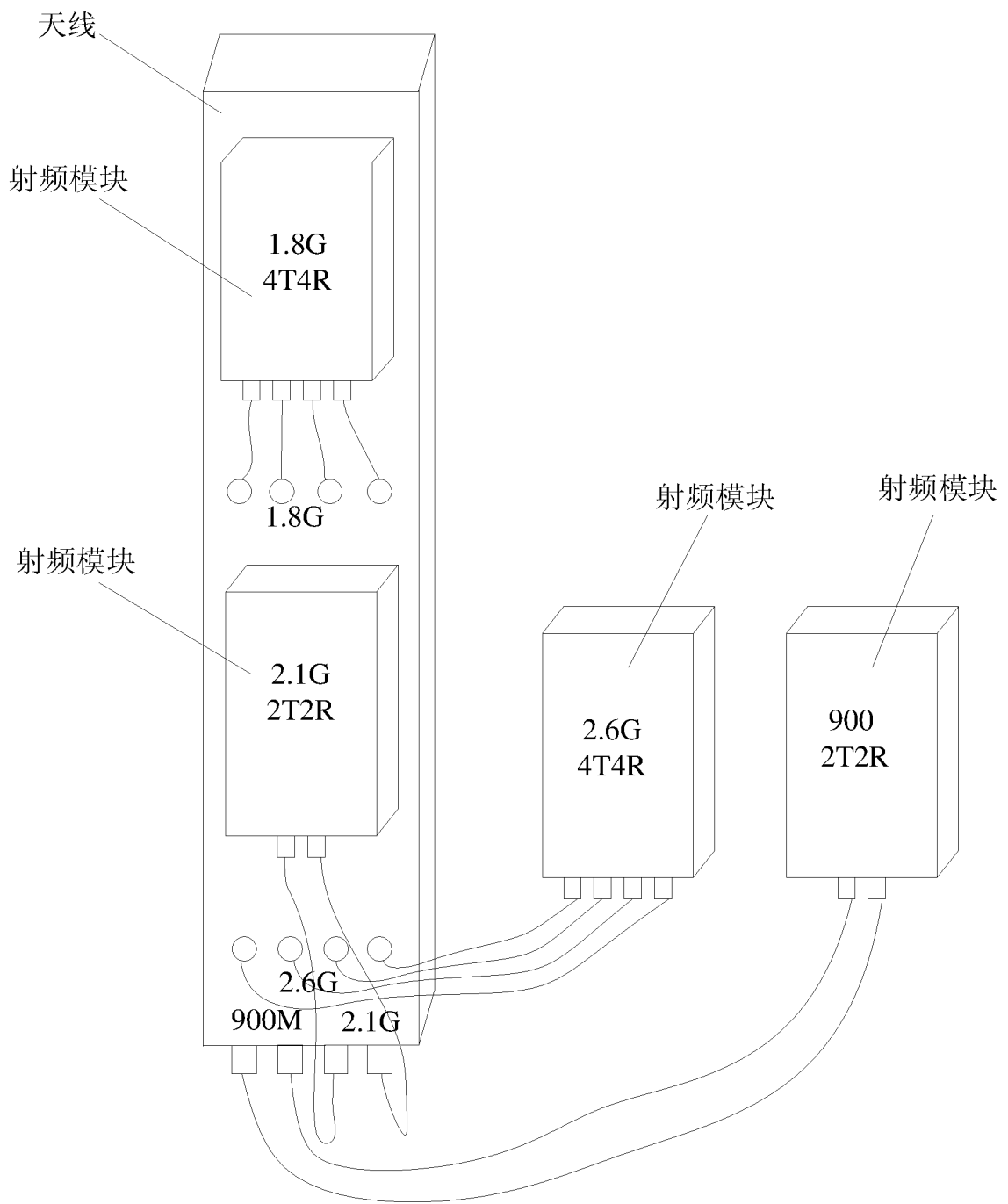


图 2A

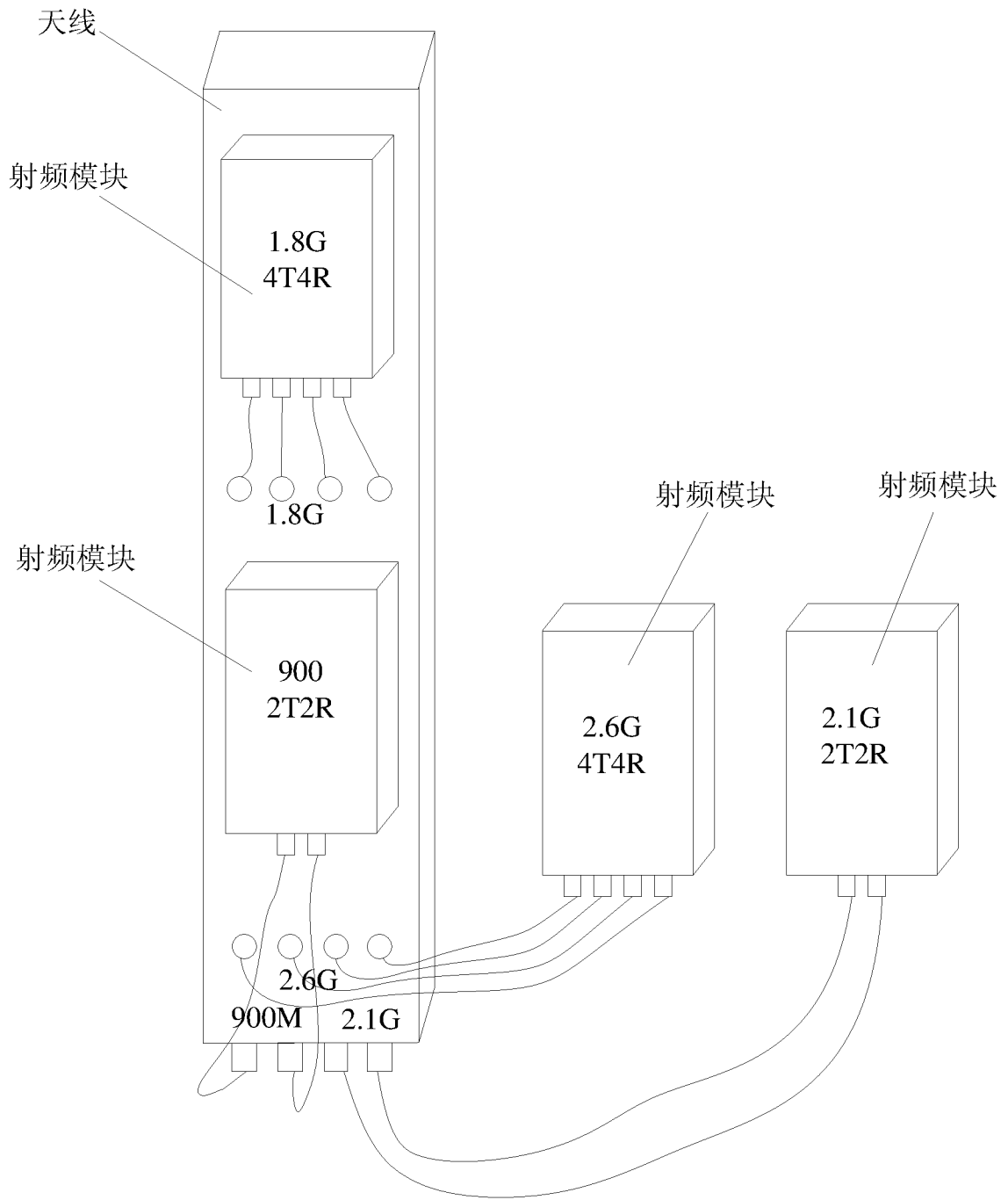


图 2B

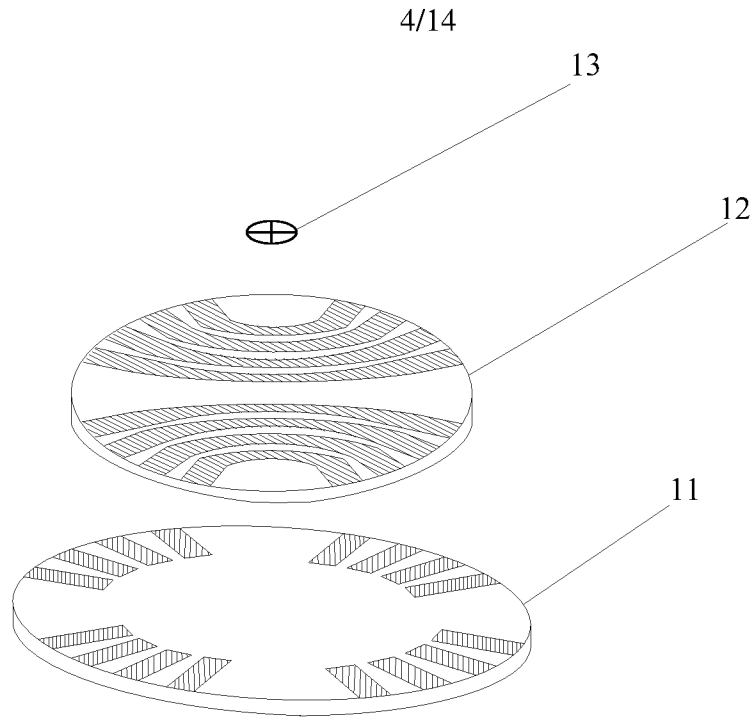


图 3A

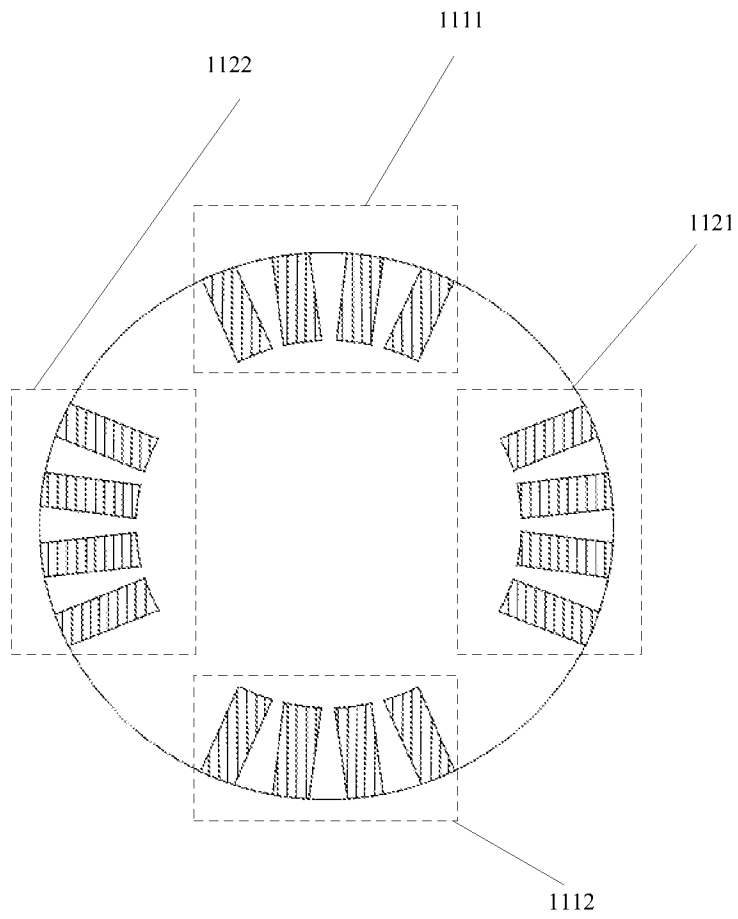


图 3B

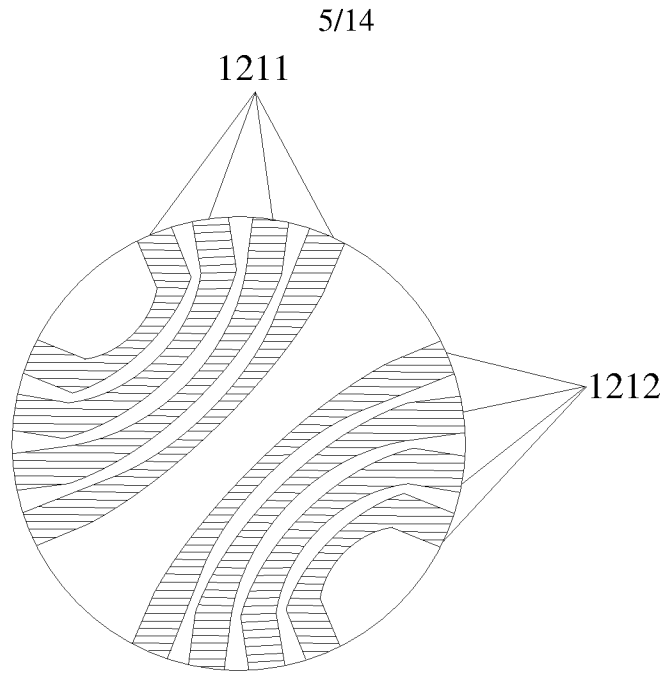


图 3C

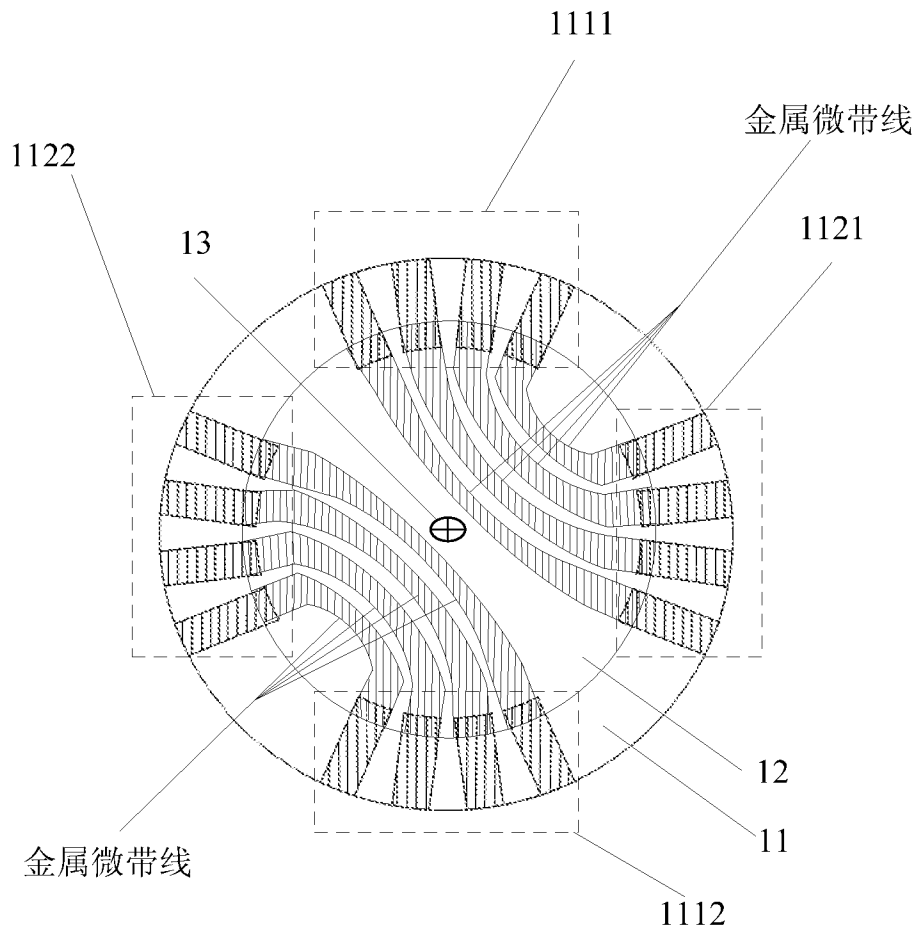


图 4A

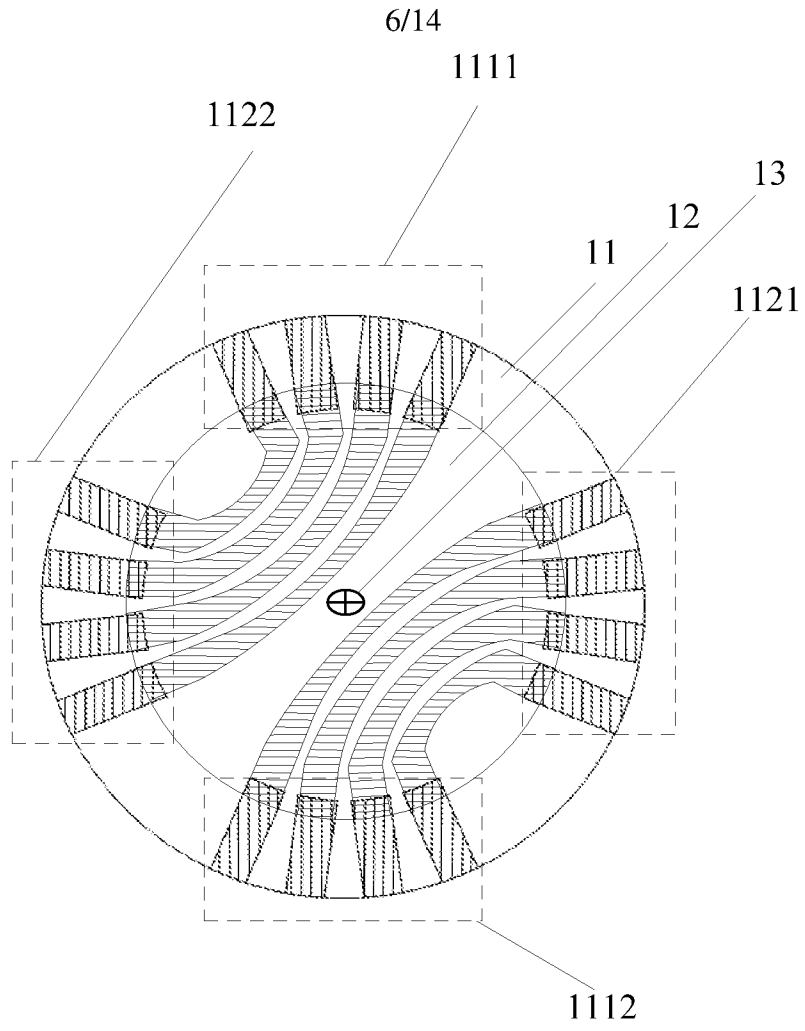


图 4B

第一天线外接端口组

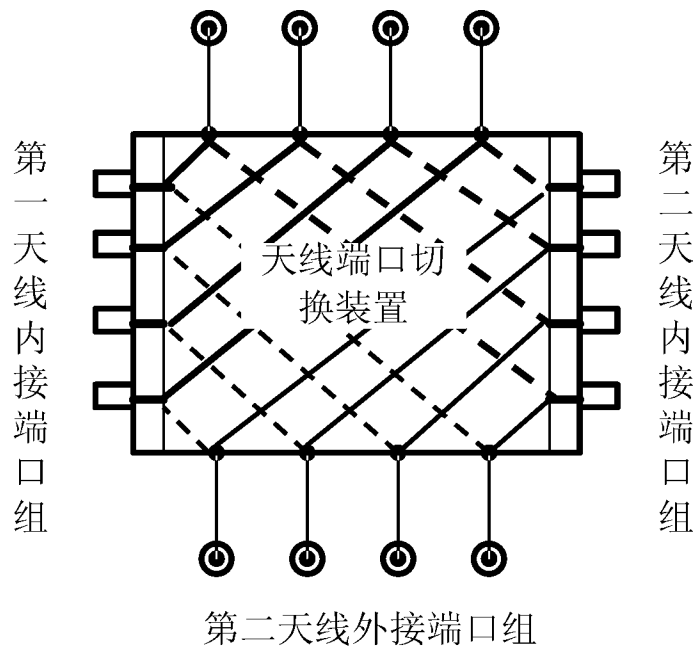


图 5

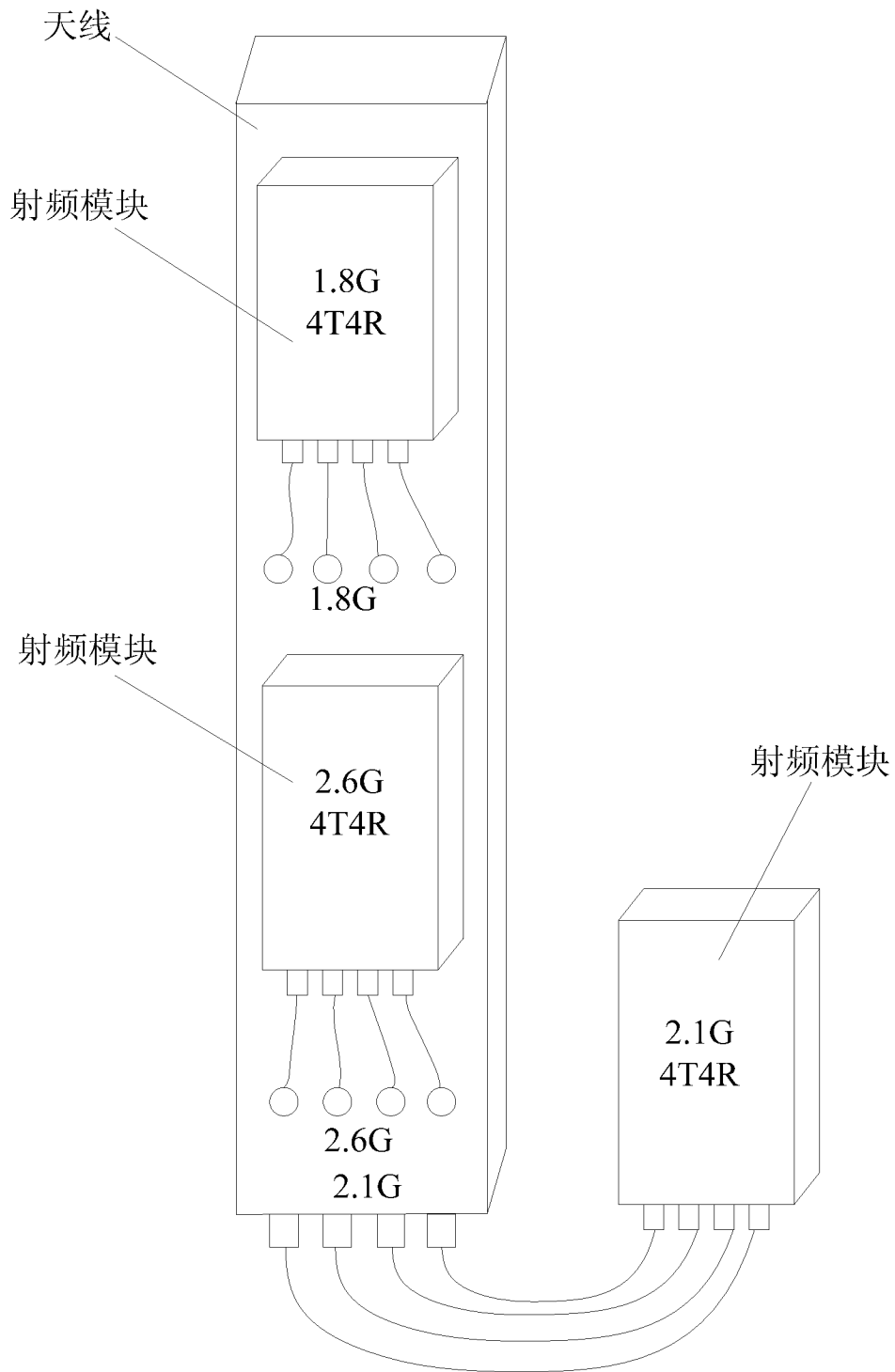


图 6A

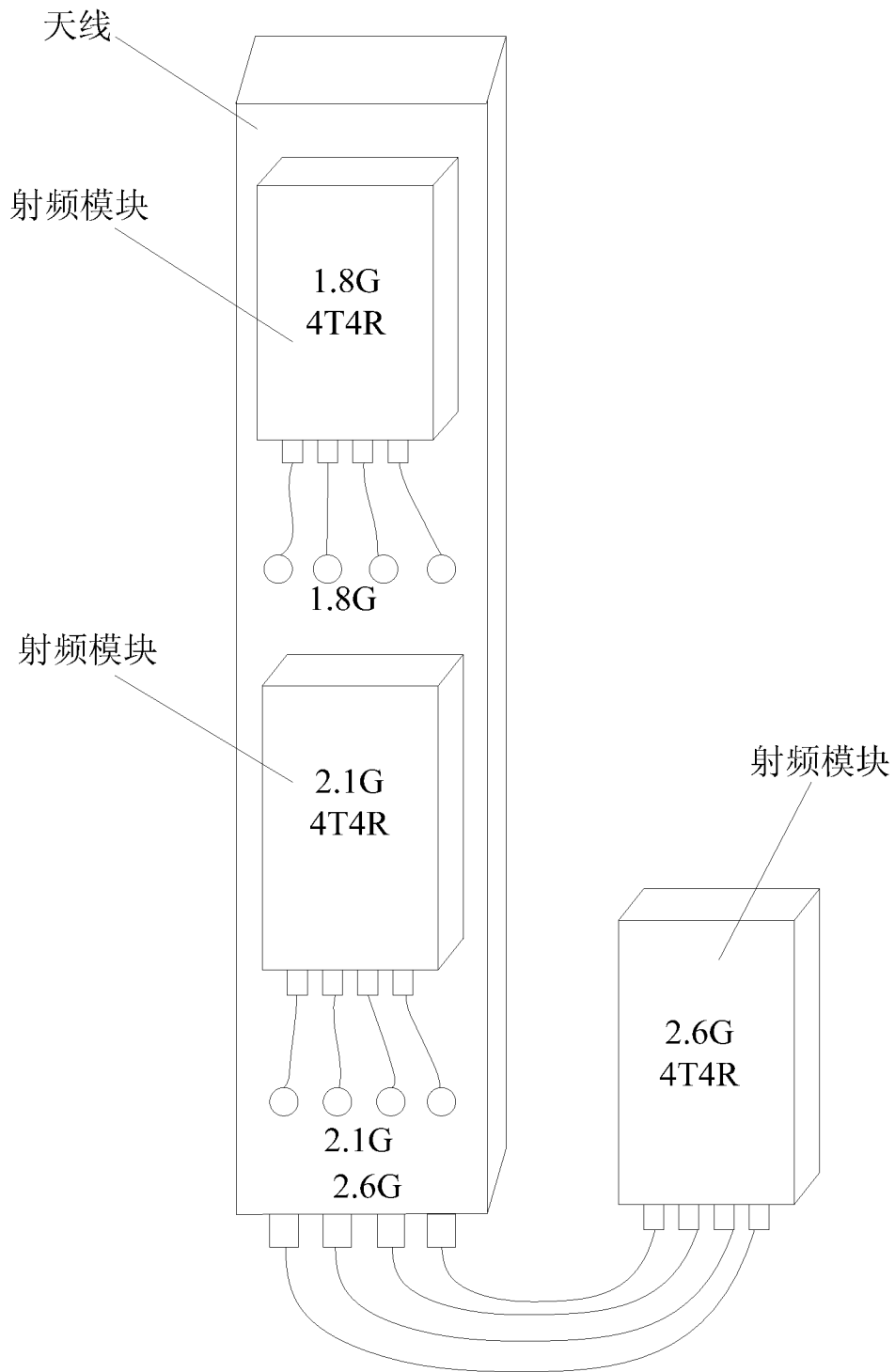


图 6B

10/14

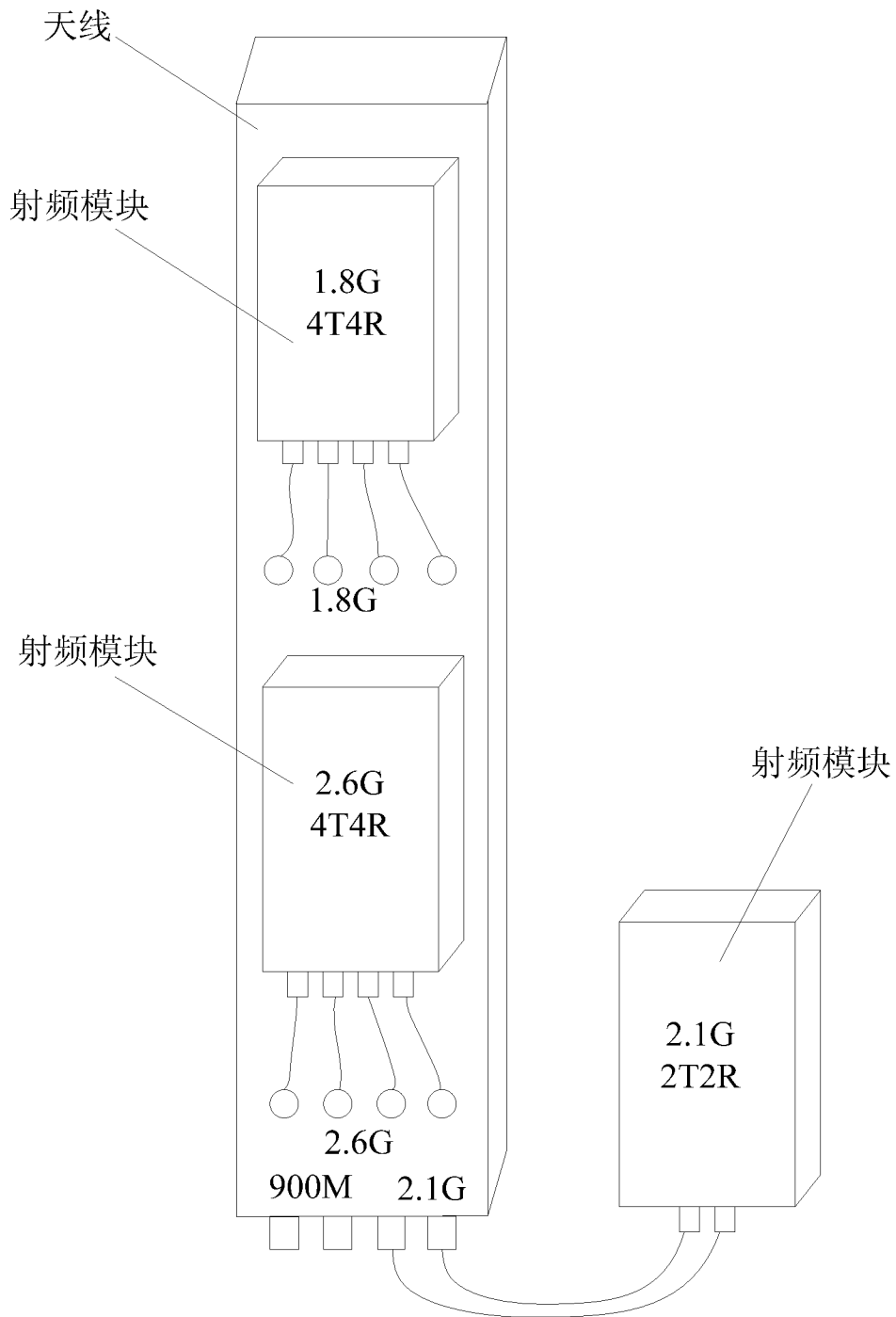


图 7A

11/14

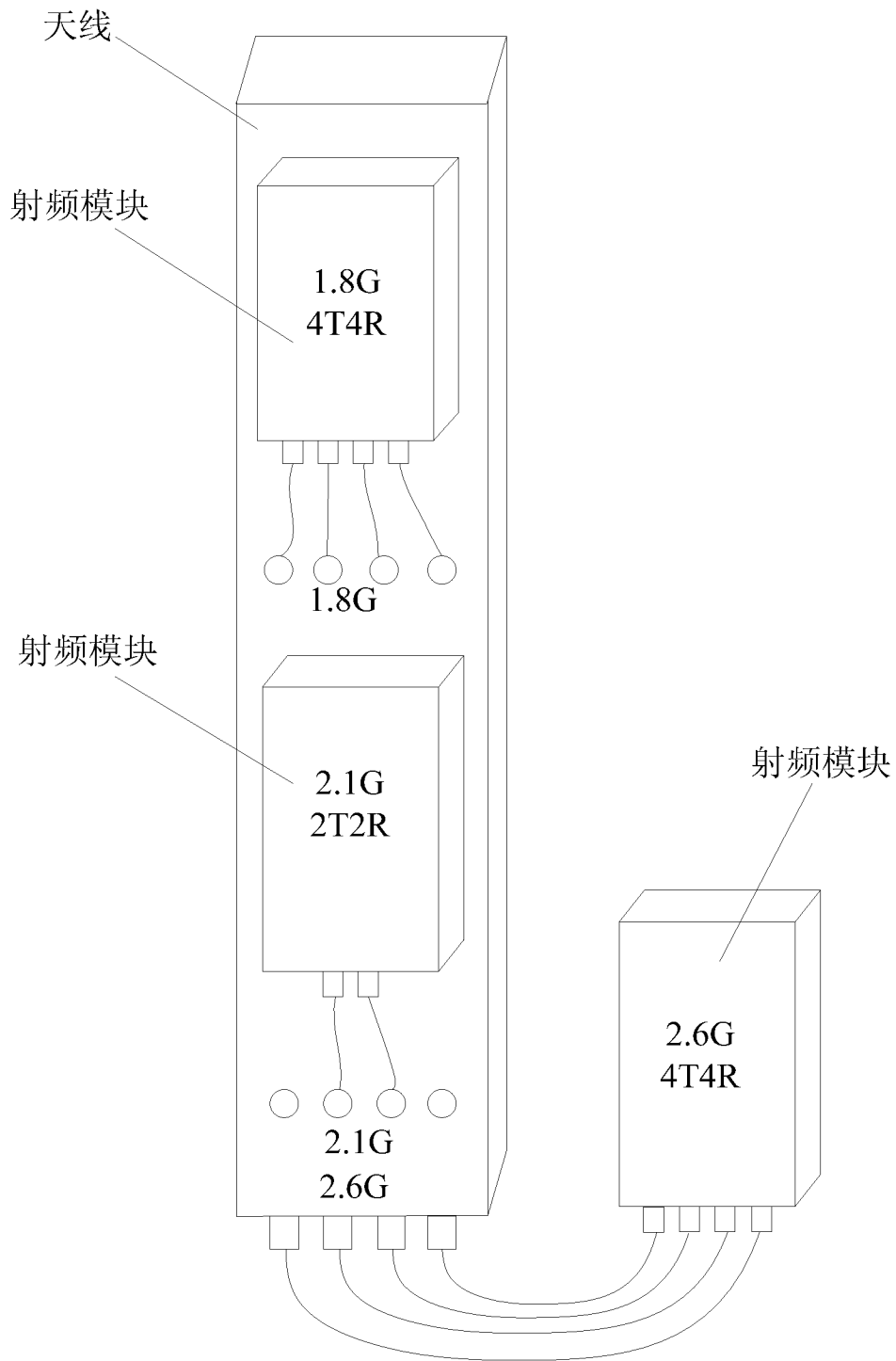


图 7B

12/14

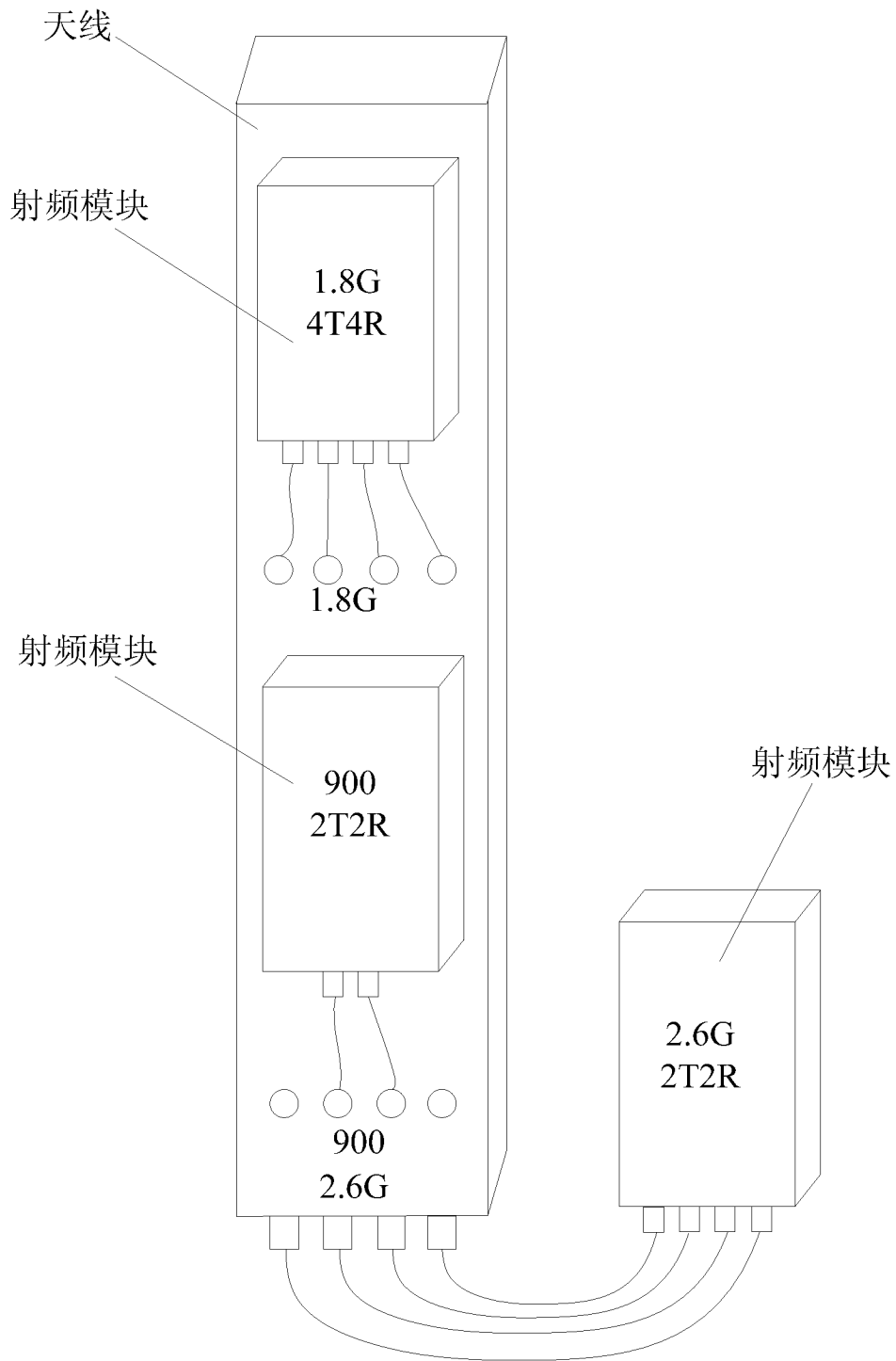


图 7C

13/14

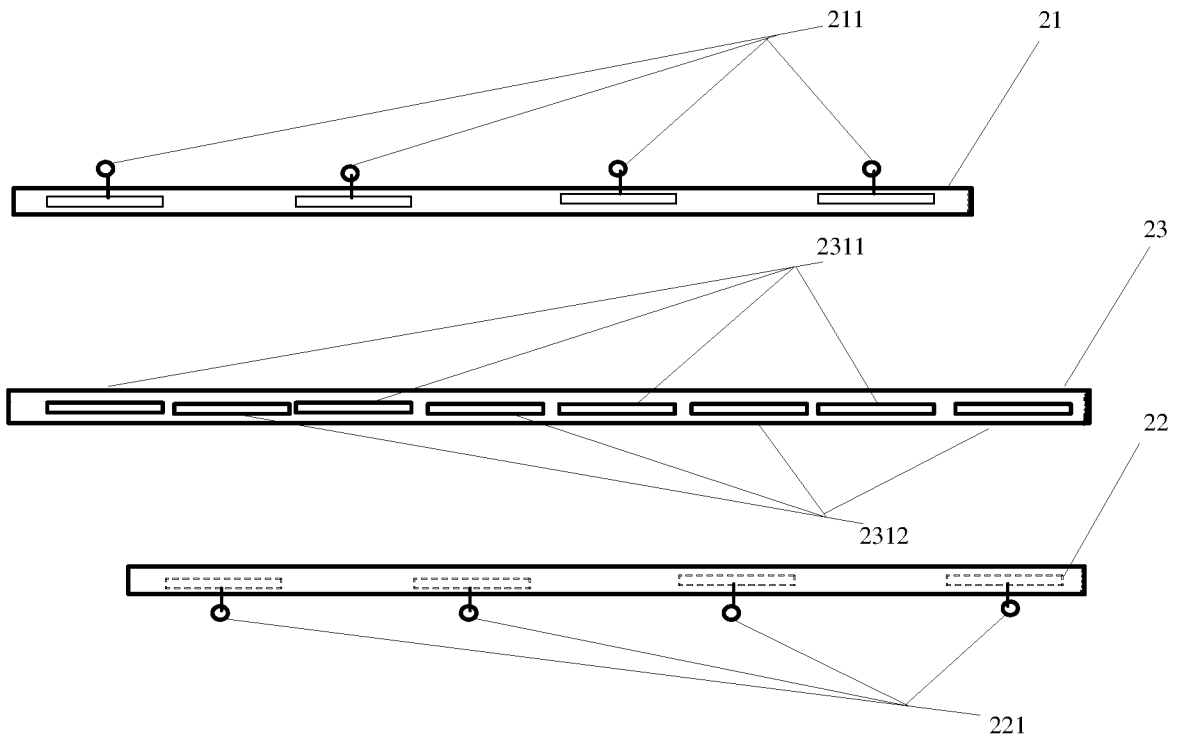


图 8

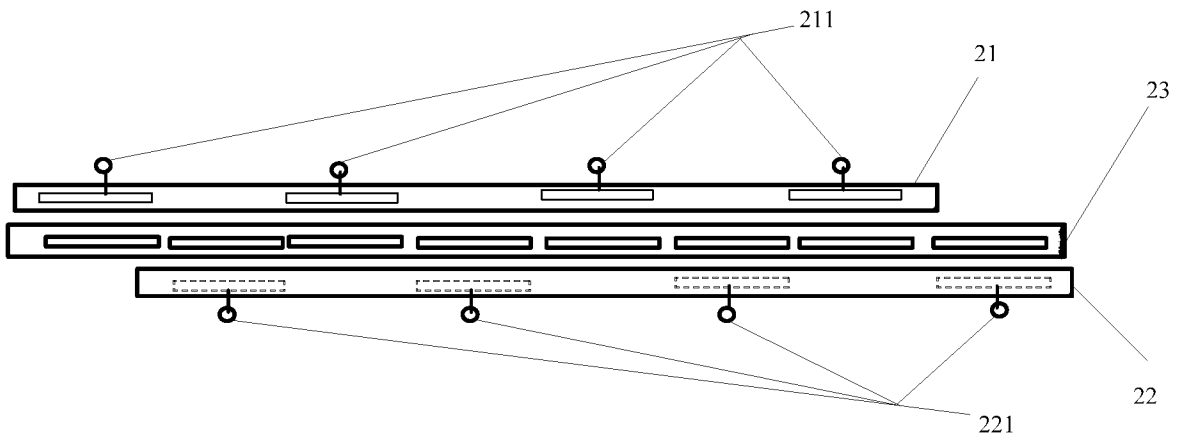


图 9A

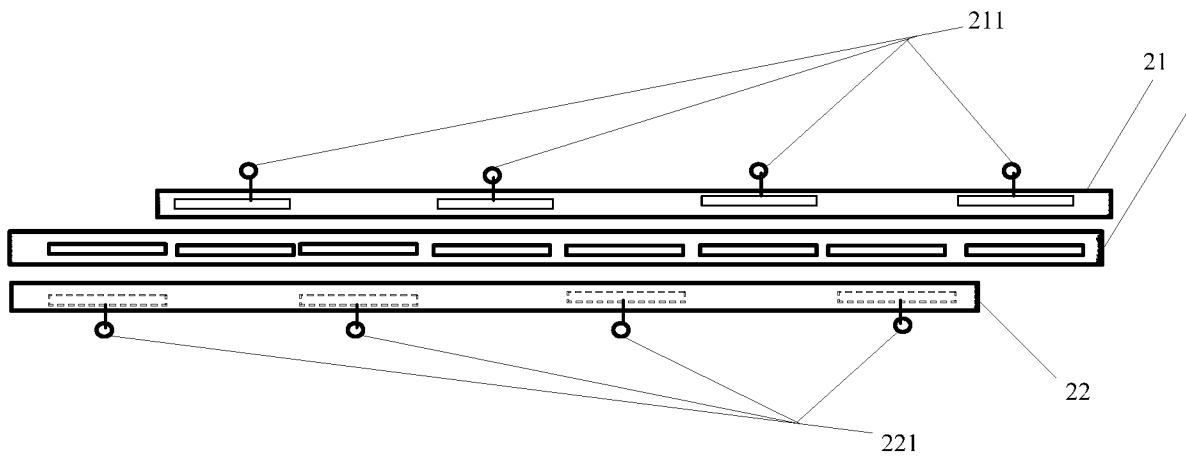


图 9B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/072051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 23/00 (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)

H01Q

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, GOOGLE: 华为, 天线, 印制电路, 印刷电路, PCB, 电路板, 切换, 改变, 调整, 位置, 有源, 无源, 射频, 端口, 导线, 线缆, 微带, 传输线, 电缆, 多频率, 多频段, 多个频率, 多个频段, active, antenna, port?, printed circuit board, RF, radio, frequency, switch+, wire, cable, multiband

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103718379 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 09 April 2014 (09.04.2014), description, paragraphs [0027]-[0056], and figures 2-4	1-14
A	CN 103715522 A (WUHAN HONGXIN COMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.), 09 April 2014 (09.04.2014), entire document	1-14
A	CN 103997352 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 20 August 2014 (20.08.2014), entire document	1-14
A	WO 2014143320 A2 (DREXEL UNIVERSITY et al.), 18 September 2014 (18.09.2014), entire document	1-14
A	CN 104779437 A (HUIZHOU TCL MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.), 15 July 2015 (15.07.2015), entire document	1-14

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

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 25 July 2017	Date of mailing of the international search report 11 September 2017
Name and mailing address of the ISA 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 SU, Ning Telephone No. (86-10) 61648524

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/072051

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103718379 A	09 April 2014	JP 2016518757 A	23 June 2016
		EP 2824761 A1	14 January 2015
		KR 20150133246 A	27 November 2015
		WO 2014153740 A1	02 October 2014
		US 2016020503 A1	21 January 2016
		EP 2824761 A4	01 April 2015
		CN 103715522 A	09 April 2014
CN 103997352 A	20 August 2014	WO 2015106602 A1	23 July 2015
		CN 103997352 B	24 February 2016
		EP 3145090 A1	22 March 2017
		EP 3145090 A4	21 June 2017
		WO 2015172730 A1	19 November 2015
		US 2017077602 A1	16 March 2017
		WO 2014143320 A2	18 September 2014
		WO 2014143320 A8	11 December 2014
		US 2015349418 A1	03 December 2015
CN 104779437 A	15 July 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/072051

<p>A. 主题的分类 H01Q 23/00(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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)) WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, GOOGLE: 华为, 天线, 印制电路, 印刷电路, PCB, 电路板, 切换, 改变, 调整, 位置, 有源, 无源, 射频, 端口, 导线, 线缆, 微带, 传输线, 电缆, 多频率, 多频段, 多个频率, 多个频段, active, antenna, port?, printed circuit board, RF, radio, frequency, switch+, wire, cable, multiband</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 103718379 A (华为技术有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0027]-[0056]段、图2-4</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103715522 A (武汉虹信通信技术有限责任公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103997352 A (电信科学技术研究院) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014143320 A2 (DREXEL UNIVERSITY等) 2014年 9月 18日 (2014 - 09 - 18) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104779437 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 103718379 A (华为技术有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0027]-[0056]段、图2-4	1-14	A	CN 103715522 A (武汉虹信通信技术有限责任公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 全文	1-14	A	CN 103997352 A (电信科学技术研究院) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-14	A	WO 2014143320 A2 (DREXEL UNIVERSITY等) 2014年 9月 18日 (2014 - 09 - 18) 全文	1-14	A	CN 104779437 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 全文	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 103718379 A (华为技术有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0027]-[0056]段、图2-4	1-14																		
A	CN 103715522 A (武汉虹信通信技术有限责任公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 全文	1-14																		
A	CN 103997352 A (电信科学技术研究院) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-14																		
A	WO 2014143320 A2 (DREXEL UNIVERSITY等) 2014年 9月 18日 (2014 - 09 - 18) 全文	1-14																		
A	CN 104779437 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 全文	1-14																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p>																				
<p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 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</p> <p>“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</p>																				
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																			
2017年 7月 25日	2017年 9月 11日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																			
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	苏宁																			
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648524																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/072051

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	103718379	A	2014年 4月 9日	JP	2016518757	A	2016年 6月 23日
				EP	2824761	A1	2015年 1月 14日
				KR	20150133246	A	2015年 11月 27日
				WO	2014153740	A1	2014年 10月 2日
				US	2016020503	A1	2016年 1月 21日
				EP	2824761	A4	2015年 4月 1日
			
CN	103715522	A	2014年 4月 9日	CN	103715522	B	2016年 9月 14日
				WO	2015106602	A1	2015年 7月 23日
CN	103997352	A	2014年 8月 20日	CN	103997352	B	2016年 2月 24日
				EP	3145090	A1	2017年 3月 22日
				EP	3145090	A4	2017年 6月 21日
				WO	2015172730	A1	2015年 11月 19日
				US	2017077602	A1	2017年 3月 16日
.....	
WO	2014143320	A2	2014年 9月 18日	WO	2014143320	A3	2014年 11月 6日
				WO	2014143320	A8	2014年 12月 11日
				US	2015349418	A1	2015年 12月 3日
.....	
CN	104779437	A	2015年 7月 15日	无		
.....

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)