(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 11 月 15 日 (15.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/205174 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/083841

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 10 日 (10.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 广东欧珀移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号丁珂, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 丛明 (CONG, Ming); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号丁珂, Guangdong 523860 (CN)。 冯斌 (FENG, Bin); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号丁珂, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所（普通合伙） (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道6021号喜年中心A座1709-1711, Guangdong 518040 (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,

(54) **Title:** RADIO FREQUENCY CIRCUIT, ANTENNA DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) **发明名称**: 射频电路、天线装置及电子设备

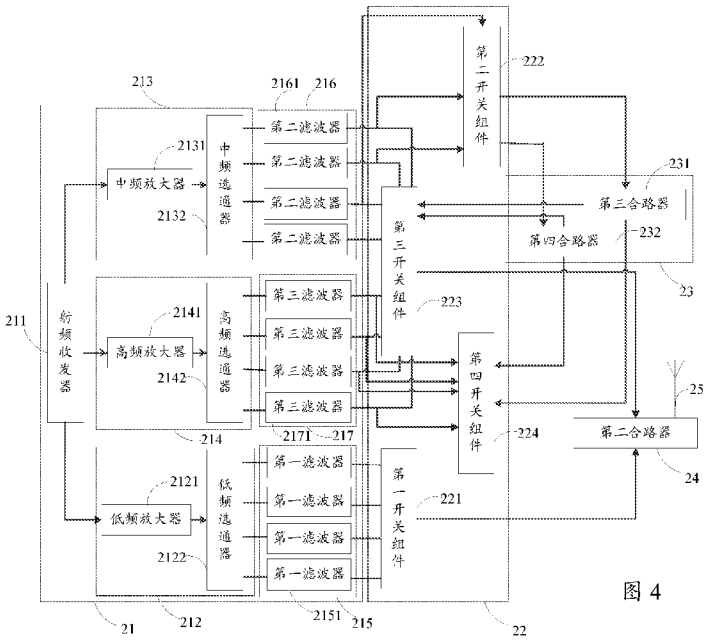


图 4

24 Second combiner
211 Frequency transceiver
2121 Low-frequency amplifier
2122 Low-frequency selector
2131 Medium-frequency amplifier
2132 Medium-frequency selector
2141 High-frequency amplifier
2142 High-frequency selector
2151 First wave filter
2161 Second wave filter
2171 Third wave filter
221 First switch assembly
222 Second switch assembly
223 Third switch assembly
224 Fourth switch assembly
231 Third combiner
232 Fourth combiner

(57) **Abstract:** A radio frequency circuit, an antenna device, and an electronic device are provided. The radio frequency circuit comprises a front end module, a radio frequency switch module, a first combiner module and a second combiner; the front end module is connected to the radio frequency switch module, and the radio frequency switch module is connected to the first combiner module and to the second combiner.

(57) **摘要**: 本发明提供了一种射频电路、天线装置及电子设备，该射频电路包括前端模组、射频开关模组、第一合路器模组以及第二合路器，前端模组与射频开关模组连接，射频开关模组分别与第一合路器模组以及第二合路器连接。

[见续页]

WO 2018/205174 A1

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

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

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

射频电路、天线装置及电子设备

技术领域

[1] 本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种射频电路、天线装置及电子设备。

背景技术

[2] 随着通信技术的发展，移动终端能够支持的通信频段越来越多。例如，LTE（Long Term Evolution，长期演进）通信信号可以包括频率在700MHz至2700MHz之间的信号。

[3] 移动终端能够支持的射频信号可以分为低频信号、中频信号和高频信号。其中，低频信号、中频信号以及高频信号各自又包括多个子频段信号。每个子频段信号都需要通过天线发射到外界。

[4] 由此，产生了载波聚合（Carrier Aggregation，简称CA）技术。通过载波聚合，可以将多个子频段信号聚合在一起，以提高网络上下行传输速率。

[5] 目前，全球各个通信市场的频率资源互不相同。不同区域的通信运营商拥有不同的通信频谱分配，因此也就存在不同的载波聚合的频段组合需求。然而，当前的载波聚合能够进行聚合的频段单一，缺乏多样性，无法满足上述需求。

对发明的公开

技术问题

[6] 本发明实施例提供一种射频电路、天线装置及电子设备，可以提高电子设备对射频信号进行载波聚合的多样性。

问题的解决方案

技术解决方案

[7] 本发明实施例提供了一种射频电路，其包括前端模组、射频开关模组、第一合路器模组以及第二合路器，前端模组与射频开关模组连接，射频开关模组分别与第一合路器模组以及第二合路器连接；

[8] 当射频开关模组与第一合路器模组以及第二合路接通时，将前端模组提供的高频信号以及中频信号传输给第一合路器模组进行载波聚合以形成第一聚合信号

，并将该第一聚合信号以及低频信号发送给第二合路器进行载波聚合；

[9] 当射频开关模组与第一合路器模组断开且与第二合路器接通时，将高频信号与中频信号之一以及低频信号发送给第二合路器进行载波聚合。

[10] 本发明实施例提供了一种天线装置，其包括上述的射频电路。

[11] 本发明实施例提供了一种电子设备，其包括壳体和电路板，所述电路板安装在所述壳体内部，所述电路板上设置有射频电路，所述射频电路为上述的射频电路。

发明的有益效果

有益效果

[12] 本发明实施例提供一种射频电路、天线装置及电子设备，可以提高电子设备对射频信号进行载波聚合的多样性。

对附图的简要说明

附图说明

[13] 图1是本发明实施例提供的电子设备的分解示意图。

[14] 图2是本发明实施例提供的电子设备的结构示意图。

[15] 图3是本发明实施例提供的射频电路的第一种结构示意图。

[16] 图4是本发明实施例提供的射频电路的第二种结构示意图。

[17] 图5是本发明实施例提供的射频电路的局部结构示意图。

[18] 图6是本发明实施例提供的射频电路的射频开关模组的第一种结构示意图。

[19] 图7是本发明实施例提供的射频电路的射频开关模组的第二种结构示意图。

[20] 图8是本发明实施例提供的电子设备的结构示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[21] 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。显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域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，都属于本发明保护的范围。

[22] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[23] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[24] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[25] 请参照图1和图2，本发明实施例提供一种电子设备。该电子设备可以是智能手机、平板电脑等设备。参考图1和图2，电子设备100包括盖板101、显示屏102、电路板103、电池104以及壳体105。

[26] 其中，盖板101安装到显示屏102上，以覆盖显示屏102。盖板101可以为透明玻璃盖板。在一些实施例中，盖板101可以是用诸如蓝宝石等材料制成的玻璃盖板

。

[27] 显示屏102安装在壳体105上，以形成电子设备100的显示面。显示屏102可以包括显示区域102A和非显示区域102B。显示区域102A用于显示图像、文本等信息。非显示区域102B不显示信息。非显示区域102B的底部可以设置指纹模组、触控电路等功能组件。

[28] 电路板103安装在壳体105内部。电路板103可以为电子设备100的主板。电路板103上可以集成有摄像头、接近传感器以及处理器等功能组件。同时，显示屏102可以电连接至电路板103。

[29] 在一些实施例中，电路板103上设置有射频（RF，Radio Frequency）电路。射频电路可以通过无线网络与网络设备（例如，服务器、基站等）或其他电子设备（例如，智能手机等）通信，以完成与网络设备或其他电子设备之间的信息收发。

[30] 在一些实施例中，如图3所示，该射频电路200包括前端模组21、射频开关模组22、第一合路器模组23、第二合路器24以及天线25。该前端模组21与射频开关模组22连接，射频开关模组22分别与第一合路器模组23以及第二合路器24连接。

[31] 当射频开关模组22与第一合路器模组23以及第二合路器24接通时，将前端模组21提供的高频信号以及中频信号传输给第一合路器模组23进行载波聚合以形成第一聚合信号，并将该第一聚合信号以及低频信号发送给第二合路器24进行载波聚合。当射频开关模组22与第一合路器模组23断开且与第二合路器24接通时，将高频信号与中频信号之一以及低频信号发送给第二合路器24进行载波聚合。

[32] 在一些实施例中，请同时参照图4，该前端模组21包括射频收发器211、低频放大器组件212、中频放大器组件213、高频放大器组件214、低频滤波组件215、中频滤波组件216以及高频滤波组件217。

[33] 其中，该射频收发器211、低频放大器组件212以及低频滤波组件215依次连接。该射频收发器211、中频放大器组件213以及中频滤波组件216依次连接。该射频收发器211、高频放大器组件214以及高频滤波组件217依次连接。该高频滤波

组件217以及中频滤波组件216分别与第三开关组件223连接，该低频滤波组件215与第一开关组件221连接。

[34] 在实际应用中，该低频放大器组件212包括低频放大器2121以及低频选通器2122。该低频滤波组件215包括多个第一滤波器2151。该第一滤波器2151为双工器。该低频选通器2122具有低频端口以及第一输入端口L0，该低频端口具有至少两个第四子端口，例如，在本实施例中，低频端口具有第四子端口L1、第四子端口L2、第四子端口L3以及第四子端口L4。该低频选通器2122可选择性地将该第一输入端口L0与该至少两个第四子端口L1/L2/L3/L4中的一个第四子端口接通。每一第四子端口分别与一第一滤波器2151连接。

[35] 在实际应用中，该中频放大器组件213包括中频放大器2131以及中频选通器2132。该中频滤波组件216包括多个第二滤波器2161。该第二滤波器2161为双工器。该中频选通器2132具有中频端口以及第二输入端口M0，该中频端口具有第一子端口M4、第二子端口M1、第二子端口M2以及第二子端口M3。该中频选通器2132可选择性地将该第二输入端口M0与该中频端口的多个子端口中的一个子端口接通。该第一子端口M4与一第二滤波器2161连接，该第二子端口M1与一第二滤波器2161连接，该第二子端口M2与一第二滤波器2161连接。其中，中频端口的每一子端口均只连接一第二滤波器2161。

[36] 该高频放大器组件214包括高频放大器2141以及高频选通器2142。该高频滤波组件217包括多个第三滤波器2171。该第三滤波器2171为双工器。该高频选通器2142具有高频端口以及第三输入端口H0，其中该高频端口包括至少两个第三子端口，例如该至少两个第三子端口为第三子端口H1、第三子端口H2、第三子端口H3以及第三子端口H4。该高频选通器2142可选择性地将该第三输入端口H0与该至少两个第三子端口H1/H2/H3/H4中的一个第三子端口接通。该至少两个第三子端口H1/H2/H3/H4分别与该多个第三滤波器2171一一对应地连接。

[37] 请同时参照图5以及图6，在一些实施例中，该射频开关模组22包括第一开关组件221、第二开关组件222、第三开关组件223以及第四开关组件224。

[38] 该前端模组21的低频选通器2122的每一第四子端口均通过一第一滤波器2151与该第一开关组件221连接，该第一开关组件221与该第二合路器24连接。

[39] 该前端模组21的中频选通器2132的中频端口的每一第一子端口M4、第二子端口M1以及第二子端口M2均通过一第二滤波器2161与该第三开关组件223连接。

[40] 该前端模组21的高频选通器2142的高频端口的每一第三子端口均通过第三滤波器2171与该第三开关组件223连接，该第三开关组件223分别与第一合路器模组23以及第二合路器24连接。

[41] 该前端模组21的高频选通器2142的高频端口的每一第三子端口均通过第三滤波器2171与该第四开关组件224连接，该第四开关组件224与该第一合路器模组23连接。

[42] 在一些实施例中，该第一合路器模组23包括第三合路器231以及第四合路器232。

[43] 该第一开关组件221包括多个第二输入子端口D1/D2/D3/D4以及一第二输出子端口D0，其中，该多个第二输入子端口D1/D2/D3/D4可以为第二输入子端口D1、第二输入子端口D2、第二输入子端口D3、第二输入子端口D4。低频端口的第四子端口L1/L2/L3/L4分别与第二输入子端口D1/D2/D3/D4一一对应地连接，第一开关组件221用于将多个第二输入子端口D1/D2/D3/D4中的一个第二输入子端口与第二输出子端口D0接通。在具体应用中，该第一开关组件221为单刀K掷开关，其中K与第二输入子端口的数量相同。

[44] 该第二开关组件222分别与第一子端口M4、第二子端口M1、第二子端口M2、第三合路器231的第一输入端以及第四合路器232的第一输入端连接，第二开关组件222选择性地将第一子端口M4与第四合路器232的第一输入端接通或将第二子端口M1/M2与第三合路器231的第一输入端接通。

[45] 具体应用中，该第二开关组件222包括第一单刀单掷开关2221以及第一单刀N掷开关2222。第一单刀单掷开关2221的一端F1与第一子端口M4连接，另一端F0与第三合路器231的第一输入端连接。第一单刀N掷开关2222的N个选通端E1/E2分别与该至少两个第二子端口M1/M2一一对应地连接，第一单刀N掷开关2222的固定端E0与第四合路器232的第一输入端连接，第一单刀N掷开关2222选择性地将该至少两个第二子端口M1/M2中的一个第二子端口与该第四合路器232的第一输入端接通。在本实施例中，该第一单刀N掷开关2222为单刀双掷开关。

[46] 该第四开关组件224分别与该多个第三子端口H1/H2/H3/H4、第三合路器231的第二输入端以及第四合路器232的第二输入端连接。第四开关组件224选择性地将该多个第三子端口H1/H2/H3/H4中的一个第三子端口与第三合路器231的第二输入端或第四合路器232的第二输入端接通。

[47] 在实际应用中，该第四开关组件224包括第二单刀M掷开关2241以及第三单刀双掷开关2242，其中M为第三子端口的数量。第二单刀M掷开关2241的M个选通端B1/B2/B3/B4分别与该多个第三子端口H1/H2/H3/H4一一对应地连接，在本实施例中，M=4，该M个选通端分别为选通端B1、选通端B2、选通端B3、选通端B4。该选通端B1与第三子端口H1连接，该选通端B2与第三子端口H2连接，选通端B3与第三子端口H3连接，选通端B4与第三子端口H4连接。第二单刀M掷开关的固定端B0与第三单刀双掷开关2242的固定端A0连接，第三单刀双掷开关2242的两个选通端A1/A2分别与第三合路器231的第二输入端以及第四合路器232的第二输入端一一对应地连接。其中，该选通端A1与第三合路器231的第二输入端连接，选通端A2与该第四合路器232的第二输入端连接。

[48] 该第三开关组件223包括多个第一输入子端口以及一第一输出子端口C0，该多个第一输入子端口分别与第一子端口M4、至少两个第二子端口M1/M2、至少两个第三子端口H1/H2/H3/H4、第三合路器231的输出端、第四合路器232的输出端一一对应地连接，第一输出子端口C0与第二合路器24的第一输入端连接。第三开关组件223用于选择性地将多个第一输入子端口C1-C10中的一个第一输入子端口与第一输出子端口C0接通。其中，该多个第一输入子端口分别为第一输入子端口C1-C10，共10个。第三开关组件223为单刀L掷开关223，L为大于或等于M+N+3的自然数。

[49] 在本实施例中，该第三开关组件223的第一输入子端口C1与第三合路器231的输出端连接，该第一输入子端口C2与第四合路器232的输出端连接，该第一输入子端口C3与该第二子端口M1连接，第一输入子端口C4与与该第二子端口M2连接，第一输入子端口C5与该第二子端口M3连接，第一输入子端口C6与该第一子端口M4连接。第一输入子端口C7与该第三子端口H1连接，第一输入子端口C8与该第三子端口H2连接，第一输入子端口C9与该第三子端口H3连接，第一输入子端

口C10与该第三子端口H4连接。

[50] 在本实施例中，该M1-M4中的信号分别为中频信号中的第一中频子信号、第二中频子信号、第三中频子信号以及第四中频子信号。该H1-H4中的信号分别为高频信号中的第一高频子信号、第二高频子信号、第三高频子信号以及第四高频子信号。该L1-L4中的信号分别为中频信号中的第一低频子信号、第二低频子信号、第三低频子信号以及第四低频子信号。

[51] 当需要将低频信号、高频信号以及中频信号进行载波聚合时，例如，将第一中频子信号、第一高频子信号以及第一低频子信号进行载波聚合时，将第二单刀M掷开关2241的选通端B1与固定端B0接通，同时将第一单刀N掷开关2222的选通端E2与固定端E0接通，并将第三开关组件223的第一输入子端口C2与第一输出子端口C0接通，并将第一开关组件221的第二输入子端口D1与第二输出子端口D0接通，从而使得该第一中频子信号、第一高频子信号在第四合路器232中进行载波聚合后形成的聚合信号与第一低频子信号在该第二合路器24中进行载波聚合。

[52] 当需要将低频信号以及中频信号进行载波聚合时，例如，将第一中频子信号以及第一低频子信号进行载波聚合时，将第三开关组件223的第一输入子端口C3与第一输出子端口C0接通，并将第一开关组件221的第二输入子端口D1与第二输出子端口D0接通，从而使得第一中频子信号以及第一低频子信号在该第二合路器24中进行载波聚合。

[53] 可以理解地，在另一些实施例中，该第四开关组件224还可以采用其他电路来实现，例如请参照图7，该第四开关组件224包括第二单刀M掷开关2241以及第三单刀M掷开关2243。其中，M=4，当然还可以为其他值。该单刀M掷开关2241的四个选通端B1/B2/B3/B4分别与该四个第三子端口H1/H2/H3/H4一一对应地连接。该第三单刀M掷开关2241的四个选通端G1/G2/G3/G4分别与该四个第三子端口H1/H2/H3/H4一一对应地连接。该第三单刀M掷开关2243与该第二单刀M掷开关2241均为单刀四掷开关。

[54] 由上可知，采用以上技术方案，选择性地将低频与中频、低频与高频或者低频、中频以及高频信号进行载波聚合，可以提高载波聚合的可选择性以及多样性

。

[55] 参考图8，图8为本发明实施例提供的电子设备100的另一结构示意图。电子设备100包括天线装置10、存储器20、显示单元30、电源40以及处理器50。本领域技术人员可以理解，图8中示出的电子设备100的结构并不构成对电子设备100的限定。电子设备100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。

[56] 其中，天线装置10包括上述任一实施例中所描述的射频电路200。天线装置10可以通过无线网络与网络设备（例如，服务器）或其他电子设备（例如，智能手机）通信，完成与网络设备或其他电子设备之间的信息收发。

[57] 存储器20可用于存储应用程序和数据。存储器20存储的应用程序中包含有可执行程序代码。应用程序可以组成各种功能模块。处理器50通过运行存储在存储器20的应用程序，从而执行各种功能应用以及数据处理。

[58] 显示单元30可用于显示由用户输入到电子设备100的信息或提供给用户的信息以及电子设备100的各种图形用户接口。这些图形用户接口可以由图形、文本、图标、视频和其任意组合来构成。显示单元30可包括显示面板。

[59] 电源40用于给电子设备100的各个部件供电。在一些实施例中，电源40可以通过电源管理系统与处理器50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。

[60] 处理器50是电子设备100的控制中心。处理器50利用各种接口和线路连接整个电子设备100的各个部分，通过运行或执行存储在存储器20内的应用程序，以及调用存储在存储器20内的数据，执行电子设备100的各种功能和处理数据，从而对电子设备100进行整体监控。

[61] 此外，电子设备100还可以包括摄像头模块、蓝牙模块等，在此不再赘述。

[62] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本发明。此外，本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本发明提供了的各种特定的

工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

权利要求书

[权利要求 1] 一种射频电路，其包括前端模组、射频开关模组、第一合路器模组以及第二合路器，所述前端模组与射频开关模组连接，射频开关模组分别与第一合路器模组以及第二合路器连接；

当射频开关模组与第一合路器模组以及第二合路接通时，所述射频开关模组将前端模组输出的高频信号以及中频信号传输给所述第一合路器模组进行载波聚合以形成第一聚合信号，并将该第一聚合信号以及低频信号发送给第二合路器进行载波聚合；

当射频开关模组与第一合路器模组断开且与第二合路器接通时，所述射频开关模组将高频信号与中频信号之一以及低频信号发送给第二合路器进行载波聚合。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的射频电路，其中，所述射频开关模组包括第一开关组件、第二开关组件、第三开关组件以及第四开关组件，所述前端模组具有低频端口、高频端口以及中频端口；

所述低频端口、第一开关组件以及第二合路器依次连接；

所述中频端口分别与第二开关组件以及第三开关组件连接，第二开关组件与第一合路器模组连接，第三开关组件分别与第一合路器模组以及第二合路器连接；

所述高频端口分别与第三开关组件以及第四开关组件连接，第四开关组件与第一合路器模组连接。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的射频电路，其中，所述第一合路器模组包括第三合路器以及第四合路器，所述第二开关组件、第三开关组件以及第四开关组件分别与第三合路器以及第四合路器连接，第三开关组件与第二合路器接通；

当第三合路器或第四合路器与第二开关组件以及第四开关组件分别接通时，所述第三合路器或第四合路器将高频信号与中频信号进行载波聚合以形成第一聚合信号，并将该第一聚合信号以及低频信号发送给第二合路器进行载波聚合；

当第三合路器以及第四合路器均与第二开关组件以及第四开关组件断开时，第三开关组件将高频信号或中频信号发送给第二合路器，以与低频信号进行载波聚合。

[权利要求 4] 根据权利要求3所述的射频电路，其中，所述中频端口具有第一子端口以及第二子端口；

所述第二开关组件分别与第一子端口、第二子端口、第三合路器的第一输入端以及第四合路器的第一输入端连接，所述第二开关组件选择性地将第一子端口与第四合路器的第一输入端接通或将第二子端口与第三合路器的第一输入端接通。

[权利要求 5] 根据权利要求4所述的射频电路，其中，所述第二子端口的数量为至少两个，所述第二开关组件包括第一单刀单掷开关以及第一单刀N掷开关；

第一单刀单掷开关的一端与第一子端口连接，另一端与第三合路器的第一输入端连接。

第一单刀N掷开关的N个选通端分别与该至少两个第二子端口一一对应地连接，第一单刀N掷开关的固定端与第四合路器的第一输入端连接，第一单刀N掷开关选择性地将该至少两个第二子端口中的一个第二子端口与该第四合路器的第一输入端接通。

[权利要求 6] 根据权利要求4所述的射频电路，其中，所述高频端口具有至少两个第三子端口；

所述第四开关组件分别与所述至少两个第三子端口、第三合路器的第二输入端以及第四合路器的第二输入端连接，第四开关组件选择性地将至少两个第三子端口中的一个第三子端口与第三合路器的第二输入端或第四合路器的第二输入端接通。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的射频电路，其中，所述第四开关组件包括第二单刀M掷开关以及第三单刀双掷开关，其中M为第三子端口的数量；

所述第二单刀M掷开关的M个选通端分别与该至少两个第三子端口

一一对应地连接，第二单刀M掷开关的固定端与第三单刀双掷开关的固定端连接，第三单刀双掷开关的两个选通端分别与第三合路器的第二输入端以及第四合路器的第二输入端一一对应地连接。

[权利要求 8] 根据权利要求5所述的射频电路，其中，所述高频端口具有至少两个第三子端口；

所述第四开关组件分别与所述至少两个第三子端口、第三合路器的第二输入端以及第四合路器的第二输入端连接，第四开关组件选择性地将至少两个第三子端口中的一个第三子端口与第三合路器的第二输入端或第四合路器的第二输入端接通。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的射频电路，其中，所述第四开关组件包括第二单刀M掷开关以及第三单刀双掷开关，其中M为第三子端口的数量；

所述第二单刀M掷开关的M个选通端分别与该至少两个第三子端口一一对应地连接，第二单刀M掷开关的固定端与第三单刀双掷开关的固定端连接，第三单刀双掷开关的两个选通端分别与第三合路器的第二输入端以及第四合路器的第二输入端一一对应地连接。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的射频电路，其中，所述第三开关组件包括多个第一输入子端口以及一第一输出子端口；

所述多个第一输入子端口分别与第一子端口、至少两个第二子端口、至少两个第三子端口、第三合路器的输出端、第四合路器的输出端一一对应地连接，输出子端口与第二合路器的第一输入端连接；

所述第三开关组件用于选择性地将所述多个第一输入子端口中的一个第一输入子端口与第一输出子端口接通。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的射频电路，其中，所述第三开关组件为单刀L掷开关，$L \geq M+N+3$，且L为自然数。

[权利要求 12] 根据权利要求10所述的射频电路，其中，所述第一开关组件包括多个第二输入子端口以及一第二输出子端口；

所述低频端口具有至少两个第四子端口，每一所述第四子端口分别与一所述第二输入子端口连接，所述第一开关组件用于将所述多个第二输入子端口中的一个第二输入子端口与第二输出子端口接通。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的射频电路，其中，所述第一开关组件为单刀K掷开关，其中K与第二输入子端口的数量相同。

[权利要求 14] 根据权利要求12所述的射频电路，其中，所述前端模组包括射频收发器、低频放大器组件、中频放大器组件、高频放大器组件、低频滤波组件、中频滤波组件以及高频滤波组件；

所述射频收发器、低频放大器组件以及低频滤波组件依次连接；

所述射频收发器、中频放大器组件以及中频滤波组件依次连接；

所述射频收发器、高频放大器组件以及高频滤波组件依次连接；

所述高频滤波组件以及中频滤波组件分别与第三开关组件连接；

所述低频滤波组件与第一开关组件连接。

[权利要求 15] 根据权利要求14所述的射频电路，其中，所述低频放大器组件包括低频放大器以及低频选通器；

所述低频选通器具有一第一输入端口以及所述低频端口，所述低频端口的每一第四子端口分别通过所述低频滤波组件与所述第一开关组件连接；

所述低频选通器用于将所述第一输入端口与多个第四子端口中的一个第四子端口接通。

[权利要求 16] 根据权利要求15所述的射频电路，其中，所述低频滤波组件包括多个第一滤波器，每一第四子端口分别通过一第一滤波器与所述第一开关组件连接。

[权利要求 17] 根据权利要求14所述的射频电路，其中，所述中频放大器组件包括中频放大器以及中频选通器；

所述中频选通器具有一第二输入端口以及所述中频端口，所述中频端口的第一子端口以及第二子端口分别通过所述中频滤波组件与所述第三开关组件连接；

所述中频选通器用于选择性地将所述第二输入端口与第一子端口以及第二子端口的一个第四子端口中一个子端口接通。

[权利要求 18] 根据权利要求17所述的射频电路，其中，所述中频滤波组件包括多个第二滤波器，每一第一子端口以及第二子端口分别通过一第二滤波器与所述第三开关组件连接。

[权利要求 19] 一种天线装置，其包括权利要求1所述的射频电路。

[权利要求 20] 一种电子设备，其包括壳体和电路板，所述电路板安装在所述壳体内部，所述电路板上设置有射频电路，所述射频电路为权利要求1所述的射频电路。

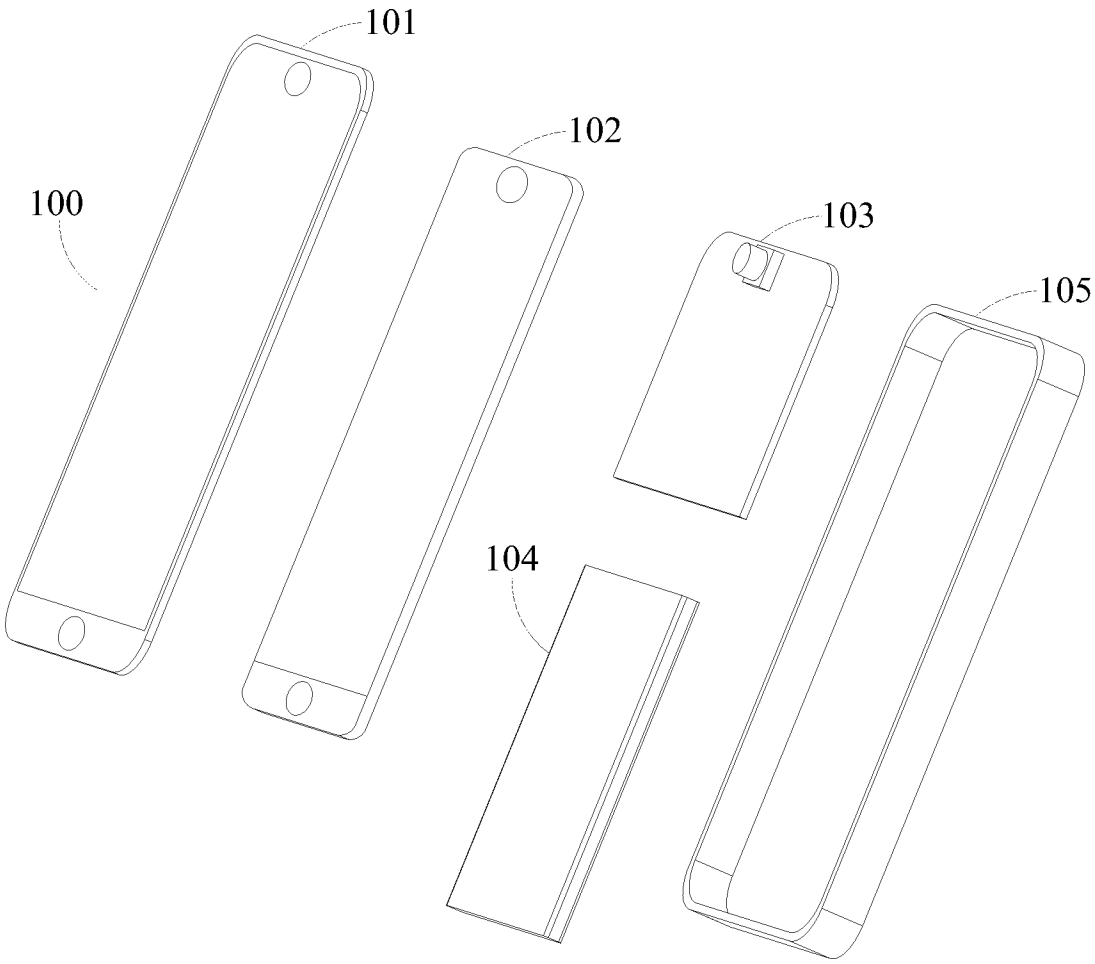


图 1

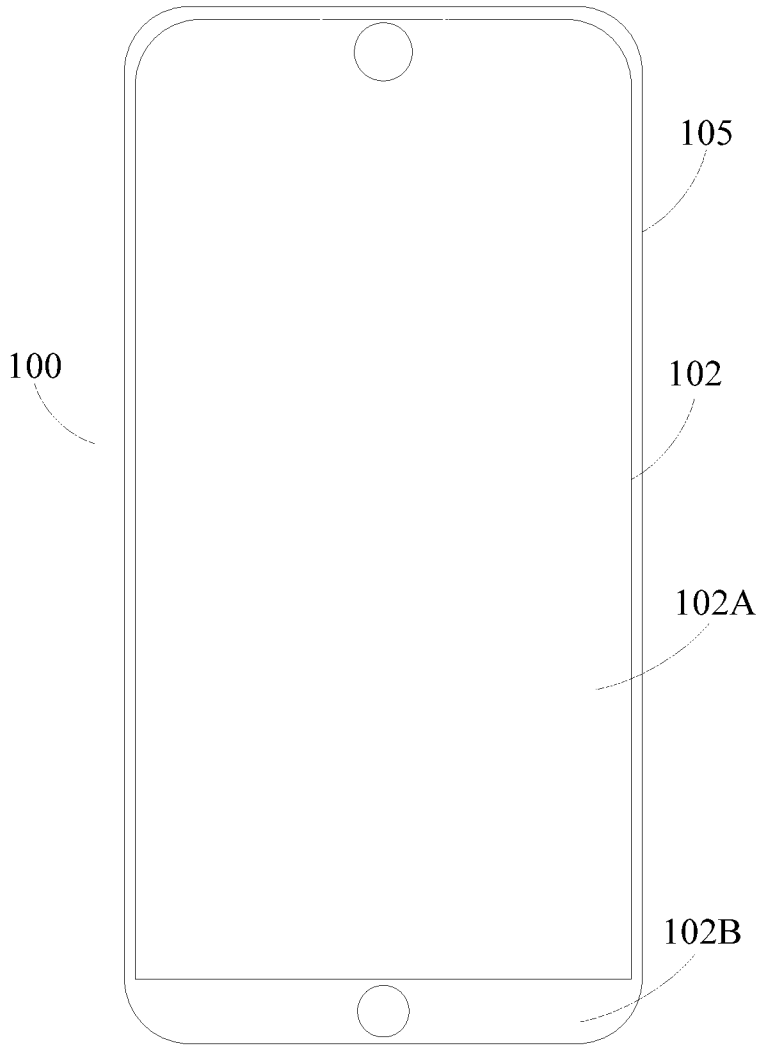


图 2

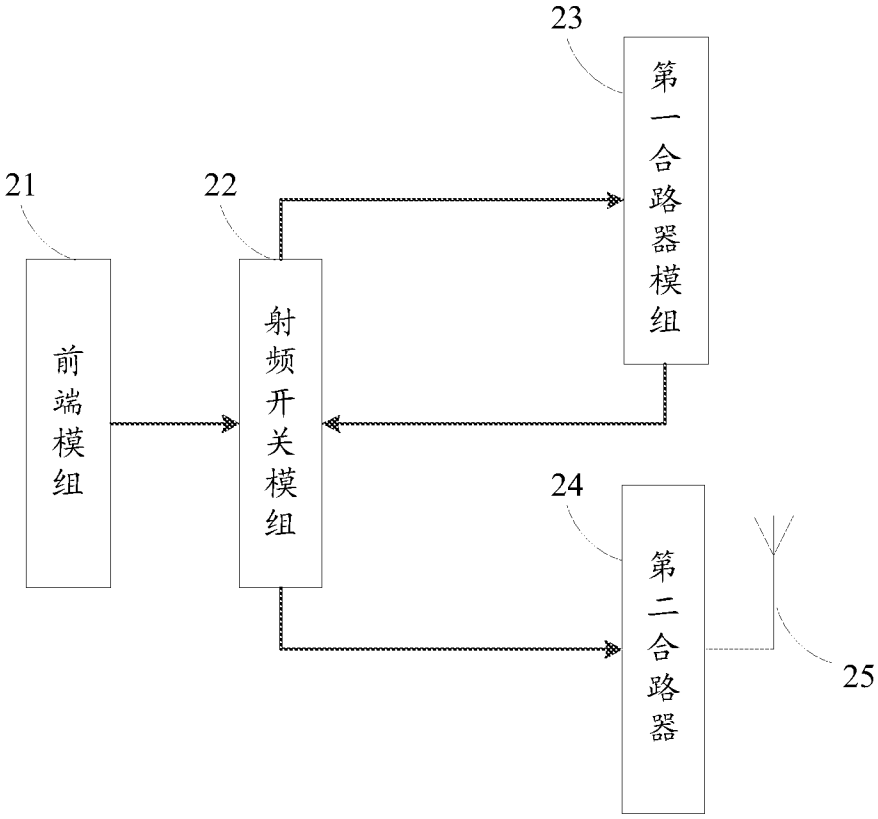


图 3

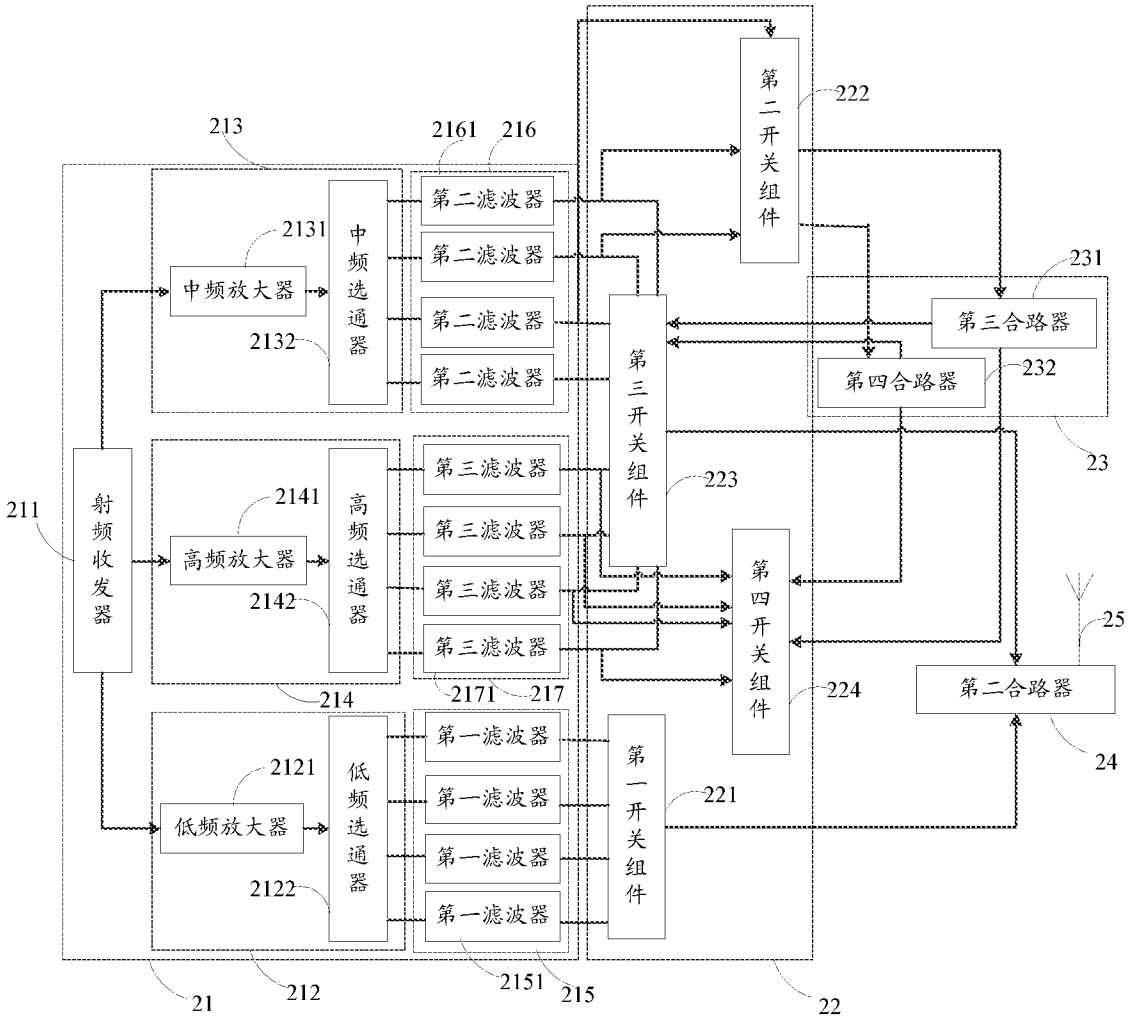

第二开关组件
222
213
2161
216
第二滤波器
第二滤波器
第二滤波器
第二滤波器
2131
中频放大器
2132
中频选通器
231
第三合路器
第四合路器
232
23
第三开关组件
223
211
射频收发器
2141
高频放大器
2142
高频选通器
第三滤波器
第三滤波器
第三滤波器
第三滤波器
第四开关组件
224
25
第二合路器
24
214
2171
217
第一滤波器
第一滤波器
第一滤波器
第一滤波器
第一开关组件
221
2121
低频放大器
2122
低频选通器
21
212
2151
215
22

图 4

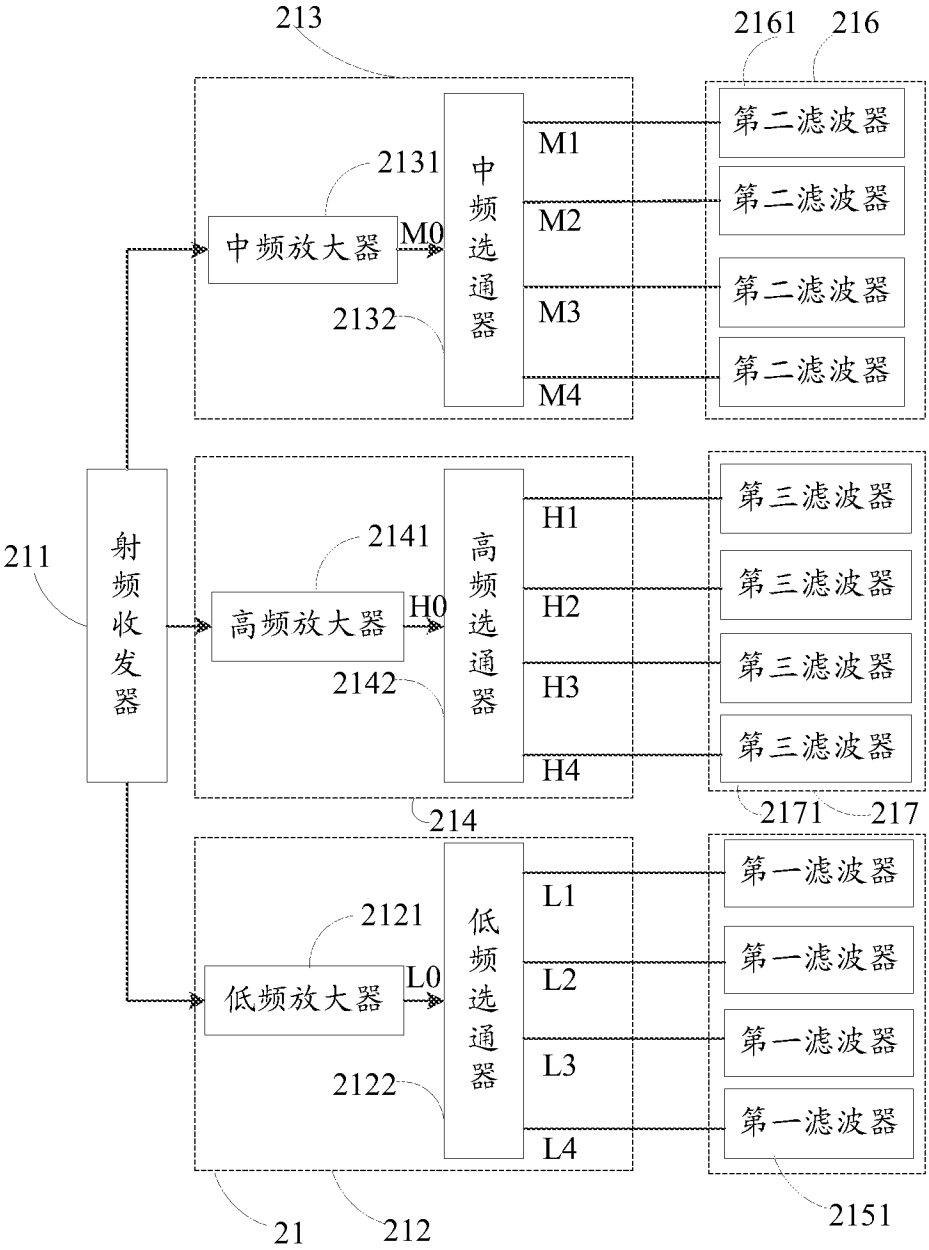

213
2161
216
第二滤波器
第二滤波器
第二滤波器
第二滤波器
M1
M2
M3
M4
2131
中频放大器
M0
中频选通器
2132
211
射频收发器
2141
高频放大器
H0
高频选通器
2142
H1
H2
H3
H4
第三滤波器
第三滤波器
第三滤波器
第三滤波器
2171
217
214
2121
低频放大器
L0
低频选通器
2122
L1
L2
L3
L4
第一滤波器
第一滤波器
第一滤波器
第一滤波器
21
212
2151

图 5

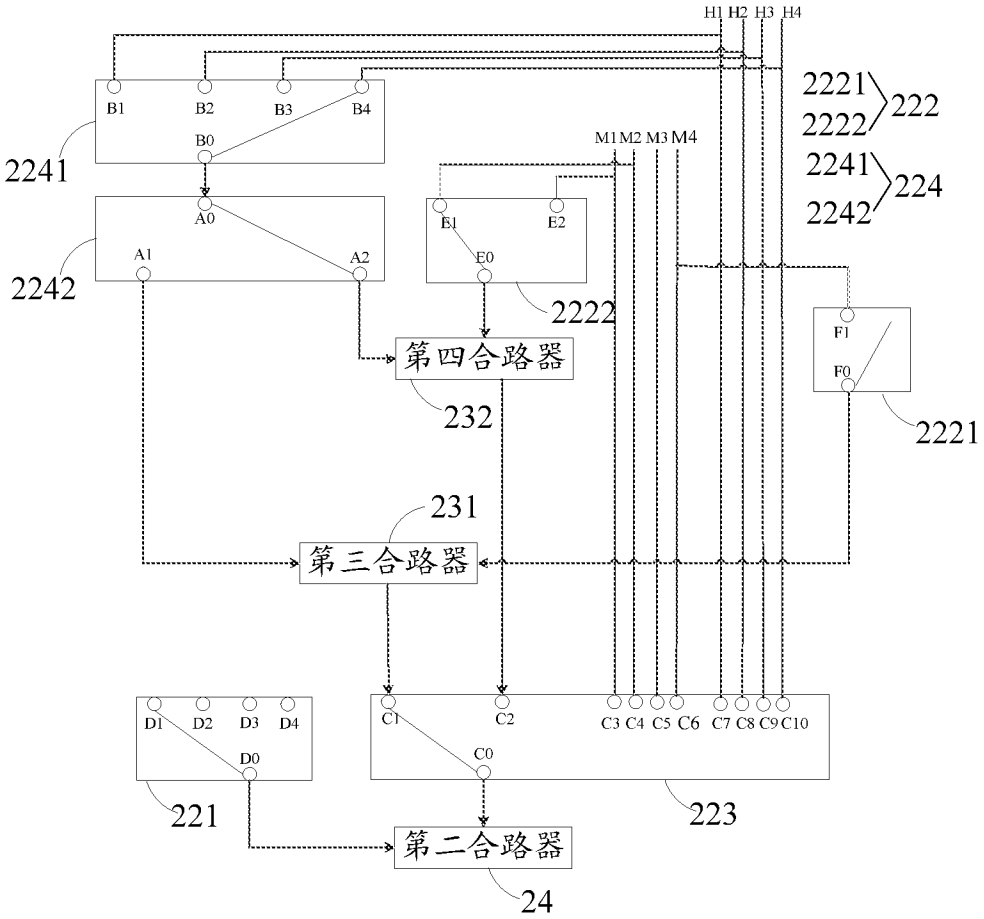

H1 H2 H3 H4
2221
2222
222
2241
2242
224
B1 B2 B3 B4
B0
M1 M2 M3 M4
A0
A1
A2
E1 E2
E0
2222
F1
F0
2221
第四合路器
232
231
第三合路器
D1 D2 D3 D4
D0
C1 C2
C0
C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10
221
223
第二合路器
24

图 6

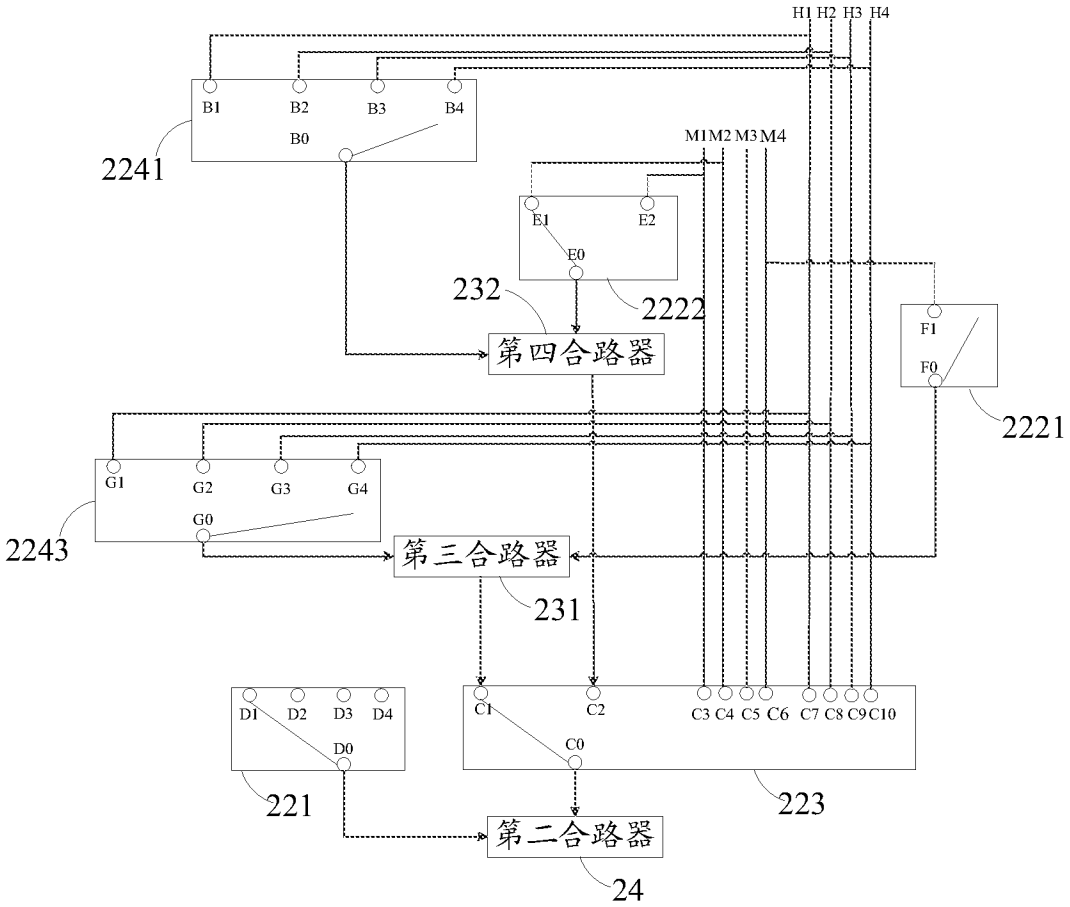

H1 H2 H3 H4
B1 B2 B3 B4
B0
2241
M1 M2 M3 M4
E1 E2
E0
232
2222
第四合路器
F1
F0
2221
G1 G2 G3 G4
G0
2243
第三合路器
231
D1 D2 D3 D4
D0
C1 C2
C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10
C0
221
223
第二合路器
24

图 7

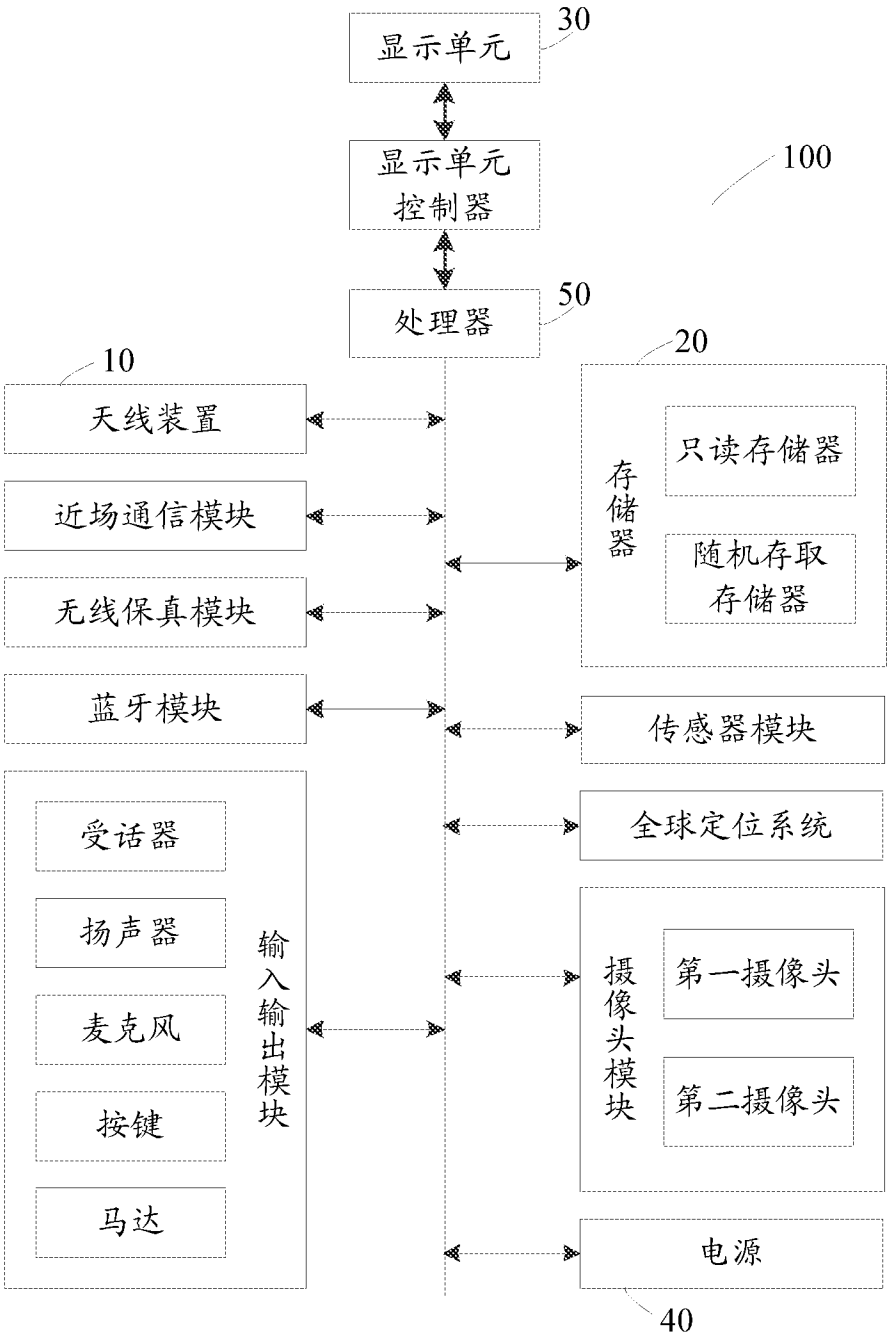

显示单元
30
显示单元控制器
100
处理器
50
10
20
天线装置
近场通信模块
无线保真模块
蓝牙模块
存储器
只读存储器
随机存取存储器
传感器模块
全球定位系统
受话器
扬声器
麦克风
按键
马达
输入输出模块
摄像头模块
第一摄像头
第二摄像头
电源
40

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/083841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00 (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)

H04L; H04W; 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)

CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE, CNKI: 射频, 载波, 聚合, 开关, 滤波, 前端, 合路, 合成, 功分, 功合, radio 1w frequency, carrier, aggregation, converg+, switch+, filter?, front 1w end, combiner, divider.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105471557 A (SHENZHEN ZTE MICROELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 April 2016 (06.04.2016), description, paragraph [0052], and figure 3	1-20
A	CN 106411331 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 15 February 2017 (15.02.2017), entire document	1-20
A	CN 204013525 U (ZTE CORPORATION) 10 December 2014 (10.12.2014), entire document	1-20
A	CN 106341150 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 18 January 2017 (18.01.2017), entire document	1-20
A	US 2015119115 A1 (BAGGER, OLUF et al.) 30 April 2015 (30.04.2015), entire document	1-20

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02 January 2018	26 January 2018
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 HAN, Xuelian Telephone No. (86-10) 62413320

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/083841

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105471557 A	06 April 2016	WO 2016023309 A1	18 February 2016
		JP 2017529767 A	05 October 2017
		US 2017279566 A1	28 September 2017
		EP 3182631 A1	21 June 2017
CN 106411331 A	15 February 2017	None	
CN 204013525 U	10 December 2014	WO 2015117433 A1	13 August 2015
CN 106341150 A	18 January 2017	None	
US 2015119115 A1	30 April 2015	US 2011117862 A1	19 May 2011
		US 2016211820 A1	21 July 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/083841

A. 主题的分类

H04L 5/00(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)

H04L，H04W，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））

CNPAT，WPI，EPODOC，IEEE，CNKI：射频，载波，聚合，开关，滤波，前端，合路，合成，功分，功合，radio 1w frequency，carrier，aggregation，converg+，switch+，filter?，front 1w end，combiner，divider.

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
X	CN 105471557 A (深圳市中兴微电子技术有限公司) 2016年 4月 6日 (2016-04-06) 说明书第[0052]段以及附图3	1-20
A	CN 106411331 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 2月 15日 (2017-02-15) 全文	1-20
A	CN 204013525 U (中兴通讯股份有限公司) 2014年 12月 10日 (2014-12-10) 全文	1-20
A	CN 106341150 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 1月 18日 (2017-01-18) 全文	1-20
A	US 2015119115 A1 (BAGGER，OLUF等) 2015年 4月 30日 (2015-04-30) 全文	1-20

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2018年 1月 2日	2018年 1月 26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 韩雪莲 电话号码 (86-10)010-62413320

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/083841

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	105471557	A	2016年 4月 6日	WO	2016023309	A1	2016年 2月 18日
				JP	2017529767	A	2017年 10月 5日
				US	2017279566	A1	2017年 9月 28日
				EP	3182631	A1	2017年 6月 21日
CN	106411331	A	2017年 2月 15日		无		
CN	204013525	U	2014年 12月 10日	WO	2015117433	A1	2015年 8月 13日
CN	106341150	A	2017年 1月 18日		无		
US	2015119115	A1	2015年 4月 30日	US	2011117862	A1	2011年 5月 19日
				US	2016211820	A1	2016年 7月 21日