

(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11月30日 (30.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/201978 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 17/10 (2015.01) *H04B 17/11* (2015.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/105376

(22) 国际申请日: 2016年11月10日 (10.11.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610362791.1 2016年5月26日 (26.05.2016) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 平鹏飞 (PING, Pengfei); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY

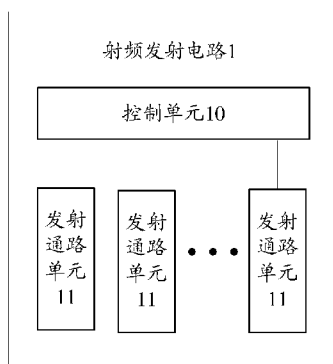
OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

(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, 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,

(54) Title: RADIO FREQUENCY TRANSMISSION CIRCUIT, CIRCUIT MATCHING METHOD, AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 射频发射电路、电路匹配方法及计算机存储介质



- 1 Radio frequency transmitting circuit
- 10 Control unit
- 11 Transmission loop unit

图 1

(57) Abstract: Disclosed in embodiments of the present invention are a radio frequency transmission circuit and circuit matching method. The radio frequency transmission circuit comprises: a control unit and at least one transmission loop unit. The transmission loop unit comprises at least one predetermined matching loop, and the control unit is pre-stored with a correspondence relationship between predetermined transmission powers and the predetermined matching loops. The control unit is used to determine, according to the pre-stored correspondence relationship between the predetermined transmission powers and the predetermined matching loops, a predetermined matching loop corresponding to the received transmission power as a first matching loop, and control the first matching loop to operate. Also provided in the embodiments of the present invention is a computer storage medium.



WO 2017/201978 A1

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))。

(57) 摘要： 本发明实施例公开了一种射频发射电路和电路匹配方法，所述射频发射电路包括：控制单元、至少一个发射通路单元，发射通路单元包括：至少一个预设匹配通路，所述控制单元中预先存储预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，其中，所述控制单元，用于根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。本发明实施例还提供一种计算机存储介质。

射频发射电路、电路匹配方法及计算机存储介质

技术领域

本发明涉及通信领域的射频技术，尤其涉及一种射频发射电路、电路匹配方法及计算机存储介质。

5 背景技术

射频电路的发射电路一般是由收发器、功率放大器、双工或者滤波器、天线和一些匹配电路组成。在整个电路布局完成后，通过调试收发器与功率放大器以及功率放大器与双工器或者滤波器之间的匹配电路使得整个射频电路在目标功率下达到最好的射频性能。

10 然而终端设备在实际使用时，依然存在着功耗大的问题。

发明内容

本发明实施例提供一种射频发射电路和电路匹配方法，期望减小整个射频电路的功耗。

本发明实施例的技术方案是这样实现的：

15 本发明实施例提供一种射频发射电路，所述射频发射电路包括：控制单元、至少一个发射通路单元，发射通路单元包括：至少一个预设匹配通路，所述控制单元中预先存储预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，其中，

20 所述控制单元，配置为根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。

本发明实施例提供一种电路匹配方法，所述方法包括：

根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接

收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行前述电路匹配方法。

5

本发明实施例提供了一种射频发射电路、电路匹配方法及计算机存储介质，所述射频发射电路包括：控制单元、至少一个发射通路单元，发射通路单元包括：至少一个预设匹配通路，所述控制单元中预先存储预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，其中，所述控制单元，通过根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。本发明实施例提供的射频发射电路和电路匹配方法，可根据当前时刻的发射功率，动态的调整匹配电路，从而达到更好的阻抗匹配，使得发射电路在发射指标达标的情况下，减少阻抗失配所消耗的功耗，降低终端发射电路所需的功耗，减小整个射频电路的功耗，从而减少终端的功耗，延长终端的待机时长。

10

15

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的射频发射电路结构示意图一；

图 2 为本发明实施例提供的发射通路单元结构示意图一；

图 3 为本发明实施例提供的发射通路单元结构示意图二；

20

图 4 为本发明实施例提供的射频发射电路结构示意图二；

图 5 为本发明实施例提供的射频发射电路结构示意图三；

图 6 为本发明实施例提供的射频发射电路结构示意图四；

图 7 为本发明实施例提供的射频发射电路结构示意图五；

图 8 为本发明实施例提供的 T 型可调匹配网络示意图一；

图 9 为本发明实施例提供的 T 型可调匹配网络示意图二；

图 10 为本发明实施例提供的电路匹配方法流程示意图。

具体实施方式

5 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，应当理解，以下所说明的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

通常，射频电路的发射电路由收发器、功率放大器、双工或者滤波器、
10 天线和一些匹配电路组成。当整个电路在布局完成时，收发器、功率放大器、双工或者滤波器、天线的位置就会固定，这时需要调节连接各个器件之间的匹配使得发射的各个性能达到最优。在这些射频性能中，比较关注发射功率以及此功率下对应的 ACLR 功率放大器电流。

其中，发射功率、ACLR 与功率放大器的电流之间的关系包括：同一
15 射频电路在相同发射功率下，ACLR 与功率放大器的电流成反比；同一射频电路在匹配电路确定下而发射功率不同的情况下，发射功率越低，ACLR 与电流都会变小。

在实际的工作中，调试射频电路是在标准规定的最大发射功率下调节
功率放大器电流和 ACLR，而终端设备在实际的工作中的发射功率是动态
的，绝大部分时间是小于最大发射功率，此时 ACLR 比最大发射功率时的
20 ACLR 要小。现有技术中，匹配电路在调试完成后是固定不变的，所以不能再次通过匹配调试使得 ACLR 变差一点，使得功率放大器的工作电流继续较小。本发明实施例提供的射频发射电路，在匹配电路在调试完成后，能够再次调节匹配使 ACLR 与最大发射功率时的 ACLR 一样，使得功率放大器的功率电流再次减少，从而，达到减功耗的目的。

25 本发明实施例提供一种射频发射电路 1，如图 1 所示，所述射频发射电

路 1 包括：控制单元 10、至少一个发射通路单元 11，发射通路单元 11 包括：至少一个预设匹配通路，所述控制单元 10 中预先存储预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，其中，

所述控制单元 10，配置为根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。

在本实施例中所述控制单元 10 可为终端中的应用处理器 AP (AP, Application Processor)、中央处理器 (CPU, Central Processing Unit)、数字信号处理器 (DSP, Digital Signal Processor) 或可编程门阵列 (FPGA, Field Programmable Gate Array) 或微处理器 (MCU, Micro Central processing Unit) 等处理器。所述控制单元 10 还可对应于处理电路。所述处理电路可包括专用集成电路。

可选地，如图 2 所示，所述发射通路单元 11 包括：第一可调匹配网络模块 110，与所述第一可调匹配网络模块 110 连接的滤波模块 111，与所述滤波模块 111 连接的匹配网络模块 112；

所述第一可调匹配网络模块 111 包括：至少一个第一预设匹配通路，所述至少一个第一预设匹配通路包括：第一端和第二端，所述第一端与所述控制单元连接，所述第二端与所述滤波模块连接。

可选地，如图 3 所示，所述发射通路单元 11 包括：第二可调匹配网络模块 113，与所述第二可调匹配网络模块 113 连接的滤波模块 111、与所述滤波模块 111 连接的第三可调匹配网络模块 114；

所述第二可调匹配网络模块 113 包括：至少一个第二预设匹配通路，所述至少一个第二预设匹配通路包括：第三端和第四端，所述第三端与所述控制单元连接，所述第四端与所述滤波模块连接；

所述第三可调匹配网络模块 114 包括：至少一个第三预设匹配通路，

所述至少一个第二预设匹配通路包括：第五端和第六端，所述第五端与所述滤波模块连接，所述第六端与开关单元连接。

可选的，所述第一可调匹配网络模块 110 为双 L、 Π 型、或者 T 型。

可选的，所述第二可调匹配网络模块 113 为双 L、 Π 型、或者 T 型；

5 可选的，所述第三可调匹配网络模块 114 为双 L、 Π 型、或者 T 型。

可选地，所述控制单元 10，具体用于在预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系中，确定与所述接收到的发射功率差值最小的预设发射功率为第一发射功率，且所述第一发射功率大于所述接收到的发射功率，所述第一发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制第一匹
10 配通路工作。

可选地，如图 4 所示，所述射频发射电路包括：开关单元 12，配置为选择不同的工作频段以及功率检测。

示例性的，如图 5 所示，本发明实施例提供的射频发射电路 1 可以包括射频芯片 14、功率放大器单元 13、开关单元 12、控制单元 10、天线和
15 一个或多个结构相同的发射通路单元 11，多个发射通路单元 11 中每一个发射通路单元 11 的工作原理与一个发射通路单元 11 的工作原理相同。

一种可能的实现方式中，如图 6 所示，以射频发射电路 1 包括一个发射通路单元 11 进行说明，发射通路单元 11 可以包括，可调匹配网络模块、双工器/滤波器、匹配网络模块，这里，发射通路单元 11 的滤波模块 111 具
20 体为双工器/滤波器。

如图 6 所示，可调匹配网络模块的输入端与功率放大器单元 13 的输出端相连接，可调匹配网络模块的输出端与双工器/滤波器的输入端相连接，可调匹配网络模块的控制端与控制单元 10 相连接，可调匹配网络模块，用于对功率放大器单元的输出负载进行匹配。

25 可选地，可调匹配网络模块可以由可调的电容和可调电感组成，其形

式可是由电容、电感排列组成的 T 型、双 L、 Π 型中的任意一种，示例性的，如图 8 所示，由多个 T 型匹配电路组成，由开关 SW1、SW2 选择其中一个通路工作。

如图 6 所示，匹配网络模块的输入端与双工器/滤波器的输出端相连接，
5 匹配网络模块的输出端与开关单元 12 相连接，匹配网络模块的控制端与控制单元 10 相连接。匹配网络模块作用是完成对频段通带内各频点收敛性保持一致。匹配网络模块用于对双工器/滤波器和开关单元进行匹配。

开关单元 12，配置为选择不同的工作频段，一个工作频段对应一个匹配通路，即选择不同的匹配通路，开关单元 12 还可以具有功率检测功能，
10 其功率监测点与控制单元 10 的功率采样点相连接。

控制单元 10，可以由存储芯片与微型处理器组成；其中，储存芯片用于储存在调试完成后的匹配，微型处理器用对输出功率的采样以及控制可调匹配网络模块中的开关。

示例性的，以图 8 的 T 型匹配电路说明射频发射电路的工作过程，在
15 前期调试阶段，调整终端的发射功率，例如调整终端的发射功率为 20dBm 时，调试可调匹配网络的匹配通路 1，匹配通路 1 为 SW1 闭合到触点 a1，SW2 闭合到触点 a2 所形成的通路，调试匹配通路 1 中的电容 C1、C2、和电感 L1，使得电流与杂散达到最优，将此时的各个电容、电感的匹配记录下来，即保存该调试后的匹配通路 1；然后调整下一个发射功率，例如发射
20 功率为 15dBm，再次调试可调匹配网络的匹配通路 2，匹配通路 2 为 SW1 闭合到触点 b1，SW2 闭合到触点 b2 所形成的通路，调试匹配通路 2 中的电容 C3、C4、和电感 L2，使得电流与杂散达到最优，并再次记录此时匹配通路 2 的电容、电感的匹配，即保存该调试后的匹配通路 2；依照此方法再次调试下一个发射功率，例如发射功率为 10dBm，调试可调匹配网络的
25 匹配通路 3，匹配通路 3 为 SW1 闭合到触点 d1，SW2 闭合到触点 d2 所形

成的通路，调试匹配通路 3 中的电容 C5、C6、和电感 L3，使得电流与杂散达到最优，将此时的各个电容、电感的匹配记录下来，即保存该调试后的匹配通路 3，并将各个发射功率与各个匹配通路的对应关系记录在控制单元中内的存储器中。

5 需要说明的是，图 8 中的 T 型匹配电路中存储三个匹配通路，因此，采用图 8 中的 T 型匹配电路的一个发射通路单元可以存储三个匹配通路，当多个发射通路单元采用图 8 中的 T 型匹配电路，对多个发射通路单元中的每一个发射通路单元可以采用如上所述的方式确定匹配通路，从而可以确定多个不同的发射功率及与其对应匹配通路，将各个发射功率与各个匹配通路的对应关系记录在控制单元中内的存储器中。然后在射频发射电路工作过程中，控制单元根据接收的发射功率来选择对应的触点。

射频发射电路在工作的过程中，如果控制单元 10 通过开关检测到当前接收的发射功率小于 20dBm 且大于 15dBm 时，控制单元 10 就查询预存储的发射功率与各个匹配通路的对应关系，确定当前的发射功率的匹配通路为调试功率在 20dBm 时对应可调匹配网络中的匹配通路，如图 8 所示的匹配通路 1，然后控制可调匹配网络中的 SW1 闭合到触点 a1，SW2 闭合到触点 a2，匹配通路 1 就开始工作；当检测到当前接收的发射功率小于 15dBm 且大于 10dBm 时，控制单元 10 就查询预存储的发射功率与各个匹配通路的对应关系，确定当前的发射功率的匹配通路为调试功率在 15dBm 时对应可调匹配网络中的匹配通路，如图 8 所示的匹配通路 2，然后控制可调匹配网络中的 SW1 闭合到触点 b1、SW2 闭合到触点 b2，匹配通路 2 开始工作；以同样的方式在当前接收的发射功率小于 10dBm 且大于 5dBm 时，通过 SW1、SW2 选择匹配通路 3 开始工作，即控制可调匹配网络中的 SW1 闭合到触点 d1，SW2 闭合到触点 d2，依次类推，根据接收的发射功率在预先存储的发射功率与匹配通路的对应关系中，确定与接收到的发射功率差值最

小的发射功率为第一发射功率，且第一发射功率大于接收到的发射功率，第一发射功率对应的匹配通路为第一匹配通路，控制第一匹配通路开始工作，从而，实现在接收不同发射功率下匹配的动态可调。

一种的可能的实现方式，如图 7 所示，以射频发射电路 1 包括一个发射通路单元 11 进行说明，发射通路单元 11 可以包括，可调匹配网络模块、双工器/滤波器、可调匹配网络模块，这里，发射通路单元 11 的滤波模块 111 具体为双工器/滤波器。

如图 7 所示，发射通路单元 11 包括两个可调匹配网络模块，第一个可调匹配网络模块的输入端与功率放大器单元 13 的输出端相连接，第一个可调匹配网络模块的输出端与双工器/滤波器的输入端相连接，双工器/滤波器的输出端与第二个可调匹配网络模块的输入端相连接。

可选地，可调匹配网络模块可以由可调的电容和可调电感组成，其形式可是由电容、电感排列组成的 T 型、双 L、 Π 型中的任意一种，示例性的，如图 8 所示，由多个 T 型匹配电路组成，由开关 SW1、SW2 选择其中一个通路工作。如图 9 所示网络模块可有多个匹配元件组成。

发射通路单元 11 中两个可调匹配网络模块的电路结构相同，这样，可以增加与双工器/滤波器输出端连接的可调匹配网络模块带来的有效增益，即使得调节变的更加灵活，在调节杂散与功耗的同时，同时也能兼顾与双工器/滤波器输入端连接的可调匹配网络模块的匹配变化带来的天线与双工器/滤波器之间的匹配，使得功率得到最大效率的输出。

射频发射电路中的两个可调匹配网络模块均可由多个匹配通路组成，在调试过程中，每个匹配通路都代表着不同发射功率等级下的发射匹配通路，在工作过程中，通过检测发射电路的发射功率直接选择最优的发射通路匹配通路，从而，实现在接收不同发射功率下匹配的动态可调。

开关单元 12，配置为选择不同的工作频段，开关单元 12 还可以具有功

率检测功能，其功率监测点与控制单元 10 的功率采样点相连接。

控制单元 10，可以由存储芯片与微型处理器组成；其中，储存芯片用于储存在调试完成后的匹配，微型处理器用对输出功率的采样以及控制可调匹配网络模块中的开关。

5 示例性的，以图 9 的匹配电路说明射频发射电路的工作过程，在调试过程中，在发射功率为 20dBm 下，调试可调匹配网络的匹配通路 1，匹配通路 1 为 SW11、SW12、SW13 分别选择一个触点闭合，如 SW11 闭合到触点 a11，SW12 闭合到触点 a12、SW13 闭合到触点 a13，进行匹配调试将 C11、L11、C14 到最佳匹配，并记录此时触点的位置，即保存该调试后的
10 匹配通路 1；在发射功率为 15dBm 下，匹配通路 2 为 SW11、SW12、SW13 对应选择触点 b11、b12、b13，即将 SW11 闭合到触点 b11，SW12 闭合到触点 b12、SW13 闭合到触点 b13，调试将 C12、L12、C15 到最佳匹配，并记录此时触点的位置，即保存该调试后的匹配通路 2；以同样的方式记录下一功率点触点的位置，从而可以确定多个不同的发射功率及与其对应匹配
15 通路，并将各个发射功率与各个匹配通路的对应关系记录在控制单元中内的存储器中。然后在射频发射电路工作过程中，控制单元根据接收的发射功率来选择对应的触点。

具体可以理解为，控制单元根据接收的发射功率在预先存储的发射功率与匹配通路的对应关系中，确定与接收到的发射功率差值最小的发射功
20 率为第一发射功率，且第一发射功率大于接收到的发射功率，第一发射功率对应的匹配通路为第一匹配通路，控制第一匹配通路开始工作，从而，实现在接收不同发射功率下匹配的动态可调。

需要说明的是，本发明实施例提供的射频发射电路中的开关单元可有
25 具有开关控制和功率检测的功能，也可以只具有开关的功能，而将功率检测的功能作为单独的模块来实现，即功率检测单元，开关单元的功能还可

以通过分路器和功率检测单元来实现。

本发明实施例提供的射频发射电路，在接收到发射功率时，使用调试好的匹配通路，故能达到匹配的快速切换，使得射频发射电路随着发射功率的变化匹配动态可调，发射电路在发射指标达标的情况下，功耗达到最低，从而，减小整个射频电路的功耗。

本发明实施例提供一种电路匹配方法，如图 10 所示，所述方法应用于上述射频发射电路，该方法可以包括：

步骤 1001、射频发射电路接收终端的发射功率。

步骤 1002、射频发射电路根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。

可选地，在所述射频发射电路调试阶段，根据预设发射功率确定与该预设电路对应的匹配通路，然后，将各个预设发射功率与各个预设匹配通路的对应关系存储在工作过程中，通过检测发射电路的发射功率直接选择最优的发射通路匹配通路，从而，实现在接收不同发射功率下匹配的动态可调。

可选地，在所述射频发射电路调试阶段，射频发射电路根据预设发射功率确定与该预设电路对应的匹配通路，可以包括：

射频发射电路接收第一预设发射功率，调节第一预设匹配通路的电容和/或电感，当所述第一预设匹配通路的电流与杂散达到最优时，保存所述第一预设发射功率与所述第一预设匹配通路的对应关系；

接收第二预设发射功率，调节第二预设匹配通路的电容和/或电感，当所述第二预设匹配通路的电流与杂散达到最优时，保存所述第二预设发射功率与所述第二预设匹配通路的对应关系；

接收第三预设发射功率，调节第三预设匹配通路的电容和/或电感，当

所述第三预设匹配通路的电流与杂散达到最优时，保存所述第三预设发射功率与所述第三预设匹配通路的对应关系，依次类推，直到保存所有预设发射功率与预设匹配通路的对应关系。

示例性的，以图 8 的 T 型匹配电路说明射频发射电路的工作过程，在
5 前期调试阶段，调整终端的发射功率，例如调整终端的发射功率为 20dBm 时，调试可调匹配网络的匹配通路 1，匹配通路 1 为 SW1 闭合到触点 a1，SW2 闭合到触点 a2 所形成的通路，调试匹配通路 1 中的电容 C1、C2、和电感 L1，使得电流与杂散达到最优，将此时的各个电容、电感的匹配记录下来，即保存该调试后的匹配通路 1；然后调整下一个发射功率，例如发射
10 功率为 15dBm，再次调试可调匹配网络的匹配通路 2，匹配通路 2 为 SW1 闭合到触点 b1，SW2 闭合到触点 b2 所形成的通路，调试匹配通路 2 中的电容 C3、C4、和电感 L2，使得电流与杂散达到最优，并再次记录此时匹配通路 2 的电容、电感的匹配，即保存该调试后的匹配通路 2；依照此方法再次调试下一个发射功率，例如发射功率为 10dBm，调试可调匹配网络的
15 匹配通路 3，匹配通路 3 为 SW1 闭合到触点 d1，SW2 闭合到触点 d2 所形成的通路，调试匹配通路 3 中的电容 C5、C6、和电感 L3，使得电流与杂散达到最优，将此时的各个电容、电感的匹配记录下来，即保存该调试后的匹配通路 3，并将各个发射功率与各个匹配通路的对应关系记录在控制单元中内的存储器中。

20 需要说明的是，本发明实施例中的预设发射功率的取值不仅限于上述的 20dBm、15dBm、10，还可以为其它的值，如 23dBm，18dBm 等，本发明实施例对此不作具体限定。

可选地，射频发射电路在预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系中，确定与所述接收到的发射功率差值最小的预设发射功率为第一发射功率，且所述第一发射功率大于所述接收到的发射功率，所述第一
25

发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制第一匹配通路开始工作。

射频发射电路在工作的过程中，如果射频发射电路通过开关检测到当前接收的发射功率小于 20dBm 且大于 15dBm 时，射频发射电路查询预存储的发射功率与各个匹配通路的对应关系，确定当前的发射功率的匹配通路为调试功率在 20dBm 时对应可调匹配网络中的匹配通路，如图 8 所示的匹配通路 1，然后控制可调匹配网络中的 SW1 闭合到触点 a1，SW2 闭合到触点 a2，匹配通路 1 就开始工作；当检测到当前接收的发射功率小于 15dBm 且大于 10dBm 时，射频发射电路查询预存储的发射功率与各个匹配通路的对应关系，确定当前的发射功率的匹配通路为调试功率在 15dBm 时对应可调匹配网络中的匹配通路，如图 8 所示的匹配通路 2，然后控制可调匹配网络中的 SW1 闭合到触点 b1、SW2 闭合到触点 b2，匹配通路 2 开始工作；以同样的方式在当前接收的发射功率小于 10dBm 且大于 5dBm 时，通过 SW1、SW2 选择匹配通路 3 开始工作，即控制可调匹配网络中的 SW1 闭合到触点 d1，SW2 闭合到触点 d2，依次类推，根据接收的发射功率在预先存储的发射功率与匹配通路的对应关系中，从而，实现在接收不同发射功率下匹配的动态可调。

本发明实施例提供的电路匹配方法，在接收到发射功率时，使用调试好的匹配通路，故能达到匹配的快速切换，使得射频发射电路随着发射功率的变化匹配动态可调，发射电路在发射指标达标的情况下，功耗达到最低，从而，减小整个射频电路的功耗。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于前述电路匹配方法的至少之一，例如，可执行如图 10 所示的方法。所述计算机存储介质可为随机存储介质 RAM、只读存储介质 ROM 或闪存 Flash 等存储介质，可选为

非瞬间存储介质。本实施例所述计算机存储介质中存储的可执行指令，至少包括前述实施例中的控制单元的执行对应操作的指令。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保

护范围，但凡按照本发明原理所作的修改，都应当理解为落入本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种射频发射电路，所述射频发射电路包括：控制单元、至少一个发射通路单元，发射通路单元包括：至少一个预设匹配通路，所述控制单元中预先存储预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，其中，

5 所述控制单元，配置为根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。

2、根据权利要求1所述的射频发射电路，其中，所述发射通路单元包括：第一可调匹配网络模块，与所述第一可调匹配网络模块连接的滤波模
10 块，与所述滤波模块连接的匹配网络模块；

所述第一可调匹配网络模块包括：至少一个第一预设匹配通路，所述至少一个第一预设匹配通路包括：第一端和第二端，所述第一端与所述控制单元连接，所述第二端与所述滤波模块连接。

3、根据权利要求1所述的射频发射电路，其中，所述发射通路单元包
15 括：第二可调匹配网络模块，与所述第二可调匹配网络模块连接的滤波模块，与所述滤波模块连接的第三可调匹配网络模块；

所述第二可调匹配网络模块包括：至少一个第二预设匹配通路，所述至少一个第二预设匹配通路包括：第三端和第四端，所述第三端与所述控制单元连接，所述第四端与所述滤波模块连接；

20 所述第三可调匹配网络模块包括：至少一个第三预设匹配通路，所述至少一个第二预设匹配通路包括：第五端和第六端，所述第五端与所述滤波模块连接，所述第六端与开关单元连接。

4、根据权利要求2或3所述的射频发射电路，其中，

所述第一可调匹配网络模块为双L、 Π 型、或者T型；

25 所述第二可调匹配网络模块为双L、 Π 型、或者T型；

所述第三可调匹配网络模块为双 L、 Π 型、或者 T 型。

5 5、根据权利要求 1 所述的射频发射电路，其中，所述控制单元，配置为在预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系中，确定与所述接收到的发射功率差值最小的预设发射功率为第一发射功率，且所述第一发射功率大于所述接收到的发射功率，所述第一发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述射频发射电路包括：开关单元，配置为选择不同的工作频段以及功率检测。

7、一种电路匹配方法，所述方法包括：

10 根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。

15 8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作，包括：

在预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系中，确定与所述接收到的发射功率差值最小的预设发射功率为第一发射功率，且所述第一发射功率大于所述接收到的发射功率，所述第一发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路，控制所述第一匹配通路工作。

20 9、根据权利要求 7 所述的方法，其中，在所述射频发射电路调试阶段，所述方法还包括：

接收第一预设发射功率，调节第一预设匹配通路的电容和/或电感，当所述第一预设匹配通路的电流与杂散达到最优时，保存所述第一预设发射功率与所述第一预设匹配通路的对应关系；

25 接收第二预设发射功率，调节第二预设匹配通路的电容和/或电感，当

所述第二预设匹配通路的电流与杂散达到最优时，保存所述第二预设发射功率与所述第二预设匹配通路的对应关系；

接收第三预设发射功率，调节第三预设匹配通路的电容和/或电感，当所述第三预设匹配通路的电流与杂散达到最优时，保存所述第三预设发射功率与所述第三预设匹配通路的对应关系，依次类推，直到保存所有预设发射功率与预设匹配通路的对应关系。

10、根据权利要求 7 所述的方法，其中，在所述根据预先存储的预设发射功率与预设匹配通路的对应关系，确定与接收到的发射功率对应的预设匹配通路为第一匹配通路之前，还包括：

10 接收终端的发射功率。

11、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行权利要求 6 至 10 所述电路匹配方法的至少之一。

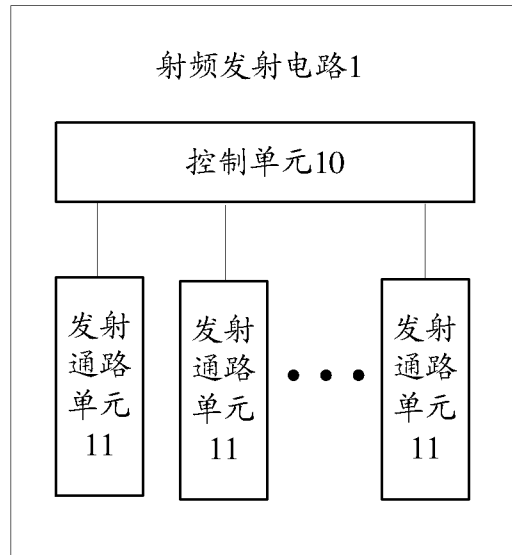


图 1

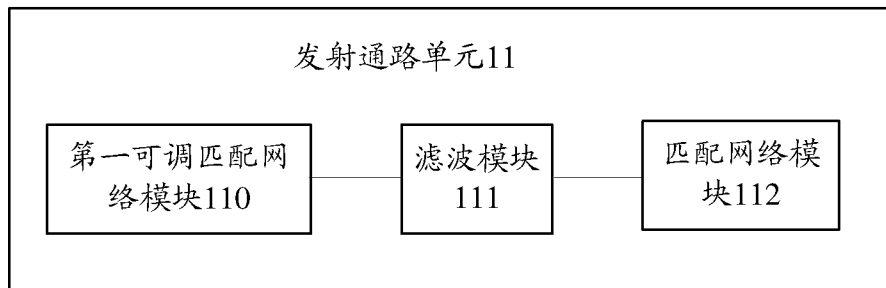


图 2

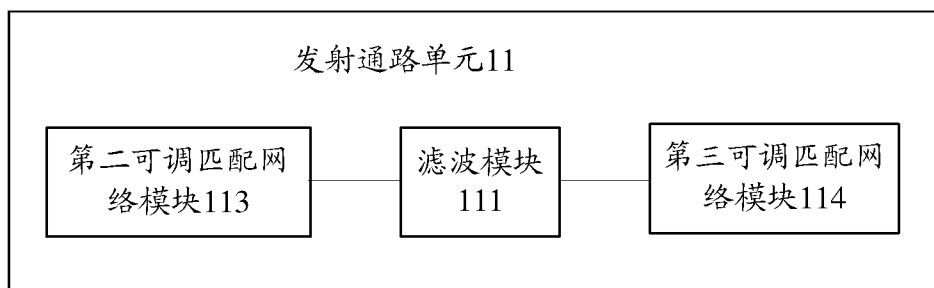


图 3

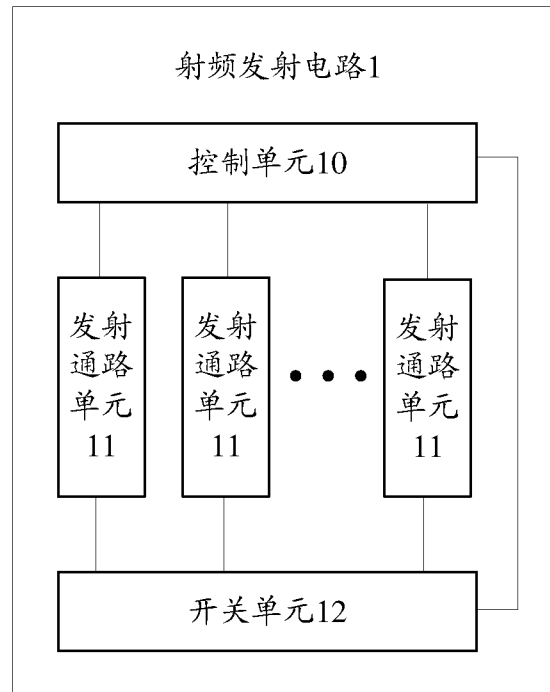


图 4

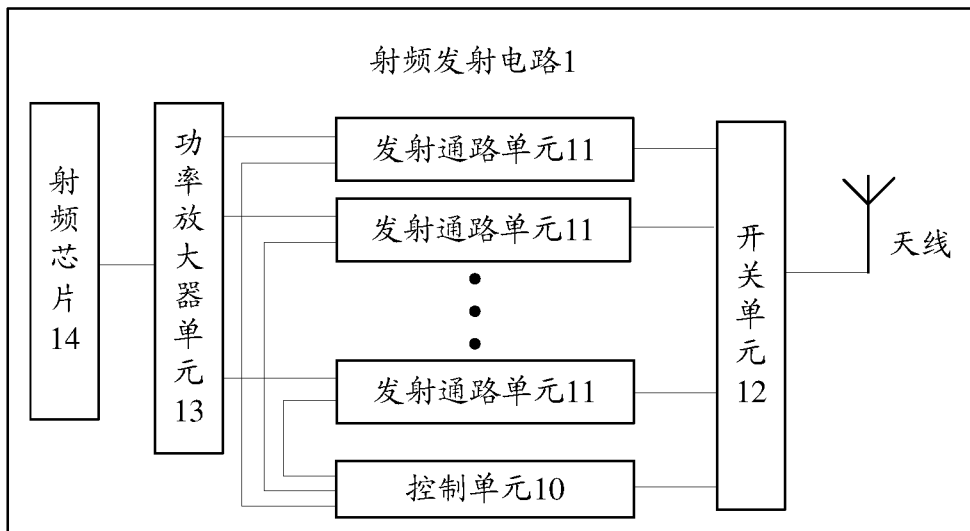


图 5

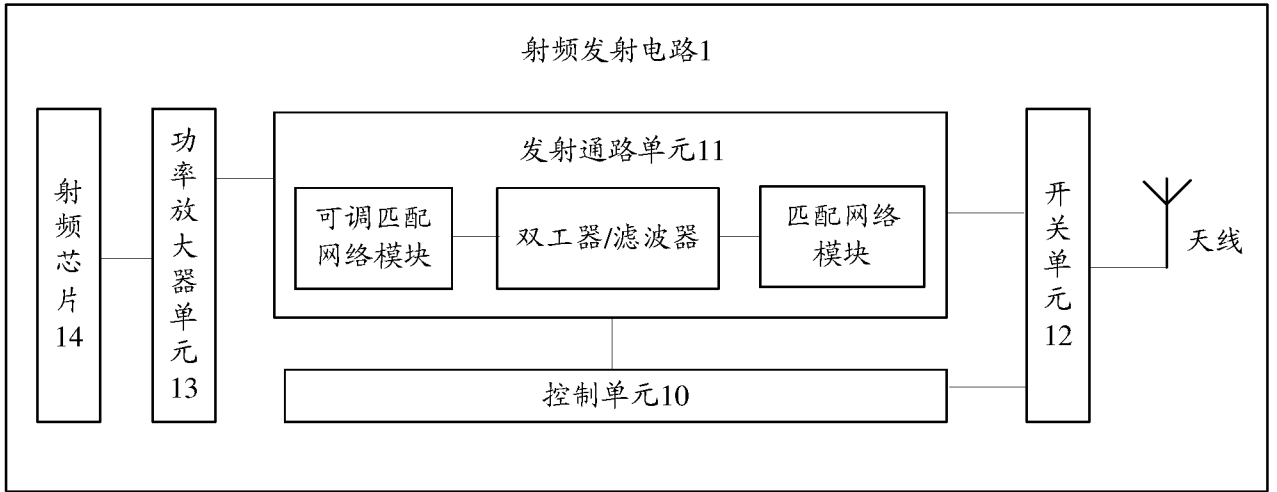


图 6

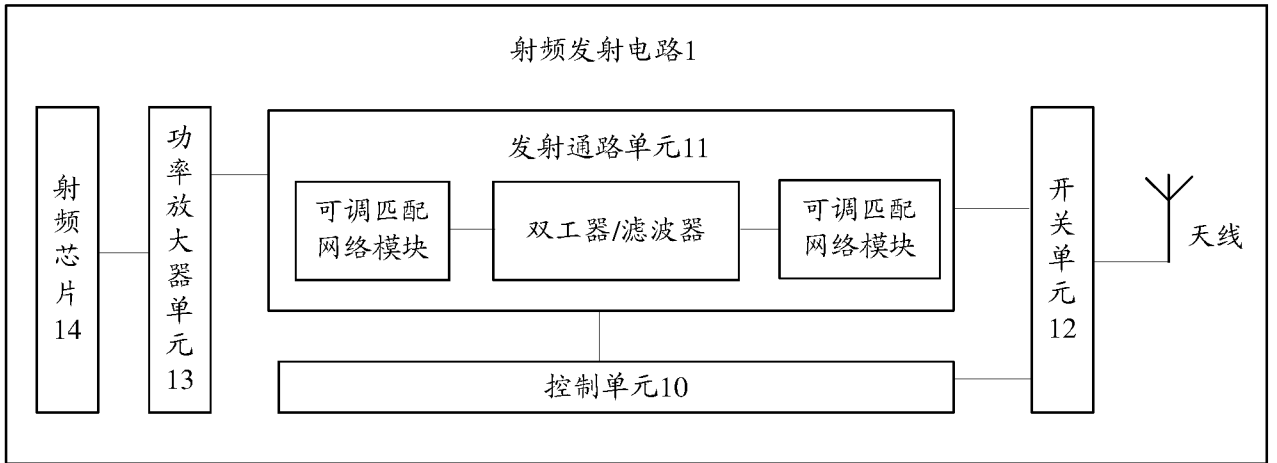


图 7

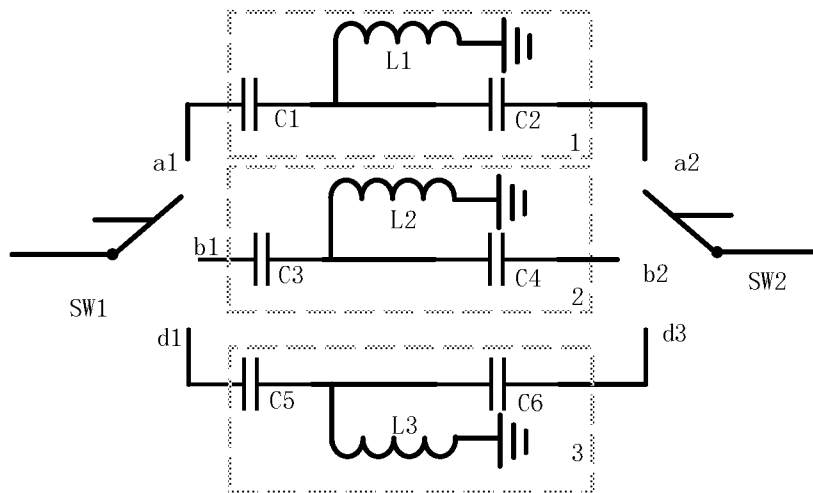


图 8

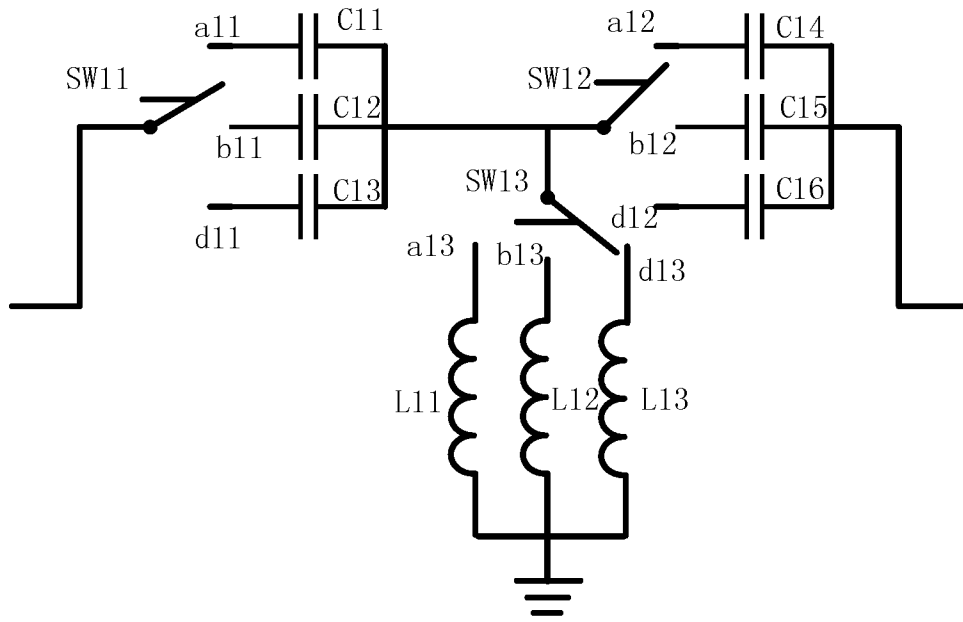


图 9

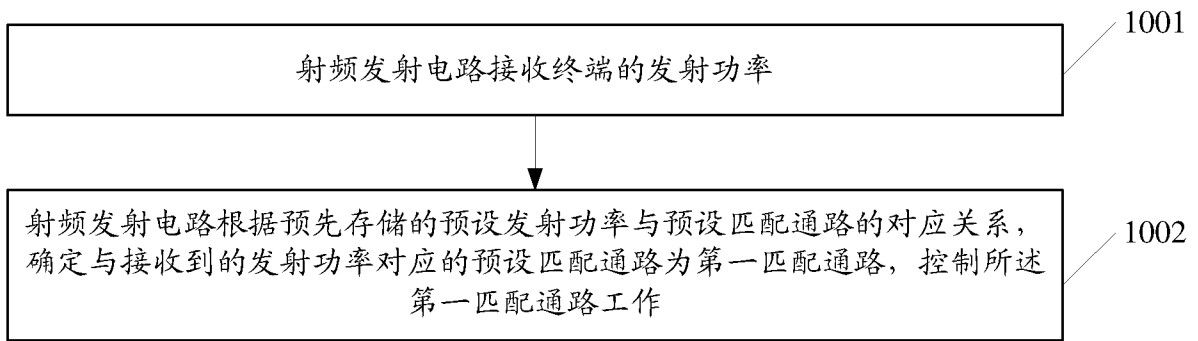


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/105376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/10 (2015.01) i; H04B 17/11 (2015.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B; H01Q

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, EPODOC, WPI: radiating circuit, changeable, radio frequency, RF, transmit+ power, radiated power, match+, correspond+, map+, adjust+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105306090 A (QINGDAO HISENSE MOBILE COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 February 2016 (03.02.2016), description, paragraphs [0029]-[0063], and figures 1-10	1-11
Y	CN 1767399 A (LG ELECTRONICS INC.), 03 May 2006 (03.05.2006), description, page 3, line 13 to page 4, line 29, and figures 1-3	1-11
Y	CN 105337631 A (QINGDAO HISENSE MOBILE COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 17 February 2016 (17.02.2016), description, paragraphs [0032]-[0047]	1-11
A	CN 104539306 A (HUIZHOU TCL MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.), 22 April 2015 (22.04.2015), the whole document	1-11
A	US 2005181750 A1 (PINKS, J.R.), 18 August 2005 (18.08.2005), the whole document	1-11

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>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">13 January 2017 (13.01.2017)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">08 February 2017 (08.02.2017)</p>
<p>Name and mailing address of the ISA/CN:</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">WEI, Ling</p> <p>Telephone No.: (86-10) 61648263</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/105376

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105306090 A	03 February 2016	None	
CN 1767399 A	03 May 2006	US 2006094486 A1	04 May 2006
		KR 20060036817 A	02 May 2006
		JP 2006129428 A	18 May 2006
		EP 1653611 A1	03 May 2006
CN 105337631 A	17 February 2016	None	
CN 104539306 A	22 April 2015	WO 2016074358 A1	19 May 2016
		US 2016308573 A1	20 October 2016
US 2005181750 A1	18 August 2005	CA 2558294 A1	25 August 2005
		WO 2005078922 A1	25 August 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/105376

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04B 17/10(2015.01)i; H04B 17/11(2015.01)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</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04B; 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))</p> <p>CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI; 射频, 发射功率, 发射电路, 匹配, 可调, 可变, 对应, 相应, 映射, radio frequency, RF, transmit+ power, radiated power, match+, correspond+, map+, adjust+</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>Y</td> <td>CN 105306090 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 说明书第[0029]-[0063]段, 图1-10</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1767399 A (LG电子株式会社) 2006年 5月 3日 (2006 - 05 - 03) 说明书第3页第13行-第4页第29行, 图1-3</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105337631 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 说明书第[0032]-[0047]段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104539306 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005181750 A1 (PINKS, JOHN R.) 2005年 8月 18日 (2005 - 08 - 18) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <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 “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> <table border="1"> <tr> <td>国际检索实际完成的日期</td> <td>国际检索报告邮寄日期</td> </tr> <tr> <td>2017年 1月 13日</td> <td>2017年 2月 8日</td> </tr> <tr> <td>ISA/CN的名称和邮寄地址</td> <td>受权官员</td> </tr> <tr> <td>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</td> <td>魏玲</td> </tr> <tr> <td>传真号 (86-10)62019451</td> <td>电话号码 (86-10)61648263</td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 105306090 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 说明书第[0029]-[0063]段, 图1-10	1-11	Y	CN 1767399 A (LG电子株式会社) 2006年 5月 3日 (2006 - 05 - 03) 说明书第3页第13行-第4页第29行, 图1-3	1-11	Y	CN 105337631 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 说明书第[0032]-[0047]段	1-11	A	CN 104539306 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-11	A	US 2005181750 A1 (PINKS, JOHN R.) 2005年 8月 18日 (2005 - 08 - 18) 全文	1-11	国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	2017年 1月 13日	2017年 2月 8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	魏玲	传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648263
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																												
Y	CN 105306090 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 说明书第[0029]-[0063]段, 图1-10	1-11																												
Y	CN 1767399 A (LG电子株式会社) 2006年 5月 3日 (2006 - 05 - 03) 说明书第3页第13行-第4页第29行, 图1-3	1-11																												
Y	CN 105337631 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 说明书第[0032]-[0047]段	1-11																												
A	CN 104539306 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-11																												
A	US 2005181750 A1 (PINKS, JOHN R.) 2005年 8月 18日 (2005 - 08 - 18) 全文	1-11																												
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																													
2017年 1月 13日	2017年 2月 8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	魏玲																													
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648263																													

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/105376

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	105306090	A	2016年 2月 3日	无			
CN	1767399	A	2006年 5月 3日	US	2006094486	A1	2006年 5月 4日
				KR	20060036817	A	2006年 5月 2日
				JP	2006129428	A	2006年 5月 18日
				EP	1653611	A1	2006年 5月 3日
CN	105337631	A	2016年 2月 17日	无			
CN	104539306	A	2015年 4月 22日	WO	2016074358	A1	2016年 5月 19日
				US	2016308573	A1	2016年 10月 20日
US	2005181750	A1	2005年 8月 18日	CA	2558294	A1	2005年 8月 25日
				WO	2005078922	A1	2005年 8月 25日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)