

(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
2016 年 10 月 6 日 (06.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/155133 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 5/50 (2015.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/082931
- (22) 国际申请日: 2015 年 6 月 30 日 (30.06.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510155691.7 2015 年 4 月 2 日 (02.04.2015) CN
- (71) 申请人: 宇龙计算机通信科技(深圳)有限公司 (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 陆洋 (LU, Yang); 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。 谢林夫 (XIE, Linfu); 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。 刘

家荣 (LIU, Jiarong); 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING AN ANTENNA MATCHING CIRCUIT, AND TERMINAL

(54) 发明名称: 天线匹配电路的控制方法、控制装置和终端

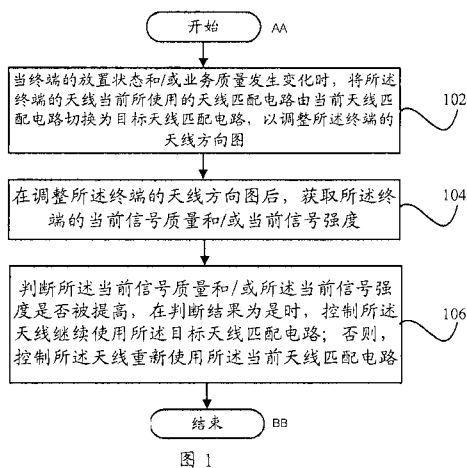


图 1

- 102 WHEN THE PLACEMENT STATE AND/OR THE SERVICE QUALITY OF A TERMINAL CHANGES, SWITCH THE ANTENNA MATCHING CIRCUIT WHICH IS CURRENTLY USED BY THE ANTENNA OF THE TERMINAL TO AN OBJECT ANTENNA MATCHING CIRCUIT FROM THE CURRENT ANTENNA MATCHING CIRCUIT, IN ORDER TO ADJUST THE ANTENNA PATTERN OF THE TERMINAL
- 104 AFTER THE ANTENNA PATTERN OF THE TERMINAL IS ADJUSTED, OBTAIN THE CURRENT SIGNAL QUALITY AND/OR THE CURRENT SIGNAL INTENSITY OF THE TERMINAL
- 106 DETERMINE WHETHER THE CURRENT SIGNAL QUALITY AND/OR THE CURRENT SIGNAL INTENSITY IS IMPROVED. IF YES, CONTROL THE ANTENNA TO CONTINUE TO USE THE OBJECT ANTENNA MATCHING CIRCUIT, OTHERWISE, CONTROL THE ANTENNA TO REUSE THE CURRENT ANTENNA MATCHING CIRCUIT.
- AA START
- BB END

(57) Abstract: The present invention provides a method for controlling an antenna matching circuit, a device for controlling the antenna matching circuit and a terminal. The method includes: when the placement state and/or the service quality of a terminal changes, switching the antenna matching circuit which is currently used by the antenna of the terminal to an object antenna matching circuit from the current antenna matching circuit, in order to adjust the antenna pattern of the terminal; after the antenna pattern of the terminal is adjusted, obtaining the current signal quality and/or the current signal intensity of the terminal; and determining whether the current signal quality and/or the current signal intensity is improved, if yes, controlling the antenna to continue to use the object antenna matching circuit. By means of the technical solution of the present invention, when the placement state and/or the service quality changes, the terminal can freely adjust the antenna pattern such that the antenna pattern points to a base station or a satellite all the time, and therefore the radiation direction is adjusted flexibly, and the terminal can always maintain a high signal to noise ratio.

(57) 摘要: 本发明提出了一种天线匹配电路的控制方法、一种天线匹配电路的控制装置和一种终端, 其中, 方法包括: 当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时, 将终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路, 以调整终端的天线方向图; 在调整终端的天线方向图后, 获取终端的当前信号质量和/或当前信号强度; 判断当前信号质量和/或当前信号强度是否被提高, 在判断结果为是时, 控制天线继续使用目标天线匹配电路。通过本发明的技术方案, 可以使终端在放置状态和/或业务质量发生变化时, 能够自由地调整天线方向图, 使天线方向图始终指向基站或卫星, 从而灵活地调整辐射方向, 使终端始终保持较高的信噪比。

WO 2016/155133 A1



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)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

天线匹配电路的控制方法、控制装置和终端

本申请要求于 2015 年 04 月 02 日提交中国专利局，申请号为 CN

201510155691.7、发明名称为“天线匹配电路的控制方法、控制装置和终端”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及终端技术领域，具体而言，涉及一种天线匹配电路的控制方法、一种天线匹配电路的控制装置和一种终端。

10 背景技术

目前，由于移动终端用户对终端外观的要求越来越高，因而，越来越多的具有金属外观的移动终端出现在市场上，用户对于此类终端的天线性能有了更高的要求，因此，能够灵活的调整天线方向图在很多情况下会给用户带来更好的体验，例如：对于 GPS 天线而言，用户总是希望其 GPS 天线方向图在不同的情况下均尽可能的指向上方也就是卫星的方向，而在打电话时，用户总希望基站通信天线（如：GSM、CDMA、WCDMA、LTE 等天线）的天线方向图尽可能地指向基站的方向，从而获得高的信噪比，但受限于移动终端的尺寸，目前的通过天线阵列调整天线方向图的方法并不适用于移动终端。

20 因此，如何使终端在放置状态和/或业务质量发生变化时，可以自由地调整天线方向图，使天线方向图始终指向基站或卫星，从而灵活地调整辐射方向，使终端始终保持较高的信噪比，成为亟待解决的问题。

发明内容

25 本发明正是基于上述问题，提出了一种新的技术方案，可以使终端在放置状态和/或业务质量发生变化时，能够自由地调整天线方向图，使天线方向图始终指向基站或卫星，从而灵活地调整辐射方向，使终端始终保持较高的信噪比。

有鉴于此，本发明的一方面提出了一种天线匹配电路的控制方法，包括：当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，以调整所述终端的天线方向图；在调整所述终端的天线方向图后，获取所述终端的当前信号质量和/或当前信号强度；判断所述当前信号质量和/或所述当前信号强度是否被提高，在判断结果为是时，控制所述天线继续使用所述目标天线匹配电路；否则，控制所述天线重新使用所述当前天线匹配电路。

在该技术方案中，当终端的放置状态和/或业务质量发生变化（如终端的放置状态由横放状态变为竖放状态或通话质量下降）时，可以将终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，从而调整天线的天线方向图，并在调整天线方向图后，判断终端的当前信号质量和/或当前信号强度是否被提高，如果被提高了，说明终端的信噪比得到了提高，进一步说明本次调整方向图比较有效，使天线方向图进一步指向了基站或卫星，则应该控制天线继续使用切换后的目标天线匹配电路；反之，则说明本次调整天线方向图后，调整后的天线方向图进一步偏离了基站或卫星，终端的信噪比也被降低了，则应该控制天线重新使用切换前的当前天线匹配电路，从而实现了可以使终端在放置状态和/或业务质量发生变化时，能够自由地调整天线方向图，使天线方向图始终指向基站或卫星，从而灵活地调整辐射方向，使终端始终保持较高的信噪比。

在上述技术方案中，优选地，在所述判断结果为是时，调整后的所述天线方向图指向所述终端所在服务小区的具有基站功能的设备或为所述终端提供业务服务的卫星。

在该技术方案中，如果调整天线方向图后，终端的当前信号质量和/或当前信号强度被提高了，说明终端的信噪比得到了提高，进一步说明本次调整方向图比较有效，使天线方向图指向了具有基站功能的设备或卫星；当然，天线方向图是指向了具有基站功能的设备还是指向了卫星，取决于天线的类型，且具有基站功能的设备包括基站、通过通信设备（如智能手机等）实现的微小区基站等。

在上述技术方案中，优选地，所述天线中设置有可拆卸的天线接地开关，所述天线接地开关设置在所述终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，以及所述将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，具体包括：通过控制所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态或由断开状态切换为导通状态来控制所述天线匹配电路由所述当前天线匹配电路切换为所述目标天线匹配电路。

在该技术方案中，通过在终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端设置天线接地开关，可以在终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，通过控制天线接地开关的导通状态发生变化，可以控制天线周围的环境如阻抗发生变化，进而控制天线本地电流分布发生变化，从而实现准确地控制天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，而具体的切换过程为：若天线使用当前天线匹配电路时，天线接地开关是导通状态，则在天线的天线匹配电路切换为目标天线匹配电路时，天线接地开关就是断开状态；或若天线使用当前天线匹配电路时，天线接地开关是断开状态，则在天线的天线匹配电路切换为目标天线匹配电路时，天线接地开关就是导通状态，这完全可以按照实际情况自由设置。

在上述技术方案中，优选地，还包括：在所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态时，所述金属结构件由接地状态变为悬空状态；以及在所述天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，所述金属结构件由悬空状态变为接地状态。

在该技术方案中，由于天线接地开关设置在金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，因此，若天线接地开关由导通状态切换为断开状态，则金属结构件由接地状态变为悬空状态，而在天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，金属结构件自然由悬空状态变为接地状态，从而实现使天线的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路。

在上述技术方案中，优选地，所述当前天线匹配电路和所述目标天线匹配电路设置在所述终端的天线调谐模块中，且所述天线调谐模块中包括两个单刀双掷开关，且所述两个单刀双掷开关用于根据所述天线接地开关

的通断状态选择所述当前天线匹配电路或所述目标天线匹配电路。

在该技术方案中，在选择当前天线匹配电路或目标天线匹配电路时，包括但不限于使用天线调谐模块中的两个单刀双掷开关根据天线接地开关的通断状态选择当前天线匹配电路或目标天线匹配电路，任何可以使天线根据放置状态和/或业务质量的变化自由地切换天线匹配电路的方式均可。

本发明的另一方面提出了一种天线匹配电路的控制装置，包括：切换单元，当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，以调整所述终端的天线方向图；获取单元，在调整所述终端的天线方向图后，获取所述终端的当前信号质量和/或当前信号强度；判断单元，判断所述当前信号质量和/或所述当前信号强度是否被提高；控制单元，在判断结果为是时，控制所述天线继续使用所述目标天线匹配电路；否则，控制所述天线重新使用所述当前天线匹配电路。

在该技术方案中，当终端的放置状态和/或业务质量发生变化（如终端的放置状态由横放状态变为竖放状态或通话质量下降）时，可以将终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，从而调整天线的天线方向图，并在调整天线方向图后，判断终端的当前信号质量和/或当前信号强度是否被提高，如果被提高了，说明终端的信噪比得到了提高，进一步说明本次调整方向图比较有效，使天线方向图进一步指向了基站或卫星，则应该控制天线继续使用切换后的目标天线匹配电路；反之，则说明本次调整天线方向图后，调整后的天线方向图进一步偏离了基站或卫星，终端的信噪比也被降低了，则应该控制天线重新使用切换前的当前天线匹配电路，从而实现了可以使终端在放置状态和/或业务质量发生变化时，能够自由地调整天线方向图，使天线方向图始终指向基站或卫星，从而灵活地调整辐射方向，使终端始终保持较高的信噪比。

在上述技术方案中，优选地，指向单元，在所述判断结果为是时，调整后的所述天线方向图指向所述终端所在服务小区的具有基站功能的设备或为所述终端提供业务服务的卫星。

在该技术方案中，如果调整天线方向图后，终端的当前信号质量和/或

当前信号强度被提高了，说明终端的信噪比得到了提高，进一步说明本次调整方向图比较有效，使天线方向图指向了具有基站功能的设备或卫星；当然，天线方向图是指向了具有基站功能的设备还是指向了卫星，取决于天线的类型，且具有基站功能的设备包括基站、通过通信设备（如智能手机等）实现的微小区基站等。

在上述技术方案中，优选地，所述天线中设置有可拆卸的天线接地开关，所述天线接地开关设置在所述终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，以及所述切换单元具体用于：通过控制所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态或由断开状态切换为导通状态来控制所述天线匹配电路由所述当前天线匹配电路切换为所述目标天线匹配电路。

在该技术方案中，通过在终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端设置天线接地开关，可以在终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，通过控制天线接地开关的导通状态发生变化，可以控制天线周围的环境如阻抗发生变化，进而控制天线本地电流分布发生变化，从而实现准确地控制天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，而具体的切换过程为：若天线使用当前天线匹配电路时，天线接地开关是导通状态，则在天线的天线匹配电路切换为目标天线匹配电路时，天线接地开关就是断开状态；或若天线使用当前天线匹配电路时，天线接地开关是断开状态，则在天线的天线匹配电路切换为目标天线匹配电路时，天线接地开关就是导通状态，这完全可以按照实际情况自由设置。

在上述技术方案中，优选地，还包括：在所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态时，所述金属结构件由接地状态变为悬空状态；以及在所述天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，所述金属结构件由悬空状态变为接地状态。

在该技术方案中，由于天线接地开关设置在金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，因此，若天线接地开关由导通状态切换为断开状态，则金属结构件由接地状态变为悬空状态，而在天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，金属结构件自然由悬空状态变为接地状态，从而实现使天线的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路。

在上述技术方案中，优选地，所述当前天线匹配电路和所述目标天线匹配电路设置在所述终端的天线调谐模块中，且所述天线调谐模块中包括两个单刀双掷开关，且所述两个单刀双掷开关用于根据所述天线接地开关的通断状态选择所述当前天线匹配电路或所述目标天线匹配电路。

5 在该技术方案中，在选择当前天线匹配电路或目标天线匹配电路时，包括但不限于使用天线调谐模块中的两个单刀双掷开关根据天线接地开关的通断状态选择当前天线匹配电路或目标天线匹配电路，任何可以使天线根据放置状态和/或业务质量的变化自由地切换天线匹配电路的方式均可。

10 本发明的又一方面提出了一种终端，包括处理器、存储器和天线，其中，所述存储器中存储一组程序代码，且所述处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码，用于执行以下操作：

15 当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，以调整所述终端的天线方向图；在调整所述终端的天线方向图后，获取所述终端的当前信号质量和/或当前信号强度；判断所述当前信号质量和/或所述当前信号强度是否被提高，在判断结果为是时，控制所述天线继续使用所述目标天线匹配电路；否则，控制所述天线重新使用所述当前天线匹配电路。

20 在上述技术方案中，优选地，在所述判断结果为是时，调整后的所述天线方向图指向所述终端所在服务小区的具有基站功能的设备或为所述终端提供业务服务的卫星。

25 在上述技术方案中，优选地，所述天线中设置有可拆卸的天线接地开关，所述天线接地开关设置在所述终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，以及所述处理器将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，具体包括：

通过控制所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态或由断开状态切换为导通状态来控制所述天线匹配电路由所述当前天线匹配电路切换为所述目标天线匹配电路。

在上述技术方案中，优选地，在所述天线接地开关由导通状态切换为

断开状态时，所述金属结构件由接地状态变为悬空状态；以及在所述天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，所述金属结构件由悬空状态变为接地状态。

在上述技术方案中，优选地，所述当前天线匹配电路和所述目标天线匹配电路设置在所述终端的天线调谐模块中，且所述天线调谐模块中包括两个单刀双掷开关，且所述两个单刀双掷开关用于根据所述天线接地开关的通断状态选择所述当前天线匹配电路或所述目标天线匹配电路。

通过本发明的技术方案，可以使终端在放置状态和/或业务质量发生变化时，能够自由地调整天线方向图，使天线方向图始终指向基站或卫星，从而灵活地调整辐射方向，使终端始终保持较高的信噪比。

附图说明

图 1 示出了根据本发明的一个实施例的天线匹配电路的控制方法的流程图示意图；

图 2 示出了根据本发明的一个实施例的天线匹配电路的控制装置的结构示意图；

图 3 示出了根据本发明的一个实施例的终端的结构示意图；

图 4 示出了根据本发明的一个实施例的终端的天线系统的结构示意图；

图 5 示出了图 4 中的天线调谐模块中的电路示意图；

图 6 示出了图 5 中的天线调谐模块选择 MA 天线匹配电路后终端与卫星和/或基站之间的反射系数的示意图；

图 7 示出了图 5 中的天线调谐模块选择 MA 天线匹配电路后天线所使用的天线方向图的示意图；

图 8 示出了图 7 中的天线方向图的 XOZ 面的截图；

图 9 示出了图 7 中的天线方向图的 XOY 面的截图；

图 10 示出了图 5 中的天线调谐模块选择 MB 天线匹配电路后终端与卫星和/或基站之间的反射系数的示意图；

图 11 示出了图 5 中的天线调谐模块选择 MB 天线匹配电路后天线所使

用的天线方向图的示意图；

图 12 示出了图 11 中的天线方向图的 XOZ 面的截图；

图 13 示出了图 11 中的天线方向图的 XOY 面的截图；

图 14 示出了根据本发明的另一个实施例的终端的结构示意图；

5 图 15 示出了根据本发明的又一个实施例的终端的结构示意图；

图 16 示出了根据本发明的一个实施例天线方向图的仿真结果示意图；

图 17 示出了根据本发明的另一个实施例的终端的结构示意图。

具体实施方式

10 为了可以更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是，本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施，因此，本发明的
15 的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

图 1 示出了根据本发明的一个实施例的天线匹配电路的控制方法的流程图示意图。

如图 1 所示，示出了本发明的一个实施例的天线匹配电路的控制方法，包括：步骤 102，当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线
20 匹配电路，以调整所述终端的天线方向图；步骤 104，在调整所述终端的天线方向图后，获取所述终端的当前信号质量和/或当前信号强度；步骤 106，判断所述当前信号质量和/或所述当前信号强度是否被提高，在判断结果为是时，控制所述天线继续使用所述目标天线匹配电路；否则，控制
25 所述天线重新使用所述当前天线匹配电路。

在该技术方案中，当终端的放置状态和/或业务质量发生变化（如终端的放置状态由横放状态变为竖放状态或通话质量下降）时，可以将终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，从而调整天线的天线方向图，并在调整天线方向图后，判断终端的

当前信号质量和/或当前信号强度是否被提高，如果被提高了，说明终端的信噪比得到了提高，进一步说明本次调整方向图比较有效，使天线方向图进一步指向了基站或卫星，则应该控制天线继续使用切换后的目标天线匹配电路；反之，则说明本次调整天线方向图后，调整后的天线方向图进一步偏离了基站或卫星，终端的信噪比也被降低了，则应该控制天线重新使用切换前的当前天线匹配电路，从而实现了可以使终端在放置状态和/或业务质量发生变化时，能够自由地调整天线方向图，使天线方向图始终指向基站或卫星，从而灵活地调整辐射方向，使终端始终保持较高的信噪比。

5 在上述技术方案中，优选地，在所述判断结果为是时，调整后的所述
10 天线方向图指向所述终端所在服务小区的具有基站功能的设备或为所述终端提供业务服务的卫星。

在该技术方案中，如果调整天线方向图后，终端的当前信号质量和/或当前信号强度被提高了，说明终端的信噪比得到了提高，进一步说明本次调整方向图比较有效，使天线方向图指向了具有基站功能的设备或卫星；
15 当然，天线方向图是指向了具有基站功能的设备还是指向了卫星，取决于天线的类型，且具有基站功能的设备包括基站、通过通信设备（如智能手机等）实现的微小区基站等。

在上述技术方案中，优选地，所述天线中设置有可拆卸的天线接地开关，所述天线接地开关设置在所述终端的金属中框的对称断点之间的金属
20 结构件的下端，以及所述将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，具体包括：通过控制所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态或由断开状态切换为导通状态来控制所述天线匹配电路由所述当前天线匹配电路切换为所述目标天线匹配电路。

25 在该技术方案中，通过在终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端设置天线接地开关，可以在终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，通过控制天线接地开关的导通状态发生变化，可以控制天线周围的环境如阻抗发生变化，进而控制天线本地电流分布发生变化，从而实现准确地控制天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，而

具体的切换过程为：若天线使用当前天线匹配电路时，天线接地开关是导通状态，则在天线的天线匹配电路切换为目标天线匹配电路时，天线接地开关就是断开状态；或若天线使用当前天线匹配电路时，天线接地开关是断开状态，则在天线的天线匹配电路切换为目标天线匹配电路时，天线接地开关就是导通状态，这完全可以按照实际情况自由设置。

在上述技术方案中，优选地，还包括：在所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态时，所述金属结构件由接地状态变为悬空状态；以及在所述天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，所述金属结构件由悬空状态变为接地状态。

在该技术方案中，由于天线接地开关设置在金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，因此，若天线接地开关由导通状态切换为断开状态，则金属结构件由接地状态变为悬空状态，而在天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，金属结构件自然由悬空状态变为接地状态，从而实现使天线的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路。

在上述技术方案中，优选地，所述当前天线匹配电路和所述目标天线匹配电路设置在所述终端的天线调谐模块中，且所述天线调谐模块中包括两个单刀双掷开关，且所述两个单刀双掷开关用于根据所述天线接地开关的通断状态选择所述当前天线匹配电路或所述目标天线匹配电路。

在该技术方案中，在选择当前天线匹配电路或目标天线匹配电路时，包括但不限于使用天线调谐模块中的两个单刀双掷开关根据天线接地开关的通断状态选择当前天线匹配电路或目标天线匹配电路，任何可以使天线根据放置状态和/或业务质量的变化自由地切换天线匹配电路的方式均可。

图 2 示出了根据本发明的一个实施例的天线匹配电路的控制装置的结构示意图。

如图 2 所示，示出了本发明的一个实施例的天线匹配电路的控制装置 200，包括：切换单元 202，当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，以调整所述终端的天线方向图；获取单元 204，在调整所述终端的天线方向图后，获取所述终端的当前信号质量和/或当前信号

强度；判断单元 206，判断所述当前信号质量和/或所述当前信号强度是否被提高；控制单元 208，在判断结果为是时，控制所述天线继续使用所述目标天线匹配电路；否则，控制所述天线重新使用所述当前天线匹配电路。

在该技术方案中，当终端的放置状态和/或业务质量发生变化（如终端的放置状态由横放状态变为竖放状态或通话质量下降）时，可以将终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，从而调整天线的天线方向图，并在调整天线方向图后，判断终端的当前信号质量和/或当前信号强度是否被提高，如果被提高了，说明终端的信噪比得到了提高，进一步说明本次调整方向图比较有效，使天线方向图进一步指向了基站或卫星，则应该控制天线继续使用切换后的目标天线匹配电路；反之，则说明本次调整天线方向图后，调整后的天线方向图进一步偏离了基站或卫星，终端的信噪比也被降低了，则应该控制天线重新使用切换前的当前天线匹配电路，从而实现了可以使终端在放置状态和/或业务质量发生变化时，能够自由地调整天线方向图，使天线方向图始终指向基站或卫星，从而灵活地调整辐射方向，使终端始终保持较高的信噪比。

在上述技术方案中，优选地，指向单元 210，在所述判断结果为是时，调整后的所述天线方向图指向所述终端所在服务小区的具有基站功能的设备或为所述终端提供业务服务的卫星。

在该技术方案中，如果调整天线方向图后，终端的当前信号质量和/或当前信号强度被提高了，说明终端的信噪比得到了提高，进一步说明本次调整方向图比较有效，使天线方向图指向了具有基站功能的设备或卫星；当然，天线方向图是指向了具有基站功能的设备还是指向了卫星，取决于天线的类型，且具有基站功能的设备包括基站、通过通信设备（如智能手机等）实现的微小区基站等。

在上述技术方案中，优选地，所述天线中设置有可拆卸的天线接地开关，所述天线接地开关设置在所述终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，以及所述切换单元 202 具体用于：通过控制所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态或由断开状态切换为导通状态来控制所述天线匹配电路由所述当前天线匹配电路切换为所述目标天线匹配电路。

在该技术方案中，通过在终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端设置天线接地开关，可以在终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，通过控制天线接地开关的导通状态发生变化，可以控制天线周围的环境如阻抗发生变化，进而控制天线本地电流分布发生变化，从而实现准确地控制天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，而具体的切换过程为：若天线使用当前天线匹配电路时，天线接地开关是导通状态，则在天线的天线匹配电路切换为目标天线匹配电路时，天线接地开关就是断开状态；或若天线使用当前天线匹配电路时，天线接地开关是断开状态，则在天线的天线匹配电路切换为目标天线匹配电路时，天线接地开关就是导通状态，这完全可以按照实际情况自由设置。

在上述技术方案中，优选地，还包括：在所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态时，所述金属结构件由接地状态变为悬空状态；以及在所述天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，所述金属结构件由悬空状态变为接地状态。

在该技术方案中，由于天线接地开关设置在金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，因此，若天线接地开关由导通状态切换为断开状态，则金属结构件由接地状态变为悬空状态，而在天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，金属结构件自然由悬空状态变为接地状态，从而实现使天线的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路。

在上述技术方案中，优选地，所述当前天线匹配电路和所述目标天线匹配电路设置在所述终端的天线调谐模块中，且所述天线调谐模块中包括两个单刀双掷开关，且所述两个单刀双掷开关用于根据所述天线接地开关的通断状态选择所述当前天线匹配电路或所述目标天线匹配电路。

在该技术方案中，在选择当前天线匹配电路或目标天线匹配电路时，包括但不限于使用天线调谐模块中的两个单刀双掷开关根据天线接地开关的通断状态选择当前天线匹配电路或目标天线匹配电路，任何可以使天线根据放置状态和/或业务质量的变化自由地切换天线匹配电路的方式均可。

图 3 示出了根据本发明的一个实施例的终端的结构示意图。

如图 3 所示，根据本发明的一个实施例的终端 300，包括：如上述技

术方案中任一项所述的天线匹配电路的控制装置 200。

在该技术方案中，通过在终端 300 上设置天线匹配电路的控制装置 200，可以使终端 300 在放置状态和/或业务质量发生变化时，能够自由地调整天线方向图，使天线方向图始终指向基站或卫星，从而灵活地调整辐射方向，使终端始终保持较高的信噪比。

图 4 示出了根据本发明的一个实施例的终端的天线系统的结构示意图；图 5 示出了图 4 中的天线调谐模块中的电路示意图；图 6 示出了图 5 中的天线调谐模块选择 MA 天线匹配电路后终端与卫星和/或基站之间的反射系数的示意图；图 7 示出了图 5 中的天线调谐模块选择 MA 天线匹配电路后天线所使用的天线方向图的截图；图 8 示出了图 7 中的天线方向图的 XOZ 面的截图；图 9 示出了图 7 中的天线方向图的 XOY 面的截图；图 10 示出了图 5 中的天线调谐模块选择 MB 天线匹配电路后终端与卫星和/或基站之间的反射系数的示意图；图 11 示出了图 5 中的天线调谐模块选择 MB 天线匹配电路后天线所使用的天线方向图的截图；图 12 示出了图 11 中的天线方向图的 XOZ 面的截图；图 13 示出了图 11 中的天线方向图的 XOY 面的截图。

下面将结合图 4 至图 13 详细说明本发明的技术方案：

如图 4 所示，本发明的天线系统包括：阴影部分的 LCD（Liquid Crystal Display，液晶显示器）区、金属中框、金属中框上的两个对称的断点、对称断点之间的金属结构件、设置在金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端的可拆卸的天线接地开关、多个天线净空区（可以填充为非导电的材料）、天线馈电点（即天线接收信号的端口）、天线调谐模块，用于天线端口的调谐，终端选择不同的天线匹配电路后均可以与阻抗为 50Ω 的馈源（即卫星或基站）相匹配。

其中，天线调谐模块由两个单刀双掷开关（即单刀双掷开关 A 和单刀双掷开关 B）以及两组不同的天线匹配电路（即 MA 天线匹配电路和 MB 天线匹配电路）组成（如图 5 所示），同时，有一路触发信号来控制两个单刀双掷开关进行天线匹配电路的选择，且该触发信号在终端的放置状态和/或终端的业务质量发生变化时产生。

下面将详细描述如图 4 所示的天线系统的工作原理:

状态 1:当如图 4 所示的天线接地开关处于导通状态时,对称断点中间的金属结构件接地,天线采用如图 5 所示的 MA 天线匹配电路进行匹配,此时,终端的 GPS 天线与基站和/或卫星之间的反射系数如图 6 所示,该反射系数为终端在接收到基站和/或卫星发送的信号后,该信号反射至基站和/或卫星的反射率,因此,反射系数越小,表示终端的天线端口与基站和/或卫星之间的网络越匹配,终端与基站和/或卫星之间的通信质量越高;同时,天线调谐模块选择 MA 天线匹配电路后天线所使用的天线方向图如图 7 所示,图 7 中的天线方向图的 XOZ 面的截图如图 8 所示,图 7 中的天线方向图的 XOY 面的截图如图 9 示所示;

状态 2:当天线接地开关处于断开状态时,对称断点中间的金属结构件悬空,天线采用如图 5 所示的 MB 天线匹配电路进行匹配,此时,终端的 GPS 天线与基站和/或卫星之间的反射系数如图 10 所示,该反射系数为终端在接收到基站和/或卫星发送的信号后,该信号反射至基站和/或卫星的反射率,因此,反射系数越大,表示终端的天线端口与基站和/或卫星之间的网络越不匹配,终端与基站和/或卫星之间的通信质量越低;同时,天线调谐模块选择 MB 天线匹配电路后天线所使用的天线方向图如图 11 所示,图 11 中的天线方向图的 XOZ 面的截图如图 12 所示,图 11 中的天线方向图的 XOY 面的截图如图 13 示所示。

图 14 示出了根据本发明的另一个实施例的终端的结构示意图。

如图 14 所示,示出了本发明的另一个实施例的终端 1400 (在本实施例中假定终端的天线当前使用的天线匹配电路为图 5 中的 MA 天线匹配电路,且终端的天线系统中的另一个天线匹配电路为图 5 中的 MB 天线匹配电路),包括:放置状态检测模块 1402、天线系统 400 和信号强度检测模块 1404,如果放置状态检测模块 1402 到终端 1400 的放置状态发生变化,就会发出触发信号,通知如图 4 所示的天线系统 400 进行天线匹配电路的切换,即控制天线接地开关由导通状态进入断开状态,以使天线匹配电路由 MA 天线匹配电路切换为 MB 天线匹配电路,然后信号强度检测模块 1404 就会检测终端的信号强度是否有所提升,如果信号强度被提高了,则继续

使用 MB 天线匹配电路；如果没有提升，就发出触发信号通知天线系统再次由 MB 天线匹配电路切换为 MA 天线匹配电路，其中终端的放置状态包括但不限于：横屏放置状态，竖屏放置状态，颠倒放置状态。

图 15 示出了根据本发明的又一个实施例的终端的结构示意图。

5 如图 15 所示，示出了本发明的又一个实施例的终端 1500（在本实施例中假定终端的天线当前使用的天线匹配电路为图 5 中的 MB 天线匹配电路，且终端的天线系统中的另一个天线匹配电路为图 5 中的 MA 天线匹配电路），包括：业务检测模块 1502、天线系统 400、信号强度检测模块 1504，如果业务检测模块 1502 到终端 1500 的无线业务质量（如通话质量，数据
10 吞吐率）发生变化，就会发出触发信号，通知如图 4 所示的天线系统 400 进行天线匹配电路的切换，即控制天线接地开关由断开状态进入导通状态，以使天线匹配电路由 MB 天线匹配电路切换为 MA 天线匹配电路，然后信号强度检测模块 1504 就会检测终端的信号强度是否有所提升，如果信号强度被提高了，则继续使用 MA 天线匹配电路；如果没有提升，就发出触发
15 信号通知天线系统再次由 MA 天线匹配电路切换为 MB 天线匹配电路。

图 16 示出了根据本发明的一个实施例天线方向图的仿真结果的截图。

图 16 示出了大观五的 GPS 天线的天线方向图的仿真结果，从图 16 中可见，其天线方向图是斜上方指向卫星和/或基站的，可见，通过本发明能够在不改变金属中框结构的情况下，通过控制金属中框中对称断点中间的
20 金属结构件接地或悬空，就灵活地调整方向图，使得用户无论如何放置移动终端或终端的业务质量如何变化，都不会因为天线的天线方向图无法始终指向卫星和/或基站而造成严重的信号损耗。

图 17 示出了根据本发明的另一个实施例的终端的结构示意图。

如图 17 所示，所述终端 17 可以包括：至少一个处理器 171，例如 CPU，
25 至少一个通信总线 172、存储器 173 以及天线 174；通信总线 172 用于实现这些组件之间的连接通信；存储器 173 可以是高速 RAM 存储器，也可以是非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。存储器 173 中存储一组程序代码，且处理器 171 用于调用存储器 173 中存储的程序代码，执行以下操作：

当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，以调整所述终端的天线方向图；

5 在调整所述终端的天线方向图后，获取所述终端的当前信号质量和/或当前信号强度；判断所述当前信号质量和/或所述当前信号强度是否被提高，在判断结果为是时，控制所述天线继续使用所述目标天线匹配电路；否则，控制所述天线重新使用所述当前天线匹配电路。

在上述技术方案中，优选地，在所述判断结果为是时，调整后的所述天线方向图指向所述终端所在服务小区的具有基站功能的设备或为所述终端提供业务服务的卫星。

在上述技术方案中，优选地，所述天线中设置有可拆卸的天线接地开关，所述天线接地开关设置在所述终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，以及

15 所述处理器 171 将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，具体包括：

通过控制所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态或由断开状态切换为导通状态来控制所述天线匹配电路由所述当前天线匹配电路切换为所述目标天线匹配电路。

20 在上述技术方案中，优选地，在所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态时，所述金属结构件由接地状态变为悬空状态；以及

在所述天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，所述金属结构件由悬空状态变为接地状态。

25 在上述技术方案中，优选地，所述当前天线匹配电路和所述目标天线匹配电路设置在所述终端的天线调谐模块中，且所述天线调谐模块中包括两个单刀双掷开关，且所述两个单刀双掷开关用于根据所述天线接地开关的通断状态选择所述当前天线匹配电路或所述目标天线匹配电路。

以上结合附图详细说明了本发明的技术方案，可以使终端在放置状态和/或业务质量发生变化时，能够自由地调整天线方向图，使天线方向图始终指向基站或卫星，从而灵活地调整辐射方向，使终端始终保持较高的信

噪比。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

5

10

权利要求

1. 一种天线匹配电路的控制方法，其特征在于，包括：

5 当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，以调整所述终端的天线方向图；

在调整所述终端的天线方向图后，获取所述终端的当前信号质量和/或当前信号强度；

10 判断所述当前信号质量和/或所述当前信号强度是否被提高，在判断结果为是时，控制所述天线继续使用所述目标天线匹配电路；否则，控制所述天线重新使用所述当前天线匹配电路。

2. 根据权利要求 1 所述的天线匹配电路的控制方法，其特征在于，

在所述判断结果为是时，调整后的所述天线方向图指向所述终端所在服务小区的具有基站功能的设备或为所述终端提供业务服务的卫星。

15 3. 根据权利要求 1 所述的天线匹配电路的控制方法，其特征在于，

所述天线中设置有可拆卸的天线接地开关，所述天线接地开关设置在所述终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，以及

所述将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，具体包括：

20 通过控制所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态或由断开状态切换为导通状态来控制所述天线匹配电路由所述当前天线匹配电路切换为所述目标天线匹配电路。

4. 根据权利要求 3 所述的天线匹配电路的控制方法，其特征在于，还包括：

25 在所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态时，所述金属结构件由接地状态变为悬空状态；以及

在所述天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，所述金属结构件由悬空状态变为接地状态。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的天线匹配电路的控制方法，其特

征在于，

所述当前天线匹配电路和所述目标天线匹配电路设置在所述终端的天线调谐模块中，且所述天线调谐模块中包括两个单刀双掷开关，且所述两个单刀双掷开关用于根据所述天线接地开关的通断状态选择所述当前天线匹配电路或所述目标天线匹配电路。

6. 一种天线匹配电路的控制装置，其特征在于，包括：

切换单元，当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，以调整所述终端的天线方向图；

10 获取单元，在调整所述终端的天线方向图后，获取所述终端的当前信号质量和/或当前信号强度；

判断单元，判断所述当前信号质量和/或所述当前信号强度是否被提高；

控制单元，在判断结果为是时，控制所述天线继续使用所述目标天线匹配电路；否则，控制所述天线重新使用所述当前天线匹配电路。

15 7. 根据权利要求 6 所述的天线匹配电路的控制装置，其特征在于，

指向单元，在所述判断结果为是时，调整后的所述天线方向图指向所述终端所在服务小区的具有基站功能的设备或为所述终端提供业务服务的卫星。

8. 根据权利要求 6 所述的天线匹配电路的控制装置，其特征在于，

20 所述天线中设置有可拆卸的天线接地开关，所述天线接地开关设置在所述终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，以及

所述切换单元具体用于：

通过控制所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态或由断开状态切换为导通状态来控制所述天线匹配电路由所述当前天线匹配电路切换为所述目标天线匹配电路。

25 9. 根据权利要求 8 所述的天线匹配电路的控制装置，其特征在于，还包括：

在所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态时，所述金属结构件由接地状态变为悬空状态；以及

在所述天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，所述金属结构件由悬

空状态变为接地状态。

10. 根据权利要求 6 至 9 中任一项所述的天线匹配电路的控制装置，其特征在于，

5 所述当前天线匹配电路和所述目标天线匹配电路设置在所述终端的天线调谐模块中，且所述天线调谐模块中包括两个单刀双掷开关，且所述两个单刀双掷开关用于根据所述天线接地开关的通断状态选择所述当前天线匹配电路或所述目标天线匹配电路。

11. 一种终端，其特征在于，包括处理器、存储器和天线，其中，所述存储器中存储一组程序代码，且所述处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码，用于执行以下操作：

10 当终端的放置状态和/或业务质量发生变化时，将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，以调整所述终端的天线方向图；

15 在调整所述终端的天线方向图后，获取所述终端的当前信号质量和/或当前信号强度；

判断所述当前信号质量和/或所述当前信号强度是否被提高，在判断结果为是时，控制所述天线继续使用所述目标天线匹配电路；否则，控制所述天线重新使用所述当前天线匹配电路。

12. 根据权利要求 11 所述的终端，其特征在于，
20 在所述判断结果为是时，调整后的所述天线方向图指向所述终端所在服务小区的具有基站功能的设备或为所述终端提供业务服务的卫星。

13. 根据权利要求 11 所述的终端，其特征在于，

所述天线中设置有可拆卸的天线接地开关，所述天线接地开关设置在所述终端的金属中框的对称断点之间的金属结构件的下端，以及

25 所述处理器将所述终端的天线当前所使用的天线匹配电路由当前天线匹配电路切换为目标天线匹配电路，具体包括：

通过控制所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态或由断开状态切换为导通状态来控制所述天线匹配电路由所述当前天线匹配电路切换为所述目标天线匹配电路。

14. 根据权利要求 13 所述的终端，其特征在于，还包括：

在所述天线接地开关由导通状态切换为断开状态时，所述金属结构件由接地状态变为悬空状态；以及

5 在所述天线接地开关由断开状态切换为导通状态时，所述金属结构件由悬空状态变为接地状态。

15. 根据权利要求 11 至 14 中任一项所述的终端，其特征在于，

所述当前天线匹配电路和所述目标天线匹配电路设置在所述终端的天线调谐模块中，且所述天线调谐模块中包括两个单刀双掷开关，且所述两个单刀双掷开关用于根据所述天线接地开关的通断状态选择所述当前天线匹配电路
10 或所述目标天线匹配电路。

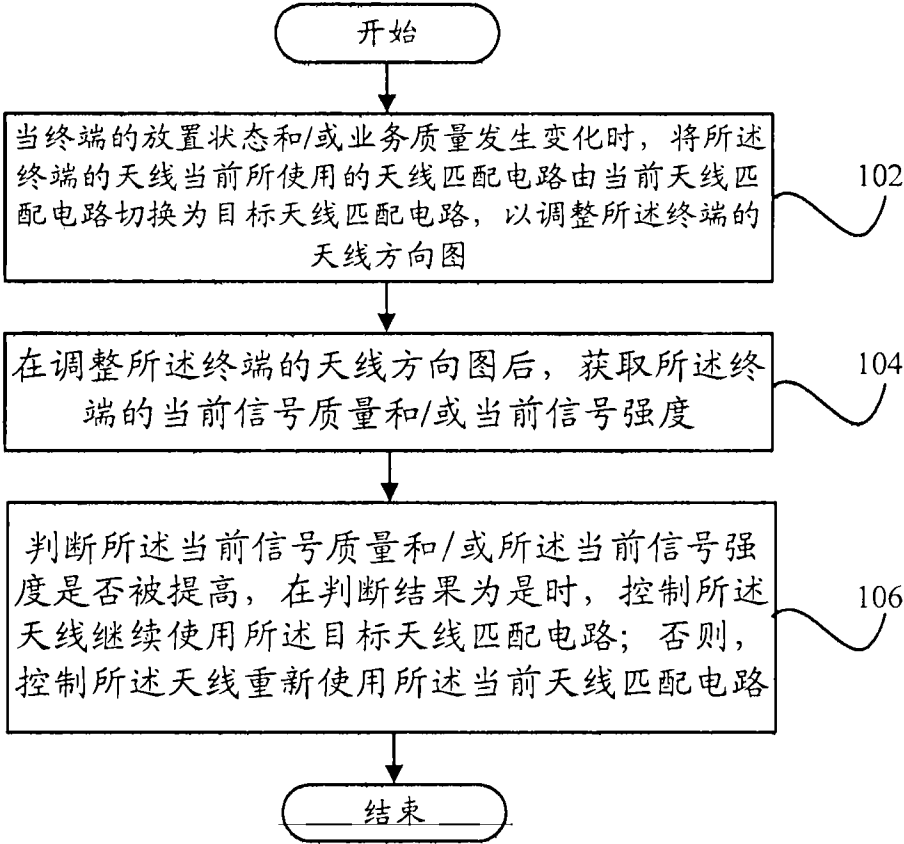


图 1

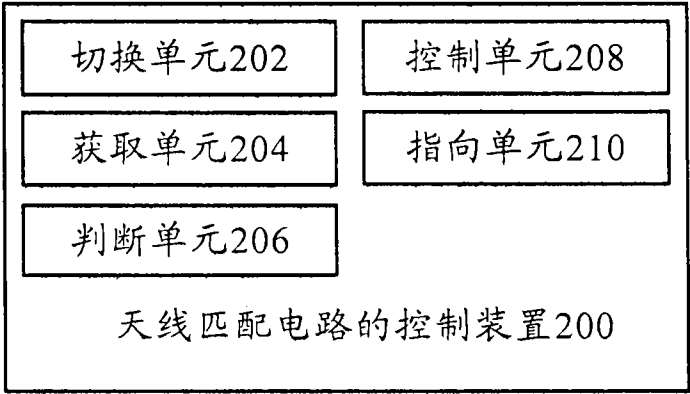


图 2

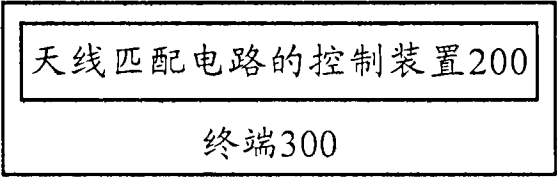


图 3

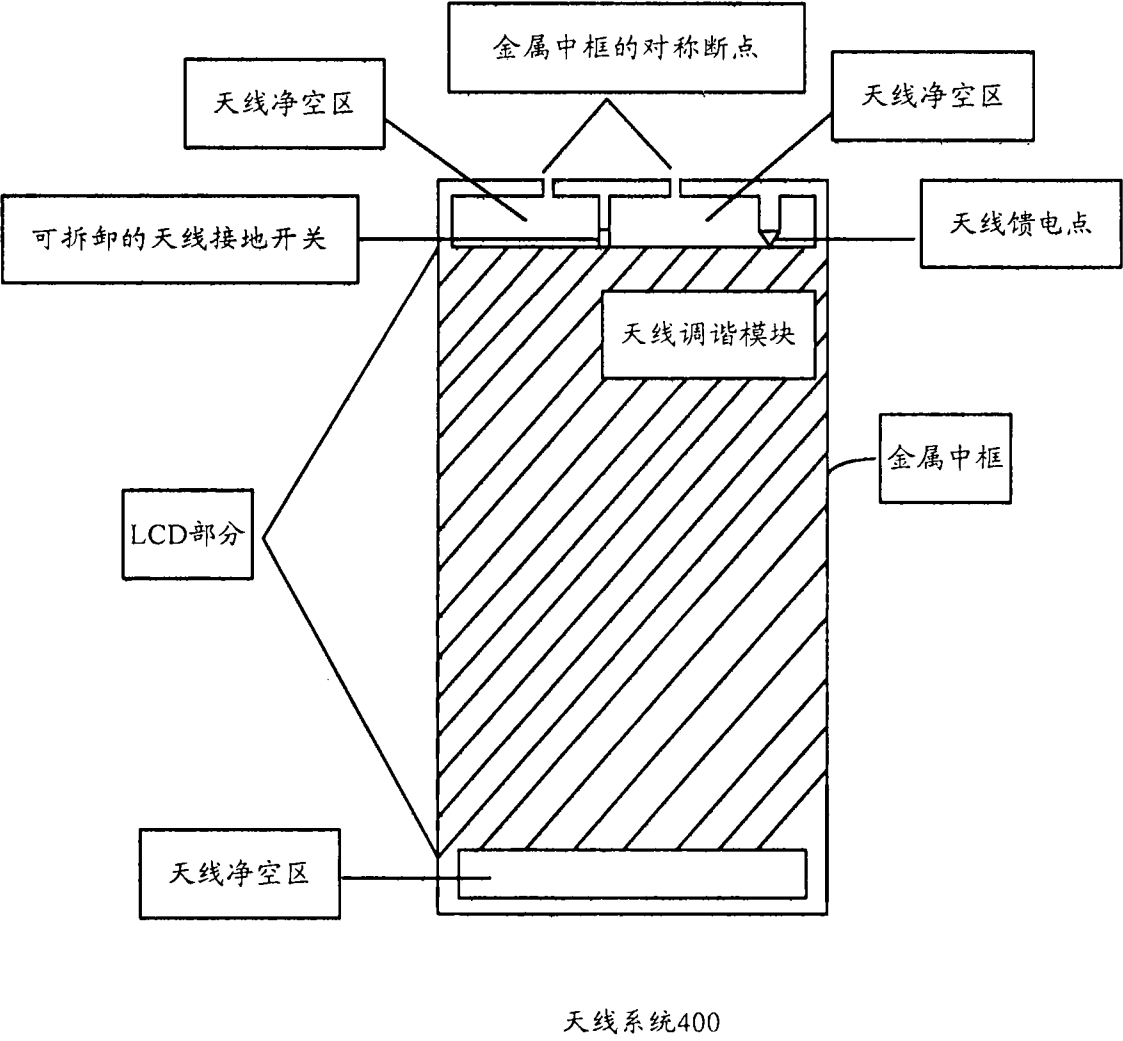


图 4

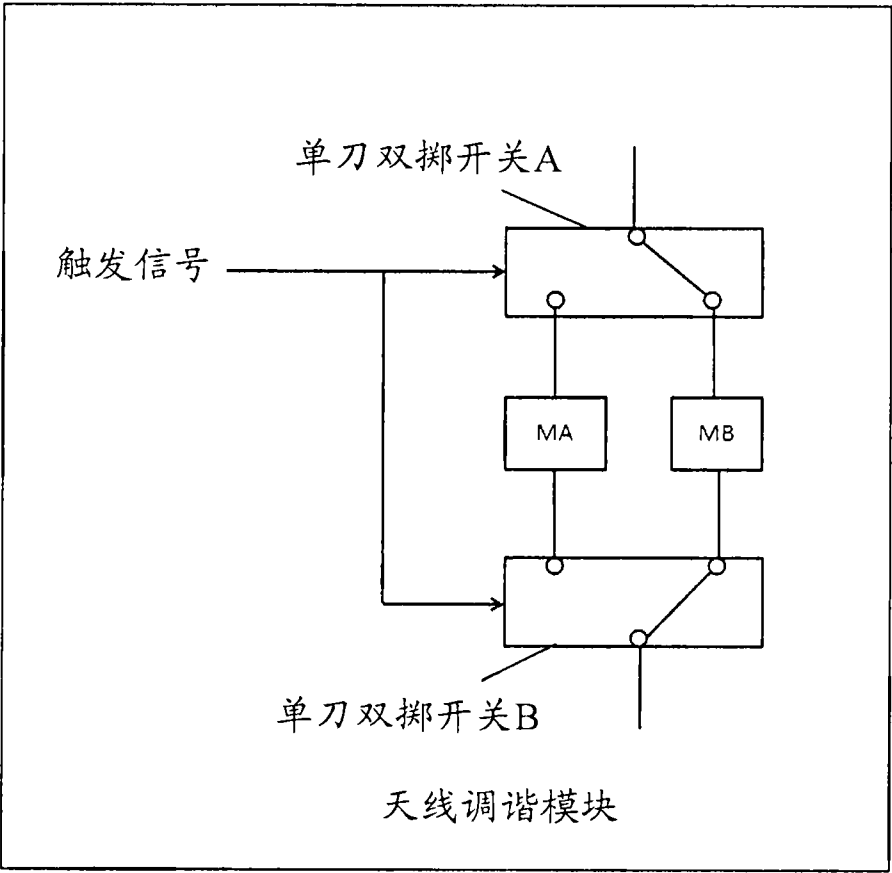
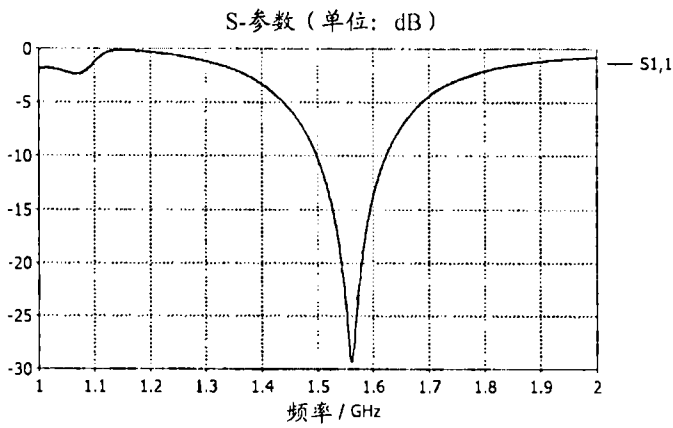


图 5



选择MA天线匹配电路后的反射系数

图 6

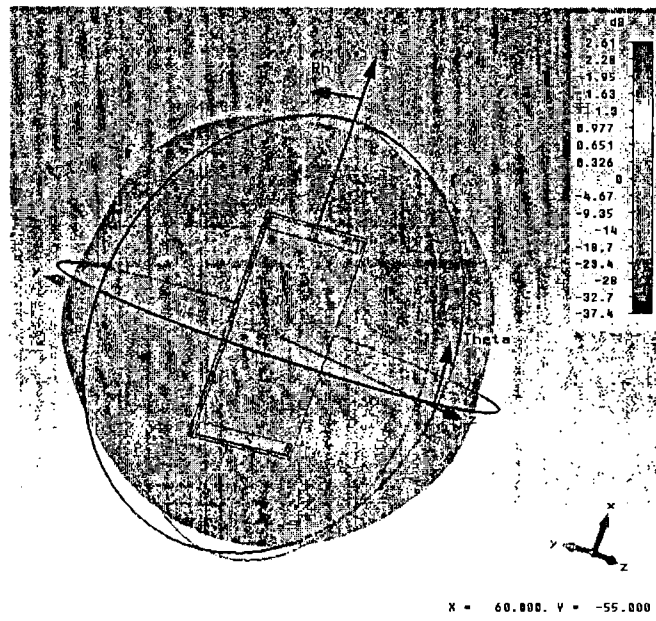


图 7

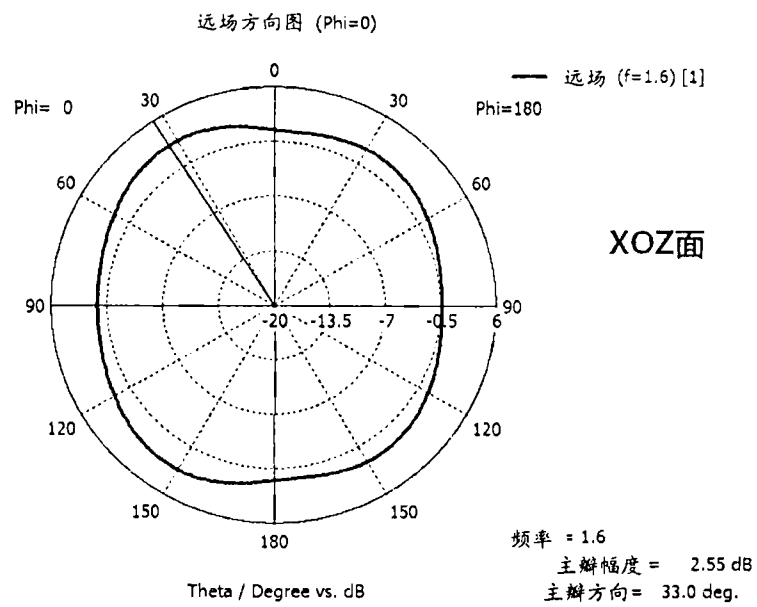


图 8

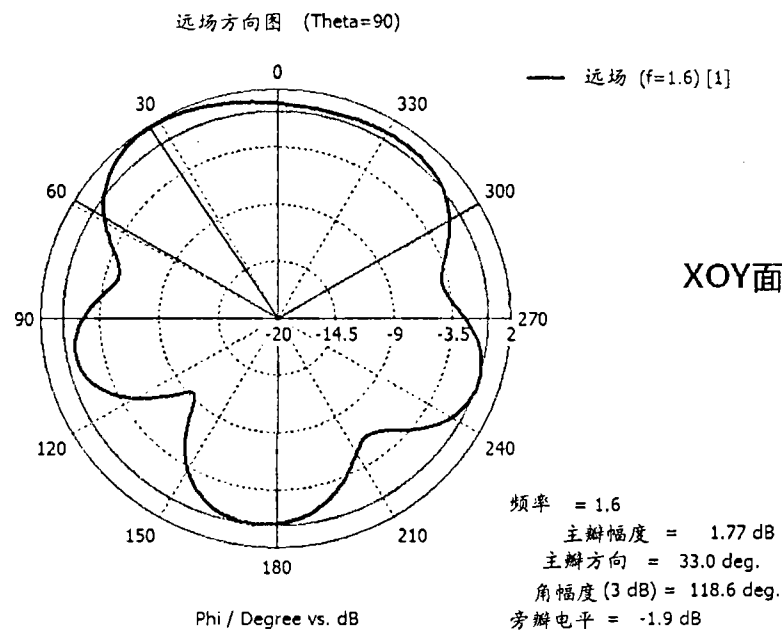
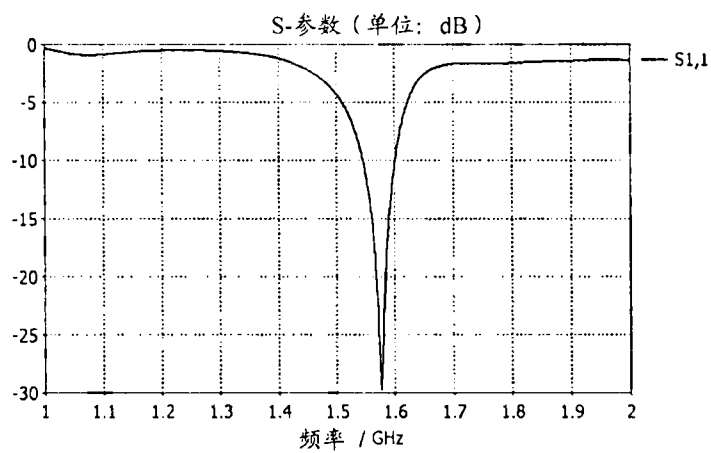


图 9



选择MB天线匹配电路后的反射系数

图 10

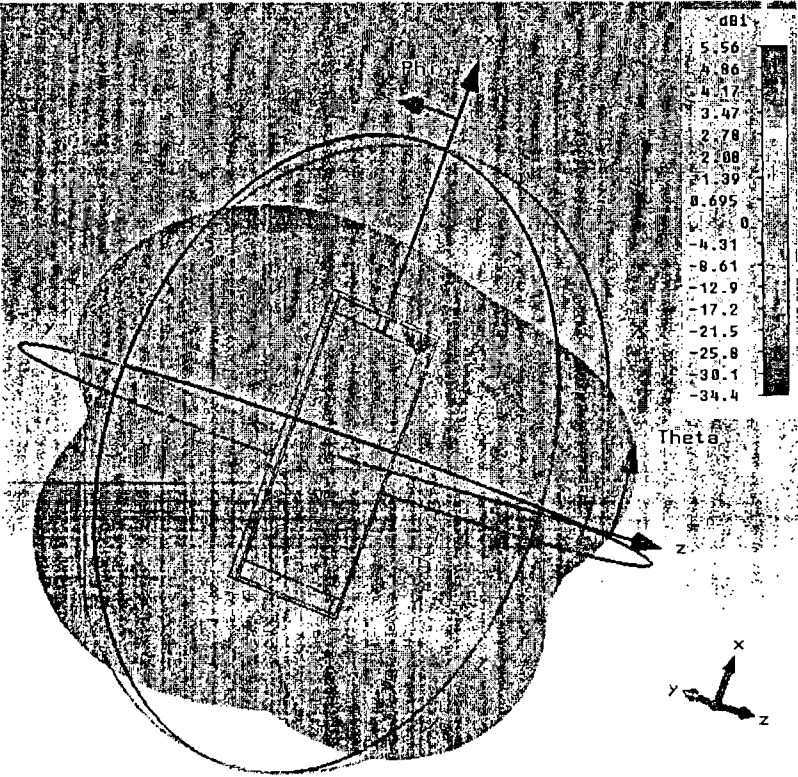


图 11

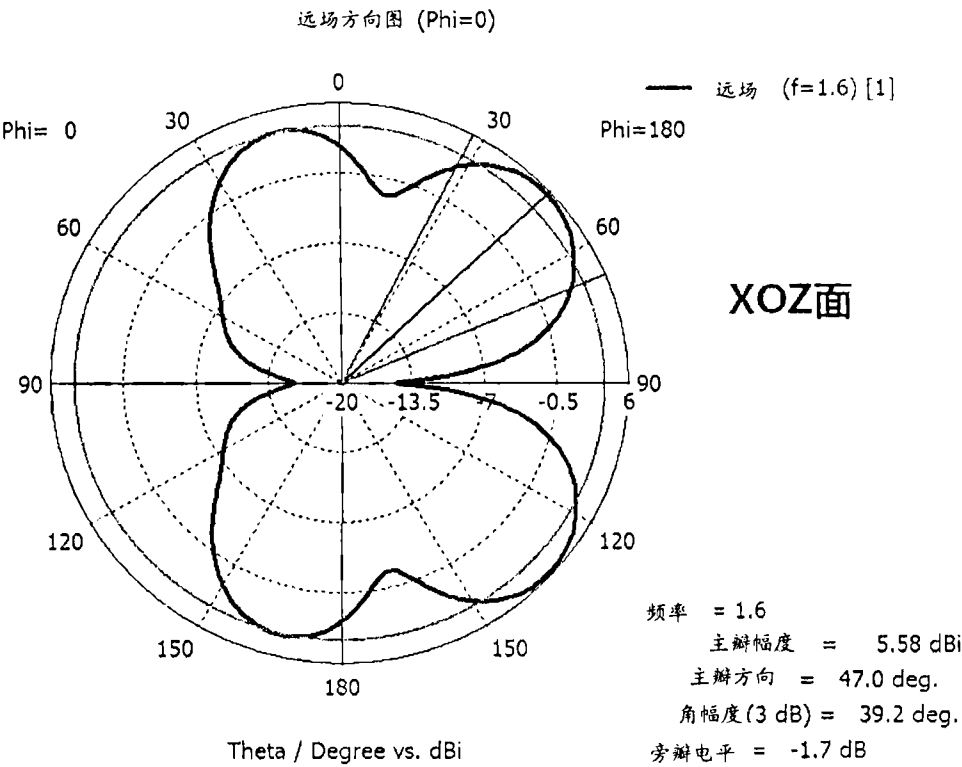


图 12

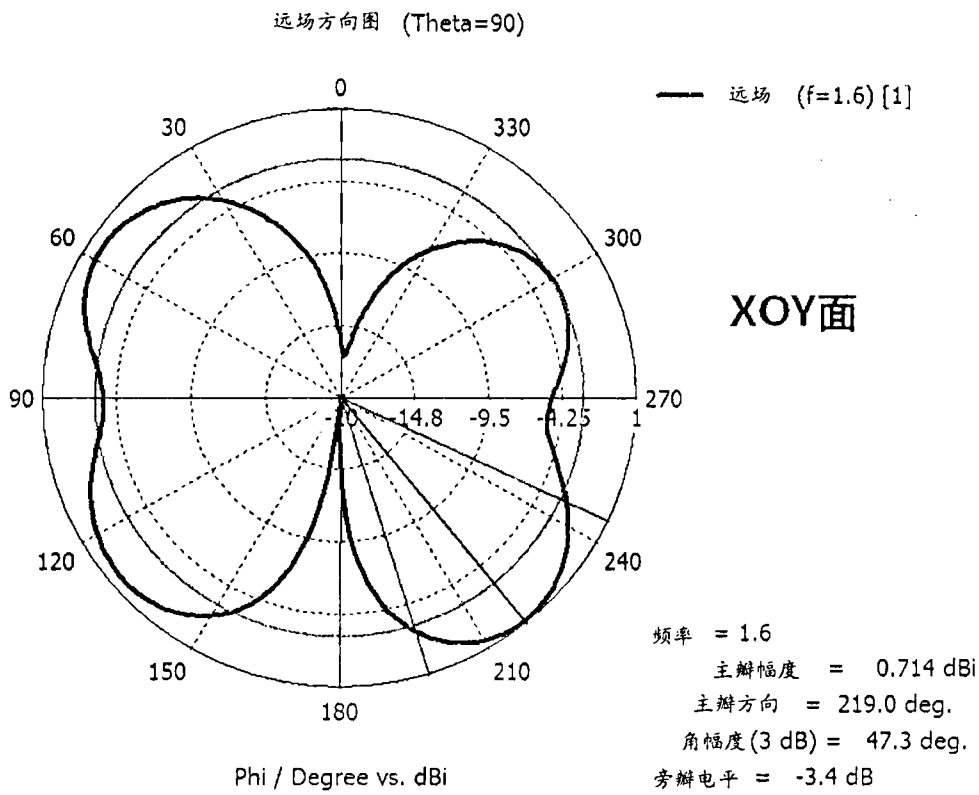


图 13

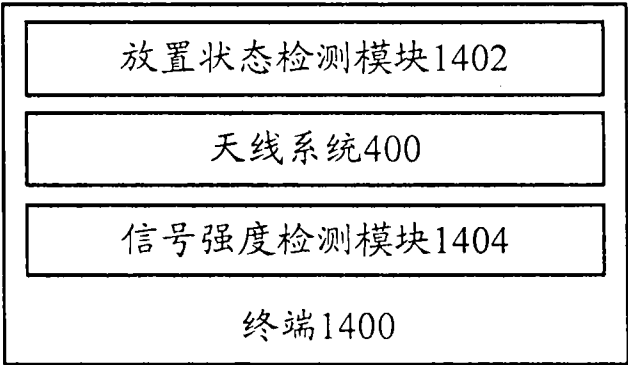


图 14

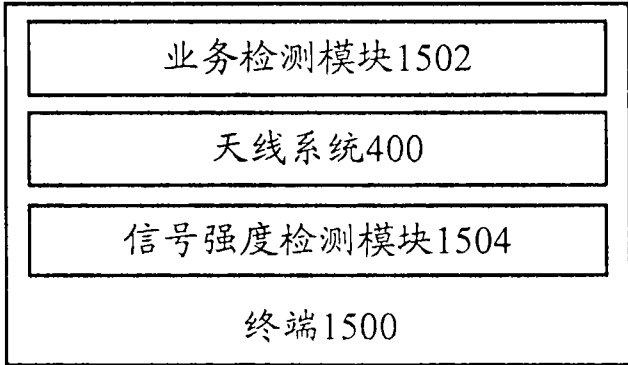


图 15

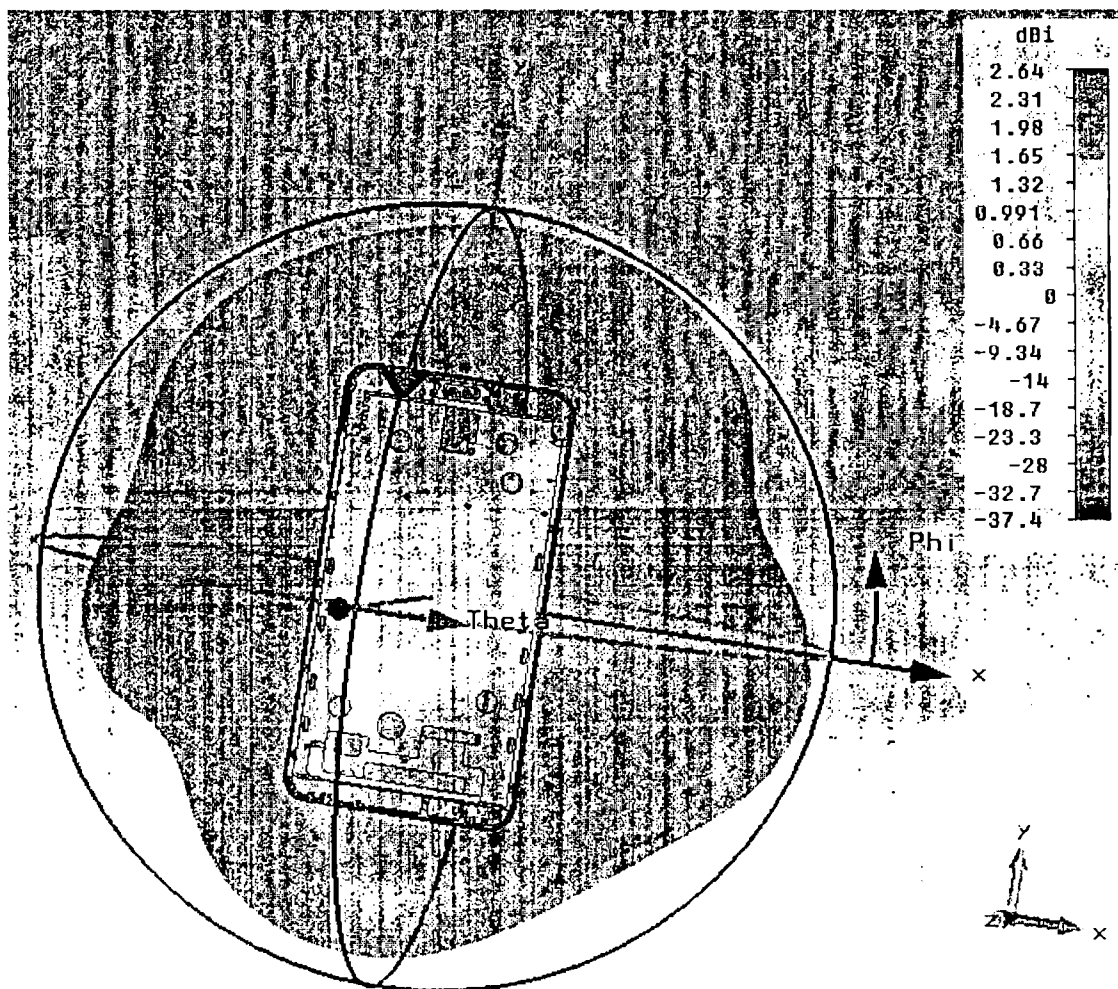


图 16

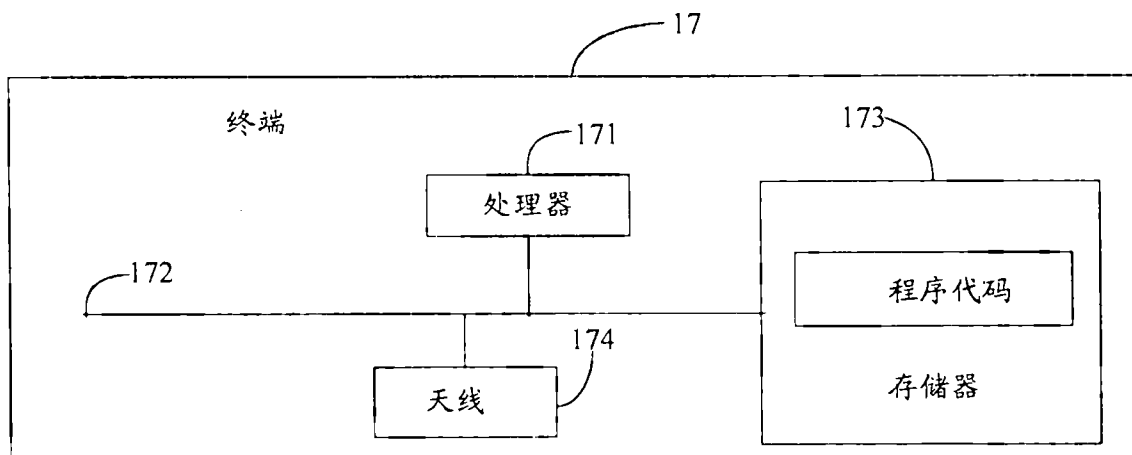


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/082931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 5/50 (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)

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)

CNXTX; CNKI; CNABS; WOTXT; USTXT; EPTXT; GBTXT; CATXT; SGTXT; WPI: frame, antenna, first match+ circuit, second match+ circuit, switch, select+, strength, match+, rssi, first match+, second match, ground, bezel, peripheral, chang+, sens+, detect+, horizontal, vertical, rotat+, threshold, reference, match+ circuit, switch+ unit, switch+ means

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6219532 B1 (NEC CORP.), 17 April 2001 (17.04.2001), description, column 8, line 15 to column 9, line 49 and column 11, lines 6-39, and figures 1 and 6	1, 2, 6, 7, 11, 12
Y	JP 2007143031 A (STAF CORP. et al.), 07 June 2007 (07.06.2007), abstract, and figure 1	1, 2, 6, 7, 11, 12
Y	CN 102594946 A (SONY ERICSSON MOBILE COMMUNICATIONS JAPAN, INC.), 18 July 2012 (18.07.2012), description, paragraphs 0048-0055 and 59, and figures 3, 4A, 4B, 8A and 8B	1, 2, 6, 7, 11, 12
A	CN 102683861 A (APPLE INC.), 19 September 2012 (19.09.2012), description, paragraphs 0089-0096, and figures 13 and 14	1, 5, 6, 10, 11, 15
A	US 2013257454 A1 (MOW, M.A. et al.), 03 October 2013 (03.10.2013), the whole document	1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 18 December 2015 (18.12.2015)	Date of mailing of the international search report 13 January 2016 (13.01.2016)
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 FENG, Xuemin Telephone No.: (86-10) 62411481

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/082931

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 6219532 B1	17 April 2001	GB 2330965 A	05 May 1999
		GB 2330965 B	22 August 2001
		GB 9823649 D0	23 December 1998
		AU 745065 B2	07 March 2002
		AU 8954998 A	20 May 1999
JP 2007143031 A	07 June 2007	None	
CN 102594946 A	18 July 2012	JP 2012134950 A	12 July 2012
		EP 2469646 A1	27 June 2012
		CN 102594946 B	28 January 2015
		US 8674886 B2	18 March 2014
		US 2012162025 A1	28 June 2012
		EP 2469646 B1	03 July 2013
CN 102683861 A	19 September 2012	KR 20120102517 A	18 September 2012
		TW 201242169 A	16 October 2012
		US 2012231750 A1	13 September 2012
		EP 2498337 A1	12 September 2012
		HK 1175891 A1	25 September 2015
		JP 2012186810 A	27 September 2012
		AU 2012200977 B2	12 June 2014
		EP 2498337 B1	22 April 2015
		KR 101357365 B1	03 February 2014
		JP 5666497 B2	12 February 2015
		AU 2012200977 A1	27 September 2012
		WO 2012121861 A1	13 September 2012
US 2013257454 A1	03 October 2013	US 9070968 B2	30 June 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/082931

A. 主题的分类

H01Q 5/50(2015.01)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)

H01Q

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))

CNXTX;CNKI;CNABS;WOTXT;USTXT;EPTXT;GBTXT;CATXT;SGTXX;WPI:开关, 天线, 接地, 切换, 边框, 匹配电路, 第一匹配, 第二匹配, antenna, first match+ circuit, second match+ circuit, switch, select+, strength, match+, rssi, first match+, second match, ground, bezel, peripheral, chang+, sens+, detect+, horizontal, vertical, rotat+, threshold, reference, match+ circuit, switch+ unit, switch+ means

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
Y	US 6219532 B1 (NEC CORP) 2001年 4月 17日 (2001 - 04 - 17) 说明书第8栏第15行-第9栏第49行, 第11栏第6-39行; 图1, 6	1, 2, 6, 7, 11, 12
Y	JP 2007143031 A (STAF CORP等) 2007年 6月 7日 (2007 - 06 - 07) 说明书摘要; 图1	1, 2, 6, 7, 11, 12
Y	CN 102594946 A (索尼移动通信日本株式会社) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 说明书第0048-0055段, 第59段; 图3, 4A, 4B, 8A, 8B	1, 2, 6, 7, 11, 12
A	CN 102683861 A (苹果公司) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 说明书第0089-0096段; 图13, 14	1, 5, 6, 10, 11, 15
A	US 2013257454 A1 (MOW MATTHEW A等) 2013年 10月 3日 (2013 - 10 - 03) 全文	1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14

☐ 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

2015年 12月 18日

国际检索报告邮寄日期

2016年 1月 13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

授权官员

丰学民

电话号码 (86-10)62411481

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/082931

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)
US	6219532	B1	2001年 4月 17日	GB	2330965	A	1999年 5月 5日
				GB	2330965	B	2001年 8月 22日
				GB	9823649	D0	1998年 12月 23日
				AU	745065	B2	2002年 3月 7日
				AU	8954998	A	1999年 5月 20日
JP	2007143031	A	2007年 6月 7日	无			
CN	102594946	A	2012年 7月 18日	JP	2012134950	A	2012年 7月 12日
				EP	2469646	A1	2012年 6月 27日
				CN	102594946	B	2015年 1月 28日
				US	8674886	B2	2014年 3月 18日
				US	2012162025	A1	2012年 6月 28日
				EP	2469646	B1	2013年 7月 3日
CN	102683861	A	2012年 9月 19日	KR	20120102517	A	2012年 9月 18日
				TW	201242169	A	2012年 10月 16日
				US	2012231750	A1	2012年 9月 13日
				EP	2498337	A1	2012年 9月 12日
				HK	1175891	A1	2015年 9月 25日
				JP	2012186810	A	2012年 9月 27日
				AU	2012200977	B2	2014年 6月 12日
				EP	2498337	B1	2015年 4月 22日
				KR	101357365	B1	2014年 2月 3日
				JP	5666497	B2	2015年 2月 12日
				AU	2012200977	A1	2012年 9月 27日
				WO	2012121861	A1	2012年 9月 13日
US	2013257454	A1	2013年 10月 3日	US	9070968	B2	2015年 6月 30日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)