

(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5日 (05.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/120240 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/113989
- (22) 国际申请日: 2016年12月30日 (30.12.2016)
- (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: 黄海 (HUANG, Hai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 杨江涛 (YANG, Jiangtao); 中国

广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ADJUSTING ELECTROMAGNETIC WAVE RADIATION PARAMETER, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种调整电磁波辐射参数的装置、方法以及存储介质

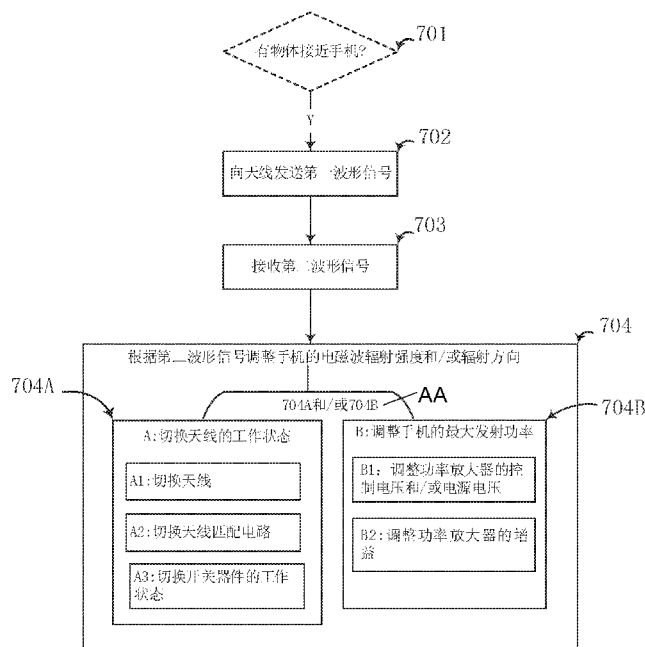


图 7

- 701 Is there any object approaching a mobile phone?
- 702 Send a first waveform signal to an antenna
- 703 Receive a second waveform signal
- 704 Adjust the intensity and/or radiation direction of electromagnetic waves of the mobile terminal according to the second waveform signal
- A Switch the working state of the antenna
- A1 Switch the antenna
- A2 Switch an antenna match circuit
- A3 Switch the working state of a switch device
- B Adjust the maximum transmission power of the mobile phone
- B1 Adjust a control voltage of a power amplifier and/or a power voltage
- B2 Adjust the gain of the power amplifier
- AA 704A and/or 704B

(57) Abstract: A mobile terminal, comprising: a processor, a memory, and an antenna. The processor is used for executing an instruction stored in the memory, sending a first waveform signal to the antenna, and receiving a second waveform signal, the second waveform signaling being generated from the first waveform signal by means of antenna reflection; and the processor adjusts the intensity and/or radiation direction of electromagnetic waves of the mobile terminal according to the second waveform signal. According to embodiments of the present invention, the radiation intensity and/or radiation direction of electromagnetic waves of a mobile terminal can be adjusted based on a second waveform signal which is able to reflect the distance between an object and the mobile terminal,

WO 2018/120240 A1

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))。

and thus the design costs are reduced.

(57) 摘要：一种移动终端，所述移动终端包括：处理器、存储器、天线；所述处理器用于执行存储在存储器中的指令，向所述天线发送第一波形信号，接收第二波形信号，所述第二波形信号为所述第一波形信号经所述天线反射形成，根据所述第二波形信号，调整移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。本发明实施例通过可以反映物体与移动终端之间距离的第二波形信号，调整移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向，降低了设计成本。

一种调整电磁波辐射参数的装置、方法以及存储介质

技术领域

本发明实施例涉及移动通讯技术领域，尤其涉及一种调整电磁波辐射参数的装置、方法以及存储介质。

背景技术

随着无线通信技术的飞速发展，移动终端得到广泛普及和应用。然而，由于在日常应用场景中，移动终端所辐射的电磁波对人体健康的影响越来越受到大家的关注。

通常，在国际上采用电磁波能量吸收比(Specific Absorption Rate, SAR)指标来衡量电磁波暴露环境下人体吸收的能量。由于移动终端（如；手机、平板电脑等）在世界范围内的广泛普及，近年来，越来越多的国家政府部门、电信法规机构等要求将 SAR 降低至合适的水平。许多国家制定了相应的法规，通过限定移动终端 SAR 的上限，确保电磁辐射对人体的安全。明确规定了各种天线移动终端在与人体的相互作用时最大允许的吸收比率。

业界常用做法为在移动终端内增加 sensor pad 和电容检测芯片，当有人体接近 sensor pad 时，sensor pad 和人体形成电容，通过专用的电容检测芯片检测 sensor pad 和人体形成的电容，根据检测到的电容确定人体距 sensor pad 的距离，当距离满足预设条件时，调整移动终端的电磁波辐射量以降低 SAR。

但是，采用上述方案，虽然实现了调整移动终端的电磁波辐射量，但需要额外增加 sensor pad 和电容检测芯片，不仅需要更大的位置空间，且导致更高的设计成本，也无法满足移动终端小型化，轻薄化的需求。

发明内容

本发明实施例提供一种调整电磁波辐射参数的方案，简化了设计方案，降低了设计成本。

第一方面，提供一种移动终端，所述移动终端包括：处理器、存储器、天线；所述存储器用于存储计算机可执行程序代码，所述程序代码包括指令；所述处理器用于执行所述指令，实现：向所述天线发送第一波形信号；接收第二波形信号，所述第二波形信号为所述第一波形信号经所述天线反射形成；根据所述第二波形信号，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。利用移动终端的处理器、存储器和天线部件，不需要额外增加检测部件，就可以实现调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向，简化了实现方案，降低了设计成本。

在一种可能的设计中，所述处理器根据所述第二波形信号，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向；包括：所述处理器根据所述第二波形信号确定第一时间，所述第一时间为所述第二波形信号的上升沿时间；根据所述第一时间，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向；和/或所述处理器根据所述第二波形信号确定第一电容，所述第一电容为所述天线相对于大地的电容；根据所述第一电容，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向；和/或所述处理器根据所述第二波形信号确定人体与所述天线之间距离；根据人体与所述天线之间的距离，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。即：当第二波形信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，处理器可以降低移动终端的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向远离人体，以降低移动终端的电磁波辐射对人体的影响；维持降低后的电磁波辐射强度和/或调整后的辐射方向，直至当第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容小于预设电容，和/或天线与人体之间的距离大于预设距离时，处理器可以增加移动终端的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向，以提升移动终端的射频性能。第二方波信号的上升沿时间和天线相对于大地的电容可以反映天线与人体之间的距离，这种设计方式实现了根据天线与人体之间的距离，适应性的调整移动终端的电磁波辐射量，同时兼顾当人体靠近天线时，降低电磁波辐射量对人体的影响，以及

当人体远离天线时，提升移动终端的射频性能。

在一种可能的设计中，所述第一波形信号为矩形波、锯齿波、方波、三角波、或正弦波信号。

在一种可能的设计中，所述处理器调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向，包括：所述处理器切换所述天线的工作状态，其中：当所述天线的工作状态变化时，所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向不同。通过切换天线的工作状态，实现了调整移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

在一种可能的设计中，所述天线包括第一天线和第二天线；所述处理器切换所述天线的工作状态，包括：所述处理器将所述天线由所述第一天线辐射切换为所述第二天线辐射；所述第二天线的电磁波辐射强度与所述第一天线的电磁波辐射强度不同；和/或所述第二天线的电磁波辐射方向与所述第一天线的电磁波辐射方向不同。通过布置两个天线，当人体靠近天线时，选择对人体以及助听器设备具有较小的辐射的天线，降低电磁波辐射量对人体的影响；当人体远离天线时，选择射频性能较好的天线，以提升移动终端的射频性能。

在一种可能的设计中，所述移动终端还包括天线匹配电路；所述天线匹配电路与所述天线连接；所述天线匹配电路包括第一匹配电路和第二匹配电路；所述处理器切换所述天线的工作状态，包括：所述处理器将所述天线匹配电路由所述第一匹配电路切换为所述第二匹配电路；所述天线连接所述第二匹配电路时的电磁波辐射强度，与所述天线连接所述第一匹配电路时的电磁波辐射强度不同；和/或所述天线连接所述第二匹配电路时的电磁波辐射方向，与所述天线连接所述第一匹配电路时的电磁波辐射方向不同。通过布置两套天线匹配电路，当人体靠近天线时，选择与天线连接后对人体以及助听器设备具有较小的辐射的天线匹配电路，降低电磁波辐射量对人体的影响；当人体远离天线时，选择与天线连接后射频性能较好的天线匹配电路，以提升移动终端的射频性能。

在一种可能的设计中，所述天线包括主天线、开关器件以及预留走线；所述开关器件用于控制所述主天线与所述预留走线连接或断开；所述处理器切换所述天线的工作状态，包括：所述处理器切换所述开关器件的工作状态，使所述主天线与所述预留走线连接，构成新天线；所述新天线的电磁波辐射强度与所述主天线的电磁波辐射强度不同；和/或所述新天线的电磁波辐射方向与所述主天线的电磁波辐射方向不同。通过开关器件切换主天线或新天线，当人体靠近天线时，选择对人体以及助听器设备具有较小的辐射的天线，降低电磁波辐射量对人体的影响；当人体远离天线时，选择射频性能较好的天线，以提升移动终端的射频性能。

在一种可能的设计中，所述移动终端还包括功率放大器；所述处理器调整所述移动终端的电磁波辐射强度，包括：所述处理器调整所述功率放大器的控制电压和/或电源电压，其中：当所述功率放大器的控制电压和/或电源电压变化时，所述移动终端的电磁波辐射强度不同；和/或所述处理器调整所述功率放大器的增益，其中：当所述功率放大器的增益变化时，所述移动终端的电磁波辐射强度不同。当人体靠近天线时，调整所述功率放大器的控制电压和/或电源电压，和/或增加所述功率放大器的增益，以降低电磁波辐射量对人体的影响；当人体远离天线时，调整所述功率放大器的控制电压和/或电源电压，和/或降低所述功率放大器的增益，以提升移动终端的射频性能。

在一种可能的设计中，所述处理器根据所述第二波形信号，调整所述移动终端的电磁波辐射强度；包括：所述处理器根据所述第二波形信号，降低所述移动终端的电磁波辐射强度；和/或，所述处理器根据所述第二波形信号，增加所述移动终端的电磁波辐射强度。根据天线与人体的距离，适应性的降低或增加移动终端的电磁波辐射强度。

在一种可能的设计中，所述移动终端还包括传感器；所述传感器包括接近传感器、环境光传感器、和/或加速计传感器；所述处理器接收所述传感器发送的传感数据；当所述处理器根据所述传感数据确定所述移动终端接近人体时，向所述天线发送第一波形信号。这样提升了根据天线与人体之间距离

调整移动终端的电磁波辐射强度的准确性，此外，当根据所述传感数据确定移动终端未接近人体时，可以不向天线发送第一波形信号，节省了移动终端的功耗。

在一种可能的设计中，所述移动终端还包括定位模块，所述定位模块用于确定所述移动终端所处的位置；移动终端根据当前位置所属国家或地区法规所规定的SAR的上限值，进一步根据SAR的上限值，确定天线工作状态的切换方案，和/或手机的最大发射功率。这样，根据移动终端所处位置所属的国家或地区的法规对SAR的规定，可以更有针对性的调整移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

第二方面，提供一种调整移动终端的电磁波辐射参数的方法，应用于移动终端，所述移动终端包括天线，所述方法包括：所述移动终端向所述天线发送第一波形信号；接收第二波形信号，所述第二波形信号为所述第一波形信号经所述天线反射形成；根据所述第二波形信号，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。基于同一发明构思，由于该方法解决问题的原理以及有益效果可以参见上述第一方面和第一方面的各可能的移动终端的实施方式以及所带来的有益效果，因此该方法的实施可以参见上述第一方面和第一方面的移动终端各可能的实施方式，重复之处不再赘述。

第三方面，提供一种装置，所述装置包括发送单元、接收单元和处理单元：所述发送单元，用于向天线发送第一波形信号；所述接收单元，用于接收第二波形信号，所述第二波形信号为所述第一波形信号经所述天线反射形成；所述处理单元，用于根据所述第二波形信号，调整所述装置的电磁波辐射强度和/或辐射方向。基于同一发明构思，由于该装置解决问题的原理以及有益效果可以参见上述第一方面和第一方面的各可能的移动终端的实施方式以及所带来的有益效果，因此该装置的实施可以参见上述第一方面和第一方面的各可能的移动终端的实施方式，重复之处不再赘述。

第四方面，提供一种存储介质，所述存储介质为非易失性计算机可读存储介质，所述非易失性计算机可读存储介质存储有至少一个程序，每个所述

程序包括指令，所述指令当被具有处理器、天线的移动终端执行时使所述移动终端执行上述第二方面和第二方面的各可能的方法设计。

本发明实施例提供的方案，简化了根据天线与人体之间的距离，调整电磁波辐射强度和/或辐射方向的实现方案，降低了设计成本。

附图说明

图1为移动终端位于人体附近的示意图；

图2为本发明实施例中手机100的部分结构框图；

图3为本发明实施例中天线对地的电容相对于天线与人体距离变化的示意图；

图4为本发明实施例中第二波形上升沿时间随天线与人体距离变化的示意图；

图5为本发明实施例中手机100的功能结构图；

图6为本发明实施例中手机100的最大发射功率与时间的曲线图；

图7为本发明实施例提供的调整手机的电磁波辐射强度和/或辐射方向的方法流程图；

图8为本发明实施例提供的装置结构图。

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详细地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。

鉴于当前业界需要检测人体与移动终端之间距离，根据检测到的距离调整移动终端的发射功率，且当前业界检测人体与移动终端之间距离的方案需要增加专用的检测芯片，增加设计成本，且增加PCB的布板面积。本发明实施例通过移动终端向天线发送第一波形信号；接收第二波形信号，所述第二波

形信号为所述第一波形信号经所述天线反射形成；根据所述第二波形信号，调整所述移动终端的电磁波辐射参数，具体为调整移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。第二波形信号可以反映人体与移动终端的距离。当第二波形信号反映人体与移动终端的距离小于距离阈值时，根据第二波形信号降低移动终端的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向，以降低移动终端的电磁波辐射对人体的影响。维持调整后的电磁波辐射参数，直至当第二波形信号反映人体与移动终端的距离大于距离阈值时，根据第二波形信号增加移动终端的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向，以提升移动终端的射频性能。因此本发明实施例的方案能够解决现有技术的问题，即无需增加专用的检测芯片，即可调整所述移动终端的电磁波辐射参数，实现当人体接近移动终端时降低SAR，当人体远离移动终端时提升移动终端的射频性能。

SAR为电磁波吸收比值或比吸收率。是移动终端或无线产品的电磁波能量吸收比值。由于人体各种器官均为导电介质，因此会吸收和耗散电磁能量。SAR为单位质量的人体组织吸收的电磁功率，可以衡量移动终端产品电磁能量对人体的影响。SAR的单位是W/Kg(瓦/公斤)。SAR越大，表示移动终端产品电磁能量对人体的影响越大；反之则影响越小。

当移动终端接近人体，如：图1示意的移动终端位于用户头部右侧、头部左侧、单手握、双手握时，会通过人体头部以及人手吸收移动终端产生的电磁能量。

本发明实施例适用于移动终端。在一些实施例中，该移动终端可以是例如手机的便携式移动终端，也可以是平板电脑、PDA(Personal Digital Assistant, 个人数字助理)、POS(Point of Sales, 销售终端)、车载电脑等具有移动通信功能的通信装置。为了便于说明，本发明实施例以手机为例进行示例性说明。

图2示出的是本发明实施例提供的手机100的部分结构的框图。参考图2，手机100可以包括壳体105(如图1所示)、显示屏140、存储器120、处理器180、天线104、射频电路110、定位模块195、传感器150、其他输入设备130、I/O子系统170、音频电路160、电源190、等部件。本领域技术人员可以理解，

图 2 中示出的手机结构并不构成对手机的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。

手机 100 可以具有壳体 105。用于处理无线通信的天线可被容纳在壳体 105 内。壳体 105，也可被称为机壳，可由任意适合的材料形成。包括塑料、玻璃、陶瓷、金属、或其它适合材料、或这些材料的组合。在一些实施方式中，壳体 105 或壳体 105 的若干部分可由电介质或其它低导电性材料形成；从而不会干扰位于壳体 105 附近的导电天线元件的工作。壳体 105 或壳体 105 的若干部分还可由导电材料（例如金属）形成。由金属元件形成壳体 105 的情况，一个或多个金属元件可被用作手机 100 中的天线的一部分。

显示屏 140 可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及手机 100 的各种菜单，还可以接受用户输入。具体的显示屏 140 可包括显示面板 141，以及触控面板 142。其中显示面板 141 可以采用 LCD(Liquid Crystal Display, 液晶显示器)、OLED(Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 等形式来配置显示面板 141。触控面板 142，也称为触摸屏、触敏屏等，可收集用户在其上或附近的接触或者非接触操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附近在触控面板 142 上或在触控面板 142 附近的操作，也可以包括体感操作；该操作包括单点控制操作、多点控制操作等操作类型。），并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。可选的，触控面板 142 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位、姿势，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将它转换成处理器能够处理的信息，再送给处理器 180，并能接收处理器 180 发来的命令并加以执行。此外，可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板 142，也可以采用未来发展的任何技术实现触控面板 142。进一步的，触控面板 142 可覆盖显示面板 141，用户可以根据显示面板 141 显示的内容（该显示内容包括但不限于，软键盘、虚拟鼠标、虚拟按键、图标等等），在显示面板 141 上

覆盖的触控面板 142 上或者附近进行操作，触控面板 142 检测到在其上或附近的操作后，通过 I/O 子系统 170 传送给处理器 180 以确定用户输入，随后处理器 180 根据用户输入通过 I/O 子系统 170 在显示面板 141 上提供相应的视觉输出。虽然在图 1 中，触控面板 142 与显示面板 141 是作为两个独立的部件来实现手机 100 的输入和输出功能，但是在某些实施例中，可以将触控面板 142 与显示面板 141 集成而实现手机 100 的输入和输出功能。

手机 100 还可以包括存储器 120，用于存储计算机可执行程序代码，所述程序代码包括指令。处理器 180 通过运行存储在存储器 120 的指令，从而执行手机 100 的各种功能应用以及数据处理。存储器 120 可主要包括存储程序区和存储数据区。其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等。存储数据区可存储根据手机 100 的使用所创建的数据（比如音频数据、电话本等）等。此外，存储器 120 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

手机 100 还可以包括处理器 180。处理器 180 是手机 100 的控制中心。利用各种接口和线路连接整个手机的各个部分。通过运行或执行存储在存储器 120 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 120 内的数据，执行手机 100 的各种功能和处理数据，从而对手机进行整体监控。可选的，处理器 180 可包括一个或多个处理单元。处理器 180 可集成应用处理器、调制解调处理器，基带模块、功率管理芯片、存储器、编解码器等。其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等。调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 180 中。可以使用处理器 180 和存储器 120 实现互联网协议、无线局域网协议(例如，IEEE702.11)、3G、4G、5G 通信协议等。

手机 100 还可以包括天线 104，用于发射、接收射频信号。天线 104 可以位于手机 100 中的任意位置。本发明实施例示意的天线的位置仅是示例性说

明。手机 100 可以具有一个或多个天线。手机 100 中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。

手机 100 还包括射频电路 110。用于在收发信息或通话过程中，信号的接收和发送。例如，接收基站的下行信息后，发送给处理器 180 处理。另外，将上行的数据发送给基站。通常，射频电路 110 包括至少一个功率放大器 109、收发器 108、耦合器、LNA (Low Noise Amplifier, 低噪声放大器)、双工器等。此外，射频电路 110 还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。所述无线通信可以使用任一通信标准或协议，包括但不限于 GSM(Global System of Mobile communication, 全球移动通讯系统)、GPRS(General Packet Radio Service, 通用分组无线服务)、CDMA(Code Division Multiple Access, 码分多址)、WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access, 宽带码分多址)、LTE(Long Term Evolution, 长期演进)、电子邮件、SMS(Short Messaging Service, 短消息服务)等。

手机 100 还可以包括功率放大器 109，功率放大器用于放大要由手机 100 发射的射频信号。可以使用一个或多个集成电路中的一个或多个增益级来实现功率放大器 109，如图 2 所示。可以理解的，可以有多个功率放大器 109，每个功率放大器 109 与一个通信频带或一组通信频带相关联。为简化说明，图 2 以单个功率放大器 109 符号示意说明。

可选的，手机 100 还可以包括定位模块 195。定位模块用于检测手机 100 的位置、方位等。手机 100 的位置或方位的检测可使用各种定位服务来执行，例如全球定位系统(Global Positioning System, GPS)、辅助式 GPS(Assisted GPS, A-GPS)、基于对已注册蜂窝式电话的蜂窝式电话基站三角测量或三边测量、伽利略定位系统，或其它定位或位置服务或技术。可使用各种硬件、软件及其组合来检测手机 100 的位置或方位，例如 GPS 单元、加速计以及手机 100 中的其它定向和移动检测服务或技术。

手机 100 还可以包括传感器 150，可以包括接近传感器、环境光传感器、加速计传感器等。其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 141 的亮度，接近传感器可在手机 100 移动到耳边时，关闭显示面板 141 和/或背光。

接近传感器可以包括例如发光二极管(LED)和相关联的光检测器，例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管，通过发光二极管向外发射红外光 11 (如图 5)。使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光 12 (如图 5)。当检测到充分的反射光时，可以确定手机 100 附近有物体。当检测到不充分的反射光时，可以确定手机 100 附近没有物体。

环境光传感器可以是能够检测进入光 13 (如图 5) 的光电二极管或其它光传感器。环境光传感器可以工作于可见光谱和/或红外光谱。当环境光传感器未被物体遮挡，相对于当环境光传感器被物体遮挡时，环境光传感器一般将接收到更多的光 13，因此可以使用环境光传感器产生接近性数据。该数据可以单独使用或与其它传感器的接近性数据结合使用，以便手机 100 更准确的确定手机附近有没有物体。

加速计传感器可检测各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当手机 100 静止时可检测出重力的大小及方向。加速计传感器可用于识别手机姿态的应用(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等。可以使用加速度计确定手机 100 是否在运动(可能被用户拿着)，或手机 100 是否正被用户握着，从而其左边缘或右边缘面朝下，或手机 100 是否正水平放置在桌面上。如果确定手机 100 是水平并且是静止的，可以确定手机 100 不太可能被握持。该数据可以与来自接近传感器的数据和其它数据组合，以辅助确定从手机 100 中的其它传感器获得的读数是否准确。

手机 100 可以并行处理来自多个传感器设备(例如，接近传感器、环境光传感器等)的信号，确定手机 100 附近是否有物体，提升了确定手机 100 与物体之间距离的准确性。

至于手机 100 还可配置的陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器，在此不再赘述。

其他输入设备 130 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与手机 100 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地，其他输入设备 130 可包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆、光鼠（光鼠是不显示可视输出的触摸敏感表面，或者是由触摸屏形成的触摸敏感表面的延伸）等中的一种或多种。其他输入设备 130 与 I/O 子系统 170 的其他输入设备控制器 171 相连接，在其他设备输入控制器 171 的控制下与处理器 180 进行信号交互。

音频电路 160、扬声器 161，麦克风 162 可提供用户与手机 100 之间的音频接口。音频电路 160 可将接收到的音频数据转换后的信号，传输到扬声器 161，由扬声器 161 转换为声音信号输出。另一方面，麦克风 162 将收集的声音信号转换为信号，由音频电路 160 接收后转换为音频数据，再将音频数据输出至射频电路 110 以发送给比如另一手机，或者将音频数据输出至存储器 120 以便进一步处理。

I/O 子系统 170 用来控制输入输出的外部设备，可以包括其他设备输入控制器 171、传感器控制器 172、显示控制器 173。可选的，一个或多个其他输入控制设备控制器 171 从其他输入设备 130 接收信号和/或者向其他输入设备 130 发送信号，其他输入设备 130 可以包括物理按钮（按压按钮、摇臂按钮等）、拨号盘、滑动开关、操纵杆、点击滚轮、光鼠（光鼠是不显示可视输出的触摸敏感表面，或者是由触摸屏形成的触摸敏感表面的延伸）。值得说明的是，其他输入控制设备控制器 171 可以与任一个或者多个上述设备连接。所述 I/O 子系统 170 中的显示控制器 173 从显示屏 140 接收信号和/或者向显示屏 140 发送信号。显示屏 140 检测到用户输入后，显示控制器 173 将检测到的用户输入转换为与显示在显示屏 140 上的用户界面对象的交互，即实现人机交互。

传感器控制器 172 可以从一个或者多个传感器 150 接收信号和/或者向一个或者多个传感器 150 发送信号。

手机 100 还包括给各个部件供电的电源 190 (比如电池)。优选的, 电源可以通过电源管理系统与处理器 180 逻辑相连, 从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗等功能。

尽管未示出, 手机100还可以包括摄像头、蓝牙模块等, 在此不再赘述。

当手机 100 接近人体时, 天线 104 将接近人体, 因此很可能在人体附近发射射频信号。为了确保天线 104 发射的电磁辐射对人体的安全, 当确定手机 100 处于人体附近时, 手机 100 可以调整电磁波辐射参数, 例如降低手机的电磁波辐射强度和/或调整电磁波的辐射方向, 以降低电磁波辐射对人体的影响。当确定手机 100 远离人体时, 手机 100 可以调整电磁波辐射参数, 例如增加手机的电磁波辐射强度和/或调整电磁波的辐射方向, 以提升手机 100 的射频性能。

由于手机 100 的天线相对于大地存在电容, 当人体接近手机 100 天线时, 天线相对于大地的电容会增大。天线相对于大地的电容的变化, 可以反映人体与天线之间的距离变化。当人体相对天线的距离从远到近时, 天线相对于大地的电容逐渐变大, 如图 3 示意, C_1 大于 C_1' 。

本发明实施例可以通过手机 100 的处理器 180 向天线发送第一波形信号; 接收第二波形信号, 所述第二波形信号为所述第一波形信号经所述天线反射形成, 根据第二波形信号, 调整手机 100 的电磁波辐射参数。

其中, 第一波形信号可以为矩形波、锯齿波、方波、三角波、或正弦波等波形信号。本发明实施例以处理器向天线发送方波信号为例, 如图 4 所示。第一方波信号经天线反射形成第二方波信号, 天线将第二方波信号发射至处

理器。当第一方波信号经天线时，由于天线相对于大地的电容吸收能量储能，即：电容充电效应，因此第二方波信号的上升沿相对于第一方波信号的上升沿更平缓，类似梯形，如图 4 虚线所示意的波形。天线相对于大地的电容与人体和天线之间的距离成反比，即：人体和天线之间的距离越小，天线相对于大地的电容越大；人体和天线之间的距离越大，天线相对于大地的电容越小。天线相对于大地的电容 $C1$ 容量越大，第二方波信号的上升沿越平缓。即：电容所吸收的能量越多，充电时间越长。如图 4 虚线所示意的， $t1 < t2$ 。 $t1$ 为人体和天线之间的距离相对远，即：天线相对于大地的电容较小时，天线相对于大地的电容的充电时间的示例。 $t2$ 为人体和天线之间的距离相对近，即：天线相对于大地的电容较大时，天线相对于大地的电容的充电时间的示例。处理器可以根据第二方波信号，调整手机 100 的电磁波辐射参数，例如：调整手机 100 的电磁波辐射强度和/或辐射方向。关于处理器如何根据第二方波信号，调整手机 100 的电磁波辐射参数，后面章节将详细介绍。

假设处理器与天线之间的路径阻抗为 R ，天线相对于大地的电容为 $C1$ 。如图 4，利用 R 以及 $C1$ 构成 RC 振荡电路。假设第一方波信号的振幅为 V_{in} ，电容充电后的电压为 V_{out} ；电容充电时间，即：第二方波信号的上升沿时间为 t 。根据指数关系 $V_{out} = V_{in} \times (1 - e^{-t/(R \times C1)})$ ，假设当电容器上的电压达到最大值 $V_{in} \times (1 - 1/e)$ ，即 0.63 倍 V_{in} 时， $t = R \times C$ ，即： t 为该电路的时间常数。由于路径阻抗 R 为固定值，本领域技术人员可以通过有限次仿真或测试获得阻抗 R 的值。处理器可以通过分析第二方波信号，确定第二方波信号的上升沿时间。即：电容充电时间 t 。因此根据 $t = R \times C1$ ，可以通过第二方波信号的上升沿时间确定天线相对于大地的电容 $C1$ 。

本领域技术人员可以理解的，天线相对于大地的电容与人体和天线之间的距离成反比。即：人体和天线之间的距离越小，天线相对于大地的电容越大；人体和天线之间的距离越大，天线相对于大地的电容越小。电容越大，电容充电时间越长；电容越小，电容充电时间越短。本领域技术人员可以通

过有限次实验或计算获得天线相对于大地的电容与电容的充电时间的对应关系,和/或天线相对于大地的电容与人体和天线之间的距离的对应关系,和/或电容的充电时间与人体和天线之间的距离的对应关系,如表 1 示意。以上对应关系可以预先存储在存储器 120 中。例如:当确定天线相对于大地的电容的充电时间,和/或天线相对于大地的电容后,可以通过查找存储在存储器 120 中的对应关系,确定人体和天线之间的距离。

电容的充电时间 (s)	天线相对于大地的电容 (F)	人体和天线之间的距离 (cm)
T1	C1	D1
T2	C2	D2
...

表 1

在本发明实施例中,可以根据第二方波信号的上升沿时间确定天线相对于大地的电容,也可以根据第二方波信号的上升沿时间和/或天线相对于大地的电容确定人体与天线之间的距离,反之亦然。因此,第二方波信号的上升沿时间,和/或天线相对于大地的电容,可以间接反映人体与天线之间的距离,反之亦然。

作为一种可选的实施方式,当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间,和/或天线相对于大地的电容大于预设电容,和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时,手机 100 可以降低手机 100 的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向远离人体,以降低手机 100 的电磁波辐射对人体的影响;维持降低后的手机 100 的电磁波辐射强度和/或调整后的辐射方向,直至当第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间,和/或天线相对于大地的电容小于预设电容,和/或天线与人体之间的距离大于预设距离时,手机 100 可以增加手机 100 的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向,以提升手机 100 的射频性能;

维持增加后的手机 100 的电磁波辐射强度和/或调整后的辐射方向，直至当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，手机 100 可以降低手机 100 的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向远离人体，如此反复，在此不再赘述。需要说明的是，手机 100 还可以还可以响应于蜂窝基站的调整命令调整电磁波辐射参数，本发明对此不作限制。

可以将第二方波信号的上升沿时间（天线相对于大地的电容的充电时间）与预设上升沿时间（预设充电时间）比较，确定第二方波信号的上升沿时间（天线相对于大地的电容的充电时间）大于或小于预设上升沿时间。当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间时，反映的是人体与天线之间的距离小于预设距离。当第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间时，反映的是人体与天线之间的距离大于预设距离。

可以将天线相对于大地的电容与预设电容比较，确定天线相对于大地的电容大于或小于预设电容。当天线相对于大地的电容大于预设电容时，反映的是人体与天线之间的距离小于预设距离。当天线相对于大地的电容小于预设电容时，反映的是人体与天线之间的距离大于预设距离。

可以将天线与人体之间的距离与预设距离比较，确定天线与人体之间的距离大于或小于预设距离。

本发明实施例中用于向天线发射第一波形信号，接收第二波形信号的处理器的应用处理器、触摸屏控制器、以及其他微处理器，本发明实施例对此不做具体限定。

由于天线用于发射或接收射频信号，射频信号的频率较高。为了避免高频信号反射至处理器而干扰处理器确定天线相对于大地的电容，或天线与人体之间的距离的准确性，可以在处理器与天线之间设置低通滤波器，用于阻止高频信号由天线反射至处理器，允许频率较低的第一方波信号以及第二方

波信号通过。还可以在处理器与天线之间设置防静电保护器件（未示出），例如；TVS 防静电管，防止由天线引入的电磁信号损坏处理器。

本发明实施例可以根据以上实施例确定的第二方波信号，通过切换天线的工作状态，和/或调整手机 100 的最大发射功率，实现调整手机 100 的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

以下介绍通过切换天线的工作状态实现调整手机 100 的电磁波辐射强度和/或辐射方向：

示例性的，天线可以包括第一天线和第二天线。切换天线的工作状态，包括将所述天线由所述第一天线辐射切换为所述第二天线辐射，以实现调整手机 100 的电磁波辐射强度和/或辐射方向。其中，第二天线的电磁波辐射强度与所述第一天线的电磁波辐射强度不同；和/或所述第二天线的电磁波辐射方向与所述第一天线的电磁波辐射方向不同。例如，第二天线的电磁波辐射强度比第一天线的电磁波辐射强度小，和/或第二天线的辐射方向相对于第一天线的辐射方向更远离人体，即：第二天线与第一天线相比，对人体以及助听器设备具有较小的辐射。示例性的，第一天线可以为全向辐射天线，其辐射方向是全向的。第二天线可以为单向辐射天线，辐射方向更远离人体。第二天线对人体以及助听器设备具有较小的辐射。

作为一种可选的实施方式，根据第二方波信号，切换天线的工作状态，包括：当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，将所述天线由所述第一天线辐射切换为所述第二天线辐射，实现降低手机 100 的电磁波辐射强度和/或调整手机 100 的电磁波辐射方向，以降低手机 100 的电磁波辐射对人体的影响。由第一天线辐射切换为第二天线辐射之后维持使用第

二天线辐射，直至当第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容小于预设电容，和/或天线与人体之间的距离大于预设距离时，将所述天线由第二天线辐射切换为第一天线辐射，以增加手机100的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向，以提升手机100的射频性能。由第二天线辐射切换为第一天线辐射之后维持使用第一天线辐射，直至当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，将所述天线由所述第一天线辐射切换为所述第二天线辐射，如此反复，在此不再赘述。

可选的，手机100还可以包括天线匹配电路；天线匹配电路与天线连接；天线匹配电路可以包括第一匹配电路和第二匹配电路。切换天线的工作状态，包括将天线匹配电路由第一匹配电路切换为第二匹配电路，以实现调整手机100的电磁波辐射强度和/或辐射方向。其中，天线连接第二匹配电路时的电磁波辐射强度，与天线连接第一匹配电路时的电磁波辐射强度不同；和/或天线连接第二匹配电路时的电磁波辐射方向，与天线连接第一匹配电路时的电磁波辐射方向不同。例如：天线连接第二匹配电路时的电磁波辐射强度，比天线连接第一匹配电路时的电磁波辐射强度小，和/或天线连接第二匹配电路与天线连接第一匹配电路相比，辐射方向更远离人体。即：天线连接第二匹配电路，与天线连接第一匹配电路相比，对人体以及助听器设备具有较小的辐射。

作为一种可选的实施方式，根据第二方波信号，切换天线的工作状态，还包括：当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，将天线匹配电路由第一匹配电路切换为第二匹配电路，实现降低手机100的电磁波辐射强度和/或调整手机100的电磁波辐射方向，以降低手机100的电磁波辐射对人体的影响。由第一匹配电路切换为第二匹配电路之后维持使用第二匹配电路，直至当第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间，和/或天

线相对于大地的电容小于预设电容, 和/或天线与人体之间的距离大于预设距离时, 将天线匹配电路由第二匹配电路切换为第一匹配电路, 以增加手机100的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向, 以提升手机100的射频性能。由第二匹配电路切换为第一匹配电路之后维持使用第一匹配电路, 直至当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间, 和/或天线相对于大地的电容大于预设电容, 和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时, 将天线匹配电路由第一匹配电路切换为第二匹配电路, 如此反复, 在此不再赘述。

可选的, 天线包括主天线、开关器件以及预留走线; 开关器件用于控制所述主天线与所述预留走线连接或断开。切换所述天线的工作状态, 包括切换开关器件的工作状态, 使主天线与预留走线连接或断开, 以实现调整手机100的电磁波辐射强度和/或辐射方向。当主天线与预留走线连接时, 构成新天线; 新天线的电磁波辐射强度与主天线的电磁波辐射强度不同; 和/或新天线的电磁波辐射方向与主天线的电磁波辐射方向不同。例如: 新天线的电磁波辐射强度比主天线的电磁波辐射强度小, 和/或新天线的辐射方向与主天线的辐射方向比, 更远离人体, 即: 新天线与主天线相比, 对人体以及助听器设备具有较小的辐射。示例性的, 主天线可以为全向辐射天线, 其辐射方向性是全向的; 新天线可以为单向辐射天线, 辐射方向更远离人体。新天线与主天线相比, 对人体以及助听器设备具有较小的辐射。

作为一种可选的实施方式, 根据第二方波信号, 切换天线的工作状态, 还包括: 当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间, 和/或天线相对于大地的电容大于预设电容, 和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时, 切换开关器件的工作状态, 使主天线与预留走线连接, 构成新天线, 使用新天线辐射, 实现降低手机100的电磁波辐射强度和/或调整手机100的电磁波辐射方向, 以降低手机100的电磁波辐射对人体的影响。主天线与预留走线连接, 构成新天线之后维持使用新天线辐射, 直至当第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间, 和/或天线相对于大地的电容小于预设电容, 和/或天线与人体之间的距离大于预设距离时, 切换开关器件的工作状态, 使主天线与预

留走线断开，使用主天线辐射，以增加手机100的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向，以提升手机100的射频性能。主天线与预留走线断开之后维持使用主天线辐射，直至当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，切换开关器件的工作状态，使主天线与预留走线连接，构成新天线，使用新天线辐射，如此反复，在此不再赘述。

本发明实施例还可以根据第二方波信号，通过调整手机100的最大发射功率，实现调整手机100的电磁波辐射强度和/或辐射方向。以下介绍通过调整手机100的最大发射功率调整手机100的电磁波辐射强度：

如图5所示，处理器可以通过控制路径（例如：控制路径20）控制功率放大器109的增益。控制路径20可用于处理模拟和/或数字控制信号。可以通过控制功率放大器109的控制电压和/或电源电压的大小，实现控制功率放大器109的增益。还可以通过打开或关闭功率放大器109中的部分增益级，实现控制功率放大器109的增益，以实现调整手机100的电磁波辐射强度。

作为一种可选的实施方式，根据第二方波信号，调整手机100的最大发射功率，包括：当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，降低功率放大器109的控制电压和/或电源电压，和/或关闭功率放大器109中的部分增益级，实现降低手机100的电磁波辐射强度，以降低手机100的电磁波辐射对人体的影响。维持降低后的功率放大器109的控制电压和/或电源电压，和/或维持功率放大器109中的部分增益级的关闭状态，直至当第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容小于预设电容，和/或天线与人体之间的距离大于预设距离时，升高功率放大器109的控制电压和/或电源电压，和/或打开功率放大器109中的部分增益级，以提升手机100的

射频性能。维持升高后的功率放大器109的控制电压和/或电源电压，和/或维持功率放大器109中的部分增益级的开启状态，直至当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，降低功率放大器109的控制电压和/或电源电压，和/或关闭功率放大器109中的部分增益级，如此反复，在此不再赘述。

当手机位于小区的远端时,手机所发射的射频信号要经过长距离传输路径到达基站;当手机被建筑物或其它遮挡,在无线阴影区内,射频信号必须经过多次的反射、折射及长距离传输的衰减;射频信号还要受其他信道的干扰,如:邻信道、同信道干扰等,因此,手机的发射功率要足够高,以克服上述无线电波传播路径的损耗,反射、折射的衰减,以及其他无线电波的干扰。同时为了减小对其他设备的干扰,辐射以及耗电量,手机的发射功率要尽可能低。因此,手机需要发出足够大的射频功率,以保证通信质量,同时,由于手机发射功率越大,在人体内形成的电场强度越高,人体吸收的射频辐射功率则越大,因此在保证通信质量的前提下,手机发射功率越小越好。如图6所示,提供了一种最大发射功率与时间的曲线图。其中,纵坐标为手机100的最大发射功率,横坐标为时间。 t_0 时刻,手机100检测到第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间,和/或天线相对于大地的电容小于预设电容,和/或天线与人体之间的距离大于预设距离,手机100的最大发射功率为 P_2 。 t_1 时刻,手机100检测到第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间,和/或天线相对于大地的电容大于预设电容,和/或天线与人体之间的距离小于预设距离,手机100将最大发射功率降低到 P_1 ,以确保天线104发射的电磁辐射对人体的安全,尽管蜂窝网络在 t_1 到 t_2 时间段内可能需要更高的发射功率。在 t_2 时刻,手机100检测到第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间,和/或天线相对于大地的电容小于预设电容,和/或天线与人体之间的距离大于预设距离,手机100将最大发射功率恢复至 P_2 。 t_3 时刻,手机100再

次检测到第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离，手机 100 将最大发射功率降低到 P_1 。需要说明的是，手机 100 还可以响应于蜂窝基站的调整命令，减小输出功率（图 6 未示出）。

作为一种可选的实施方式，当调整手机 100 的电磁波辐射强度和/或辐射方向时，还可以考虑定位模块或用户提供的位置数据，确定手机 100 的当前位置。手机 100 确定当前位置所属国家或地区法规所规定的 SAR 的上限值，根据 SAR 的上限值，进一步确定天线工作状态的切换方案，和/或手机 100 的最大发射功率。例如：当确定手机 100 位于允许 SAR 相对较大的国家，与允许 SAR 相对较小的国家比，手机 100 的最大发射功率也可以相对大。这样，根据手机 100 所处位置所属的国家或地区的法规对 SAR 的规定，可以更有针对性的调整手机 100 的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

可选的，手机 100 还可以利用传感器辅助确定手机 100 附近是否有物体。当确定手机 100 附近有物体时，进一步执行向天线发送第一波形信号的步骤。

本发明实施例通过处理器向天线发送第一波形信号，接收第二波形信号，第二波形信号为第一波形信号经天线反射形成；根据第二波形信号，调整移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向，其中，第二波形信号的特征可以反映人体与手机 100 的天线之间的距离。本发明实施例简化了调整移动终端的电磁波辐射参数的实现方案。

如图 7 所示，本发明实施例提供了一种调整移动终端的电磁波辐射参数的方法。为了便于说明，本发明实施例以手机为例进行示例性说明。下面以移动终端为手机示例，详细介绍调整移动终端的电磁波辐射参数的方法，包括：

手机 100 向天线发送第一波形信号 (步骤 702), 接收第二波形信号 (步骤 703), 第二波形信号为第一波形信号经天线反射形成, 根据第二波形信号, 调整手机 100 的电磁波辐射参数 (步骤 704), 例如: 调整手机 100 的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

作为一种可行的实施方式, 可以使用传感器辅助检测手机 100 附近是否有物体(步骤 701), 当检测到手机 100 附近有物体时, 再执行步骤 702。

所接收的第二波形信号为第一波形信号经天线反射形成, 第二波形信号的特征, 可以参见上述实施例介绍的由于手机 100 的天线相对于大地存在电容, 当第一波形信号经天线时, 电容充电效应, 因此第二波形信号的上升沿相对于第一波形信号的上升沿更平缓。当有手机天线接近人体时, 天线相对于大地的电容变大, 第二波形信号的上升沿时间变长。手机天线与人体的距离越近, 天线相对于大地的电容则越大, 第二波形信号的上升沿时间越长, 此处不再赘述。

步骤 704 的实施方式可以参见上述实施例介绍的根据第二方波信号的上升沿时间, 和/或天线相对于大地的电容, 和/或天线与人体之间的距离, 通过切换天线的工作状态, 和/或调整手机的最大发射功率, 实现降低或增加电磁波辐射强度和/或调整辐射方向的实施方式以及有益效果, 基于同一发明构思, 此处不再赘述。其中 704A 的实施方式可以参见上述实施例介绍的通过切换天线, 和/或切换天线匹配电路, 和/或切换开关器件的工作状态, 实现切换天线的工作状态的实施方式; 704B 的实施方式可以参见上述实施例介绍的通过调整功率放大器的控制电压和/或电源电压, 和/或通过调整功率放大器的增益, 实现调整手机的最大发射功率的实施方式。

可选的, 可以确定手机 100 所处的国家或地区, 确定该国家或地区的法规所规定的 SAR 的上限值, 进一步根据 SAR 的上限值确定天线工作状态的切换方案, 和/或手机的最大发射功率。

步骤 701 的实施方式，可以参见上述实施例介绍的利用传感器（例如接近传感器、环境光传感器、加速计传感器等）辅助确定手机 100 附近是否有物体的实施方式以及有益效果，基于同一发明构思，此处不再赘述。

如图 8 所示，本发明实施例还提供一种装置。该装置包括：发送单元 801、接收单元 802、和处理单元 803。

所述发送单元 801，用于向天线发送第一波形信号。第一波形信号可以为矩形波、锯齿波、方波、三角波、或正弦波信号。

所述接收单元 802，用于接收第二波形信号，所述第二波形信号为所述第一波形信号经所述天线反射形成。第二波形信号的特征，可以参见上述实施例介绍的由于手机 100 的天线相对于大地存在电容，当第一波形信号经天线时，电容充电效应，因此第二波形信号的上升沿相对于第一波形信号的上升沿更平缓。当手机天线接近人体时，天线相对于大地的电容变大，第二波形信号的上升沿时间变长。手机天线与人体的距离越近，天线相对于大地的电容则越大，第二波形信号的上升沿时间越长，此处不再赘述。

所述处理单元 803，用于根据所述第二波形信号，调整所述装置的电磁波辐射强度和/或辐射方向。所述处理单元的实施方式以及有益效果可以参见上述实施例中介绍的根据第二波形信号的上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容，和/或天线与人体之间的距离，通过切换天线的工作状态，和/或调整手机的最大发射功率，实现降低或增加电磁波辐射强度和/或调整辐射方向的实施方式以及有益效果，基于同一发明构思，此处不再赘述。

处理单元 803 还可以包括确定子单元 8031 和处理子单元 8032。

确定子单元 8031 的实施方式以及有益效果可以参见上述实施例介绍的根据第二波形信号确定上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容，和/或天线与人体之间的距离的实施方式以及有益效果，基于同一发明构思，此处不再赘述。

处理子单元8032的实施方式以及有益效果可以参见上述实施例介绍的根据上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容，和/或天线与人体之间的距离，调整电磁波辐射强度和/或辐射方向的实施方式以及有益效果，基于同一发明构思，此处不再赘述。

处理子单元还可以包括天线子单元80321和功率控制子单元80322。

天线子单元80321，用于根据上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容，和/或天线与人体之间的距离，切换天线的工作状态。天线子单元的实施方式可以参见上述实施例介绍的当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，将天线由第一天线辐射切换为第二天线辐射；和/或将天线匹配电路由第一匹配电路切换为第二匹配电路；和/或切换开关器件的工作状态，使主天线与预留走线连接；实现降低手机100的电磁波辐射强度和/或调整手机100的电磁波辐射方向，以降低手机100的电磁波辐射对人体的影响。维持使用切换后的天线辐射，直至当第二方波信号的上升沿时间小于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容小于预设电容，和/或天线与人体之间的距离大于预设距离时，将天线由第二天线辐射切换为第一天线辐射；和/或将天线匹配电路由第二匹配电路切换为第一匹配电路；和/或切换开关器件的工作状态，使主天线与预留走线断开，以增加手机100的电磁波辐射强度和/或调整辐射方向，以提升手机100的射频性能。维持使用切换后的天线辐射，直至当第二方波信号的上升沿时间大于预设上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容大于预设电容，和/或天线与人体之间的距离小于预设距离时，将天线由第一天线辐射切换为第二天线辐射；和/或将天线匹配电路由第一匹配电路切换为第二匹配电路；和/或切换开关器件的工作状态，使主天线与预留走线连接，如此反复，在此不再赘述；基于同一发明构思，此处不再赘述。

功率控制子单元80322，用于：根据上升沿时间，和/或天线相对于大地的电容，和/或天线与人体之间的距离，调整装置的最大发射功率，实现调整装

置的电磁波辐射强度。功率控制子单元的实施方式可以参见上述实施例介绍的通过调整功率放大器的控制电压和/或电源电压,和/或调整功率放大器的增益,实现调整电磁波辐射强度的实施方式,基于同一发明构思,此处不再赘述。

可选的,本发明实施例提供的装置还可以包括确定单元804,用于确定是否有物体接近;当通过所述确定单元804确定有物体接近时,通过发送单元801向天线发送第一波形信号。

确定单元804的实施方式可以参见本上述实施例介绍的通过检测红外反射光、环境光、和/或加速度大小等实现检测是否有物体接近装置的实施方式,基于同一发明构思,此处不再赘述。

可选的,本发明实施例提供的装置还可以包括定位单元805,用于确定装置所处的位置,处理单元803根据定位装置所确定的位置执行调整电磁波辐射强度和/或辐射方向,实施方式以及有益效果可以参见上述实施例介绍的通过定位模块确定手机100所处位置的实施方式以及有益效果,基于同一发明构思,此处不再赘述。

本发明的实施例中电容,既可表示移动终端天线相对于大地的电容,也可表示移动终端天线相对于大地的电容值。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令处理器完成,所述的程序可以存储于计算机可读存储介质中,所述存储介质是非短暂性(英文: non-transitory)介质,例如随机存取存储器,只读存储器,快闪存储器,硬盘,固态硬盘,磁带(英文: magnetic tape),软盘(英文: floppy disk),光盘(英文: optical disc)及其任意组合。

本发明是参照本发明实施例的方法和设备各自的流程图和方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和方框图中的每一流程和方框,以及流程图和方框图中的流程和方框的结合。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方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

权利要求

1、一种移动终端，其特征在于，所述移动终端包括：处理器、存储器和天线；

所述存储器用于存储计算机可执行程序代码，所述程序代码包括指令；

所述处理器用于执行所述指令，实现：

向所述天线发送第一波形信号；

接收第二波形信号，所述第二波形信号为所述第一波形信号经所述天线反射形成；

根据所述第二波形信号，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

2、如权利要求1所述的移动终端，其特征在于，所述处理器根据所述第二波形信号，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向；包括：

所述处理器根据所述第二波形信号确定第一时间，所述第一时间为所述第二波形信号的上升沿时间；根据所述第一时间，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向；或

所述处理器根据所述第二波形信号确定第一电容，所述第一电容为所述天线相对于大地的电容；根据所述第一电容，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向；或

所述处理器根据所述第二波形信号确定物体与所述天线之间距离；根据所述物体与所述天线之间的距离，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

3、如权利要求1或2所述的移动终端，其特征在于，

所述第一波形信号为矩形波、锯齿波、方波、三角波、或正弦波信号。

4、如权利要求1-3任一项所述的移动终端，其特征在于，所述调整所述移

动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向，包括：所述处理器切换所述天线的工作状态，其中：

当所述天线的工作状态变化时，所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向不同。

5、如权利要求4所述的移动终端，其特征在于，所述天线包括第一天线和第二天线；

所述处理器切换所述天线的工作状态，包括：

所述处理器将所述天线由所述第一天线辐射切换为所述第二天线辐射；

所述第二天线的电磁波辐射强度与所述第一天线的电磁波辐射强度不同；和/或

所述第二天线的电磁波辐射方向与所述第一天线的电磁波辐射方向不同。

6、如权利要求4所述的移动终端，其特征在于，所述移动终端还包括天线匹配电路；所述天线匹配电路与所述天线连接；所述天线匹配电路包括第一匹配电路和第二匹配电路；

所述处理器切换所述天线的工作状态，包括：

所述处理器将所述天线匹配电路由所述第一匹配电路切换为所述第二匹配电路；

所述天线连接所述第二匹配电路时的电磁波辐射强度，与所述天线连接所述第一匹配电路时的电磁波辐射强度不同；和/或

所述天线连接所述第二匹配电路时的电磁波辐射方向，与所述天线连接所述第一匹配电路时的电磁波辐射方向不同。

7、如权利要求4所述的移动终端，其特征在于，所述天线包括主天线、开关器件以及预留走线；所述开关器件用于控制所述主天线与所述预留走线

连接或断开;

所述处理器切换所述天线的工作状态, 包括:

所述处理器切换所述开关器件的工作状态, 使所述主天线与所述预留走线连接, 构成新天线;

所述新天线的电磁波辐射强度与所述主天线的电磁波辐射强度不同; 和/或

所述新天线的电磁波辐射方向与所述主天线的电磁波辐射方向不同。

8、如权利要求1所述的移动终端, 其特征在于, 所述移动终端还包括功率放大器;

所述调整所述移动终端的电磁波辐射强度, 包括:

所述处理器调整所述功率放大器的控制电压和/或电源电压, 其中:

当所述功率放大器的控制电压和/或电源电压变化时, 所述移动终端的电磁波辐射强度不同; 和/或

所述处理器调整所述功率放大器的增益, 其中:

当所述功率放大器的增益变化时, 所述移动终端的电磁波辐射强度不同。

9、如权利要求1-8任一项所述的移动终端, 其特征在于, 所述处理器根据所述第二波形信号, 调整所述移动终端的电磁波辐射强度; 包括:

所述处理器根据所述第二波形信号, 降低所述移动终端的电磁波辐射强度; 和/或, 所述处理器根据所述第二波形信号, 增加所述移动终端的电磁波辐射强度。

10、如权利要求1-9任一项所述的移动终端, 其特征在于, 所述移动终端还包括传感器; 所述传感器包括接近传感器、环境光传感器、和/或加速计传感器;

所述处理器接收所述传感器发送的传感数据;

当所述处理器根据所述传感数据确定有物体接近所述移动终端时，向所述天线发送第一波形信号。

11、一种调整移动终端的电磁波辐射参数的方法，所述移动终端包括天线，所述方法包括：

所述移动终端向所述天线发送第一波形信号；

接收第二波形信号，所述第二波形信号为所述第一波形信号经所述天线反射形成；

根据所述第二波形信号，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

12、如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述根据所述第二波形信号，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向，包括：

根据所述第二波形信号确定第一时间，所述第一时间为所述第二波形信号的上升沿时间；根据所述第一时间，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向；或

根据所述第二波形信号确定第一电容，所述第一电容为所述天线相对于大地的电容；根据所述第一电容，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向；或

根据所述第二波形信号确定物体与所述天线之间距离；根据所述物体与所述天线之间的距离，调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

13、如权利要求11或12所述的方法，其特征在于，

所述第一波形信号为矩形波、锯齿波、方波、三角波、或正弦波信号。

14、如权利要求11-13任一项所述的方法，其特征在于，所述调整所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向，包括：切换所述天线的工作状态，

其中：

当所述天线的工作状态变化时，所述移动终端的电磁波辐射强度和/或辐射方向不同。

15、如权利要求14所述的方法，其特征在于，所述天线包括第一天线和第二天线；

所述切换所述天线的工作状态，包括：

将所述天线由所述第一天线辐射切换为所述第二天线辐射；

所述第二天线的电磁波辐射强度与所述第一天线的电磁波辐射强度不同；和/或

所述第二天线的电磁波辐射方向与所述第一天线的电磁波辐射方向不同。

16、如权利要求14所述的方法，其特征在于，所述移动终端还包括天线匹配电路；所述天线匹配电路与所述天线连接；所述天线匹配电路包括第一匹配电路和第二匹配电路；

所述切换所述天线的工作状态，包括：

将所述天线匹配电路由所述第一匹配电路切换为所述第二匹配电路；

所述天线连接所述第二匹配电路时的电磁波辐射强度，与所述天线连接所述第一匹配电路时电磁波辐射强度不同；和/或

所述天线连接所述第二匹配电路时的电磁波辐射方向，与所述天线连接所述第一匹配电路时的电磁波辐射方向不同。

17、如权利要求14所述的方法，其特征在于，所述天线包括主天线、开关器件以及预留走线；所述开关器件用于控制所述主天线与所述预留走线连接或断开；

所述切换所述天线的工作状态，包括：

切换所述开关器件的工作状态,使所述主天线与所述预留走线连接,构成新的天线;

所述新天线的电磁波辐射强度与所述主天线的电磁波辐射强度不同;和/或

所述新天线的电磁波辐射方向与所述主天线的电磁波辐射方向不同。

18、如权利要求11-17任一项所述的方法,其特征在于,所述调整所述移动终端的电磁波辐射强度,包括:

调整所述功率放大器的控制电压和/或电源电压,其中:

当所述功率放大器的控制电压和/或电源电压变化,所述移动终端的电磁波辐射强度不同;和/或

调整所述功率放大器的增益,其中:

当所述功率放大器的增益变化时,所述移动终端的电磁波辐射强度不同。

19、如权利要求11-18任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述第二波形信号,调整所述移动终端的电磁波辐射强度;包括:

根据所述第二波形信号,降低所述移动终端的电磁波辐射强度;和/或,根据所述第二波形信号,增加所述移动终端的电磁波辐射强度。

20、如权利要求11-19任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

确定是否有物体接近所述移动终端;

当确定有物体接近所述移动终端时,所述移动终端向所述天线发送第一波形信号。

21、一种装置,其特征在于,所述装置包括发送单元、接收单元和处理单元:

所述发送单元,用于向天线发送第一波形信号;

所述接收单元,用于接收第二波形信号,所述第二波形信号为所述第一

波形信号经所述天线反射形成；

所述处理单元，用于根据所述第二波形信号，调整所述装置的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

22、如权利要求21所述的装置，其特征在于，所述处理单元包括确定子单元和处理子单元；

所述确定子单元，用于：

根据所述第二波形信号确定第一时间，所述第一时间为所述第二波形信号的上升沿时间；或

根据所述第二波形信号确定第一电容，所述第一电容为所述天线相对于大地的电容；或

根据所述第二波形信号确定物体与所述天线之间的距离；

所述处理子单元，用于：

根据所述第一时间，或根据所述第一电容，或根据所述物体与所述天线之间的距离；

调整所述装置的电磁波辐射强度和/或辐射方向。

23、如权利要求21或22所述的装置，其特征在于，

所述第一波形信号为矩形波、锯齿波、方波、三角波、或正弦波信号。

24、如权利要求22或23所述的装置，其特征在于，所述处理子单元，包括天线子单元；

所述天线子单元，用于：

根据所述第一时间，或根据所述第一电容，或根据所述物体与所述天线之间的距离；

将所述天线由第一天线辐射切换为第二天线辐射；

所述第二天线的电磁波辐射强度与所述第一天线的电磁波辐射强度不

同；和/或

所述第二天线的电磁波辐射方向与所述第一天线的电磁波辐射方向不同。

25、如权利要求22或23所述的装置，其特征在于，所述处理子单元，包括天线子单元；

所述天线子单元，用于：

根据所述第一时间，或根据所述第一电容，或根据所述物体与所述天线之间的距离；

将所述天线匹配电路由所述第一匹配电路切换为所述第二匹配电路；

所述天线连接所述第二匹配电路时的电磁波辐射强度，与所述天线连接所述第一匹配电路时的电磁波辐射强度不同；和/或

所述天线连接所述第二匹配电路时的电磁波辐射方向，与所述天线连接所述第一匹配电路时的电磁波辐射方向不同。

26、如权利要求22或23所述的装置，其特征在于，所述处理子单元，包括天线子单元；

所述天线子单元，用于：

根据所述第一时间，或根据所述第一电容，或根据所述物体与所述天线之间的距离；

切换开关器件的工作状态，使主天线与预留走线连接，构成新天线；

所述新天线的电磁波辐射强度与所述主天线的电磁波辐射强度不同；和/或

所述新天线的电磁波辐射方向与所述主天线的电磁波辐射方向不同。

27、如权利要求22-26任一项所述的装置，其特征在于，所述处理子单元，包括功率控制子单元；

所述功率控制子单元, 用于:

根据所述第一时间, 或根据所述第一电容, 或根据所述物体与所述天线之间的距离, 调整功率放大器的控制电压和/或电源电压, 其中:

当所述功率放大器的控制电压和/或电源电压变化, 所述装置的电磁波辐射强度不同; 和/或

根据所述第一时间, 或根据所述第一电容, 或根据所述物体与所述天线之间的距离, 调整所述功率放大器的增益, 其中:

当所述功率放大器的增益变化时, 所述装置的电磁波辐射强度不同。

28、如权利要求21-27任一项所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元根据所述第二波形信号, 调整所述装置的电磁波辐射强度和/或辐射方向, 具体包括:

所述处理单元根据所述第二波形信号, 降低所述装置的电磁波辐射强度; 和/或, 根据所述第二波形信号, 增加所述装置的电磁波辐射强度。

29、如权利要求21-28任一项所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括确定单元,

所述确定单元, 用于确定是否有物体接近所述装置;

当所述确定单元确定有物体接近所述装置时, 所述发送单元向所述天线发送第一波形信号。

30、一种存储介质, 其特征在于, 所述存储介质为非易失性计算机可读存储介质, 所述非易失性计算机可读存储介质存储有至少一个程序, 每个所述程序包括指令, 所述指令当被具有处理器、天线的移动终端执行时使所述移动终端执行根据权利要求11-20任一项所述的调整所述移动终端的电磁波辐射参数的方法。

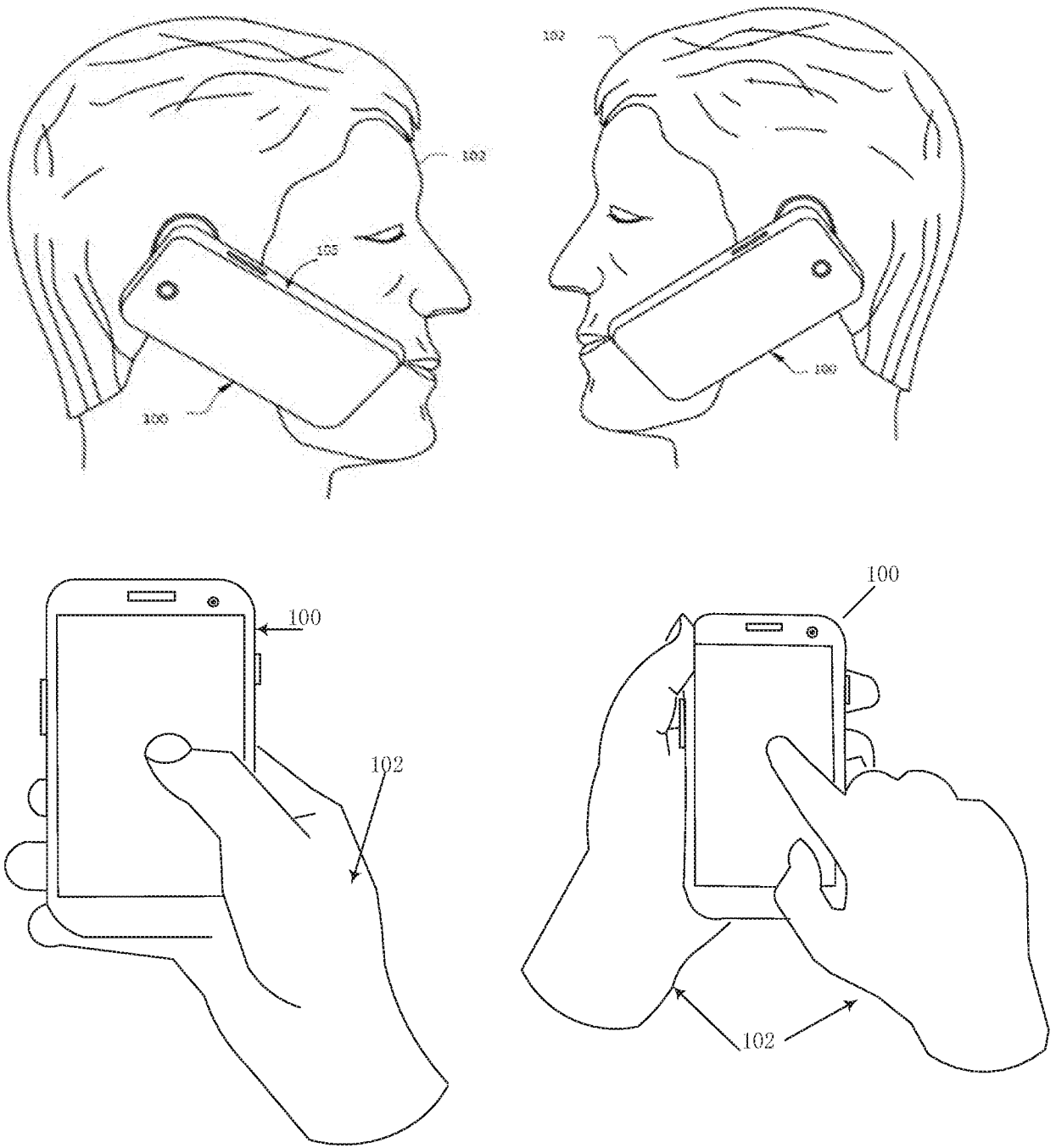


图 1

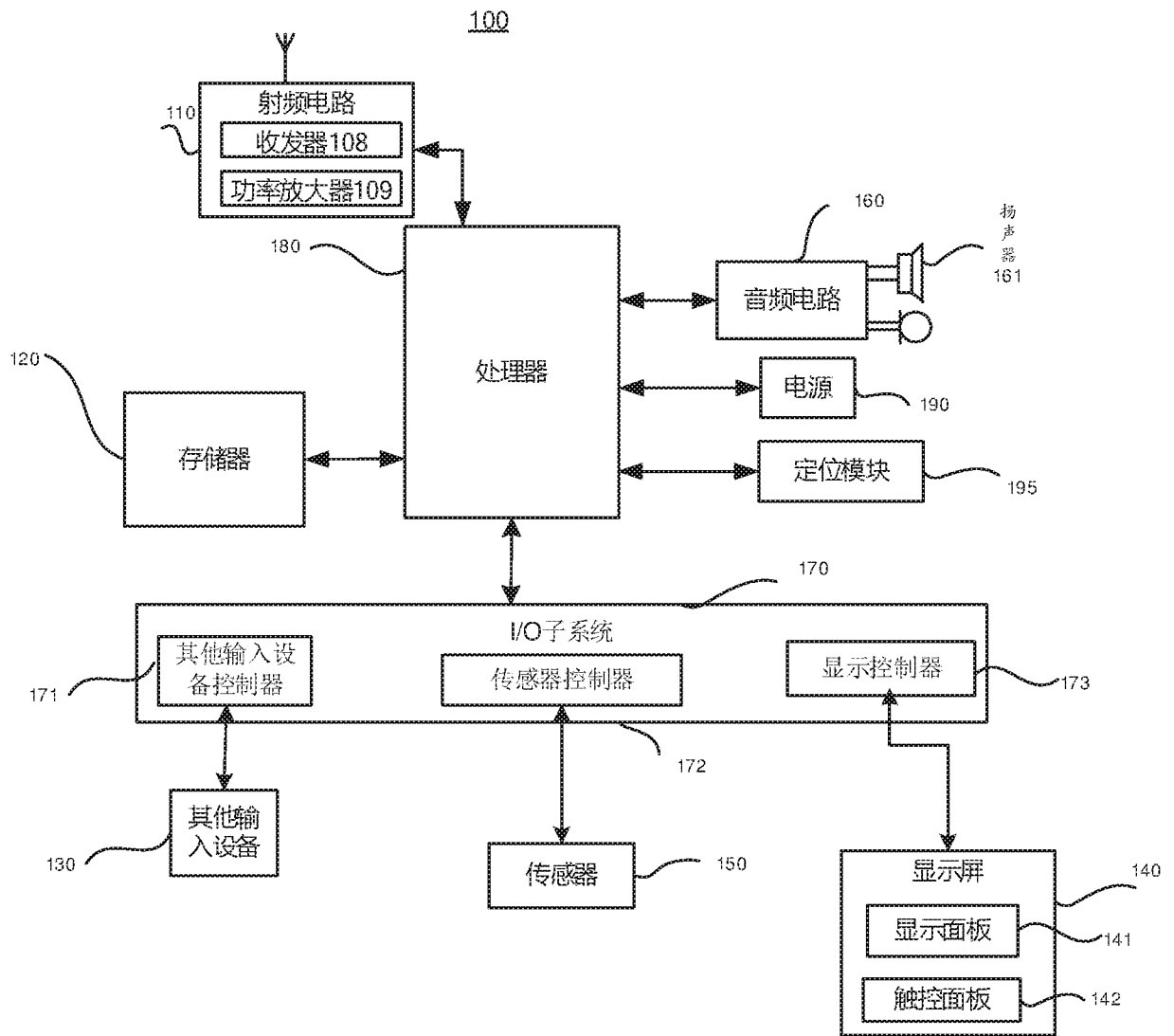


图 2

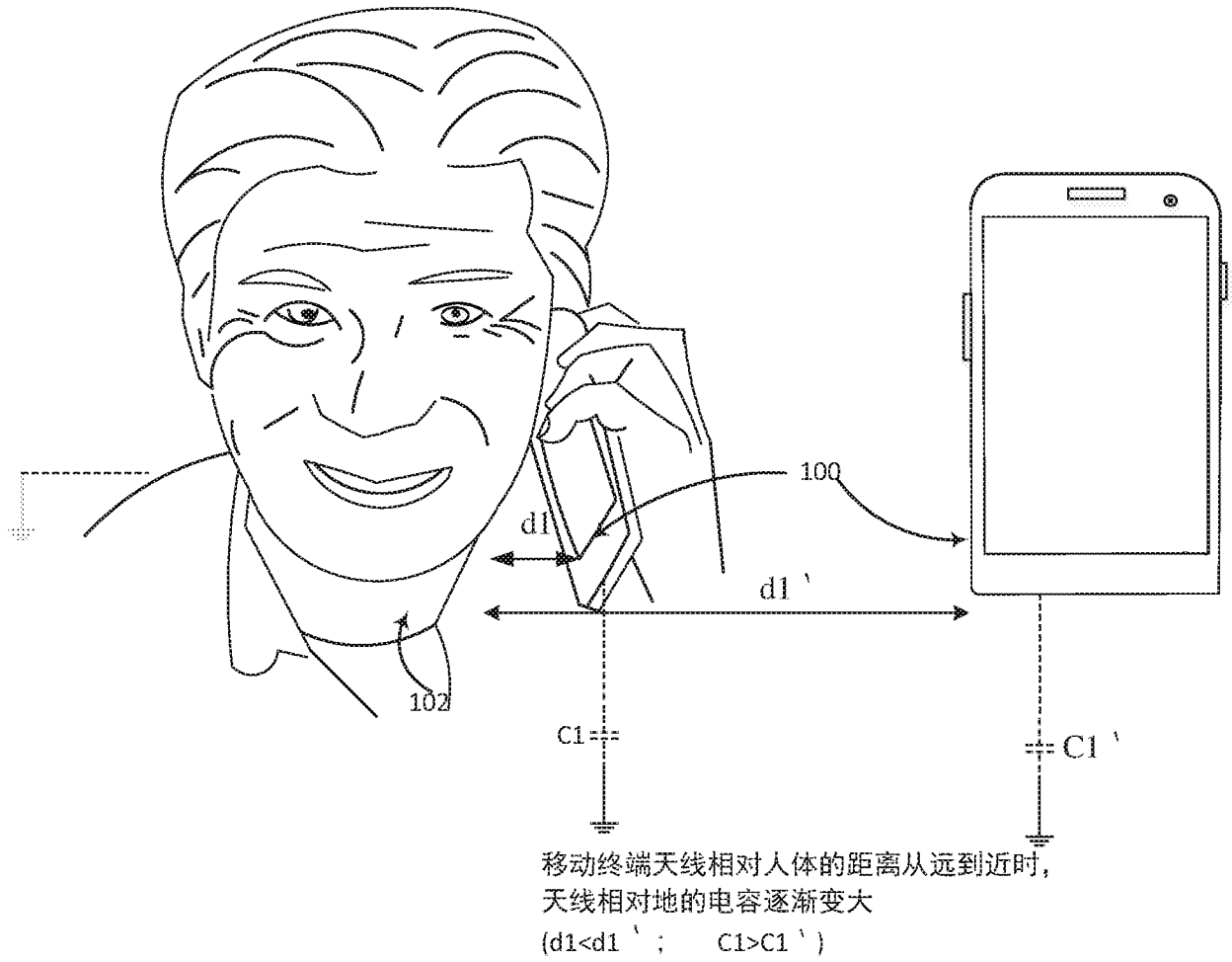


图 3

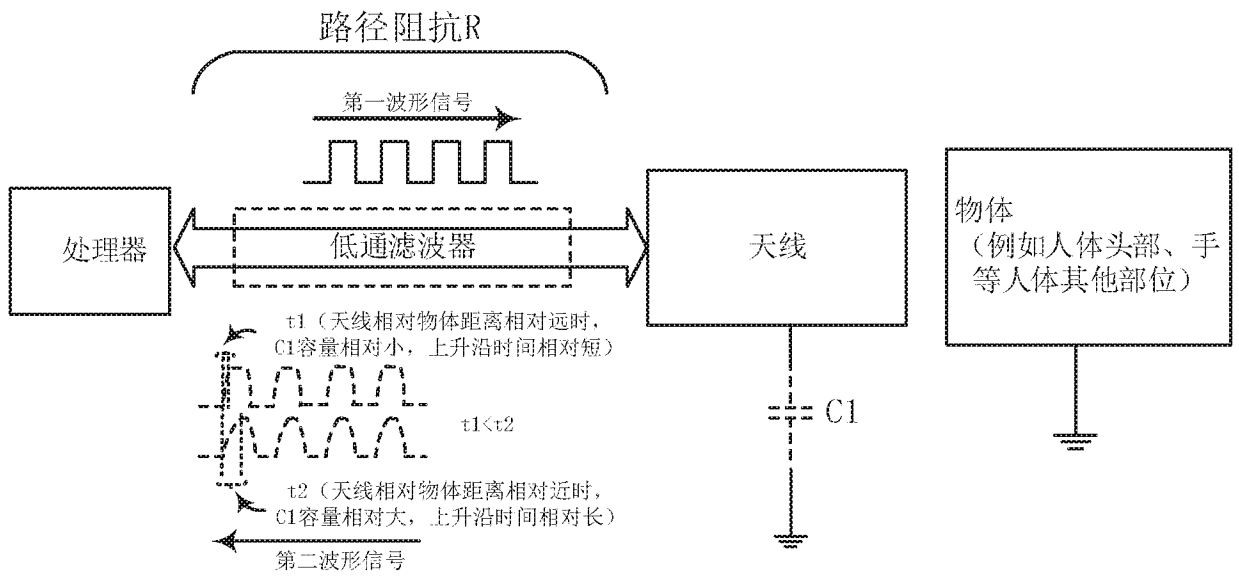


图 4

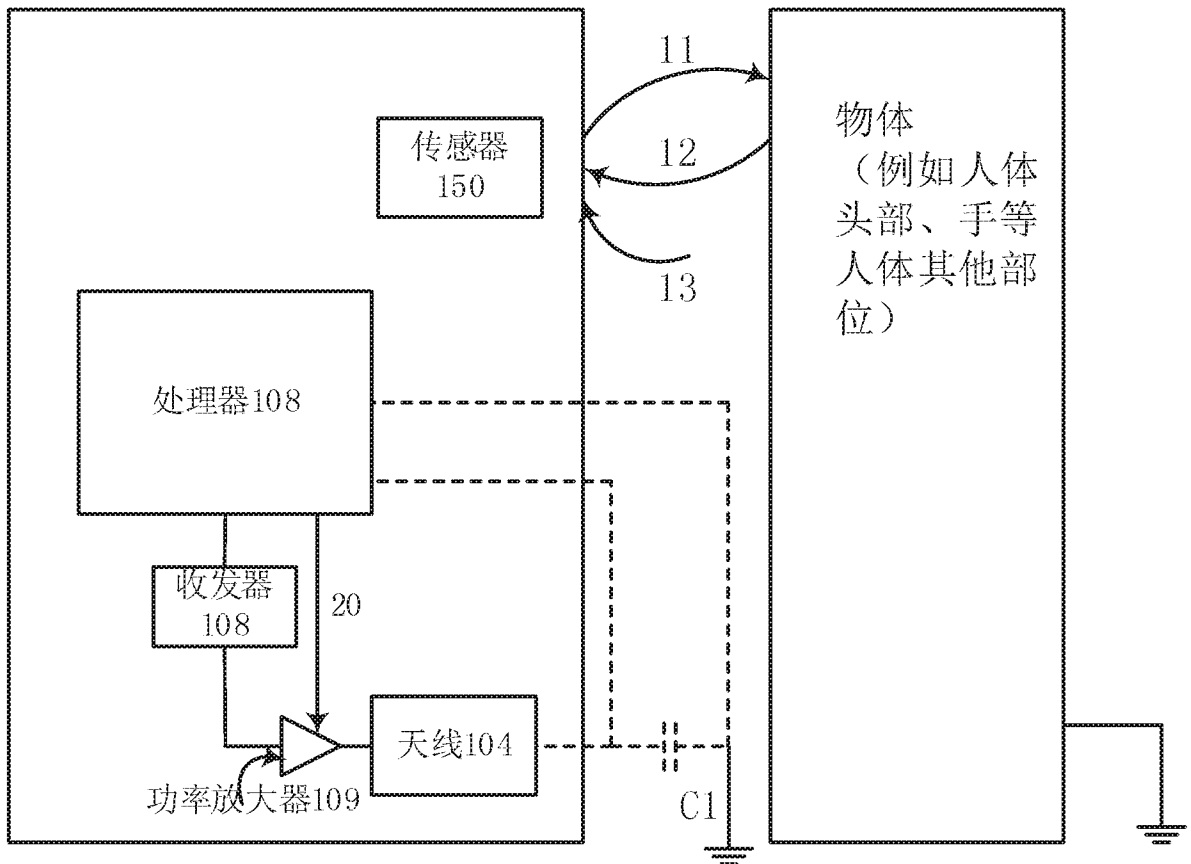


图 5

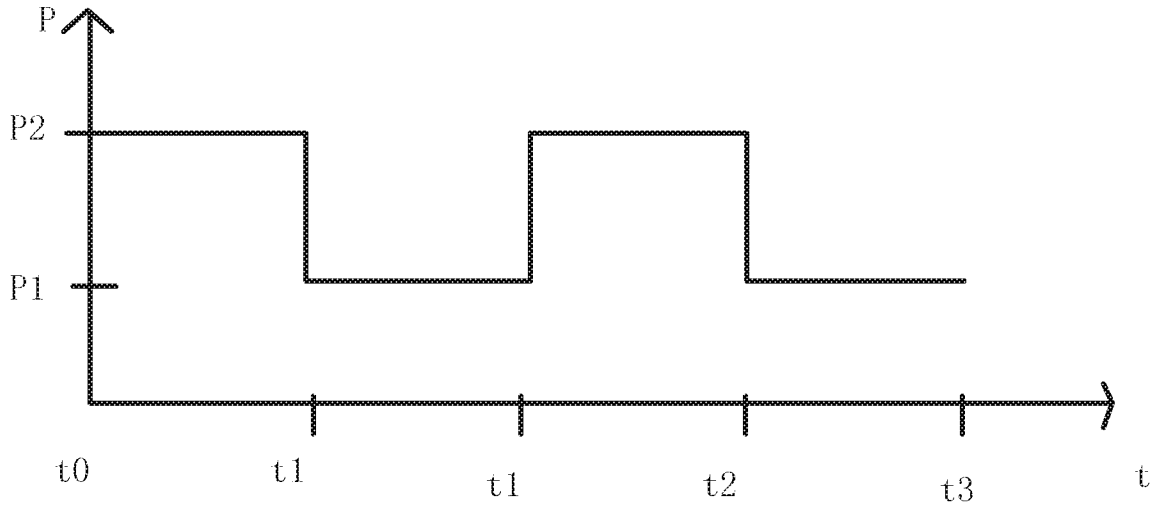


图 6

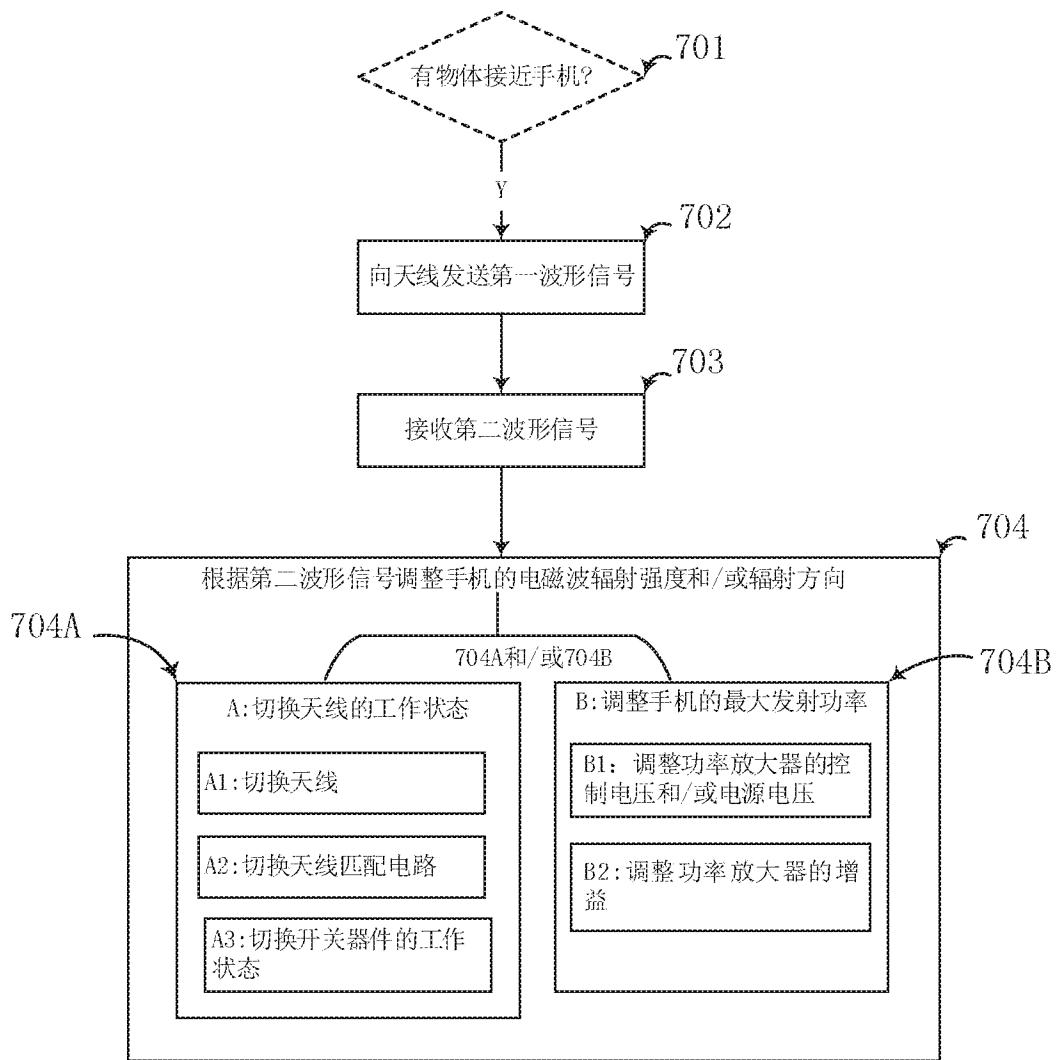


图 7

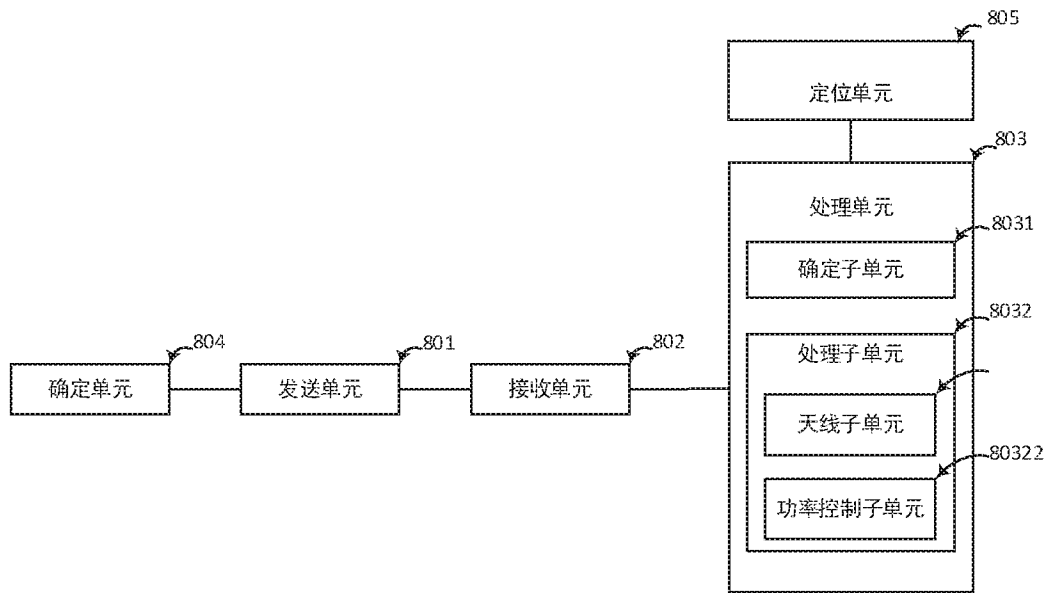


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/113989

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/02 (2009.01) 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)

H04W; H04Q; H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 天线, 切换, 反射, 第一, 第二, 匹配, 强度, 方向, 功率, 距离, 身体, 靠近, 接近, 电容, antenna, switch, reflect, first, second, match, intension, direction, distance, body, near, capacitance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103339796 A (APPLE INC.), 02 October 2013 (02.10.2013), the abstract, and description, paragraphs [0025], [0038], [0057], [0060], [0070] and [0082]	1, 3-11, 13-30
Y	CN 103339796 A (APPLE INC.), 02 October 2013 (02.10.2013), the abstract, and description, paragraphs [0025], [0038], [0057], [0060], [0070] and [0082]	2, 12
Y	CN 104170265 A (MICROCHIP TECHNOLOGY INC.), 26 November 2014 (26.11.2014), description, paragraphs [0030]-[0032]	2, 12
X	CN 103906199 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.), 02 July 2014 (02.07.2014), description, paragraphs [0069]-[0077]	1, 3, 7-11, 13, 17-23, 27-30
Y	CN 103906199 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.), 02 July 2014 (02.07.2014), description, paragraphs [0069]-[0077]	2, 4-6, 12, 14-16, 24-26
Y	CN 104170265 A (MICROCHIP TECHNOLOGY INC.), 26 November 2014 (26.11.2014), description, paragraphs [0030]-[0032]	2, 12
Y	CN 105554834 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.), 04 May 2016 (04.05.2016), description, paragraphs [0028]-[0040] and [0078]-[0079]	4-6, 14-16, 24-26

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;">11 July 2017</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">04 September 2017</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">SUN, Wei</p> <p>Telephone No. (86-10) 62413854</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113989

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102338829 A (ZTE CORP.), 01 February 2012 (01.02.2012), entire document	1-30
A	US 6018646 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD.), 25 January 2000 (25.01.2000), entire document	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113989

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103339796 A	02 October 2013	KR 20130010120 A	25 January 2013
		WO 2011129983 A2	20 October 2011
		US 2014206297 A1	24 July 2014
		KR 20140041939 A	04 April 2014
		US 2015249916 A1	03 September 2015
		JP 2013535117 A	09 September 2013
		EP 2559100 A2	20 February 2013
		TW 201203695 A	16 January 2012
		US 2011250928 A1	13 October 2011
		CN 104170265 A	26 November 2014
US 2013210477 A1	15 August 2013		
US 2015162944 A1	11 June 2015		
US 2015162943 A1	11 June 2015		
EP 2815512 A2	24 December 2014		
KR 20140124803 A	27 October 2014		
TW 201338272 A	16 September 2013		
CN 103906199 A	02 July 2014	None	
CN 105554834 A	04 May 2016	WO 2017028671 A1	23 February 2017
CN 102338829 A	01 February 2012	None	
US 6018646 A	25 January 2000	FI 963389 A	01 March 1998
		EP 0827287 A2	04 March 1998

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/113989

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 52/02 (2009.01) 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>H04W; H04Q; H04L</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>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 天线, 切换, 反射, 第一, 第二, 匹配, 强度, 方向, 功率, 距离, 身体, 靠近, 接近, 电容, antenna, switch, reflect, first, second, match, intension, direction, distance, body, near, capacitance</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>X</td> <td>CN 103339796 A (苹果公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 摘要, 说明书第 [0025]、[0038]、[0057]、[0060]、[0070]、[0082] 段</td> <td>1、3-11、13-30</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103339796 A (苹果公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 摘要, 说明书第 [0025]、[0038]、[0057]、[0060]、[0070]、[0082] 段</td> <td>2、12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104170265 A (密克罗奇普技术公司) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第 [0030]-[0032] 段</td> <td>2、12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103906199 A (联想北京有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第 [0069]-[0077] 段</td> <td>1、3、7-11、13、17-23、27-30</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103906199 A (联想北京有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第 [0069]-[0077] 段</td> <td>2、4-6、12、14-16、24-26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104170265 A (密克罗奇普技术公司) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第 [0030]-[0032] 段</td> <td>2、12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105554834 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书第 [0028]-[0040]、[0078]-[0079] 段</td> <td>4-6、14-16、24-26</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	X	CN 103339796 A (苹果公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 摘要, 说明书第 [0025]、[0038]、[0057]、[0060]、[0070]、[0082] 段	1、3-11、13-30	Y	CN 103339796 A (苹果公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 摘要, 说明书第 [0025]、[0038]、[0057]、[0060]、[0070]、[0082] 段	2、12	Y	CN 104170265 A (密克罗奇普技术公司) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第 [0030]-[0032] 段	2、12	X	CN 103906199 A (联想北京有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第 [0069]-[0077] 段	1、3、7-11、13、17-23、27-30	Y	CN 103906199 A (联想北京有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第 [0069]-[0077] 段	2、4-6、12、14-16、24-26	Y	CN 104170265 A (密克罗奇普技术公司) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第 [0030]-[0032] 段	2、12	Y	CN 105554834 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书第 [0028]-[0040]、[0078]-[0079] 段	4-6、14-16、24-26
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 103339796 A (苹果公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 摘要, 说明书第 [0025]、[0038]、[0057]、[0060]、[0070]、[0082] 段	1、3-11、13-30																								
Y	CN 103339796 A (苹果公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 摘要, 说明书第 [0025]、[0038]、[0057]、[0060]、[0070]、[0082] 段	2、12																								
Y	CN 104170265 A (密克罗奇普技术公司) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第 [0030]-[0032] 段	2、12																								
X	CN 103906199 A (联想北京有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第 [0069]-[0077] 段	1、3、7-11、13、17-23、27-30																								
Y	CN 103906199 A (联想北京有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第 [0069]-[0077] 段	2、4-6、12、14-16、24-26																								
Y	CN 104170265 A (密克罗奇普技术公司) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 说明书第 [0030]-[0032] 段	2、12																								
Y	CN 105554834 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书第 [0028]-[0040]、[0078]-[0079] 段	4-6、14-16、24-26																								
<p><input checked="" 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:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 7月 11日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 9月 4日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>孙伟</p> <p>电话号码 (86-10) 62413854</p>																								

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
A	CN 102338829 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 2月 1日 (2012 - 02 - 01) 全文	1-30
A	US 6018646 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 2000年 1月 25日 (2000 - 01 - 25) 全文	1-30

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/113989

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	103339796	A	2013年 10月 2日	KR	20130010120	A	2013年 1月 25日
				WO	2011129983	A2	2011年 10月 20日
				US	2014206297	A1	2014年 7月 24日
				KR	20140041939	A	2014年 4月 4日
				US	2015249916	A1	2015年 9月 3日
				JP	2013535117	A	2013年 9月 9日
				EP	2559100	A2	2013年 2月 20日
				TW	201203695	A	2012年 1月 16日
				US	2011250928	A1	2011年 10月 13日
				CN	104170265	A	2014年 11月 26日
US	2013210477	A1	2013年 8月 15日				
US	2015162944	A1	2015年 6月 11日				
US	2015162943	A1	2015年 6月 11日				
EP	2815512	A2	2014年 12月 24日				
KR	20140124803	A	2014年 10月 27日				
TW	201338272	A	2013年 9月 16日				
CN	103906199	A	2014年 7月 2日	无			
CN	105554834	A	2016年 5月 4日	WO	2017028671	A1	2017年 2月 23日
CN	102338829	A	2012年 2月 1日	无			
US	6018646	A	2000年 1月 25日	FI	963389	A	1998年 3月 1日
				EP	0827287	A2	1998年 3月 4日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)