



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111224218 B

(45) 授权公告日 2021.08.20

(21) 申请号 202010021873.6

(22) 申请日 2020.01.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111224218 A

(43) 申请公布日 2020.06.02

(73) 专利权人 青岛海信移动通信技术股份有限公司

地址 266071 山东省青岛市市南区江西路11号

(72) 发明人 张林光 孙慧男 丛培亮 毛军见 刘恒

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄冠雄

(51) Int.Cl.

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 1/42 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

审查员 薛宝森

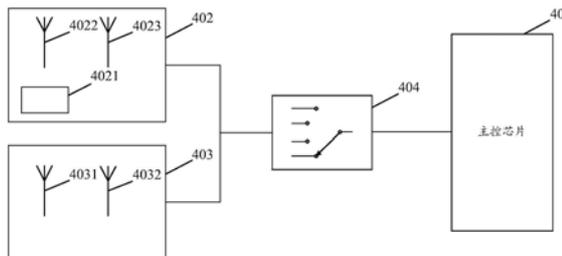
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

一种移动终端设备及移动终端设备信号增强的方法

(57) 摘要

本发明提供一种移动终端设备及移动终端设备信号增强的方法,包括显示屏及后盖,还包括:第一天线电路,包括接地平面及位于后盖上连接所述接地平面的圆极化天线,圆极化天线通过开关与主控芯片连接,用于与移动终端设备外部的保护套上的垂直极化天线耦合;至少一个第二天线电路,通过开关与主控芯片连接;主控芯片,用于检测到移动终端设备连接外部的保护套时,通过开关从第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发,检测未连接外部的保护套时,从至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发。本发明通过在移动终端内部及保护套上设置天线进行耦合,解决在移动通信信号弱的区域,移动终端设备信号较差的问题。



1. 一种移动终端设备,包括显示屏及后盖,其特征在于,还包括:

第一天线电路,包括接地平面及位于所述后盖上连接所述接地平面的圆极化天线,所述圆极化天线通过开关与主控芯片连接,用于与所述移动终端设备外部的保护套上的垂直极化天线耦合,形成线极化天线;其中,所述接地平面为位于所述后盖内侧的带净空区的金属平板,所述圆极化天线位于所述净空区的位置;若所述移动终端设备的后盖和移动终端设备上电池的后盖为同一后盖时,接地平面位于移动终端设备的后盖上;若所述移动终端设备的后盖和移动终端设备上电池的后盖不属于同一后盖时,所述接地平面位于移动终端设备电池的后盖上;所述圆极化天线为L形金属贴片,所述垂直极化天线为带圆头的金属条贴片;所述L形金属贴片的顶角与所述带圆头的金属条贴片的圆头的中心在所述后盖上的投影重合,所述L形金属贴片与所述带圆头的金属条贴片的垂直距离处于预设范围内,所述L形金属贴片的一边与所述带圆头的金属条贴片的金属条平行;

至少一个第二天线电路,通过开关与主控芯片连接;

主控芯片,用于检测到所述移动终端设备连接外部的保护套时,通过所述开关从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发,检测到所述移动终端设备未连接外部的保护套时,通过所述开关从至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发。

2. 根据权利要求1所述的移动终端设备,其特征在于,所述L形金属贴片位于所述后盖下部的位置。

3. 根据权利要求1所述的移动终端设备,其特征在于,至少一个第二天线电路包括上天线电路和下天线电路,所述开关为DP3T开关,从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发,或者从至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发。

4. 根据权利要求1所述的移动终端设备,其特征在于,从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发,包括:

所述主控芯片根据所述第一天线电路和至少一个第二天线电路的最大化信噪比,选择接通所述最大化信噪比较大的天线电路进行信号发送;

所述主控芯片根据所述第一天线电路和至少一个第二天线电路的多进多出MIMO系统信道容量,选择接通所述MIMO系统信道容量较大的天线电路进行信号接收。

5. 一种移动终端设备,包括显示屏、后盖及与所述后盖连接的保护套,其特征在于,所述保护套上具有垂直极化天线,所述移动终端设备还包括:

第一天线电路,包括接地平面及位于所述后盖上连接所述接地平面的圆极化天线,所述圆极化天线通过开关与主控芯片连接,与所述移动终端设备外部的保护套上的垂直极化天线耦合,形成线极化天线;其中,所述接地平面为位于所述后盖内侧的带净空区的金属平板,所述圆极化天线位于所述净空区的位置;若所述移动终端设备的后盖和移动终端设备上电池的后盖为同一后盖时,接地平面位于移动终端设备的后盖上;若所述移动终端设备的后盖和移动终端设备上电池的后盖不属于同一后盖时,所述接地平面位于移动终端设备电池的后盖上;所述圆极化天线为L形金属贴片,所述垂直极化天线为带圆头的金属条贴片;所述L形金属贴片的顶角与所述带圆头的金属条贴片的圆头的中心在所述后盖上的投影重合,所述L形金属贴片与所述带圆头的金属条贴片的垂直距离处于预设范围内,所述L

形金属贴片的一边与所述带圆头的金属条贴片的金属条平行；

至少一个第二天线电路,通过开关与主控芯片连接；

主控芯片,用于检测到所述移动终端设备连接外部的保护套时,通过所述开关从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发,检测到所述移动终端设备未连接外部的保护套时,通过所述开关从至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发。

一种移动终端设备及移动终端设备信号增强的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及天线技术领域,具体涉及一种移动终端设备及移动终端设备信号增强的方法。

背景技术

[0002] 随着经济的快速发展,涌现出很多的高层建筑,在这些高层建筑的背后或者中间层会形成移动通信信号减弱的区域,此外,由于建筑物对电磁波的屏蔽效应,使得隧道、地铁、地下商城、停车场、酒店以及写字楼等一些封闭的大型建筑物内也无法正常接收移动通信信号,而现在移动终端的天线大多为内置隐藏式天线,内置隐藏式天线的移动终端的信号较差,严重时会导致移动终端无法进行通话。

[0003] 目前主要通过以下方式解决上述问题,主要包括:

[0004] 1) HPUE (High Power User Equipment, 高功率终端) 技术: 与普通的用户设备相比, HPUE的传导功率可以提升3db, 比如普通的传导功率是23db, HPUE可以到26db。在PA (Power Amplifier, 功率放大器) 最大功率情况下, 传导功率提升1db, PA的输出电流就会大很多, 所以这时如果采用包络追踪技术, 能很显著的提升用户设备的移动通信信号。但是, HPUE场景需要很大的PA输出功率, 这对PA的设计带来非常大的挑战, 而且较大的发射功率对电池续航时间影响很大;

[0005] 2) 基站扩容: 针对信号薄弱地区增加基站覆盖, 避免信号死角, 信号强度也会明显提升, 但是基站的建设需要巨大的成本。

发明内容

[0006] 本发明提供一种移动终端设备及移动终端设备信号增强的方法, 用以解决存在移动通信信号弱的区域, 移动终端设备信号较差的问题。

[0007] 根据示例性的实施方式中的第一方面, 提供一种移动终端设备, 包括显示屏及后盖, 还包括:

[0008] 第一天线电路, 包括接地平面及位于所述后盖上连接所述接地平面的圆极化天线, 所述圆极化天线通过开关与主控芯片连接, 用于与所述移动终端设备外部的保护套上的垂直极化天线耦合, 形成线极化天线;

[0009] 至少一个第二天线电路, 通过开关与主控芯片连接;

[0010] 主控芯片, 用于检测到所述移动终端设备连接外部的保护套时, 通过所述开关从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发, 检测到所述移动终端设备未连接外部的保护套时, 通过所述开关从至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发。

[0011] 可选地, 所述圆极化天线为L形金属贴片, 所述垂直极化天线为带圆头的金属条贴片。

[0012] 可选地, 所述接地平面为位于所述后盖内侧的带净空区的金属平板, 所述圆极化

天线位于所述净空区的位置。

[0013] 可选地,所述L形金属贴片位于所述后盖下部的的位置。

[0014] 可选地,所述L形金属贴片的顶角与所述带圆头的金属条贴片的圆头的中心在所述后盖上的投影重合,所述L形金属贴片与所述带圆头的金属条贴片的垂直距离处于预设范围内,所述L形金属贴片的一边与所述带圆头的金属条贴片的金属条平行。

[0015] 可选地,至少一个第二天线电路包括上天线电路和下天线电路,所述开关为DP3T开关,从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发,或者从至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发。

[0016] 可选地,所述L形金属贴片的两个边等长。

[0017] 可选地,从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发,包括:

[0018] 所述主控芯片根据所述第一天线电路和至少一个第二天线电路的最大化信噪比,选择接通所述最大化信噪比较大的天线电路进行信号发送;

[0019] 所述主控芯片根据所述第一天线电路和至少一个第二天线电路的多进多出MIMO系统信道容量,选择接通所述MIMO系统信道容量较大的天线电路进行信号接收。

[0020] 根据示例性的实施方式中的第二方面,提供一种移动终端设备,包括显示屏、后盖及与所述后盖连接的保护套,所述保护套上具有垂直极化天线,所述移动终端设备还包括:

[0021] 第一天线电路,包括接地平面及位于所述后盖上连接所述接地平面的圆极化天线,所述圆极化天线通过开关与主控芯片连接,与所述移动终端设备外部的保护套上的垂直极化天线耦合,形成线极化天线;

[0022] 至少一个第二天线电路,通过开关与主控芯片连接;

[0023] 主控芯片,用于检测到所述移动终端设备连接外部的保护套时,通过所述开关从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发,检测到所述移动终端设备未连接外部的保护套时,通过所述开关从至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发。

[0024] 根据示例性的实施方式中的第三方面,提供移动终端设备信号增强的方法,包括:

[0025] 根据第一天线电路和至少一个第二天线电路的最大化信噪比,选择接通所述最大化信噪比较大的天线电路进行信号发送;

[0026] 根据所述第一天线电路和至少一个第二天线电路的多进多出MIMO系统信道容量,选择接通所述MIMO系统信道容量较大的天线电路进行信号接收。

[0027] 根据示例性的实施方式中的第四方面,提供一种芯片,所述芯片与用户设备中的存储单元耦合,使得所述芯片在运行时调用所述存储单元中存储的程序指令,实现本公开实施例上述各个方面以及各个方面涉及的任一可能设计的方法。

[0028] 根据示例性的实施方式中的第五方面,提供一种计算机可读存储介质,该计算机存储介质存储有程序指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行本公开实施例上述各个方面以及各个方面涉及的任一可能设计的方法。

[0029] 根据示例性的实施方式中的第六方面,提供一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行实现本公开实施例上述各个方面以及各个方面涉及的任一可能设计的方法。

[0030] 利用本发明提供一种移动终端设备及移动终端设备信号增强的方法,具有以下有益效果:

[0031] 本发明提供一种移动终端设备及移动终端设备信号增强的方法,可以在移动终端设备内部及保护套上各设置对应的天线,通过移动终端设备内部的天线和保护套上天线的耦合效应,使得到的第一天线电路可以处于中频范围内,从而解决在移动通信信号减弱的区域移动终端设备信号差的问题。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0033] 图1示例性示出了本发明实施例提供的一种移动终端设备的结构示意图。

[0034] 图2示例性示出了本发明实施例提供的一种移动终端设备的软件架构示意图。

[0035] 图3示例性示出了本发明实施例提供的移动终端设备的用户界面示意图。

[0036] 图4为本发明实施例提供的一种移动终端设备的结构示意图;

[0037] 图5为本发明实施例提供的一种移动终端设备的结构示意图;

[0038] 图6为本发明实施例提供的下天线的位置示意图;

[0039] 图7为本发明实施例提供的一种保护套的结构示意图;

[0040] 图8为本发明实施例提供的一种L形金属贴片和带圆头的金属条贴片的相关位置示意图;

[0041] 图9为本发明实施例提供的各天线电路的S参数曲线示意图;

[0042] 图10为本发明实施例提供的第一天线电路的3D增益方向示意图;

[0043] 图11为本发明实施例提供的选择接通的天线电路进行信号发送的方法示意图;

[0044] 图12为本发明实施例提供的选择接通的天线电路进行信号接收的方法示意图。

具体实施方式

[0045] 下面将结合附图对本申请实施例中的技术方案进行清楚、详尽地描述。其中,在本申请实施例的描述中,除非另有说明,“/”表示或的意思,例如,A/B可以表示A或B;文本中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况,另外,在本申请实施例的描述中,“多个”是指两个或两个以上。

[0046] 以下,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为暗示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征,在本申请实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0047] 图1示出了移动终端设备100的结构示意图。

[0048] 下面以移动终端设备100为例对实施例进行具体说明。应该理解的是,图1所示移动终端设备100仅是一个范例,并且移动终端设备100可以具有比图1中所示的更多的或者

更少的部件,可以组合两个或多个的部件,或者可以具有不同的部件配置。图中所示出的各种部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件、或硬件和软件的组合中实现。

[0049] 图1中示例性示出了根据示例性实施例中移动终端设备100的硬件配置框图。如图1所示,移动终端设备100包括:射频(radio frequency,RF)电路110、存储器120、显示单元130、摄像头140、传感器150、音频电路160、无线保真(Wireless Fidelity,Wi-Fi)模块170、处理器180、蓝牙模块181、以及电源190等部件。

[0050] RF电路110可用于在收发信息或通话过程中信号的接收和发送,可以接收基站的下行数据后交给处理器180处理;可以将上行数据发送给基站。通常,RF电路包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等器件。

[0051] 存储器120可用于存储软件程序及数据。处理器180通过运行存储在存储器120的软件程序或数据,从而执行移动终端设备100的各种功能以及数据处理。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。存储器120存储有使得移动终端设备100能运行的操作系统。本申请中存储器120可以存储操作系统及各种应用程序,还可以存储执行本申请实施例所述方法的代码。

[0052] 显示单元130可用于接收输入的数字或字符信息,产生与移动终端设备100的用户设置以及功能控制有关的信号输入,具体地,显示单元130可以包括设置在移动终端设备100正面的触摸屏131,可收集用户在其上或附近的触摸操作,例如点击按钮,拖动滚动框等。

[0053] 显示单元130还可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及终端100的各种菜单的图形用户界面(graphical user interface,GUI)。具体地,显示单元130可以包括设置在移动终端设备100正面的显示屏132。其中,显示屏132可以采用液晶显示器、发光二极管等形式来配置。显示单元130可以用于显示本申请中所述的各种图形用户界面。

[0054] 其中,触摸屏131可以覆盖在显示屏132之上,也可以将触摸屏131与显示屏132集成而实现移动终端设备100的输入和输出功能,集成后可以简称触摸显示屏。本申请中显示单元130可以显示应用程序以及对应的操作步骤。

[0055] 摄像头140可用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device,CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor,CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号,之后将电信号传递给处理器180转换成数字图像信号。

[0056] 移动终端设备100还可以包括至少一种传感器150,比如加速度传感器151、距离传感器152、指纹传感器153、温度传感器154。移动终端设备100还可配置有陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器、光传感器、运动传感器等其他传感器。

[0057] 音频电路160、扬声器161、麦克风162可提供用户与移动终端设备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电信号,传输到扬声器161,由扬声器161转换为声音信号输出。移动终端设备100还可配置音量按钮,用于调节声音信号的音量。另一方面,麦克风162将收集的声音信号转换为电信号,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RF电路110以发送给比如另一终端,或者将音频数据输出至存储

器120以便进一步处理。本申请中麦克风162可以获取用户的语音。

[0058] Wi-Fi属于短距离无线传输技术,移动终端设备100可以通过Wi-Fi模块170帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流媒体等,它为用户提供了无线的宽带互联网访问。

[0059] 处理器180是移动终端设备100的控制中心,利用各种接口和线路连接整个终端的各个部分,通过运行或执行存储在存储器120内的软件程序,以及调用存储在存储器120内的数据,执行移动终端设备100的各种功能和处理数据。在一些实施例中,处理器180可包括一个或多个处理单元;处理器180还可以集成应用处理器和基带处理器,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,基带处理器主要处理无线通信。可以理解的是,上述基带处理器也可以不集成到处理器180中。本申请中处理器180可以运行操作系统、应用程序、用户界面显示及触控响应,以及本申请实施例所述的处理方法。另外,处理器180与输入单元130和显示单元140耦接。

[0060] 蓝牙模块181,用于通过蓝牙协议来与其他具有蓝牙模块的蓝牙设备进行信息交互。例如,移动终端设备100可以通过蓝牙模块181与同样具备蓝牙模块的可穿戴电子设备(例如智能手表)建立蓝牙连接,从而进行数据交互。

[0061] 移动终端设备100还包括给各个部件供电的电源190(比如电池)。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。移动终端设备100还可配置有电源按钮,用于终端的开机和关机,以及锁屏等功能。

[0062] 图2是本发明实施例的移动终端设备100的软件结构框图。

[0063] 分层架构将软件分成若干个层,每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中,将Android系统分为四层,从上至下分别为应用程序层,应用程序框架层,安卓运行时(Android runtime)和系统库,以及内核层。

[0064] 应用程序层可以包括一系列应用程序包。

[0065] 如图2所示,应用程序包可以包括相机,图库,日历,通话,地图,导航,WLAN,蓝牙,音乐,视频,短信息等应用程序。

[0066] 应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口(application programming interface,API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。

[0067] 如图2所示,应用程序框架层可以包括窗口管理器,内容提供者,视图系统,电话管理器,资源管理器,通知管理等。

[0068] 窗口管理器用于管理窗口程序。窗口管理器可以获取显示屏大小,判断是否有状态栏,锁定屏幕,截取屏幕等。

[0069] 内容提供者用来存放和获取数据,并使这些数据可以被应用程序访问。所述数据可以包括视频,图像,音频,拨打和接听的电话,浏览历史和书签,电话簿等。

[0070] 视图系统包括可视控件,例如显示文字的控件,显示图片的控件等。视图系统可用于构建应用程序。显示界面可以由一个或多个视图组成的。例如,包括短信通知图标的显示界面,可以包括显示文字的视图以及显示图片的视图。

[0071] 电话管理器用于提供移动终端设备100的通信功能。例如通话状态的管理(包括接通,挂断等)。

[0072] 资源管理器为应用程序提供各种资源,比如本地化字符串,图标,图片,布局文件,视频文件等等。

[0073] 通知管理器使应用程序可以在状态栏中显示通知信息,可以用于传达告知类型的消息,可以短暂停留后自动消失,无需用户交互。比如通知管理器被用于告知下载完成,消息提醒等。通知管理器还可以是以图表或者滚动条文本形式出现在系统顶部状态栏的通知,例如后台运行的应用程序的通知,还可以是以对话框形式出现在屏幕上的通知。例如在状态栏提示文本信息,发出提示音,移动终端设备振动,指示灯闪烁等。

[0074] Android Runtime包括核心库和虚拟机。Android runtime负责安卓系统的调度和管理。

[0075] 核心库包含两部分:一部分是java语言需要调用的功能函数,另一部分是安卓的核心库。

[0076] 应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序框架层的java文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理,堆栈管理,线程管理,安全和异常的管理,以及垃圾回收等功能。

[0077] 系统库可以包括多个功能模块。例如:表面管理器(surface manager),媒体库(Media Libraries),三维图形处理库(例如:OpenGL ES),2D图形引擎(例如:SGL)等。

[0078] 表面管理器用于对显示子系统进行管理,并且为多个应用程序提供了2D和3D图层的融合。

[0079] 媒体库支持多种常用的音频,视频格式回放和录制,以及静态图像文件等。媒体库可以支持多种音视频编码格式,例如:MPEG4,H.264,MP3,AAC,AMR,JPG,PNG等。

[0080] 三维图形处理库用于实现三维图形绘图,图像渲染,合成,和图层处理等。

[0081] 2D图形引擎是2D绘图的绘图引擎。

[0082] 内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动,摄像头驱动,音频驱动,传感器驱动。

[0083] 下面结合捕获拍照场景,示例性说明移动终端设备100软件以及硬件的工作流程。

[0084] 当触摸屏131接收到触摸操作,相应的硬件中断被发给内核层。内核层将触摸操作加工成原始输入事件(包括触摸坐标,触摸操作的时间戳等信息)。原始输入事件被存储在内核层。应用程序框架层从内核层获取原始输入事件,识别该输入事件所对应的控件。以该触摸操作是触摸单击操作,该单击操作所对应的控件为相机应用图标的控件为例,相机应用调用应用框架层的接口,启动相机应用,进而通过调用内核层启动摄像头驱动,通过摄像头140捕获静态图像或视频。

[0085] 本申请实施例中的移动终端设备100可以为手机、平板电脑、可穿戴设备、笔记本电脑以及电视等。

[0086] 图3是用于示出移动终端设备(例如图1的移动终端设备100)上的用户界面的示意图。在一些具体实施中,用户通过触摸用户界面上的应用图标可以打开相应的应用程序,或者通过触摸用户界面上的文件夹图标可以打开相应的文件夹。

[0087] 针对存在移动通信信号减弱的区域,现有技术中采用的HPUE技术需要很大的PA输出功率,对PA的设计带来很大的挑战,且较大的发射功率对电池的续航影响很大,若采用基站扩容的方法,则会消耗巨大的成本,基于上述问题,本申请实施例提出一种移动终端设备,在移动终端设备内部和保护套上各自设计天线,通过移动终端设备中设计的天线和保护套上设计的天线耦合形成外置天线的方式,使得在移动通信信号减弱的区域移动终端设

备也可以获得较强的信号强度,能够很好的进行信号的收发。

[0088] 实施例一

[0089] 本申请实施例提出的一种移动终端设备如图4所示,包括显示屏和后盖402,还包括:主控芯片401、第一天线电路402、至少一个第二天线电路403以及开关404,其中:

[0090] 具体的,第一天线电路402包括接地平面4021以及位于后盖上连接接地平面的圆极化天线4022,圆极化天线与移动终端设备外部的保护套上的垂直化天线4023耦合,形成线极化天线,第一天线电路通过开关与主控芯片连接,主控芯片通过开关控制第一天线电路进行信号收发。

[0091] 至少一个第二天线电路403包括上天线电路4031和下天线电路4032,可选地,上天线电路位于移动终端设备顶部,下天线电路位于移动终端设备底部,第二天线电路通过开关与主控芯片连接,主控芯片通过开关控制上天线电路和下天线电路进行信号收发,当移动终端设备没有外接保护套时,移动终端设备内通过上天线电路和下天线地电路进行信号的收发,上天线电路为主集天线,进行信号的收发,下天线为分集天线,仅进行信号的接收。

[0092] 主控芯片在检测到移动终端设备连接外部的保护套时,从第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发,检测到移动终端设备未连接外部的保护套时,从至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发。

[0093] 作为一种可选地实施方式,上述圆极化天线为L形金属贴片,优选的,L形金属贴片的两条边等长,可以使得第一天线电路具有较好的辐射方向特性,L形金属贴片的两个边长的尺寸会影响第一天线电路的谐振频率,边长的尺寸越长,谐振频率会往低频偏移,因此,本申请实施例中将圆极化天线两个边长的尺寸设置在预设的阈值范围内。L形金属贴片可以为FPC天线或者LDS天线,FPC天线的延展性较好,LDS天线的性能较稳定,精度较高,本申请实施例采用FPC天线作为圆极化天线,可以更容易得到L形的金属贴片来作为圆极化天线。

[0094] 移动终端设备外部的保护套上的垂直极化天线为带圆头的金属条贴片,同样的,移动终端设备外部的保护套上的垂直极化天线也可以为FPC天线或者LDS天线,具体的,本申请实施例采用FPC天线作为垂直极化天线,可以更容易得到带圆头的金属条贴片来作为垂直极化天线。

[0095] 作为一种可选的实施方式,移动终端设备的后盖和移动终端设备上电池的后盖为同一后盖时,接地平面位于移动终端设备的后盖上,上述圆极化天线通过金属镀金弹片连接接地平面形成天线回路,可选的,当移动终端设备的后盖和移动终端设备上电池的后盖不属于同一后盖时,上述接地平面位于移动终端设备电池的后盖上。

[0096] 上述接地平面为位于后盖内侧的带净空区的金属平板,接地平面为金属参考地,具体为A壳合金参考地,A壳合金参考地上存在着对应的净空区,净空区是为了天线可以有更多的能量辐射到自由空间,为第一天线电路提供纯净的辐射近场区域,圆极化天线位于净空区的位置,且位于后盖的下部的位置。

[0097] 本申请实施例中L形金属贴片和带圆头的金属条贴片的位置关系如下:

[0098] 1) 所述L形金属贴片的顶角与所述带圆头的金属条贴片的圆头的中心在所述后盖上的投影重合;

[0099] L形金属贴片位于移动终端设备后盖下部的位置,由于L形金属贴片的顶角与所述

带圆头的金属条贴片的圆头的中心在所述后盖上的投影重合,因此带圆头的金属条贴片位于保护套的下部的位置。

[0100] 2) 所述L形金属贴片与所述带圆头的金属条贴片的垂直距离处于预设范围内;

[0101] 当L形金属贴片与带圆头的金属条贴片的位置较大,相互之间的耦合作用较低,导致圆极化天线并不能得到合适的频率,当L形金属贴片与带圆头的金属条贴片的位置较小时,相互之间的耦合作用较大,影响圆极化天线的性能,同样导致圆极化天线并不能得到合适的频率。

[0102] 3) 所述L形金属贴片的一边与所述带圆头的金属条贴片的金属条平行。

[0103] L形金属贴片的一边与所述带圆头的金属条贴片的金属条平行,能够实现L形金属贴片表面的电流和带圆头的金属条贴片表面的电流正交,使得带圆头的金属条贴片具有较好的隔离度。

[0104] 本申请实施例的开关为DP3T开关,通过如下方式确定所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发:

[0105] 1) 主控芯片检测到移动终端设备连接外部的保护套时,从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发;

[0106] 所述主控芯片根据所述第一天线电路和至少一个第二天线电路的最大化信噪比(Signal Noise Ratio, SNR),确定所述最大化信噪比较大的天线电路进行信号发送;

[0107] 具体的,将第一天线电路和上天线电路以及下天线电路发射的信号,分别折射到相同单位发射功率下的 $SNR_i, i \in (0, 1, 2)$,下标号 i 代表天线编号,从上述天线中选择最大化信噪比较大的一个天线作为发射天线。

[0108] 2) 主控芯片检测到所述移动终端设备连接外部的保护套时,从至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号收发。

[0109] 所述主控芯片根据所述第一天线电路和至少一个第二天线电路的多进多出MIMO系统信道容量,确定所述MIMO系统信道容量较大的天线进行信号接收。

[0110] 具体的,得到第一天线电路和上天线电路以及下天线电路的MIMO系统信道容量,从上述天线中选择MIMO系统信道容量较大的两个天线作为接收天线。

[0111] 实施例二

[0112] 下面结合具体的实施例,详细介绍本申请提供的一种移动终端设备,本实施例中的移动终端设备为图4的移动终端设备的基础上,增加了移动终端设备外部连接的保护套,如图5所示,移动终端设备包括显示屏、后盖501以及与后盖连接的保护套,还包括:金属参考地502、位于金属参考地上的净空区503、通过与金属参考地连接的位于后盖上的L形金属贴片504、位于保护套上的带圆头的金属条贴片505、上天线电路、下天线电路、开关和主控芯片,L形金属贴片通过金属镀金弹片与金属参考地连接形成天线回路,L形金属贴片与位于保护套上的带圆头的金属条贴片耦合,构成第一天线电路,具体的,包括:

[0113] 1) 金属参考地及对应的净空区

[0114] 接地平面为金属平板,具体为A壳合金参考地,本申请实施例中A壳合金参考地的尺寸为70mm*138mm,净空区位于接地平面上,面积为7mm*25mm。

[0115] 2) L形金属贴片和及上天线电路以及下天线电路

[0116] L形金属贴片和下天线电路位于移动终端设备的电池后盖上,上天线电路位于移

动终端设备的顶部,L形金属贴片的两条边的尺寸相同,本申请实施例中,L形金属贴片的两条边的长度为6mm,金属贴片的宽度为1.5mm,上述L形金属贴片可以得到良好的全向辐射特性,在水平和垂直发那个向上均有电流分布;

[0117] 下天线电路电池后盖下部的垂直端面处,是长度为62mm,宽度为2mm的金属长条,L形金属贴片位于电池后盖下部,与下天线电路处于预设的范围内,这里不做具体限定,如图6所示,为本申请实施例中下天线位置示意图,601即为下天线。

[0118] 3) 带圆头的金属条贴片

[0119] 带圆头的金属条贴片位于保护套上下部,与所述L形金属贴片的顶角与所述带圆头的金属条贴片的圆头的中心在所述后盖上的投影重合,所述L形金属贴片与所述带圆头的金属条贴片的垂直距离处于预设范围内,所述L形金属贴片的一边与所述带圆头的金属条贴片的金属条平行,本申请实施例中,带圆头金属条贴片的圆头金属的半径为4mm,长方形金属条贴片的尺寸为34.5mm*1.6mm,带圆头的金属条贴片与L形金属贴片的垂直距离为1.5mm,如图7所示为本申请实施例提供的保护套的结构示意图,图8为L形金属贴片和带圆头的金属条贴片的相关位置示意图。

[0120] 申请人利用电磁仿真商业软件CST Studio 2019,可得到如下仿真结果:当保护套被扣合到电池后盖上时,在中频1710MHz附近有谐振出现,而且第一天线电路与下天线的隔离度S12在-15dB以下。第一天线电路的电流分布为垂直方向,而下天线的电流分布为水平方向,两者电流正交,所以隔离度好,极化互补,同时第一天线电路具有较好的辐射全向性,如图9所示为本申请实施例中各天线电路的S参数曲线,横坐标表示天线电路的频率,纵坐标为各天线电路S参数也就是散射参数。S1.1表示第一天线电路的S参数,S2.2表示下天线电路的S参数,S1.2表示第一天线电路和下天线电路的隔离度。如图10所示为本申请实施例提供的第一天线电路的3D增益方向图,dBi表示第一天线电路的增益。

[0121] 本申请实施例采用DP3T滑动式开关,主控芯片通过DP3T滑动式开关控制第一天线电路和上天线电路和下天线电路进行信号收发,其中,当主控芯片检测到移动终端设备连接外部的保护套时,具体方法如下:

[0122] 1) 从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号发送的步骤如图11所示,包括:

[0123] 步骤S1101,初始化发射天线为 $i=0$, $SNR_m=0$,分别对第一天线电路、上天线电路和下天线电路进行编号为 i ;

[0124] 步骤S1102,得到第一天线电路、上天线电路和下天线电路的最大化信噪比,并计算 $SNR_m=SNR_i$;

[0125] 步骤S1103,确定 SNR_m 大于 SNR_i 时,选择第 i 个天线电路为发射天线电路,否则执行步骤S1104;

[0126] 步骤S904,计算 $i=i+1$,并执行步骤S1102。

[0127] 2) 从所述第一天线电路和至少一个第二天线电路选择接通的天线电路进行信号接收的步骤如图12所示,包括:

[0128] 步骤S1201,初始化接收天线子集为 $ANTr$, $r=0$, $C_m=0$,分别对第一天线电路、上天线电路和下天线电路进行编号为 r ;

[0129] 步骤S1202,得到第一天线电路、上天线电路和下天线电路的MIMO系统信道容量,

计算 $C_m = C_r$;

[0130] 步骤S1203, 确定 C_m 大于 C_i 时, 选择第 r 个天线为接收天线电路, 否则执行步骤S1204;

[0131] 步骤S1204, 计算 $r = r + 1$, 并执行步骤S1202。

[0132] 由于本发明实施例中的移动终端设备和计算机存储介质可以应用于上述处理方法, 因此, 其所能获得的技术效果也可参考上述方法实施例, 本发明的实施例在此不再赘述。

[0133] 本领域普通技术人员可以理解: 实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时, 执行包括上述各方法实施例的步骤; 而前述的存储介质包括: ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0134] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式, 但是本领域的技术人员应当理解, 这些仅是举例说明, 本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下, 可以对这些实施方式做出多种变更或修改, 但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

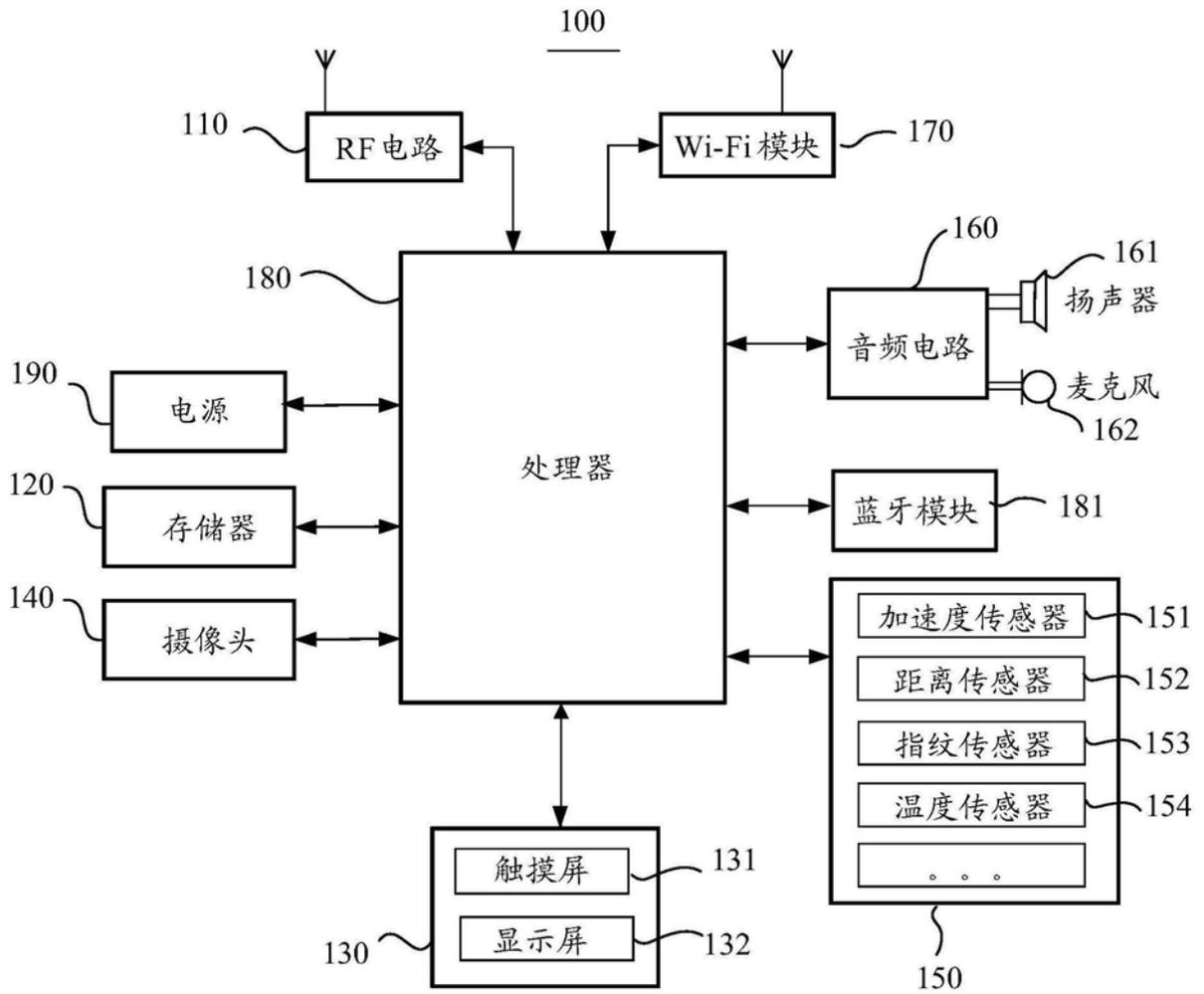


图1

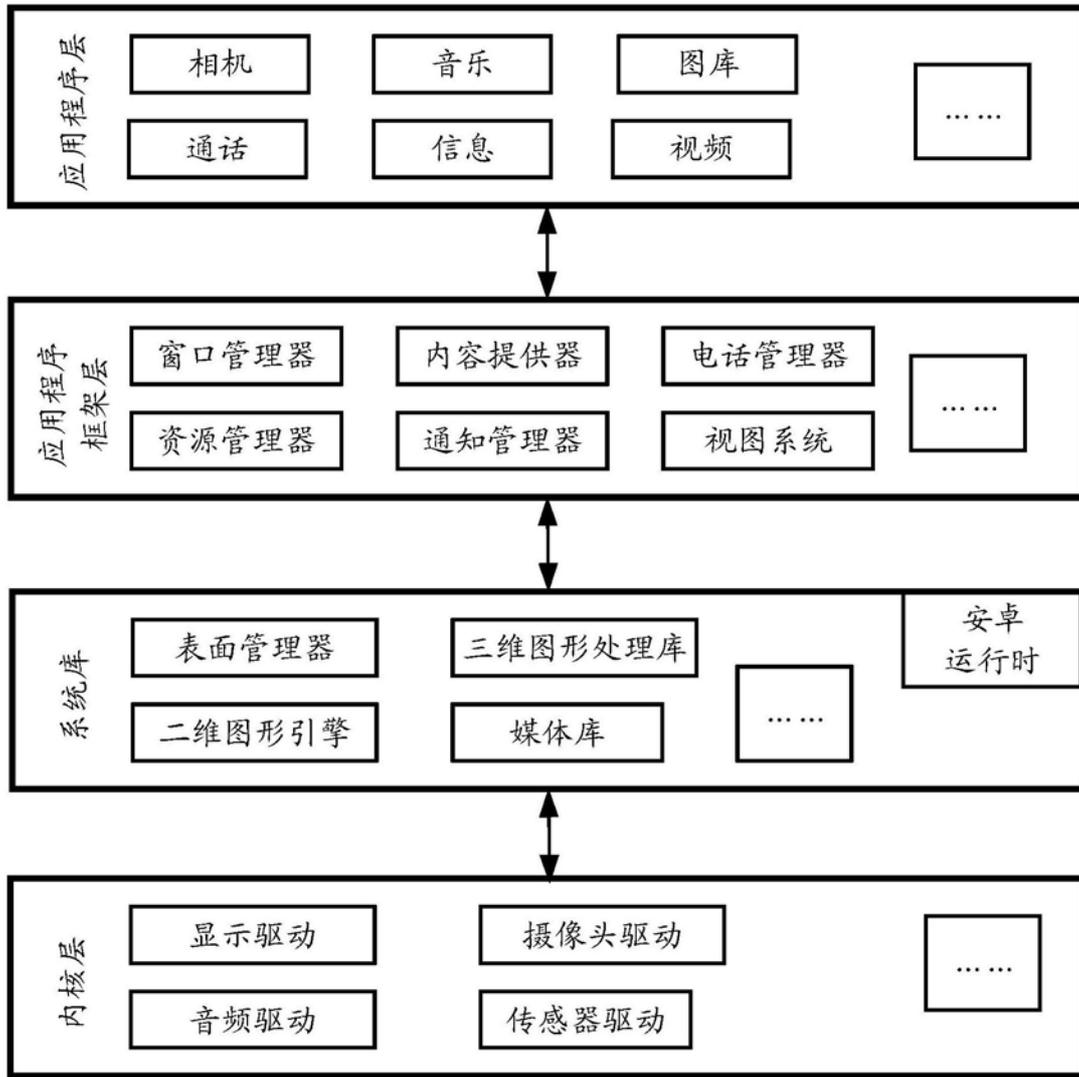


图2



图3

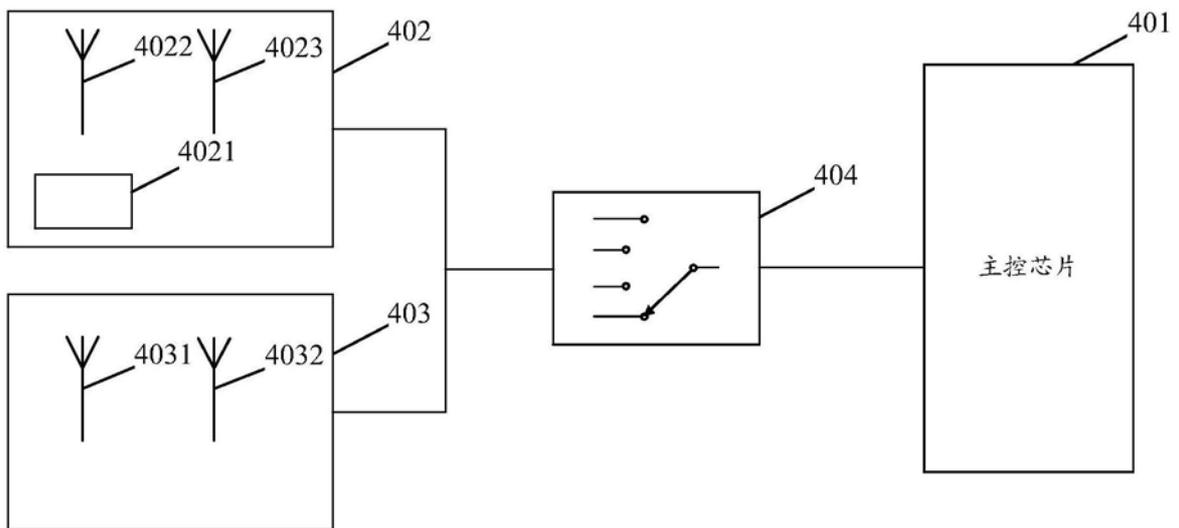


图4

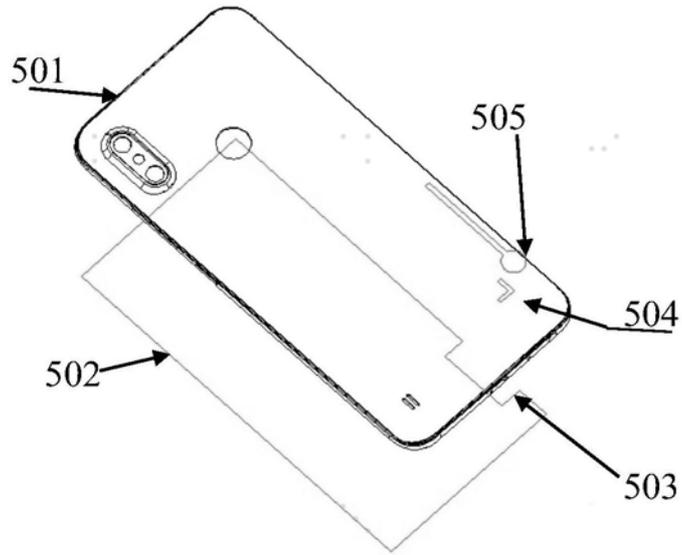


图5

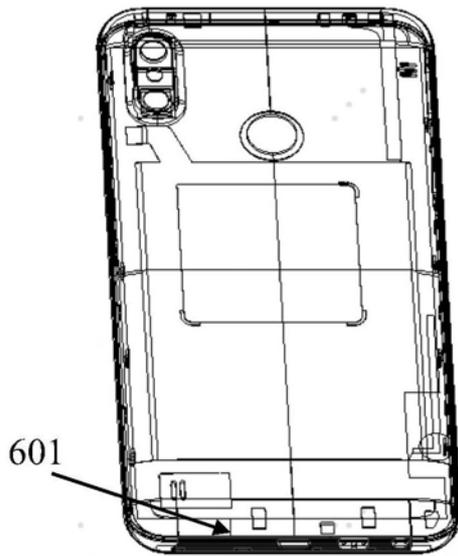


图6

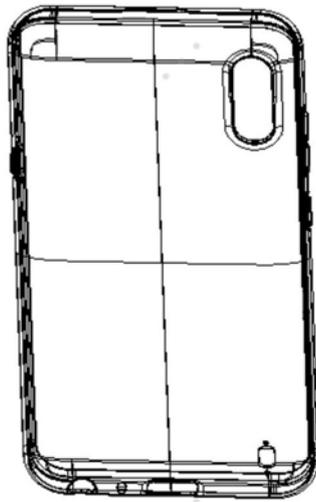


图7

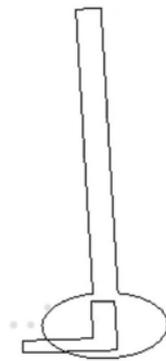


图8

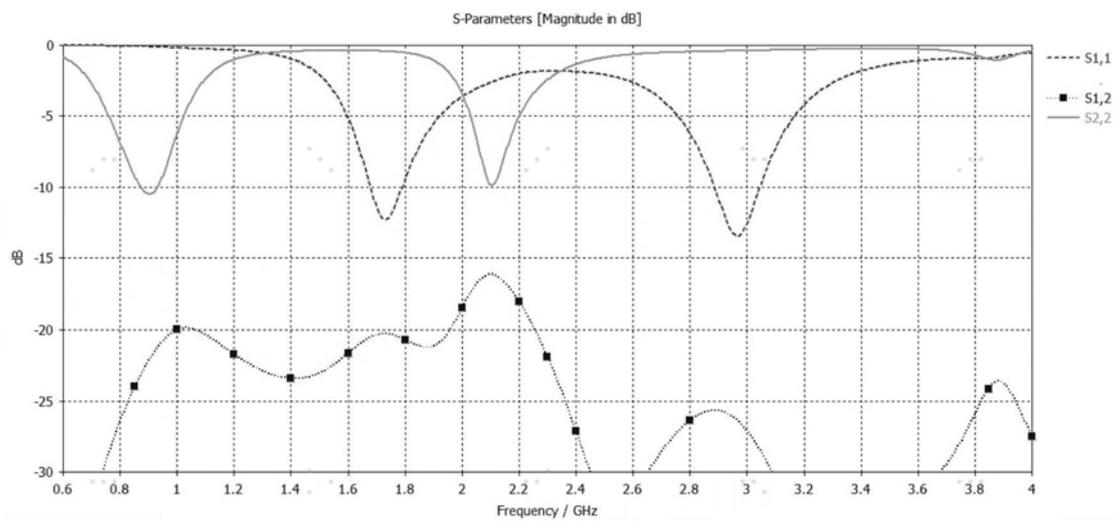


图9

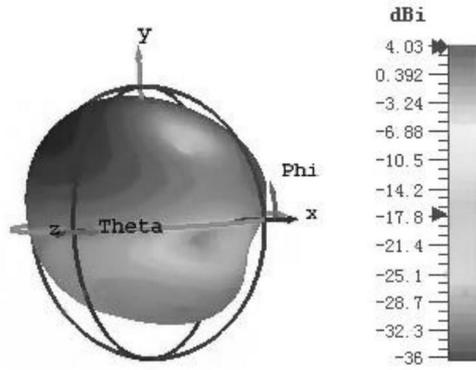


图10

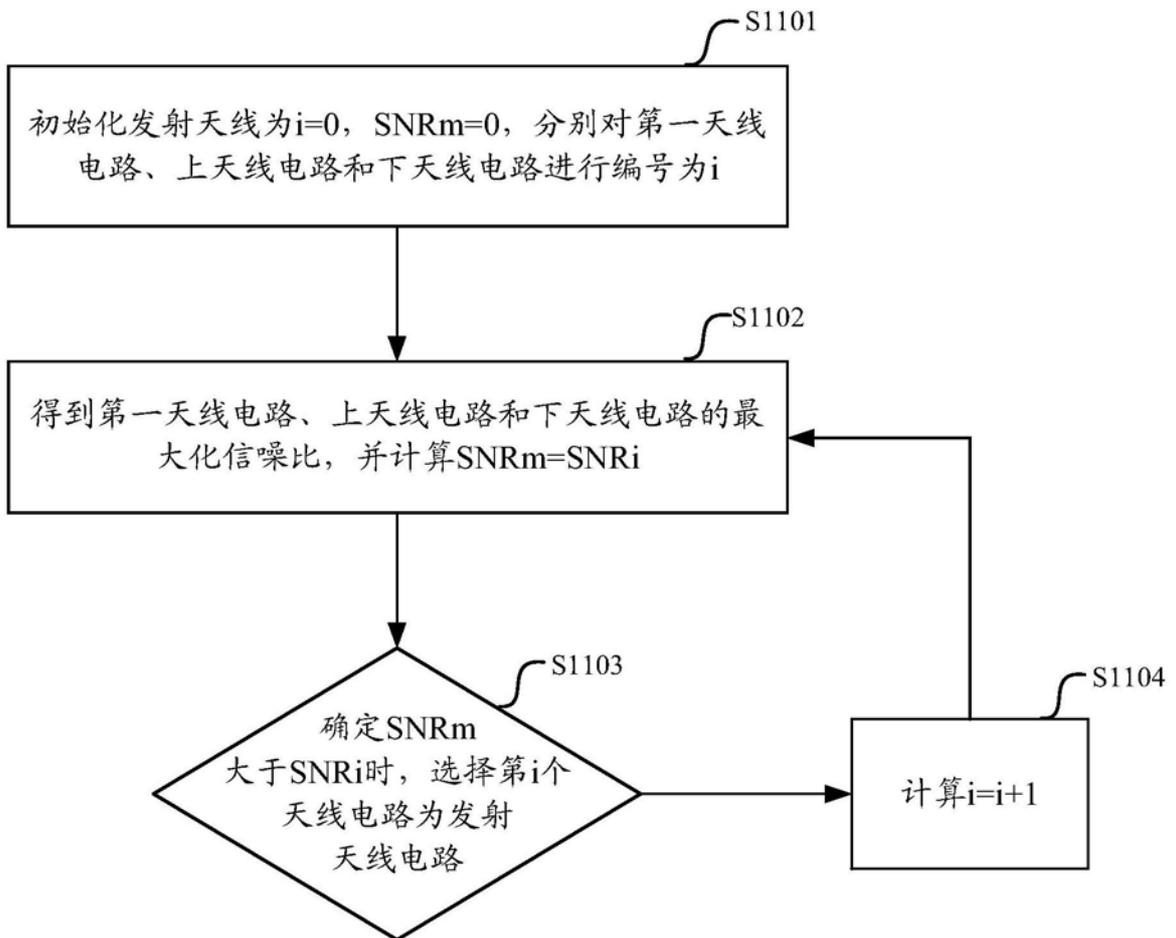


图11

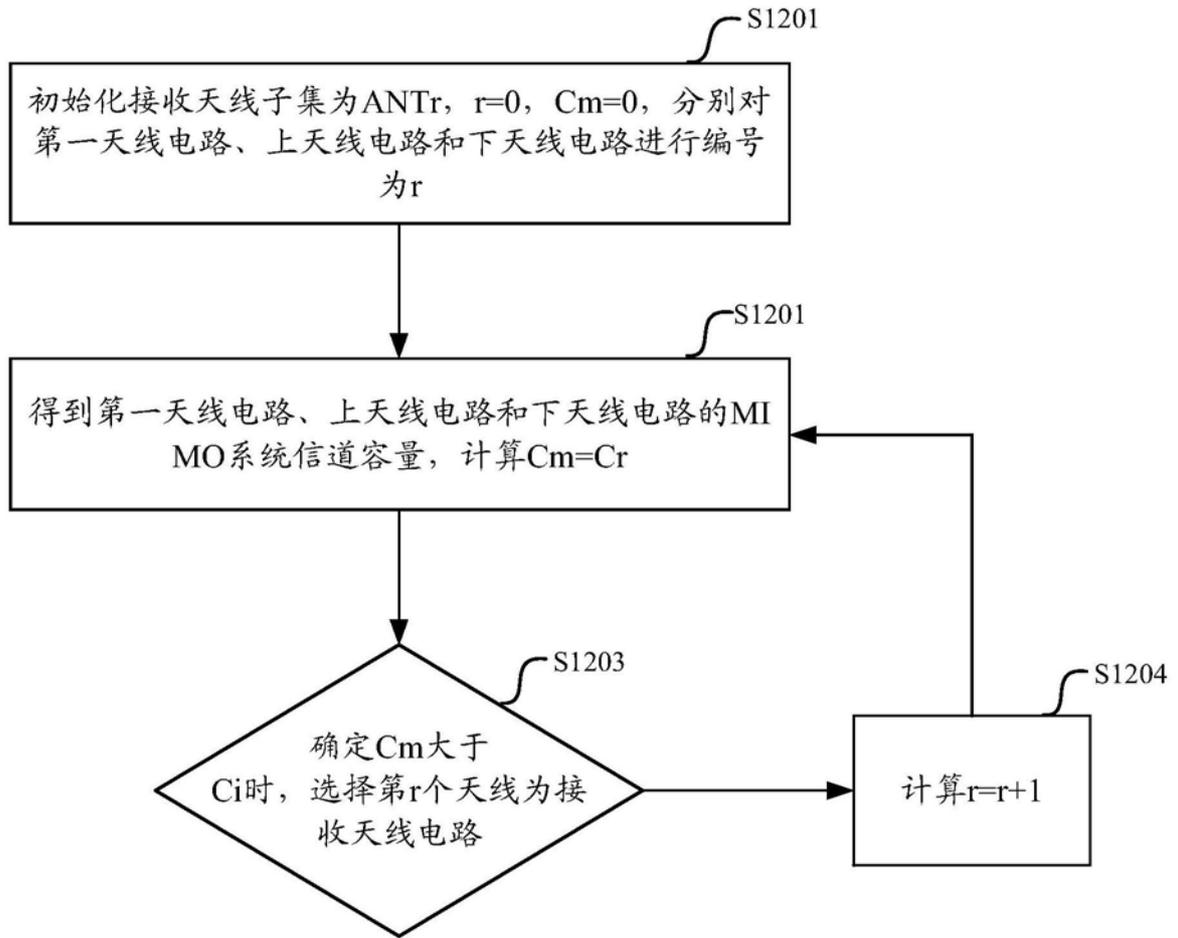


图12