



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105357339 B

(45)授权公告日 2018.08.21

(21)申请号 201510683469.4

(22)申请日 2015.10.20

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105357339 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(73)专利权人 努比亚技术有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区高新区  
北环大道9018号大族创新大厦A区6-8  
层、10-11层、B区6层、C区6-10层

(72)发明人 吴镇仲 李鹏鹏 张昌顺 王伟华

(74)专利代理机构 深圳协成知识产权代理事务  
所(普通合伙) 44458  
代理人 章小燕

(51)Int. Cl.  
H04M 1/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 203675147 U,2014.06.25,  
CN 203675147 U,2014.06.25,  
CN 202217780 U,2012.05.09,  
CN 203674380 U,2014.06.25,  
CN 101242721 A,2008.08.13,  
CN 101572339 A,2009.11.04,  
US 7894810 B2,2011.02.22,

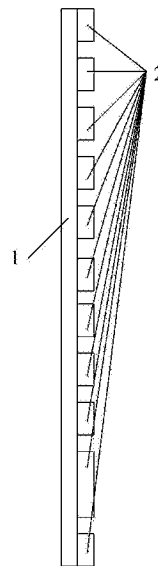
审查员 梁家伟

权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称  
一种天线

(57)摘要

本发明公开了一种天线,所述天线设置在显示屏的后方。通过本发明的方案,将天线设置的显示屏的后方,从而显示屏可以覆盖更大的屏幕面积,而不需要在屏幕上为天线预留空间,提高了屏占比。



1. 一种天线,其特征在于,所述天线设置在显示屏的后方,包括多输入多输出MIMO主天线、全球定位系统GPS天线、WiFi天线和应用于5G的MIMO多天线;其中,所述MIMO主天线位于顶部和底部,所述应用于5G的MIMO多天线位于左侧和右侧,所述GPS天线和所述WiFi天线分别位于左侧或右侧;其中,

所述GPS天线位于所述应用于5G的MIMO多天线和MIMO主天线的底部天线之间,或者位于相邻两个应用于5G的MIMO天线之间,或者位于所述应用于5G的MIMO多天线和MIMO主天线的顶部天线之间;

所述WiFi天线位于所述应用于5G的MIMO多天线和MIMO主天线的底部天线之间,或者位于相邻两个应用于5G的MIMO天线之间,或者位于所述应用于5G的MIMO多天线和MIMO主天线的顶部天线之间。

2. 根据权利要求1所述的天线,其特征在于,所述MIMO主天线为平面倒F天线PIFA或倒F天线IFA。

3. 根据权利要求1所述的天线,其特征在于,所述MIMO主天线或所述应用于5G的MIMO多天线的每一个天线包括一个以上馈电端口。

4. 根据权利要求1所述的天线,其特征在于,所述MIMO主天线的每一个天线包括两个以上馈电端口,所述MIMO主天线的每一个天线的各馈电端口通过对应的开关和匹配电路连接到同一个接地点或不同的接地点。

5. 根据权利要求1所述的天线,其特征在于,所述MIMO主天线的每一个天线包括一个馈电端口,所述MIMO主天线的每一个天线的馈电端口通过对应的开关和匹配电路连接到不同的接地点。

6. 根据权利要求4所述的天线,其特征在于,所述MIMO主天线的每一个天线包括两个馈电端口,每一个馈电端口通过对应的开关和匹配电路连接到同一个接地点,其中一个馈电端口控制高频带宽,另一馈电端口控制低频带宽。

7. 根据权利要求4所述的天线,其特征在于,所述MIMO主天线的每一个天线包括两个馈电端口,每一个馈电端口通过对应的开关和匹配电路连接到不同的接地点,其中一个接地点对应的开关控制高频带宽,另一接地点对应的开关控制低频带宽。

8. 根据权利要求4~7任一项所述的天线,其特征在于,所述匹配电路中设置可调电容,每一个电容值对应一个带宽。

## 一种天线

### 技术领域

[0001] 本发明涉及终端技术,尤指一种天线。

### 背景技术

[0002] 目前在全世界范围内,第五代移动通信技术(5G)的研究正在如火如荼的进行中。由于可利用更多的高频段频谱资源、提供超高容量的带宽、实现超高的传输速率具有随时随地的可接入性等一系列优点,5G通信的商业化发展成为必然趋势。并且在移动终端的外观结构演化方面,为了满足消费者的视觉体验的进一步需求,要求商家提供更高屏占比的移动终端。

[0003] 然而,现有的天线一般设置在移动终端的顶部和/或底部。而在5G中,其关键技术是多输入多输出(MIMO, Multiple Input Multiple Output)多天线必然会导致终端结构堆叠的复杂性,从而降低了屏占比,恶化用户视觉体验。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提出了一种天线,能够提高屏占比。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提出了一种天线,所述天线设置在显示屏的后方。

[0006] 优选地,所述天线包括以下的一种或多种:多输入多输出MIMO主天线、全球定位系统GPS天线、Wifi天线和应用于5G的MIMO多天线。

[0007] 优选地,所述MIMO主天线位于所述显示屏的后方的顶部和/或底部。

[0008] 优选地,所述应用于5G的MIMO多天线位于所述显示屏的后方的左侧和/或右侧。

[0009] 优选地,所述GPS天线位于所述显示屏的后方的左侧或右侧。

[0010] 优选地,所述Wifi天线位于所述显示屏的后方的左侧或右侧。

[0011] 优选地,所述MIMO主天线为平面倒F天线PIFA或倒F天线IFA。

[0012] 优选地,所述MIMO主天线或所述应用于5G的MIMO多天线的每一个天线包括一个或一个以上馈电端口。

[0013] 优选地,所述MIMO主天线的每一个天线包括两个或两个以上馈电端口,所述MIMO主天线的每一个天线的各馈电端口通过对应的开关和匹配电路连接到同一个接地点或不同的接地点。

[0014] 优选地,所述MIMO主天线的每一个天线包括一个馈电端口,所述MIMO主天线的每一个天线的馈电端口通过对应的开关和匹配电路连接到不同的接地点。

[0015] 与现有技术相比,本发明包括:将天线设置在显示屏的后方。通过本发明的方案,将天线设置的显示屏的后方,从而显示屏可以覆盖更大的屏幕面积,而不需要在屏幕上为天线预留空间,提高了屏占比。

### 附图说明

[0016] 下面对本发明实施例中的附图进行说明,实施例中的附图是用于对本发明的进一

步理解,与说明书一起用于解释本发明,并不构成对本发明保护范围的限制。

[0017] 图1为实现本发明各个实施例的移动终端的硬件结构示意图;

[0018] 图2为如图1所示的移动终端的无线通信系统示意图;

[0019] 图3为本发明移动终端的右视图;

[0020] 图4为本发明显示屏的后方各天线的布局的示意图;

[0021] 图中,1为显示屏,2为天线,21为MIMO主天线,22为应用于5G的MIMO多天线,23为GPS天线,24为Wifi天线。

[0022] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

### 具体实施方式

[0023] 为了便于本领域技术人员的理解,下面结合附图对本发明作进一步的描述,并不能用来限制本发明的保护范围。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的各种方式可以相互组合。

[0024] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 现在将参考附图描述实现本发明各个实施例的移动终端。在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明,其本身并没有特定的意义。因此,“模块”与“部件”可以混合地使用。

[0026] 移动终端可以以各种形式来实施。例如,本发明中描述的终端可以包括诸如移动电话、智能电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、导航装置等等的移动终端以及诸如数字TV、台式计算机等等的固定终端。下面,假设终端是移动终端。然而,本领域技术人员将理解的是,除了特别用于移动目的的元素之外,根据本发明的实施方式的构造也能够应用于固定类型的终端。

[0027] 图1为实现本发明各个实施例的移动终端的硬件结构示意。

[0028] 移动终端100可以包括无线通信单元110、A/V(音频/视频)输入单元120、用户输入单元130、感测单元140、输出单元150、存储器160、接口单元170、控制器180和电源单元190等等。图1示出了具有各种组件的移动终端,但是应理解的是,并不要求实施所有示出的组件。可以替代地实施更多或更少的组件。将在下面详细描述移动终端的元件。

[0029] 无线通信单元110通常包括一个或多个组件,其允许移动终端100与无线通信系统或网络之间的无线电通信。例如,无线通信单元可以包括广播接收模块111、移动通信模块112、无线互联网模块113、短程通信模块114和位置信息模块115中的至少一个。

[0030] 广播接收模块111经由广播信道从外部广播管理服务器接收广播信号和/或广播相关信息。广播信道可以包括卫星信道和/或地面信道。广播管理服务器可以是生成并发送广播信号和/或广播相关信息的服务器或者接收之前生成的广播信号和/或广播相关信息并且将其发送给终端的服务器。广播信号可以包括TV广播信号、无线电广播信号、数据广播信号等等。而且,广播信号可以进一步包括与TV或无线电广播信号组合的广播信号。广播相关信息也可以经由移动通信网络提供,并且在该情况下,广播相关信息可以由移动通信模块112来接收。广播信号可以以各种形式存在,例如,其可以以数字多媒体广播(DMB)的电子节目指南(EPG)、数字视频广播手持(DVB-H)的电子服务指南(ESG)等等的形式而存在。广播接收模块111可以通过使用各种类型的广播系统接收信号广播。特别地,广播接收模块111

可以通过使用诸如多媒体广播-地面 (DMB-T)、数字多媒体广播-卫星 (DMB-S)、数字视频广播-手持 (DVB-H), 前向链路媒体 (MediaFLO<sup>®</sup>) 的数据广播系统、地面数字广播综合服务 (ISDB-T) 等等的数字广播系统接收数字广播。广播接收模块111可以被构造为适合提供广播信号的各种广播系统以及上述数字广播系统。经由广播接收模块111接收的广播信号和/或广播相关信息可以存储在存储器160 (或者其它类型的存储介质) 中。

[0031] 移动通信模块112将无线电信号发送到基站 (例如, 接入点、节点B等等)、外部终端以及服务器中的至少一个和/或从其接收无线电信号。这样的无线电信号可以包括语音通话信号、视频通话信号、或者根据文本和/或多媒体消息发送和/或接收的各种类型的数据。

[0032] 无线互联网模块113支持移动终端的无线互联网接入。该模块可以内部或外部地耦接到终端。该模块所涉及的无线互联网接入技术可以包括WLAN (无线LAN) (Wi-Fi)、Wibro (无线宽带)、Wimax (全球微波互联接入)、HSDPA (高速下行链路分组接入) 等等。

[0033] 短程通信模块114是用于支持短程通信的模块。短程通信技术的一些示例包括蓝牙<sup>™</sup>、射频识别 (RFID)、红外数据协会 (IrDA)、超宽带 (UWB)、紫峰<sup>™</sup>等等。

[0034] 位置信息模块115是用于检查或获取移动终端的位置信息的模块。位置信息模块的典型示例是GPS (全球定位系统)。根据当前的技术, GPS模块115计算来自三个或更多卫星的距离信息和准确的时间信息并且对于计算的信息应用三角测量法, 从而根据经度、纬度和高度准确地计算三维当前位置信息。当前, 用于计算位置和时间信息的方法使用三颗卫星并且通过使用另外的一颗卫星校正计算出的位置和时间信息的误差。此外, GPS模块115能够通过实时地连续计算当前位置信息来计算速度信息。

[0035] A/V输入单元120用于接收音频或视频信号。A/V输入单元120可以包括相机121和麦克风122, 相机121对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元151上。经相机121处理后的图像帧可以存储在存储器160 (或其它存储介质) 中或者经由无线通信单元110进行发送, 可以根据移动终端的构造提供两个或更多相机121。麦克风122可以在电话通话模式、记录模式、语音识别模式等等运行模式中经由麦克风接收声音 (音频数据), 并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频 (语音) 数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由移动通信模块112发送到移动通信基站的格式输出。麦克风122可以实施各种类型的噪声消除 (或抑制) 算法以消除 (或抑制) 在接收和发送音频信号的过程中产生的噪声或者干扰。

[0036] 用户输入单元130可以根据用户输入的命令生成键输入数据以控制移动终端的各种操作。用户输入单元130允许用户输入各种类型的信息, 并且可以包括键盘、锅仔片、触摸板 (例如, 检测由于被接触而导致的电阻、压力、电容等等的变化的触敏组件)、滚轮、摇杆等等。特别地, 当触摸板以层的形式叠加在显示单元151上时, 可以形成触摸屏。

[0037] 感测单元140检测移动终端100的当前状态, (例如, 移动终端100的打开或关闭状态)、移动终端100的位置、用户对于移动终端100的接触 (即, 触摸输入) 的有无、移动终端100的取向、移动终端100的加速或减速移动和方向等等, 并且生成用于控制移动终端100的操作的命令或信号。例如, 当移动终端100实施为滑动型移动电话时, 感测单元140可以感测该滑动型电话是打开还是关闭。另外, 感测单元140能够检测电源单元190是否提供电力或者接口单元170是否与外部装置耦接。感测单元140可以包括接近传感器1410将在下面结合

触摸屏来对此进行描述。

[0038] 接口单元170用作至少一个外部装置与移动终端100连接可以通过的接口。例如，外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源(或电池充电器)端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出(I/O)端口、视频I/O端口、耳机端口等等。识别模块可以是存储用于验证用户使用移动终端100的各种信息并且可以包括用户识别模块(UIM)、客户识别模块(SIM)、通用客户识别模块(USIM)等等。另外，具有识别模块的装置(下面称为“识别装置”)可以采取智能卡的形式，因此，识别装置可以经由端口或其它连接装置与移动终端100连接。接口单元170可以用于接收来自外部装置的输入(例如，数据信息、电力等等)并且将接收到的输入传输到移动终端100内的一个或多个元件或者可以用于在移动终端和外部装置之间传输数据。

[0039] 另外，当移动终端100与外部底座连接时，接口单元170可以用作允许通过其将电力从底座提供到移动终端100的路径或者可以用作允许从底座输入的各种命令信号通过其传输到移动终端的路径。从底座输入的各种命令信号或电力可以用作作用于识别移动终端是否准确地安装在底座上的信号。输出单元150被构造为以视觉、音频和/或触觉方式提供输出信号(例如，音频信号、视频信号、警报信号、振动信号等等)。输出单元150可以包括显示单元151、音频输出模块152、警报单元153等等。

[0040] 显示单元151可以显示在移动终端100中处理的信息。例如，当移动终端100处于电话通话模式时，显示单元151可以显示与通话或其它通信(例如，文本消息收发、多媒体文件下载等等)相关的用户界面(UI)或图形用户界面(GUI)。当移动终端100处于视频通话模式或者图像捕获模式时，显示单元151可以显示捕获的图像和/或接收的图像、示出视频或图像以及相关功能的UI或GUI等等。

[0041] 同时，当显示单元151和触摸板以层的形式彼此叠加以形成触摸屏时，显示单元151可以用作输入装置和输出装置。显示单元151可以包括液晶显示器(LCD)、薄膜晶体管LCD(TFT-LCD)、有机发光二极管(OLED)显示器、柔性显示器、三维(3D)显示器等等中的至少一种。这些显示器中的一些可以被构造为透明状以允许用户从外部观看，这可以称为透明显示器，典型的透明显示器可以例如为TOLED(透明有机发光二极管)显示器等等。根据特定想要的实施方式，移动终端100可以包括两个或更多显示单元(或其它显示装置)，例如，移动终端可以包括外部显示单元(未示出)和内部显示单元(未示出)。触摸屏可用于检测触摸输入压力以及触摸输入位置和触摸输入面积。

[0042] 音频输出模块152可以在移动终端处于呼叫信号接收模式、通话模式、记录模式、语音识别模式、广播接收模式等等模式下时，将无线通信单元110接收的或者在存储器160中存储的音频数据转换音频信号并且输出为声音。而且，音频输出模块152可以提供与移动终端100执行的特定功能相关的音频输出(例如，呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出模块152可以包括扬声器、蜂鸣器等等。

[0043] 警报单元153可以提供输出以将事件的发生通知给移动终端100。典型的事件可以包括呼叫接收、消息接收、键信号输入、触摸输入等等。除了音频或视频输出之外，警报单元153可以以不同的方式提供输出以通知事件的发生。例如，警报单元153可以以振动的形式提供输出，当接收到呼叫、消息或一些其它进入通信(incoming communication)时，警报单元153可以提供触觉输出(即，振动)以将其通知给用户。通过提供这样的触觉输出，即使在

用户的移动电话处于用户的口袋中时,用户也能够识别出各种事件的发生。警报单元153也可以经由显示单元151或音频输出模块152提供通知事件的发生的输出。

[0044] 存储器160可以存储由控制器180执行的处理和控制的软件程序等等,或者可以暂时地存储已经输出或将要输出的数据(例如,电话簿、消息、静态图像、视频等等)。而且,存储器160可以存储关于当触摸施加到触摸屏时输出的各种方式的振动和音频信号的数据。

[0045] 存储器160可以包括至少一种类型的存储介质,所述存储介质包括闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器(例如,SD或DX存储器等等)、随机访问存储器(RAM)、静态随机访问存储器(SRAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁性存储器、磁盘、光盘等等。而且,移动终端100可以与通过网络连接执行存储器160的存储功能的网络存储装置协作。

[0046] 控制器180通常控制移动终端的总体操作。例如,控制器180执行与语音通话、数据通信、视频通话等等相关的控制和处理。另外,控制器180可以包括用于再现(或回放)多媒体数据的多媒体模块1810,多媒体模块1810可以构造在控制器180内,或者可以构造为与控制器180分离。控制器180可以执行模式识别处理,以将在触摸屏上执行的手写输入或者图片绘制输入识别为字符或图像。

[0047] 电源单元190在控制器180的控制下接收外部电力或内部电力并且提供操作各元件和组件所需的适当的电力。

[0048] 这里描述的各种实施方式可以使用例如计算机软件、硬件或其任何组合的计算机可读介质来实施。对于硬件实施,这里描述的实施方式可以通过使用特定用途集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理装置(DSPD)、可编程逻辑装置(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、被设计为执行这里描述的功能的电子单元中的至少一种来实施,在一些情况下,这样的实施方式可以在控制器180中实施。对于软件实施,诸如过程或功能的实施方式可以与允许执行至少一种功能或操作的单独的软件模块来实施。软件代码可以由以任何适当的编程语言编写的软件应用程序(或程序)来实施,软件代码可以存储在存储器160中并且由控制器180执行。

[0049] 至此,已经按照其功能描述了移动终端。下面,为了简要起见,将描述诸如折叠型、直板型、摆动型、滑动型移动终端等等的各种类型的移动终端中的滑动型移动终端作为示例。因此,本发明能够应用于任何类型的移动终端,并且不限于滑动型移动终端。

[0050] 如图1中所示的移动终端100可以被构造为利用经由帧或分组发送数据的诸如有线和无线通信系统以及基于卫星的通信系统来操作。

[0051] 现在将参考图2描述其中根据本发明的移动终端能够操作的通信系统。

[0052] 这样的通信系统可以使用不同的空中接口和/或物理层。例如,由通信系统使用的空中接口包括例如频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、码分多址(CDMA)和通用移动通信系统(UMTS)(特别地,长期演进(LTE))、全球移动通信系统(GSM)等等。作为非限制性示例,下面的描述涉及CDMA通信系统,但是这样的教导同样适用于其它类型的系统。

[0053] 参考图2,CDMA无线通信系统可以包括多个移动终端100、多个基站(BS)270、基站控制器(BSC)275和移动交换中心(MSC)280。MSC280被构造为与公共电话交换网络(PSTN)290形成接口。MSC280还被构造为与可以经由回程线路耦接到基站270的BSC275形成接口。

回程线路可以根据若干已知的接口中的任一种来构造,所述接口包括例如E1/T1、ATM、IP、PPP、帧中继、HDSL、ADSL或xDSL。将理解的是,如图2中所示的系统可以包括多个BSC2750。

[0054] 每个BS270可以服务一个或多个分区(或区域),由多向天线或指向特定方向的天线覆盖的每个分区放射状地远离BS270。或者,每个分区可以由用于分集接收的两个或更多天线覆盖。每个BS270可以被构造为支持多个频率分配,并且每个频率分配具有特定频谱(例如,1.25MHz,5MHz等等)。

[0055] 分区与频率分配的交叉可以被称为CDMA信道。BS270也可以被称为基站收发器子系统(BTS)或者其它等效术语。在这样的情况下,术语“基站”可以用于笼统地表示单个BSC275和至少一个BS270。基站也可以被称为“蜂窝站”。或者,特定BS270的各分区可以被称为多个蜂窝站。

[0056] 如图2中所示,广播发射器(BT)295将广播信号发送给在系统内操作的移动终端100。如图1中所示的广播接收模块111被设置在移动终端100处以接收由BT295发送的广播信号。在图2中,示出了几个全球定位系统(GPS)卫星300。卫星300帮助定位多个移动终端100中的至少一个。

[0057] 在图2中,描绘了多个卫星300,但是理解的是,可以利用任何数目的卫星获得有用的定位信息。如图1中所示的GPS模块115通常被构造为与卫星300配合以获得想要的定位信息。替代GPS跟踪技术或者在GPS跟踪技术之外,可以使用可以跟踪移动终端的位置的其它技术。另外,至少一个GPS卫星300可以选择性地或者额外地处理卫星DMB传输。

[0058] 作为无线通信系统的一个典型操作,BS270接收来自各种移动终端100的反向链路信号。移动终端100通常参与通话、消息收发和其它类型的通信。特定基站270接收的每个反向链路信号被在特定BS270内进行处理。获得的数据被转发给相关的BSC275。BSC提供通话资源分配和包括BS270之间的软切换过程的协调的移动管理功能。BSC275还将接收到的数据路由到MSC280,其提供用于与PSTN290形成接口的额外的路由服务。类似地,PSTN290与MSC280形成接口,MSC与BSC275形成接口,并且BSC275相应地控制BS270以将正向链路信号发送到移动终端100。

[0059] 基于上述移动终端硬件结构以及通信系统,提出本发明方法各个实施例。

[0060] 参见图3,本发明提出了一种天线2,该天线2设置在显示屏1的后方。

[0061] 通过本发明的方案,将天线设置的显示屏的后方,从而显示屏可以覆盖更大的屏幕面积,而不需要在屏幕上为天线预留空间,提高了屏占比。

[0062] 其中,天线2包括以下的一种或多种:多输入多输出(MIMO, Multiple Input Multiple Output)主天线21、全球定位系统(Global Positioning System)天线23、Wifi天线24和应用于5G的MIMO多天线22。

[0063] 其中,MIMO主天线21中的每一个天线均有一个或一个以上馈电端口。

[0064] 其中,应用于5G的MIMO多天线22中的每一个天线均有一个或一个以上馈电端口。

[0065] 其中,图4为显示屏的后方各天线的布局的示意图。如图4所示,MIMO主天线21可以位于显示屏1的后方的顶部和/或底部。图4中MIMO主天线21包括两个天线,分别位于显示屏1的后方的顶部和底部。将MIMO主天线21位于显示屏1的后方的顶部和底部,使得MIMO主天线21的天线性能不受手握移动终端时手对MIMO主天线21或PCB板的影响,提高了MIMO主天线21的天线性能。



[0066] 其中,应用于5G的MIMO多天线22可以位于显示屏1的后方的左侧和/或右侧。图4中应用于5G的MIMO多天线22包括16个天线,其中8个天线位于显示屏1的后方的左侧,另外8个位于显示屏1的后方的右侧。根据通信的要求可以在移动终端中设置任意多组满足要求的天线作为应用于5G的MIMO多天线22。

[0067] 其中, GPS天线23可以位于显示屏1的后方的左侧或右侧。图4中GPS天线23位于显示屏1的后方的左侧,并且位于应用于5G的MIMO多天线22和MIMO主天线21的底部的天线之间, GPS天线23也可以位于相邻两个应用于5G的MIMO多天线22之间,也可以位于应用于5G的MIMO多天线22和MIMO主天线21的顶部的天线之间,也可以位于显示屏1的后方的右侧,具体位于可以根据实际的空间大小确定。将GPS天线23设置在显示屏1的后方的左侧或右侧,减小了PCB板对GPS天线23性能的影响,从提高了GPS天线23的性能。

[0068] 其中, Wifi天线24可以位于显示屏1的后方的左侧或右侧。图4中Wifi天线24位于显示屏1的后方的右侧,并且位于应用于5G的MIMO多天线22和MIMO主天线21的底部的天线之间, Wifi天线24也可以位于相邻两个应用于5G的MIMO多天线22之间,也可以位于应用于5G的MIMO多天线22和MIMO主天线21的顶部的天线之间,也可以位于显示屏1的下方的左侧,具体位于可以根据实际的空间大小确定。将Wifi天线24设置在显示屏1的后方的左侧或右侧,减小了PCB板对Wifi天线24性能的影响,从提高了Wifi天线24的性能。

[0069] 上述对各天线的位置的限定仅仅是一种较优的方式,各天线之间也可以放置在显示屏1的下方的其他位置,具体不做限定。各天线可以黏贴在显示屏1的背面,也可以不黏贴在显示屏1的背面。

[0070] 其中, MIMO主天线2可以是平面倒F天线 (PIFA, Planar Inverted-F Antenna) 或倒F天线 (IFA, Inverted-F Antenna)。

[0071] 其中,由于MIMO主天线2利用的频谱资源在3GHz以内,显示屏1上的金属网栅的尺寸小于天线的波长的四分之一,因此,金属网栅相当于一块金属板,并且由于显示屏1的液晶介电常数较高,使得MIMO主天线21的谐振带宽较窄。为了提高MIMO主天线21的带宽,可以采用以下的任意一种方式来实现:1、在MIMO主天线21的每一个天线上设置多个馈电端口,所有馈电端口均通过对应的开关和匹配电路连接到同一个接地点。例如,设置两个馈电端口,其中一个馈电端口控制高频带宽,另一个馈电端口控制低频带宽,从而提高MIMO主天线21的带宽。2、MIMO主天线21的每一个天线上的馈电端口通过不同的开关和匹配电路连接到不同的接地点。例如,设置两个接地点,其中一个接地点对应的开关控制高频带宽,另一个接地点对应的开关控制低频带宽,从而提高MIMO主天线21的带宽。3、在MIMO主天线21的每一个天线上设置多个馈电端口,所有馈电端口均通过对应的开关和匹配电路连接到不同的接地点。例如,设置两个馈电端口和两个接地点,其中一个馈电端口控制高频带宽,另一个馈电端口控制低频带宽,从而提高MIMO主天线21的带宽。4、通过将匹配电路中的某个或某几个元件的参数设置为可调来实现带宽的覆盖。例如,可以通过在匹配电路中设置可调电容来实现带宽的覆盖,即每一个电容值对应一个带宽。

[0072] 其中,由于应用于5G的MIMO多天线22的利用频谱资源在30GHz以上,对于应用于5G的MIMO多天线22来说,电磁波可以直接穿透金属网栅,相当于应用于5G的MIMO多天线22在自由空间中进行传输。

[0073] 另外,由于液晶的介电常数比较高,天线2的尺寸可以做的比较小。

[0074] 本发明的天线可以设置在带有显示屏且需要天线的终端(例如移动终端、平板电脑、笔记本电脑等)中。

[0075] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0076] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0077] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0078] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

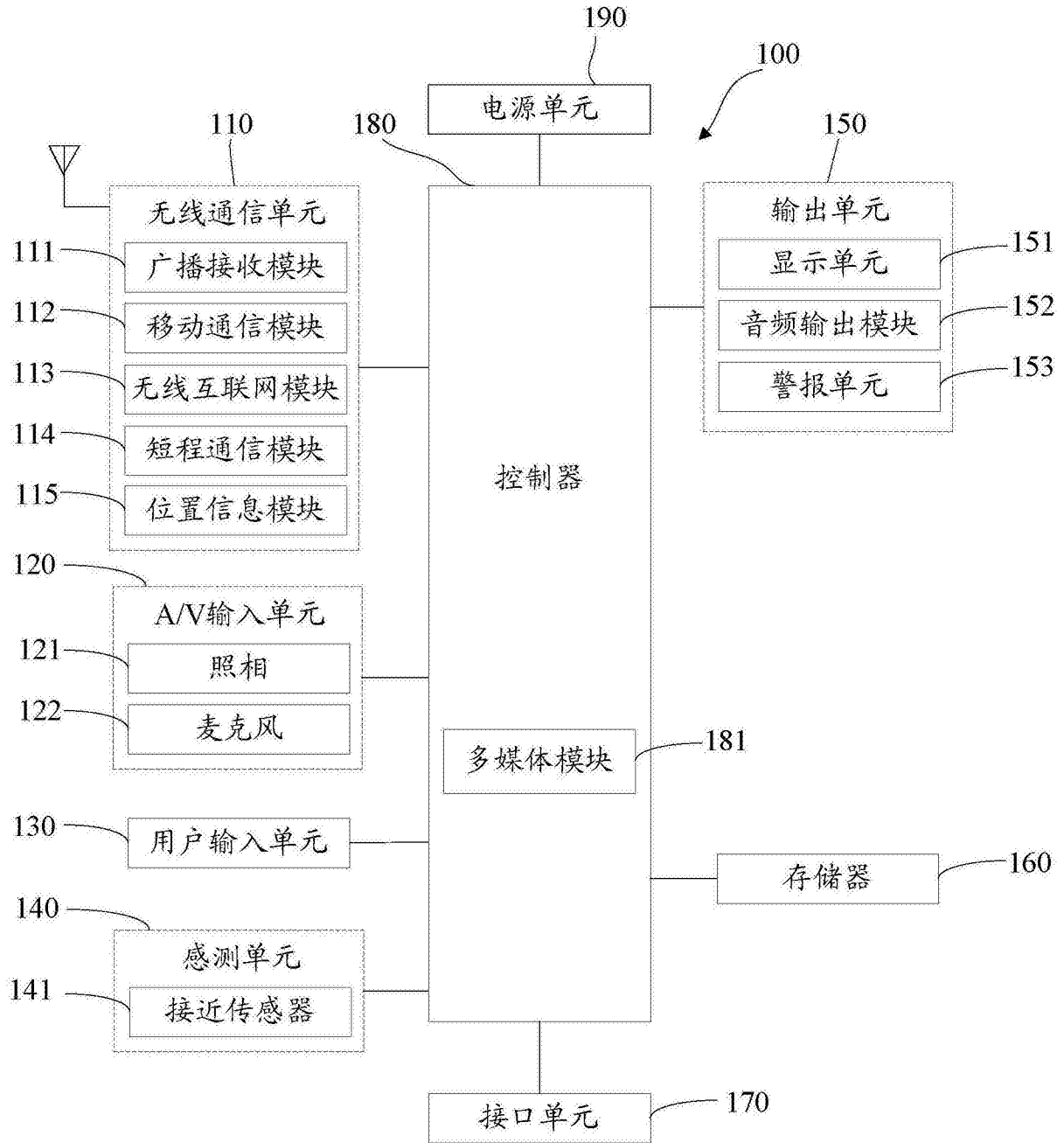


图1

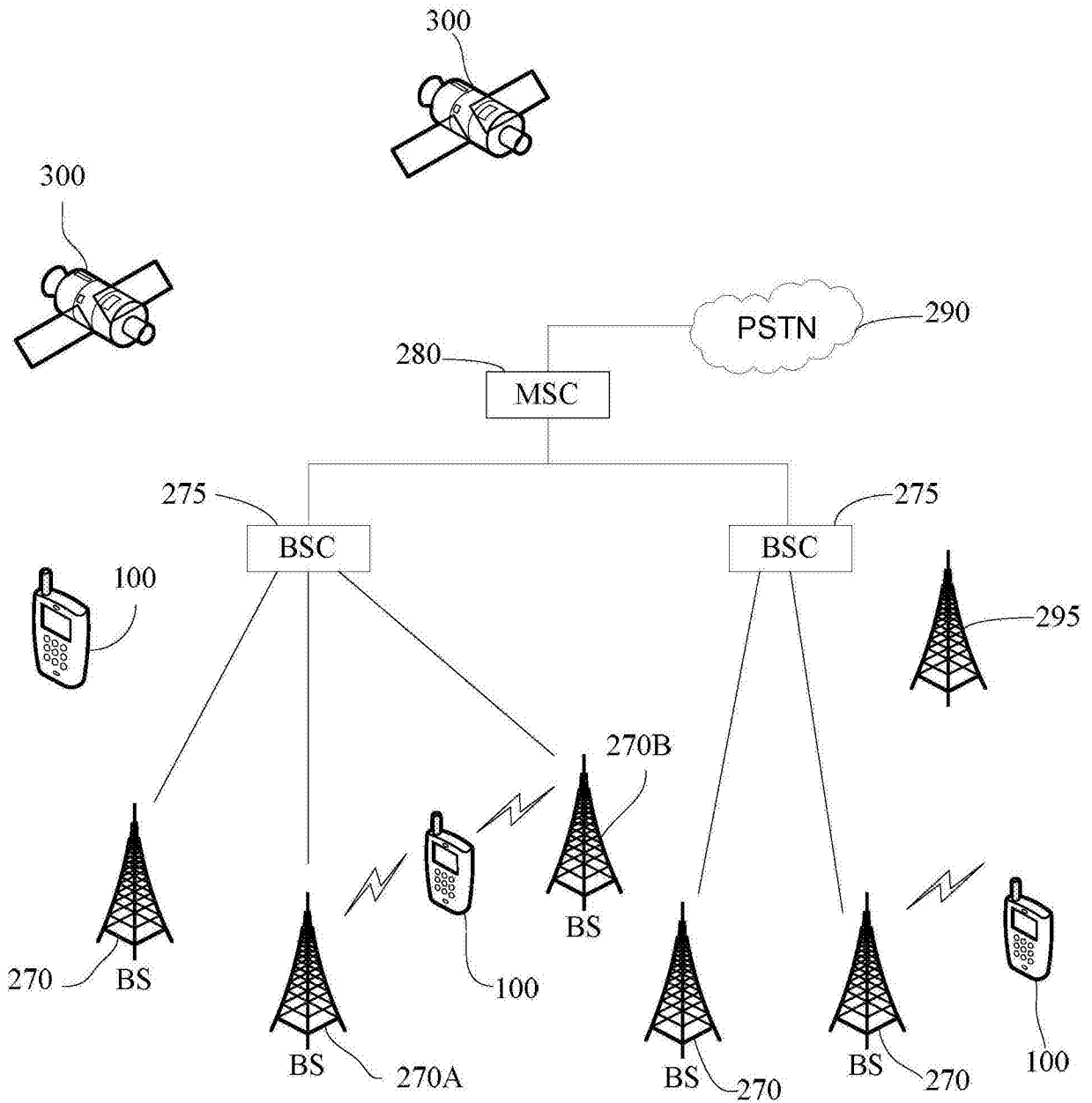


图2

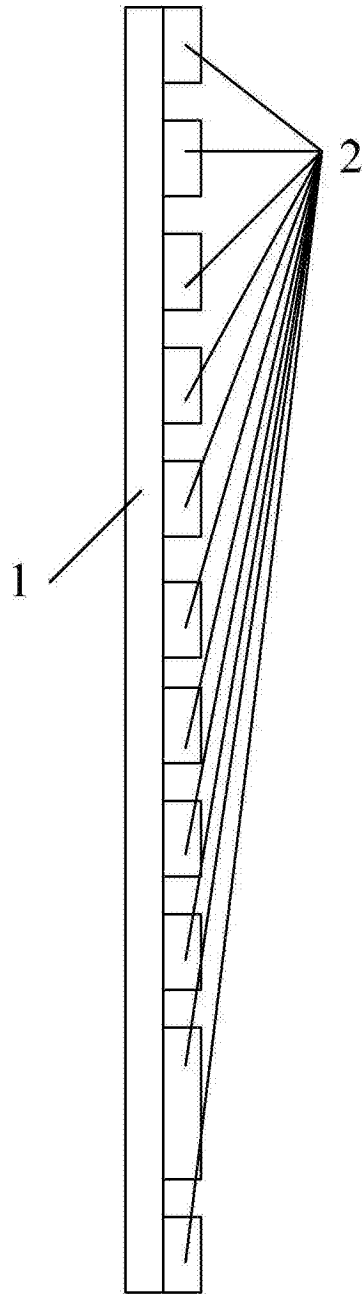


图3

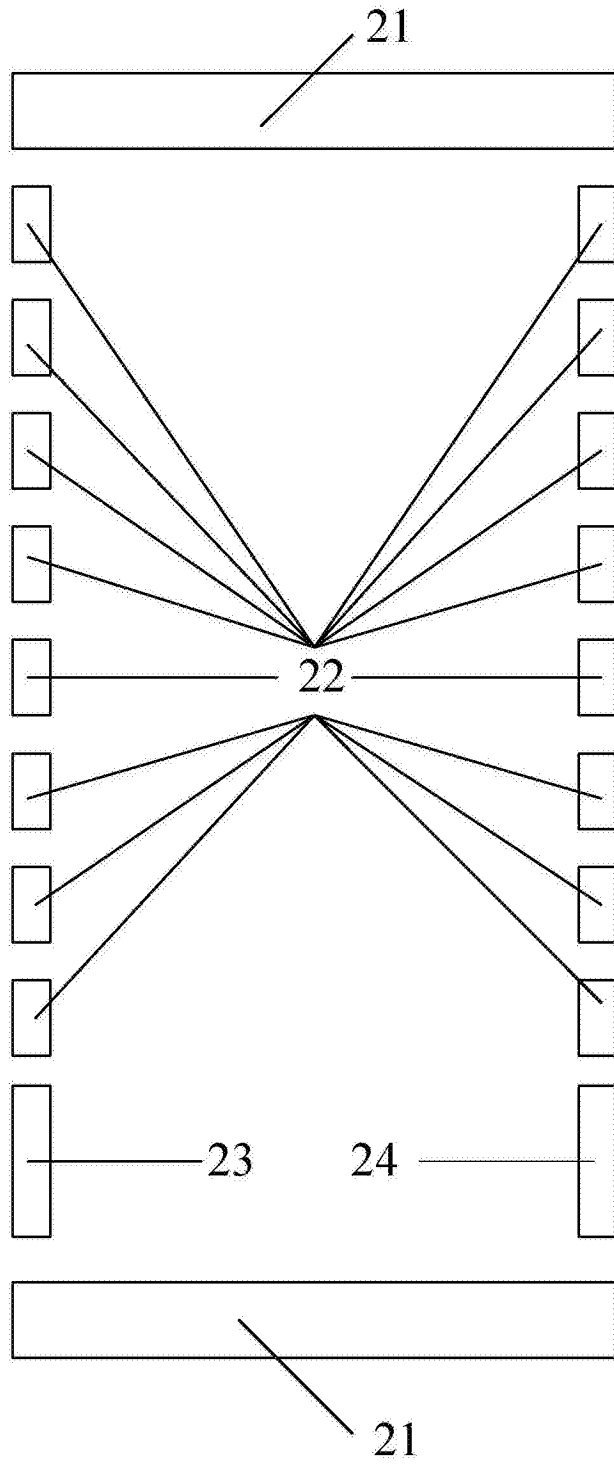


图4