



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108448250 B

(45) 授权公告日 2021.02.09

(21) 申请号 201810155807.0

H01Q 1/50 (2006.01)

(22) 申请日 2015.07.23

H01Q 7/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01Q 21/30 (2006.01)

申请公布号 CN 108448250 A

H01Q 5/364 (2015.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.08.24

H01Q 1/24 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

H04B 7/0404 (2017.01)

201510438447.1 2015.07.23

(56) 对比文件

(73) 专利权人 OPPO广东移动通信有限公司

CN 104103888 A, 2014.10.15

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海  
滨路18号

US 2013076579 A1, 2013.03.28

CN 104221215 A, 2014.12.17

CN 101809813 A, 2010.08.18

(72) 发明人 吴青

CN 104577334 A, 2015.04.29

CN 101355196 A, 2009.01.28

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限  
公司 44202

US 2013076579 A1, 2013.03.28

CN 101330169 A, 2008.12.24

代理人 郝传鑫 熊永强

DE 3246365 A1, 1984.06.20

CN 101809813 A, 2010.08.18

(51) Int. Cl.

H01Q 1/52 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 1/44 (2006.01)

H01Q 1/48 (2006.01)

审查员 路宸

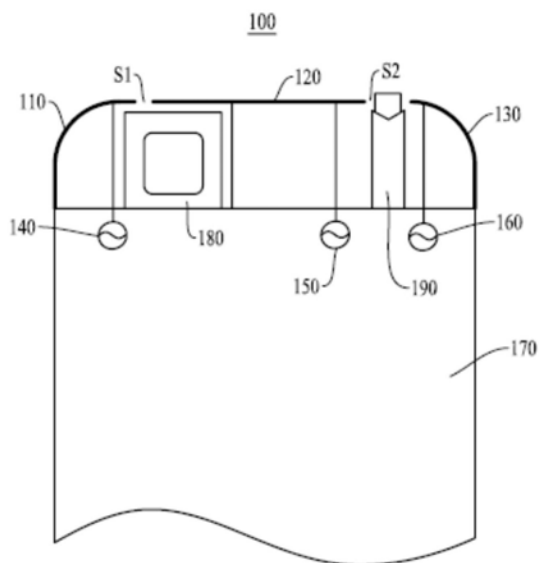
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

天线系统及应用该天线系统的通信终端

(57) 摘要

一种天线系统,包括第一天线、第二天线、第一信号源、第二信号源、第一隔离件及接地面,所述第一天线与第一信号源及接地面连接,所述第二天线与第二信号源及接地面连接,所述第一天线与第二天线之间形成第一间隙,所述第一隔离件设置于所述第一间隙与所述接地面之间,并与所述接地面连接,用于提升所述第一天线与第二天线之间的隔离度。所述天线系统具有较好的天线隔离度。本发明还提供一种通信终端。



1. 一种天线系统,用于发射和接收无线通信信号,其特征在于,所述天线系统包括第一天线、第二天线、第一信号源、第二信号源、第一隔离件及接地面,所述第一天线与所述第一信号源及所述接地面电性连接,所述第二天线与所述第二信号源及所述接地面电性连接,所述第一天线与所述第二天线之间形成第一间隙,所述第一隔离件设置于所述第一间隙与所述接地面之间,并与所述接地面连接,用于提升所述第一天线与所述第二天线之间的隔离度,其中,所述天线系统还包括第三天线、第三信号源以及第二隔离件,所述第二天线与所述第三天线之间形成第二间隙,所述第三天线与所述第三信号源及所述接地面电性连接,所述第二隔离件设置于所述第二间隙与所述接地面之间,并与所述接地面连接,其中,所述第一间隔件为所述通信终端的摄像模组金属补强件,所述第二间隔件为所述通信终端的耳机座焊盘的外包PCB走线。

2. 如权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述第二间隔件用于提升所述第二天线与所述第三天线之间的隔离度。

3. 如权利要求2所述的天线系统,其特征在于,所述第一天线、第二天线及第三天线分别形成环形天线结构,所述第一信号源用于为所述第一天线提供第一馈入信号,所述第二信号源用于为所述第二天线提供第二馈入信号,所述第三信号源用于为所述第三天线提供第三馈入信号;所述接地面用于为所述第一天线、第二天线及第三天线提供接地作用。

4. 如权利要求3所述的天线系统,其特征在于,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端与所述第一信号源电性连接,所述第一天线远离所述第一间隙的一端与所述接地面连接;所述第二天线靠近所述第二间隙的一端与所述第二信号源电性连接,所述第二天线远离所述第二间隙的一端与所述接地面连接;所述第三天线靠近所述第二间隙的一端与所述第三信号源电性连接,所述第三天线远离所述第二间隙的一端与所述接地面连接。

5. 如权利要求4所述的天线系统,其特征在于,所述天线系统还包括第一切换开关及第一电容,所述第一切换开关与所述第一电容并联,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端通过所述第一切换开关及所述第一电容与所述第一信号源电性连接;当所述第一切换开关导通时,所述第一天线直接从所述第一信号源获取第一馈入信号,当所述第一切换开关断开时,所述第一天线通过所述第一电容以耦合馈入的方式从所述第一信号源获取第一馈入信号。

6. 如权利要求4所述的天线系统,其特征在于,所述天线系统还包括第二切换开关及第二电容,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端通过所述第二电容与所述第一信号源电性连接,以通过所述第二电容以耦合馈入的方式从所述第一信号源获取第一馈入信号;所述第二天线远离所述第二间隙的一端通过所述第二切换开关与所述接地面连接,所述第二切换开关至少包括第一切换路径和第二切换路径,当所述第一切换路径导通时,所述第二天线通过所述第一切换路径接地,当所述第二切换路径导通时,所述第二天线通过所述第二切换路径接地。

7. 如权利要求2所述的天线系统,其特征在于,所述第一间隙及所述第二间隙由非导电材料填充,以将所述第一天线、第二天线及第三天线连接成一个整体。

8. 一种通信终端,包括天线系统,其特征在于,所述天线系统包括第一天线、第二天线、第一信号源、第二信号源、第一隔离件及接地面,所述第一天线与所述第一信号源及所述接地面电性连接,所述第二天线与所述第二信号源及所述接地面电性连接,所述第一天线与

所述第二天线之间形成第一间隙,所述第一隔离件设置于所述第一间隙与所述接地面之间,并与所述接地面连接,用于提升所述第一天线与所述第二天线之间的隔离度,其中,所述天线系统还包括第三天线、第三信号源以及第二隔离件,所述第二天线与所述第三天线之间形成第二间隙,所述第三天线与所述第三信号源及所述接地面电性连接,所述第二隔离件设置于所述第二间隙与所述接地面之间,并与所述接地面连接,其中,所述第一间隔件为所述通信终端的摄像模组金属补强件,所述第二间隔件为所述通信终端的耳机座焊盘的外包PCB走线。

9. 如权利要求8所述的通信终端,其特征在于,所述第二间隔件用于提升所述第二天线与所述第三天线之间的隔离度。

10. 如权利要求9所述的通信终端,其特征在于,所述第一天线、第二天线及第三天线分别形成环形天线结构,所述第一信号源用于为所述第一天线提供第一馈入信号,所述第二信号源用于为所述第二天线提供第二馈入信号,所述第三信号源用于为所述第三天线提供第三馈入信号;所述接地面用于为所述第一天线、第二天线及第三天线提供接地作用。

11. 如权利要求10所述的通信终端,其特征在于,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端与所述第一信号源电性连接,所述第一天线远离所述第一间隙的一端与所述接地面连接;所述第二天线靠近所述第二间隙的一端与所述第二信号源电性连接,所述第二天线远离所述第二间隙的一端与所述接地面连接;所述第三天线靠近所述第二间隙的一端与所述第三信号源电性连接,所述第三天线远离所述第二间隙的一端与所述接地面连接。

12. 如权利要求11所述的通信终端,其特征在于,所述天线系统还包括第一切换开关及第一电容,所述第一切换开关与所述第一电容并联,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端通过所述第一切换开关及所述第一电容与所述第一信号源电性连接;当所述第一切换开关导通时,所述第一天线直接从所述第一信号源获取第一馈入信号,当所述第一切换开关断开时,所述第一天线通过所述第一电容以耦合馈入的方式从所述第一信号源获取第一馈入信号。

13. 如权利要求12所述的通信终端,其特征在于,所述天线系统还包括第二切换开关及第二电容,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端通过所述第二电容与所述第一信号源电性连接,以通过所述第二电容以耦合馈入的方式从所述第一信号源获取第一馈入信号;所述第二天线远离所述第二间隙的一端通过所述第二切换开关与所述接地面连接,所述第二切换开关至少包括第一切换路径和第二切换路径,当所述第一切换路径导通时,所述第二天线通过所述第一切换路径接地,当所述第二切换路径导通时,所述第二天线通过所述第二切换路径接地。

14. 如权利要求9所述的通信终端,其特征在于,所述第一间隙及所述第二间隙由非导电材料填充,以将所述第一天线、第二天线及第三天线连接成一个整体。

## 天线系统及应用该天线系统的通信终端

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信领域,尤其涉及一种天线系统及应用该天线系统的通信终端。

### 背景技术

[0002] 在手机、平板电脑等通信终端中,用于发射和接收无线电波以传递、交换无线通信信号的天线组件,无疑是最重要的组件之一。随着第四代移动通信技术的普及,移动通信领域对通信终端宽带宽、多天线的要求越来越迫切。同时,以手机为代表的通信终端正朝着轻薄化的方向发展,使得终端内部可用空间有限。近年来,覆盖全球移动通信频段的天线系统逐渐成为手机的标配,在这种天线系统中,分集天线需要覆盖729-960MHz,1805-2690MHz频段。如何提高各频段天线之间的隔离度以降低天线之间的互扰、提高辐射性能是全频段天线系统设计的关键所在。目前,提高天线之间的隔离度的方法主要有如下三种:1)通过增加各天线之间的空间距离,以提高天线间的隔离度;2)通过引入电磁带隙(Electromagnetic Band Gap,EBG)等微波周期性结构来抑制表面波,减小各天线间互耦的影响,从而提高天线间的隔离度;3)通过在天线端口增加去耦网络,以提高天线之间隔离度。然而,所述方法1)显然与手机的小型化、轻薄化趋势相违背;所述方法2)当前还难以在手机等小型通信终端上实现;所述方法3)手段单一,在实际中往往无法获得理想的隔离效果。

### 发明内容

[0003] 鉴于现有技术中存在的以上问题,本发明提供一种隔离度较好的天线系统,通过设置隔离件来提升天线之间的隔离度,在不增加天线系统占用空间的前提下,提升天线隔离效果。

[0004] 另,本发明还提供一种应用所述天线系统的通信终端。

[0005] 一种天线系统,包括第一天线、第二天线、第一信号源、第二信号源、第一隔离件及接地面,所述第一天线与所述第一信号源及所述接地面电性连接,所述第二天线与所述第二信号源及所述接地面电性连接,所述第一天线与所述第二天线之间形成第一间隙,所述第一隔离件设置于所述第一间隙与所述接地面之间,并与所述接地面连接,用于提升所述第一天线与所述第二天线之间的隔离度。

[0006] 其中,所述天线系统还包括第三天线、第三信号源以及第二隔离件,所述第三天线与所述第三信号源及所述接地面电性连接,所述第二隔离件设置于所述第二间隙与所述接地面之间,并与所述接地面连接,用于提升所述第二天线与所述第三天线之间的隔离度。

[0007] 其中,所述第一天线、第二天线及第三天线分别形成环形天线结构,所述第一信号源用于为所述第一天线提供第一馈入信号,所述第二信号源用于为所述第二天线提供第二馈入信号,所述第三信号源用于为所述第三天线提供第三馈入信号;所述接地面用于为所述第一天线、第二天线及第三天线提供接地作用。

[0008] 其中,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端与所述第一信号源电性连接,所述

第一天线远离所述第一间隙的一端与所述接地面连接;所述第二天线靠近所述第二间隙的一端与所述第二信号源电性连接,所述第二天线远离所述第二间隙的一端与所述接地面连接;所述第三天线靠近所述第二间隙的一端与所述第三信号源电性连接,所述第三天线远离所述第二间隙的一端与所述接地面连接。

[0009] 其中,所述天线系统还包括第一切换开关及第一电容,所述第一切换开关与所述第一电容并联,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端通过所述第一切换开关及所述第一电容与所述第一信号源电性连接;当所述第一切换开关导通时,所述第一天线直接从所述第一信号源获取第一馈入信号,当所述第一切换开关断开时,所述第一天线通过所述第一电容以耦合馈入的方式从所述第一信号源获取第一馈入信号。

[0010] 其中,所述天线系统还包括第二切换开关及第二电容,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端通过所述第二电容与所述第一信号源电性连接,以通过所述第二电容以耦合馈入的方式从所述第一信号源获取第一馈入信号;所述第二天线远离所述第二间隙的一端通过所述第二切换开关与所述接地面连接,所述第二切换开关至少包括第一切换路径和第二切换路径,当所述第一切换路径导通时,所述第二天线通过所述第一切换路径接地,当所述第二切换路径导通时,所述第二天线通过所述第二切换路径接地。

[0011] 其中,所述第一间隙及所述第二间隙由非导电材料填充,以将所述第一天线、第二天线及第三天线连接成一个整体。

[0012] 其中,所述第一间隔件为所述通信终端的摄像模组金属补强件,所述第二间隔件为所述通信终端的耳机座焊盘的外包PCB走线。

[0013] 一种通信终端,包括天线系统,所述天线系统包括第一天线、第二天线、第一信号源、第二信号源、第一隔离件及接地面,所述第一天线与所述第一信号源及所述接地面电性连接,所述第二天线与所述第二信号源及所述接地面电性连接,所述第一天线与第二天线之间形成第一间隙,所述第一隔离件设置于所述第一间隙与所述接地面之间,并与所述接地面连接,用于提升所述第一天线与第二天线之间的隔离度。

[0014] 其中,所述天线系统还包括第三天线、第三信号源以及第二隔离件,所述第三天线与所述第三信号源及所述接地面电性连接,所述第二隔离件设置于所述第二间隙与所述接地面之间,并与所述接地面连接,用于提升所述第二天线与第三天线之间的隔离度。

[0015] 其中,所述第一天线、第二天线及第三天线分别形成环形天线结构,所述第一信号源用于为所述第一天线提供第一馈入信号,所述第二信号源用于为所述第二天线提供第二馈入信号,所述第三信号源用于为所述第三天线提供第三馈入信号;所述接地面用于为所述第一天线、第二天线及第三天线提供接地作用。

[0016] 其中,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端与所述第一信号源电性连接,所述第一天线远离所述第一间隙的一端与所述接地面连接;所述第二天线靠近所述第二间隙的一端与所述第二信号源电性连接,所述第二天线远离所述第二间隙的一端与所述接地面连接;所述第三天线靠近所述第二间隙的一端与所述第三信号源电性连接,所述第三天线远离所述第二间隙的一端与所述接地面连接。

[0017] 其中,所述天线系统还包括第一切换开关及第一电容,所述第一切换开关与所述第一电容并联,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端通过所述第一切换开关及所述第一电容与所述第一信号源电性连接;当所述第一切换开关导通时,所述第一天线直接从所述

第一信号源获取第一馈入信号,当所述第一切换开关断开时,所述第一天线通过所述第一电容以耦合馈入的方式从所述第一信号源获取第一馈入信号。

[0018] 其中,所述天线系统还包括第二切换开关及第二电容,所述第一天线靠近所述第一间隙的一端通过所述第二电容与所述第一信号源电性连接,以通过所述第二电容以耦合馈入的方式从所述第一信号源获取第一馈入信号;所述第二天线远离所述第二间隙的一端通过所述第二切换开关与所述接地面连接,所述第二切换开关至少包括第一切换路径和第二切换路径,当所述第一切换路径导通时,所述第二天线通过所述第一切换路径接地,当所述第二切换路径导通时,所述第二天线通过所述第二切换路径接地。

[0019] 其中,所述第一间隙及所述第二间隙由非导电材料填充,以将所述第一天线、第二天线及第三天线连接成一个整体。

[0020] 其中,所述第一间隔件为所述通信终端的摄像模组金属补强件,所述第二间隔件为所述通信终端的耳机座焊盘的外包PCB走线。

[0021] 本发明所述天线系统通过设置所述第一隔离件及第二隔离件来提升所述第一天线、第二天线及第三天线之间的隔离度,无需增加天线系统占用空间,且具有较好的天线隔离效果。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,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,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本发明第一实施例的天线系统的结构示意图。

[0024] 图2是本发明第二实施例的天线系统的结构示意图。

[0025] 图3是本发明第三实施例的天线系统的结构示意图。

[0026] 图4是本发明第四实施例的通信终端的结构示意图。

## 具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 请参阅图1,本发明第一实施例提供一种天线系统100,其应用于手机、平板电脑等通信终端中,用于发射和接收无线电波以传递、交换无线通信信号。

[0029] 所述天线系统100包括第一天线110、第二天线120、第三天线130、第一信号源140、第二信号源150、第三信号源160、接地面170、第一隔离件180及第二隔离件190。所述第一天线110、第二天线120及第三天线130相互间隔设置,所述第一天线110与所述第二天线120之间形成第一间隙S1,所述第二天线与所述第三天线130之间形成第二间隙S2。所述第一间隙S1及所述第二间隙S2由非导电材料填充,以将所述第一天线110、第二天线120及第三天线130连接成一个整体。在本实施例中,所述第一天线110、第二天线120及第三天线130由所述

通信终端的金属边框切割形成,所述第一天线110、第二天线120及第三天线130分别形成环形天线结构。所述第一信号源140用于为所述第一天线110提供第一馈入信号;所述第二信号源150用于为所述第二天线120提供第二馈入信号;所述第三信号源160用于为所述第三天线130提供第三馈入信号;所述接地面170用于为所述第一天线110、第二天线120及第三天线130提供接地作用。

[0030] 具体地,所述第一天线110靠近所述第一间隙S1的一端与所述第一信号源140电性连接,以从所述第一信号源140获取第一馈入信号;所述第一天线110远离所述第一间隙S1的一端与所述接地面170连接,以通过所述接地面170接地。所述第二天线120靠近所述第二间隙S2的一端与所述第二信号源150电性连接,以从所述第二信号源150获取第二馈入信号;所述第二天线120远离所述第二间隙S2的一端与所述接地面170连接,以通过所述接地面170接地。所述第三天线130靠近所述第二间隙S2的一端与所述第三信号源160电性连接,以从所述第三信号源160获取第三馈入信号;所述第三天线130远离所述第二间隙S2的一端与所述接地面170连接,以通过所述接地面170接地。在本实施例中,所述第一天线110馈入所述第一馈入信号形成高频分集天线,其工作频段覆盖1805-2690MHz。所述第二天线120馈入所述第二馈入信号形成GPS/Compass天线,其中所述第二馈入信号为全球导航卫星系统(GNSS,Global Navigation Satellite System)射频信号。所述第三天线130馈入所述第三馈入信号形成Wi-Fi/蓝牙天线,其中所述第三馈入信号为WLAN射频信号。

[0031] 所述第一隔离件180设置于所述第一间隙S1与所述接地面170之间,并与所述接地面170连接。所述第一隔离件180用于提升所述第一天线110及所述第二天线120之间的隔离度。所述第二隔离件190设置于所述第二间隙S2与所述接地面170之间,并与所述接地面170连接。所述第二隔离件190用于提升所述第二天线120与所述第三天线130之间的隔离度。在本实施例中,所述第一隔离件180为所述通信终端的摄像模组金属补强件,其与所述接地面170连接为一体式金属结构。所述第二隔离件190为所述通信终端的耳机座焊盘的外包PCB走线,其与所述接地面170以最短的路径电性连接。所述第一隔离件180与所述接地面170之间的阻抗小于1欧姆;且所述第二隔离件190与所述接地面170之间的阻抗小于1欧姆。所述第一间隙S1与所述第二间隙S2的宽度为1mm左右。所述第一天线110、第二天线120及第三天线130之间通过所述第一隔离件180及所述第二隔离件190接地实现隔离,从而使得所述第一天线110、第二天线120及第三天线130之间在所述第一间隙S1及第二间隙S2为1mm左右时依然具有较好的隔离度。

[0032] 请参阅图2,本发明第二实施例提供一种天线系统200,其应用于手机、平板电脑等通信终端中,用于发射和接收无线电波以传递、交换无线通信信号。所述天线系统200包括第一天线210、第二天线220、第三天线230、第一信号源240、第二信号源250、第三信号源260、接地面270、第一隔离件280及第二隔离件290。所述第一天线210、第二天线220及第三天线230相互间隔设置,所述第一天线210与所述第二天线220之间形成第一间隙S1,所述第二天线与所述第三天线230之间形成第二间隙S2。所述第一间隙S1及所述第二间隙S2由非导电材料填充,以将所述第一天线210、第二天线220及第三天线230连接成一个整体。在本实施例中,所述第一天线210、第二天线220及第三天线230由所述通信终端的金属边框切割形成,所述第一天线210、第二天线220及第三天线230分别形成环形天线结构。所述第一信号源240用于为所述第一天线210提供第一馈入信号;所述第二信号源250用于为所述第二

天线220提供第二馈入信号；所述第三信号源260用于为所述第三天线230提供第三馈入信号；所述接地面270用于为所述第一天线210、第二天线220及第三天线230提供接地作用。

[0033] 具体地，所述天线系统200还包括第一切换开关SW及第一电容C1。所述第一天线210靠近所述第一间隙S1的一端通过所述第一切换开关SW1及所述第一电容C1与所述第一信号源240电性连接，以直接从所述第一信号源240获取第一馈入信号或通过所述第一电容C1以耦合馈入的方式从所述第一信号源240获取第一馈入信号；所述第一天线210远离所述第一间隙S1的一端与所述接地面270连接，以通过所述接地面270接地。其中，所述第一切换开关SW1与所述第一电容C1并联，所述第一切换开关SW1具有导通或断开两种状态，当所述第一切换开关SW1导通时，所述第一天线210通过所述第一切换开关SW1直接与所述第一信号源240电性连接，当所述第一切换开关SW1断开时，所述第一天线210通过所述第一电容C1与所述第一信号源240电性连接。所述第二天线220靠近所述第二间隙S2的一端与所述第二信号源250电性连接，以从所述第二信号源250获取第二馈入信号；所述第二天线220远离所述第二间隙S2的一端与所述接地面270连接，以通过所述接地面270接地。所述第三天线230靠近所述第二间隙S2的一端与所述第三信号源260电性连接，以从所述第三信号源260获取第三馈入信号；所述第三天线230远离所述第二间隙S2的一端与所述接地面270连接，以通过所述接地面270接地。

[0034] 在本实施例中，当所述第一切换开关SW1导通时，所述第一天线210馈入所述第一馈入信号形成高频分集天线，其工作频段覆盖1805-2690MHz；当所述第一切换开关SW1断开时，所述第一天线210通过所述第一电容C1以耦合馈入的方式馈入所述第一馈入信号形成低频分集天线，其工作频段覆盖869-960MHz。所述第二天线220馈入所述第二馈入信号形成GPS/Compass天线，其中所述第二馈入信号为GNSS射频信号。所述第三天线230馈入所述第三馈入信号形成Wi-Fi/蓝牙天线，其中所述第三馈入信号为WLAN射频信号。

[0035] 所述第一隔离件280设置于所述第一间隙S1与所述接地面270之间，并与所述接地面270连接。所述第一隔离件280用于提升所述第一天线210及所述第二天线220之间的隔离度。所述第二隔离件290设置于所述第二间隙S2与所述接地面270之间，并与所述接地面270连接。所述第二隔离件290用于提升所述第二天线220与所述第三天线230之间的隔离度。在本实施例中，所述第一隔离件280为所述通信终端的摄像模组金属补强件，其与所述接地面270连接为一体式金属结构。所述第二隔离件290为所述通信终端的耳机座焊盘的外包PCB走线，其与所述接地面270以最短的路径电性连接。所述第一隔离件280与所述接地面270之间的阻抗小于1欧姆；且所述第二隔离件290与所述接地面270之间的阻抗小于1欧姆。所述第一间隙S1与所述第二间隙S2的宽度为1mm左右。所述第一天线210、第二天线220及第三天线230之间通过所述第一隔离件280及所述第二隔离件290接地实现隔离，从而使得所述第一天线210、第二天线220及第三天线230之间在所述第一间隙S1及第二间隙S2为1mm左右时依然具有较好的隔离度。

[0036] 请参阅图3，本发明第三实施例提供一种天线系统300，其应用于手机、平板电脑等通信终端中，用于发射和接收无线电波以传递、交换无线通信信号。所述天线系统300包括第一天线310、第二天线320、第三天线330、第一信号源340、第二信号源350、第三信号源360、接地面370、第一隔离件380及第二隔离件390。所述第一天线310、第二天线320及第三天线330相互间隔设置，所述第一天线310与所述第二天线320之间形成第一间隙S1，所述第



二天线与所述第三天线330之间形成第二间隙S2。所述第一间隙S1及所述第二间隙S2由非导电材料填充,以将所述第一天线310、第二天线320及第三天线330连接成一个整体。在本实施例中,所述第一天线310、第二天线320及第三天线330由所述通信终端的金属边框切割形成,所述第一天线310、第二天线320及第三天线330分别形成环形天线结构。所述第一信号源340用于为所述第一天线310提供第一馈入信号;所述第二信号源350用于为所述第二天线320提供第二馈入信号;所述第三信号源360用于为所述第三天线330提供第三馈入信号;所述接地面370用于为所述第一天线310、第二天线320及第三天线330提供接地作用。

[0037] 具体地,所述天线系统300还包括第二电容C2及第二切换开关SW2。所述第一天线310靠近所述第一间隙S1的一端通过所述第二电容C2与所述第一信号源340电性连接,以通过所述第二电容C2以耦合馈入的方式从所述第一信号源340获取第一馈入信号;所述第一天线310远离所述第一间隙S1的一端与所述接地面370连接,以通过所述接地面370接地。所述第二天线320靠近所述第二间隙S2的一端与所述第二信号源350电性连接,以从所述第二信号源350获取第二馈入信号;所述第二天线320远离所述第二间隙S2的一端通过所述第二切换开关SW2与所述接地面370连接,以通过所述第二切换开关SW2切换不同的接地路径。所述第三天线330靠近所述第二间隙S2的一端与所述第三信号源360电性连接,以从所述第三信号源360获取第三馈入信号;所述第三天线330远离所述第二间隙S2的一端与所述接地面370连接,以通过所述接地面370接地。

[0038] 在本实施例中,所述第一天线310通过所述第二电容C2以耦合馈入的方式馈入所述第一馈入信号形成GPS/Compass天线,其中所述第二馈入信号为GNSS射频信号。所述第二切换开关SW2至少包括第一切换路径和第二切换路径,所述第一切换路径通过一第一匹配电路M1与所述接地面370连接,所述第二切换路径通过一第二匹配电路M2与所述接地面370连接。所述第一切换路径和所述第二切换路径均包括导通或断开两种状态,当所述第一切换路径导通时,所述第二天线320通过所述第一匹配电路M1接地,当所述第二切换路径导通是,所述第二天线320通过所述第二匹配电路M2接地。可以理解,所述第二切换开关SW2还可包括第三切换路径、第四切换路径、第n( $n>4$ )切换路径,所述第三切换路径、第四切换路、第n切换路径分别通过第三匹配电路(图未示)、第四匹配电路(图未示)、第n匹配电路Mn与所述接地面370连接,以通过所述切换开关SW2切换所述第二天线320连接至不同的匹配电路,从而为所述第二天线320提供不同的接地路径,以扩展所述第二天线320的频带范围。在本实施例中,所述第二切换开关SW2为一切四开关,其包括第一切换路径、第二切换路径、第三切换路径及第四切换路径,所述每一切换路径通过一对应的匹配电路与所述接地面370连接,所述每一匹配电路包括一电感或一电容。所述第二切换开关SW2可切换至第一切换路径、第二切换路径、第三切换路径或第四切换路径分别导通,形成四种不同的工作状态,以及切换至所述第一切换路径、第二切换路径、第三切换路径及第四切换路径均断开,形成第五种工作状态。通过切换所述第二开关SW2的五种不同的工作状态,从而使得所述第二天线320的工作频段覆盖729-960MHz及1805-2690MHz。所述第三天线330馈入所述第三馈入信号形成Wi-Fi/蓝牙天线,其中所述第三馈入信号为WLAN射频信号。

[0039] 所述第一隔离件380设置于所述第一间隙S1与所述接地面370之间,并与所述接地面370连接。所述第一隔离件380用于提升所述第一天线310及所述第二天线320之间的隔离度。所述第二隔离件390设置于所述第二间隙S2与所述接地面370之间,并与所述接地面370

连接。所述第二隔离件390用于提升所述第二天线320与所述第三天线330之间的隔离度。在本实施例中,所述第一隔离件380为所述通信终端的摄像模组金属补强件,其与所述接地面370连接为一体式金属结构。所述第二隔离件390为所述通信终端的耳机座焊盘的外包PCB走线,其与所述接地面370以最短的路径电性连接。所述第一隔离件380与所述接地面370之间的阻抗小于1欧姆;且所述第二隔离件390与所述接地面370之间的阻抗小于1欧姆。所述第一间隙S1与所述第二间隙S2的宽度为1mm左右。所述第一天线310、第二天线320及第三天线330之间通过所述第一隔离件380及所述第二隔离件390接地实现隔离,从而使得所述第一天线310、第二天线320及第三天线330之间在所述第一间隙S1及第二间隙S2为1mm左右时依然具有较好的隔离度。

[0040] 请参阅图4,本发明第四实施例提供一种通信终端400,包括本发明第一实施例所述的天线系统100。所述天线系统100包括所述天线系统包括第一天线110、第二天线120、第三天线130、第一信号源140、第二信号源150、第三信号源160、接地面170、第一隔离件180及第二隔离件190,所述第一天线110与所述第一信号源140及所述接地面170电性连接,所述第二天线120与所述第二信号源150及所述接地面170电性连接,所述第三天线130与所述第三信号源160及所述接地面170电性连接,所述第一天线110与所述第二天线120之间形成第一间隙S1,所述第二天线120与所述第三天线130之间形成第二间隙S2,所述第一隔离件180设置于所述第一间隙S1与所述接地面170之间,并与所述接地面170连接,用于提升所述第一天线110与所述第二天线120之间的隔离度,所述第二隔离件190设置于所述第二间隙S2与所述接地面170之间,并与所述接地面170连接,用于提升所述第二天线120与所述第三天线130之间的隔离度。

[0041] 其中,所述第一天线110、第二天线120及第三天线130分别形成环形天线结构。所述第一信号源140用于为所述第一天线110提供第一馈入信号;所述第二信号源150用于为所述第二天线120提供第二馈入信号;所述第三信号源160用于为所述第三天线130提供第三馈入信号;所述接地面170用于为所述第一天线110、第二天线120及第三天线130提供接地作用。可以理解,所述第一天线110、第二天线120及第三天线130可以是由所述通信终端400的金属边框切割形成,也可以是独立于所述通信终端400的边框之外的天线结构,即,所述天线系统100既适用于具有塑胶边框的通信终端400,也适用于具有金属中框的通信终端400。

[0042] 其中,所述第一天线110靠近所述第一间隙S1的一端与所述第一信号源140电性连接,所述第一天线110远离所述第一间隙S1的一端与所述接地面170连接;所述第二天线120靠近所述第二间隙S2的一端与所述第二信号源150电性连接,所述第二天线120远离所述第二间隙S2的一端与所述接地面170连接;所述第三天线130靠近所述第二间隙S2的一端与所述第三信号源160电性连接,所述第三天线130远离所述第二间隙S2的一端与所述接地面170连接。

[0043] 其中,所述通信终端400还包括摄像模组金属补强件及耳机座焊盘的外包PCB走线。所述第一隔离件180为所述通信终端400的摄像模组金属补强件,所述第一隔离件180与所述接地面170连接为一体式金属结构。所述第二隔离件190为所述通信终端400的耳机座焊盘的外包PCB走线,所述第二隔离件190与所述接地面170以最短的路径电性连接。

[0044] 可以理解,所述通信终端400也可包括如本发明第二实施例所述的天线系统200或

本发明第三实施例所述的天线系统300。其中,所述天线系统100、200、300的描述可参考如图1、图2或图3对应的实施例中的描述,本实施例中不再赘述。

[0045] 所述天线系统通过将所述通信终端的摄像模组金属补强件设置为所述第一隔离件,并将所述通信终端的耳机座焊盘的外包PCB走线设置为所述第二隔离件,以通过所述第一隔离件及第二隔离件来提升所述第一天线、第二天线及第三天线之间的隔离度,所述摄像模组金属补强件及耳机座焊盘的外包PCB走线均为所述通信终端的通用结构,将其分别复用为所述第一隔离件及第二隔离件,无需额外增加天线系统占用空间,且具有较好的天线隔离效果。

[0046] 以上所揭露的仅为本发明的较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

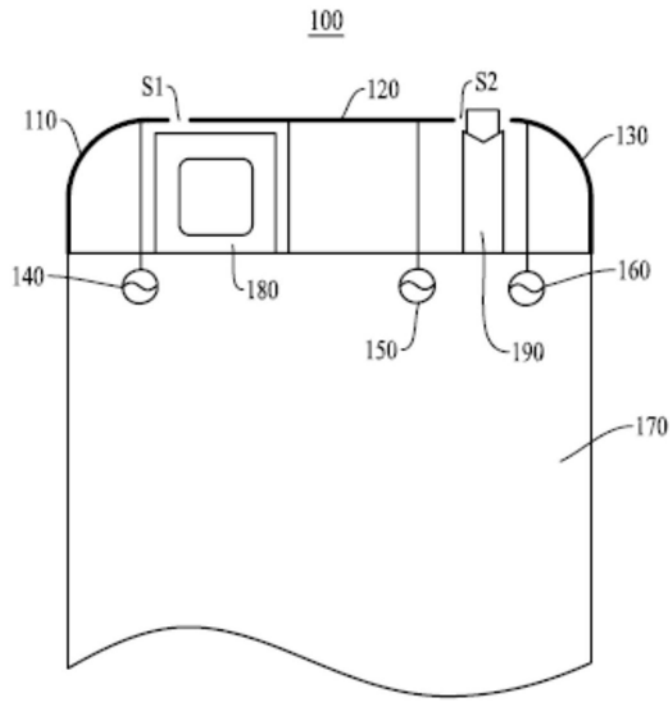


图1

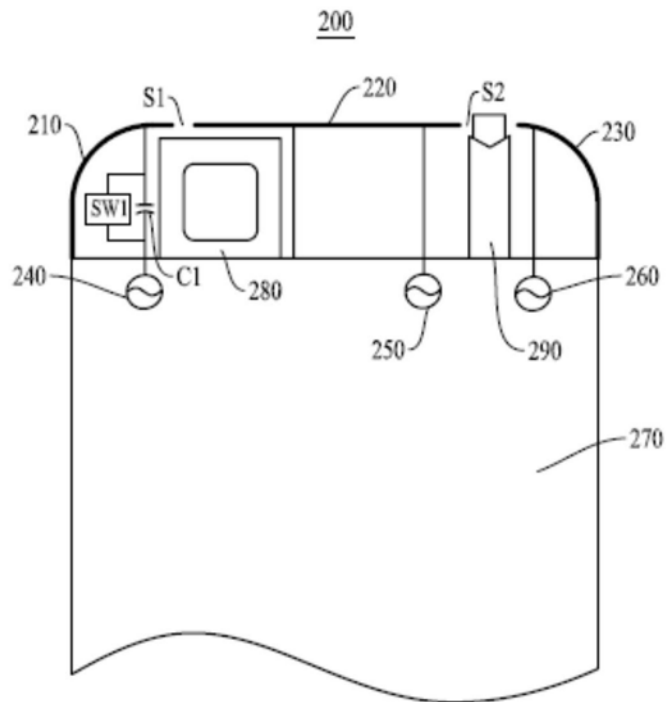


图2

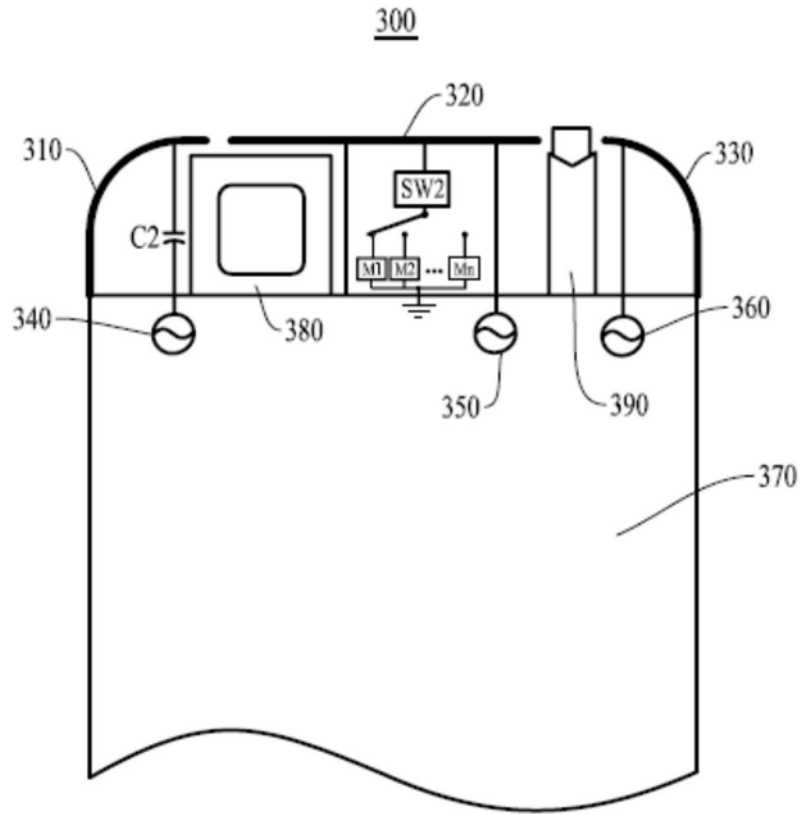


图3

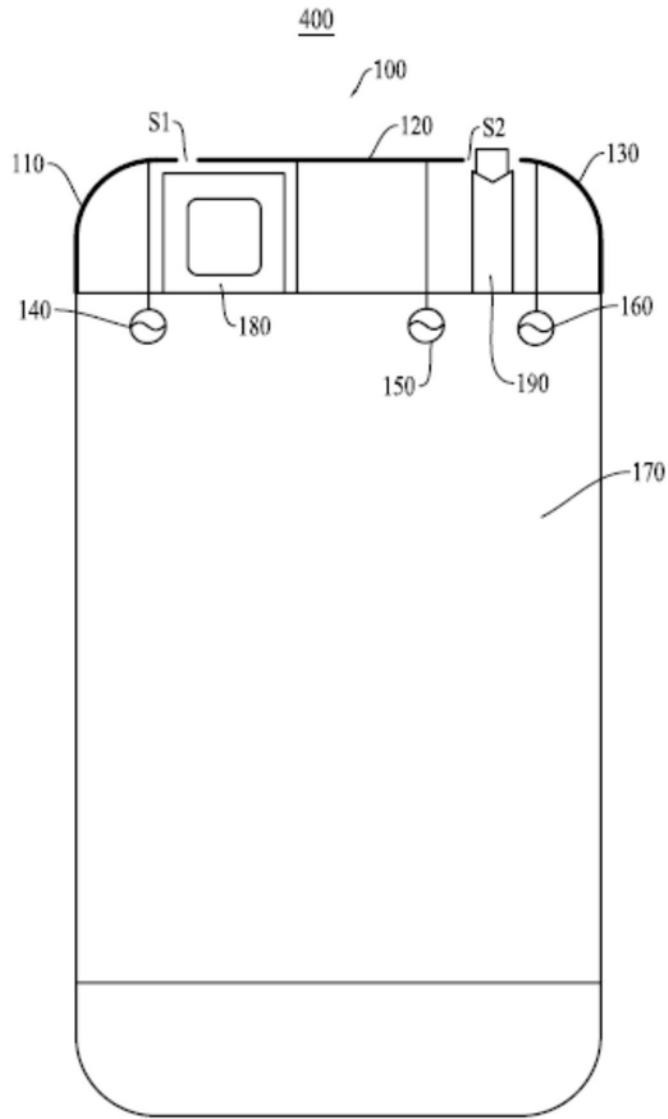


图4