



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108511905 B

(45) 授权公告日 2021.03.02

(21) 申请号 201810355478.4

(22) 申请日 2018.04.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108511905 A

(43) 申请公布日 2018.09.07

(73) 专利权人 OPPO广东移动通信有限公司
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72) 发明人 顾亮 周林

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 方高明

(51) Int. Cl.

H01Q 1/44 (2006.01)

H04M 1/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106450662 A, 2017.02.22

US 2012229347 A1, 2012.09.13

胡少启. 应用于4G通信的小型化多频段宽带
手机天线研究.《中国优秀硕士学位论文全文数
据库(信息科技辑)》.2016,(第10期),第1-54页.

审查员 杨丹

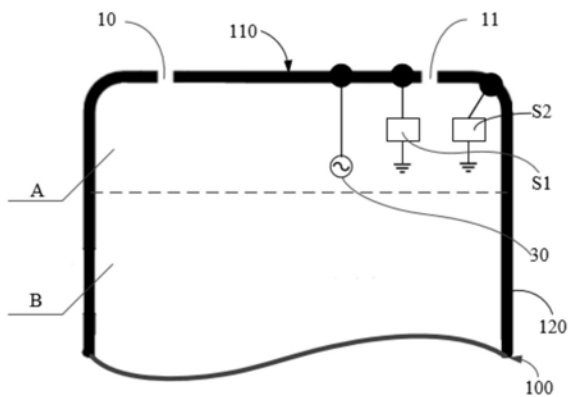
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

天线系统和移动终端

(57) 摘要

本申请涉及一种天线系统和移动终端,该天
线系统包括导电边框、第一开缝、第二开缝、第一
馈电点,第一开关模块及第二开关模块,其中,第
一开缝和第二开缝将导电边框分隔为第一导电
边框和第二导电边框;第一馈电点,电连接至第
一导电边框,以馈入天线信号;第一开关模块连
接第一导电边框,以调节第一导电边框辐射的第
一频段和第二频段的频率;第二开关模块连接第
二导电边框,以调节第二导电边框辐射的第三频
段的频率。因此,上述天线系统通过设置两个开
关模块,实现了多个频段的频率自由切换,从而
增加了天线辐射的频率带宽,提高了天线性能。



1. 一种天线系统,包括导电边框,其特征在于,所述导电边框上设有第一开缝和第二开缝,所述第一开缝和所述第二开缝将所述导电边框分隔为第一导电边框和第二导电边框,所述天线系统还包括:

第一馈电点,电连接至所述第一导电边框,用于馈入天线信号,以使所述第一导电边框辐射第一频段和第二频段的频率;所述第一馈电点电连接至所述第一导电边框上的第一接入点,所述第一接入点与所述第二开缝之间形成用于辐射第一频段的第一辐射段,所述第一接入点与所述第一开缝之间形成用于辐射第二频段的第二辐射段;

第一开关模块,一端电连接至所述第一导电边框,另一端接地;所述第一开关模块用于调节所述第一频段和第二频段的频率;

第二开关模块,一端电连接至所述第二导电边框,另一端接地;所述第二导电边框耦合所述第一导电边框,以辐射第三频段的频率,所述第二开关模块用于调节所述第三频段的频率。

2. 根据权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述第一接入点位于靠近所述第二开缝的一侧;所述第一开关模块的一端电连接至所述第一导电边框上的第一接触点,所述第一接触点位于所述第一接入点和所述第二开缝之间。

3. 根据权利要求2所述的天线系统,其特征在于,所述第二开关模块的一端电连接至第二导电边框上的第二接触点,所述第二接触点与第二开缝之间形成寄生辐射段,所述第一辐射段耦合所述寄生辐射段,并通过寄生辐射段辐射第三频段的频率。

4. 根据权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述第一接入点位于靠近所述第一开缝的一侧;所述第一开关模块的一端电连接至所述第一导电边框上的第一接触点,所述第一接触点位于靠近所述第二开缝的一侧。

5. 根据权利要求4所述的天线系统,其特征在于,所述第二开关模块的一端电连接至第二导电边框上的第二接触点,所述第二接触点与第二开缝之间形成寄生辐射段;所述第二辐射段耦合所述寄生辐射段,并通过寄生辐射段辐射第三频段的频率。

6. 根据权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述第一开关模块和所述第二开关模块均包括至少一个电容和/或电感。

7. 根据权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述天线系统还包括:

第一地馈点,位于靠近所述第一开缝的一侧,并与所述第一导电边框电连接;

第三开关模块,一端连接所述第一地馈点,另一端接地;所述第三开关模块包括至少一个电容和/或电感。

8. 根据权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述第一馈电点与所述第一导电边框之间还设有第一匹配电路。

9. 根据权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述第一开缝远离所述第二开缝一侧形成第三导电边框,所述第三导电边框设有一预设长度的第三辐射段,所述第三辐射段用于辐射WIFI频段、2G频段和GPS频段的频率。

10. 一种移动终端,其特征在于,包括如权利要求1~9任一项所述的天线系统。

天线系统和移动终端

技术领域

[0001] 本申请涉及天线技术领域,特别是涉及一种天线系统和移动终端。

背景技术

[0002] 随着无线通信技术的发展,移动终端的通讯功能越来越强大,单个天线已不能满足多频段的无线通信的需求。因此,很多移动终端都配备了多个天线以实现不同频段的无线信号的收发。

[0003] 然而,传统的多个天线的辐射频段的频率单一,无法实现多个频段的频率自由切换,从而导致天线辐射的频率带宽较窄,天线性能较低。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种天线系统和移动终端,可以实现多个频段的频率自由切换。

[0005] 一种天线系统,包括导电边框,所述导电边框上设有第一开缝和第二开缝,所述第一开缝和所述第二开缝将所述导电边框分隔为第一导电边框和第二导电边框,所述天线系统还包括:

[0006] 第一馈电点,电连接至所述第一导电边框,用于馈入天线信号,以使所述第一导电边框辐射第一频段和第二频段的频率;

[0007] 第一开关模块,一端电连接至所述第一导电边框,另一端接地;所述第一开关模块用于调节第一频段和第二频段的频率;

[0008] 第二开关模块,一端电连接至所述第二导电边框,另一端接地;所述第二导电边框耦合所述第一导电边框,以辐射第三频段的频率,所述第二开关模块用于调节所述第三频段的频率。

[0009] 此外,还提供一种移动终端,包括内置在所述移动终端内的所述天线系统。

[0010] 上述天线系统中,包括导电边框、第一开缝、第二开缝、第一馈电点、第一开关模块及第二开关模块,其中,第一开缝和所述第二开缝将导电边框分隔为第一导电边框和第二导电边框;第一馈电点,电连接至第一导电边框,以馈入天线信号;第一开关模块连接第一导电边框,以调节第一导电边框辐射的第一频段和第二频段的频率;第二开关模块连接第二导电边框,以调节第二导电边框辐射的第三频段的频率。因此,上述天线系统通过设置两个开关模块,实现了多个频段的频率自由切换,从而增加了天线辐射的频率带宽,提高天线性能。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例,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。

- [0012] 图1为一个实施例中移动终端的内部区域和外边框结构示意图；
- [0013] 图2为一个实施例中天线系统的结构示意图；
- [0014] 图3为另一个实施例中天线系统的结构示意图；
- [0015] 图4为另一个实施例中天线系统的结构示意图；
- [0016] 图5(a)为一个实施例中第一开关模块的结构示意图；
- [0017] 图5(b)为另一个实施例中第一开关模块的结构示意图；
- [0018] 图5(c)为另一个实施例中第一开关模块的结构示意图；
- [0019] 图5(d)为另一个实施例中第一开关模块的结构示意图；
- [0020] 图6为另一个实施例中天线系统的结构示意图；
- [0021] 图7为另一个实施例中天线系统的结构示意图；
- [0022] 图8为一个实施例中第一开缝和第二开缝的位置结构示意图；
- [0023] 图9为另一个实施例中第一开缝和第二开缝的位置结构示意图；
- [0024] 图10为另一个实施例中天线系统的结构示意图；
- [0025] 图11为一个实施例中移动终端的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0027] 可以理解,本申请所使用的术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种元件,但这些元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个元件与另一个元件区分。举例来说,在不脱离本申请的范围的情况下,可以将第一开缝称为第二开缝,且类似地,可将第二开缝称为第一开缝。第一开缝和第二开缝两者都是开缝,但其不是同一开缝。

[0028] 本申请一实施例的天线系统应用于移动终端,如图1所示,移动终端的外框为导电边框100,并且导电边框100作为天线系统的一部分;移动终端内形成有净空区A和主板区域B,天线系统设置于净空区A内,且净空区A处的导电边框设置至少一个开缝1x,通过开缝1x可实现信号辐射。在一个实施例中,移动终端可以为包括手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备(MID,mobile internet device)、可穿戴设备(例如智能手表(如iWatch等)、智能手环、计步器等)或其他可设置天线的通信模块。

[0029] 在一个实施例中,如图2所示,天线系统包括:

[0030] 导电边框100,导电边框100上设有第一开缝10和第二开缝11,第一开缝10和第二开缝11将导电边框100分隔为第一导电边框110和第二导电边框120。即,第一开缝10和第二开缝11之间形成第一导电边框110,第二开缝11远离第一开缝10的一侧形成第二导电边框120。在一个实施例中,第一开缝10和第二开缝11可以位于导电边框100的任意一侧边,通过第一开缝10和第二开缝11可以实现电磁信号的辐射。进一步地,第一开缝10和第二开缝11设置于净空区A处的导电边框上,且这两个开缝将导电边框100分隔为位于净空区A的第一导电边框110和剩余的导电边框120。可选的,导电边框100由金属材料制成。

[0031] 应该理解的是,本实施例中导电边框100作为天线的一部分进行辐射和接受电磁

信号,这种天线形式包括:IFA(Inverted F Antenna,倒F天线)结构、Monopole(单极)结构、Loop(环形)结构,在此不做具体限定。

[0032] 第一馈电点30,电连接至第一导电边框110,用于馈入天线信号,以使第一导电边框110辐射第一频段和第二频段的频率。其中,第一馈电点30可连接至第一导电边框110上的任意位置。在一个实施例中,当第一馈电点30连接至第一导电边框110上的中心位置时,于连接处向第一开缝10和第二开缝11分别形成两段长度相等的辐射段,其中这两段辐射段分别辐射第一频段的频率和第二频段的频率,且第一频段和第二频段可以为相同频段或不同频段;当第一馈电点30连接至第一导电边框110上的非中心位置时,于连接处向第一开缝10和第二开缝11分别形成两段长度不等的辐射段,其中这两段辐射段分别辐射第一频段的频率和第二频段的频率,且第一频段和第二频段可以为相同频段或不同频段。

[0033] 第一开关模块S1,一端电连接至第一导电边框110,另一端接地;第一开关模块S1用于调节第一频段和第二频段的频率。第一开关模块S1设置有用于调节不同频率的切换电路,根据不同的辐射频率需求,可通过切换电路进行调节第一频段的频率和第二频段的频率。可选的,第一频段为高频段,第二频段为低频段。

[0034] 第二开关模块S2,一端电连接至第二导电边框120,另一端接地;第二导电边框120耦合第一导电边框110,以辐射第三频段的频率,第二开关模块S2用于调节第三频段的频率。其中,第二导电边框120分为净空区A范围的导电边框段和主板区B范围的导电边框段;第二开关模块S2连接至第二导电边框120上处于净空区A的导电边框段上,连接处与开缝(第一开缝10或第二开缝11)之间形成寄生辐射段,寄生辐射段可与第一导电边框110上的辐射段耦合以辐射第三频段的频率。其中,第二开关模块S2设置有用于调节不同频率的切换电路,根据不同的辐射频率需求,可通过切换电路进行调节第三频段的频率。可选的,第三频段为中频段。

[0035] 上述天线系统,通过将第一开关模块S1电连接至第一导电边框110,以及将第二开关模块S2电连接至第二导电边框120,使得第一导电边框110辐射的第一频段和第二频段的频率,以及在第二导电边框120辐射的第三频段的频率,均可以自由切换。例如,当第一开关模块S1的切换电路导通时,通过调节其切换电路可调节第一频段的频率和第二频段的频率;当第一开关模块S1的切换电路断路时,在第一导电边框110上的辐射段(该辐射段辐射的频段为第一频段或辐射第二频段)与第二导电边框120上的寄生辐射段耦合,并通过寄生辐射段辐射第三频段的频率,通过调节连接于第二导电边框120上的第二开关模块S2的切换电路可调节第三频段的频率。因此,本实施例的天线系统实现了多个频段的频率自由切换,从而增加了天线辐射的频率带宽,提高天线性能。

[0036] 在其中一个实施例中,如图3所示,第一馈电点30电连接至第一导电边框上110的第一接入点30-1,第一接入点30-1位于靠近第二开缝11的一侧;第一开关模块S1的一端电连接至第一导电边框110上的第一接触点S1-1,第一接触点S1-1位于第一接入点30-1和第二开缝11之间;第一接入点30-1与第二开缝11之间形成用于辐射第一频段的第一辐射段111,第一接入点30-1与第一开缝10之间形成用于辐射第二频段的第二辐射段112。

[0037] 本实施例中,第一辐射段111的长度小于第二辐射段112的长度。应当理解地,当辐射段的长度为电磁信号波长的 $1/4$ 时,辐射段的发射和接收转换效率最高。因此,辐射段的长度将根据所发射和接收信号的频率即波长来决定,即发射和接收信号的波长除以4得到

最佳的辐射段长度。例如,低频段的频率较低,波长较长,其最佳的辐射段长度比高频段的长,因此设置一长一短的两段辐射段有利于匹配低频段和高频段的频率,即本实施例中,采用长度较长的第二辐射段112来用于低频段的频率收发,而长度较短的第一辐射段111来用于高频段的频率收发,从而实现辐射段与收发频段的有效匹配。

[0038] 在一实施例中,参见图3,天线系统还包括第一地馈点20。第一地馈点20位于靠近第一开缝10的一侧,并与第一导电边框110电连接。应当理解地,第一馈电点30、第一辐射段111和第一开关模块S1组成第一环形回路,该环形回路的信号通路为:第一馈电点30→第一辐射段111→第一开关模块S1。其中,第一馈电点30、第二辐射段112和第一地馈点20组成第二环形回路,该环形回路的信号通路为:第一馈电点30→第二辐射段112→第一地馈点20。在一个实施例中,第一开关模块S1可以调节内置的电容或电感,从而调节第一辐射段111辐射的第一频段的频率和第二辐射段112辐射的第二频段的频率。例如,当第一开关模块S1的切换电路导通时,通过调节其切换电路中的电容或电感的大小可调节上述环形回路的阻抗大小(相当于调节了第一辐射段111或第二辐射段112的长度),从而调节了与第一辐射段111匹配的第一频段的频率大小,以及与第二辐射段112匹配的第二频段的频率大小。进一步地,第一频段为高频段,第二频段为低频段。

[0039] 在一个实施例中,参见图3,第二开关模块S2的一端电连接至第二导电边框120上的第二接触点S2-1,第二接触点S2-1与第二开缝11之间形成寄生辐射段L0;第一辐射段111耦合寄生辐射段L0,并通过寄生辐射段L0辐射第三频段的频率。

[0040] 本实施例中,第一辐射段111用于辐射高频段的频率。可以理解地,通过调节第一开关模块S1内置的电容或电感,使第一开关模块S1形成断路,从而使第一辐射段111耦合寄生辐射段L0,并通过L0辐射第三频段的频率。进一步地,通过调节第二开关模块S2内置的电容或电感,可实现对寄生辐射段L0所辐射的第三频段的频率进行调节。例如,当第一开关模块S1的切换电路断路时,即通过调节第一开关模块S1的切换电路的电容或电感的大小,实现第一开关模块S1的切换电路断路。此时,第一辐射段111与寄生辐射段L0耦合,并通过寄生辐射段L0辐射第三频段的频率,通过调节连接于寄生辐射段L0上的第二开关模块S2的切换电路的电容或电感的大小实现第三频段的频率调节。

[0041] 应该理解地,第一辐射段111在未耦合寄生辐射段L0时辐射的为高频段的频率,当第一辐射段111耦合寄生辐射段L0后,相当于加长了第一辐射段111的长度,导致辐射频率降低。因此,寄生辐射段L0所辐射的第三频段为中频段。在一实施例中,低频段、中频段和高频段的频率范围如下:低频段为50HZ到300HZ,中频段为1250HZ到3300HZ,高频段为6500HZ以上。

[0042] 在其中一个实施例中,如图4所示,第一馈电点30电连接至第一导电边框110上的第一接入点30-1,第一接入点30-1位于靠近第一开缝10的一侧;第一开关模块S1一端电连接至第一导电边框110上的第一接触点S1-1,第一接触点S1-1位于靠近第二开缝11的一侧;第一接入点30-1与第一开缝10之间形成用于辐射第一频段的第一辐射段111,第一接入点30-1与第二开缝11之间形成用于辐射第二频段的第二辐射段112。

[0043] 本实施例中,天线系统还包括第一地馈点20,第一地馈点20位于第一开缝10与第一接入点30-1之间,并与第一导电边框110电连接。应当理解地,第一辐射段111的长度小于第二辐射段112的长度。其中,第一馈电点30、第一辐射段111和第一地馈点20组成第一环形

回路,该环形回路的信号通路为:第一馈电点30→第一辐射段111→第一地馈点20。其中,第一馈电点30、第二辐射段112和第一开关模块S1组成第二环形回路,该环形回路的信号通路为:第一馈电点30→第二辐射段112→第一开关模块S1。在一个实施例中,第一开关模块S1的作用和图3中的相同,在此不再赘述。

[0044] 在一个实施例中,参见图4,第二开关模块S2的一端电连接至第二导电边框120上的第二接触点S2-1,第二接触点S2-1与第二开缝11之间形成寄生辐射段L0;第二辐射段112耦合寄生辐射段L0,并通过寄生辐射段L0辐射第三频段的频率。

[0045] 应该理解地,第二辐射段112为低频段,第二辐射段112在未耦合寄生辐射段L0时辐射的为低频段的频率,当第二辐射段112耦合寄生辐射段L0后,相当于加长了第二辐射段112的长度,导致辐射频率降低。因此,寄生辐射段L0所辐射的第三频段为低于低频段的频率。由此可见,通过将第二辐射段112耦合寄生辐射段L0,可扩展低频段的带宽,实现更低频率的辐射,从而提高天线系统的辐射性能。

[0046] 在其中一个实施例中,第一开关模块S1和第二开关模块S2均包括至少一个电容和/或电感。应该理解地,第一开关模块S1和第二开关模块S2可以具有相同的结构,也可以具有不同的结构。举例来说,在第一开关模块S1和第二开关模块S2能够实现其功能的情况下,可以将第一开关模块S1称为第二开关模块S2,且类似地,可将第二开关模块S2称为第一开关模块S1。第一开关模块S1称为第二开关模块S2两者都是开关模块,但其不是同一开关模块。为描述方便,以下以第一开关模块S1为例。

[0047] 在一个实施例中,如图5(a)所示,第一开关模块S1包括一个可调电容C,可调电容C的一端连接第一接触点S1-1,另一端接地。可以理解地,第一开关模块S1还可以由多个可调电容C串联或并联组成,在此不做具体限定。

[0048] 在一个实施例中,如图5(b)所示,第一开关模块S1包括一个可调电感L,可调电感L的一端连接第一接触点S1-1,另一端接地。可以理解地,第一开关模块S1还可以由多个可调电感L串联或并联组成,在此不做具体限定。

[0049] 在一个实施例中,如图5(c)所示,第一开关模块S1包括一个可调电容C和可调电感L的并联电路,并联电路的一端连接第一接触点S1-1,另一端接地。可以理解地,第一开关模块S1还可以为由多个可调电容C和可调电感L串联或并联组成的器件,在此不做具体限定。

[0050] 在一个实施例中,如图5(d)所示,第一开关模块S1包括一个单刀多掷开关S1-S和多个并联且电阻值不同的定值电感。其中,定值电感包括:L1、L2……Ln,n为定值电感的个数,具体数量根据天线辐射频率需求而定,在此不做具体限定。在一个实施例中,单刀多掷开关S1-S的一端连接第一接触点S1-1,另一端可连接各个定值电感,多个定值电感并联后接地。一方面,当单刀多掷开关S1-S连接其中一定值电感时,参见图3和图4,第一辐射段111和第二辐射段112所在的回路导通,从而第一辐射段111和第二辐射段112分别辐射第一频段的频率和第二频段的频率,并且通过切换单刀多掷开关S1-S,可实现对第一频段的频率和第二频段的频率进行微调。另一方面,当单刀多掷开关S1-S断开时,参见图3,第一辐射段111耦合寄生辐射段L0(图4为第二辐射段112耦合寄生辐射段L0),并通过寄生辐射段L0辐射第三频段的频率,此时通过调节第二开关模块S2,即可实现对第三频段的频率进行微调。

[0051] 在其中一个实施例中,如图6所示,天线系统还包括第一地馈点20和第三开关模块S3。其中,第一地馈点20位于靠近第一开缝10的一侧,并与第一导电边框110电连接;第三开

关模块S3的一端连接第一地馈点20,另一端接地。应当理解地,第三开关模块S3包括至少一个电容和/或电感。

[0052] 本实施例中,第三开关模块S3用于辅助第一开关模块S2进行频率调节,使第一频段的频率和第二频段的频率调节更精确。应当理解地,第三开关模块S3与第一开关模块S1、第二开关模块S2的结构相似,在此不再赘述。

[0053] 在一个实施例中,参见图6,第一馈电点30与第一导电边框110之间还设有第一匹配电路40。本实施例中,第一匹配电路40用于匹配第一馈电点30与第一导电边框110,以使第一导电边框110上的第一辐射段111和第二辐射段112获得最大功率的电信号能量。

[0054] 在其中一个实施例中,如图7所示,第一开缝10远离第二开缝11一侧形成第三导电边框130,第三导电边框130设有一预设长度的第三辐射段113,第三辐射段113用于辐射WIFI频段、2G频段和GPS频段的频率。在一个实施例中,天线系统还设有第二馈电点50,第二馈电点50电连接至第三导电边框130上的第二接入点50-1。在一个实施例中,位于净空区A范围内的第三导电边框130上还设有接地点G,第三辐射段113的预设长度为接地点G至第二接入点50-1的距离。可选的,预设长度为20mm至30mm。

[0055] 在一个实施例中,WIFI频段的频率包括2400MHz-5000MHz;2G频段的频率包括:800MHz-1800MHz;GPS频段的频率包括1200MHz-1600MHz。

[0056] 进一步地,第三辐射段113与第二馈电点50之间还设有第二匹配电路60。该第二匹配电路60用于匹配第二馈电点50与第三辐射段113,以使第三辐射段113获得最大功率的电信号能量。

[0057] 在其中一个实施例中,参见图2,第一开缝10和第二开缝11位于导电边框100的其中同一侧边。

[0058] 在另一个实施例中,如图8和图9所示,第一开缝10和第二开缝11分别位于导电边框100的相邻或相对的两侧边。在一个实施例中,第一开缝10和第二开缝11均位于净空区A范围内的导电边框侧边上。可以理解地,本实施例中的各地馈点、各馈电点及各开关模块根据两开缝进行相应设置,与两缝位于导电边框同一侧的情况相似,在此不再赘述。

[0059] 在其中一个实施例中,移动终端内形成有净空区A、净空区C和主板区域B。参见图2和图10,天线系统还包括:第三开缝12、第四开缝13。其中,第三开缝12和第四开缝13设置于与第一开缝10和第二开缝11不同侧边的导电边框100上。第三开缝12和第四开缝13之间形成第四辐射段114,以实现信号辐射。

[0060] 在一个实施例中,第一开缝10、第二开缝11、第三开缝12和第四开缝13将导电边框分隔为:第一导电边框110、左侧导电边框131、第四辐射段114和右侧导电边框121。

[0061] 在一个实施例中,天线系统还包括第三馈电点70和第二地馈点80。其中,第三馈电点70电连接第四辐射段114,且连接处70-1靠近第三开缝12,用于为第四辐射段114提供电信号;第二地馈点80连接第四辐射段114,且连接处80-1靠近第四开缝13,用于将第四辐射段114接地。可以理解地,第三馈电点70、第四辐射段114和第二地馈点80组成环形回路,该环形回路的信号通路为:第三馈电点70→第四辐射段114→第二地馈点80。进一步地,第四辐射段114用于收发3G和4G频段的信号。

[0062] 应当理解地,左侧导电边框131接地,以削弱左侧导电边框131对电磁信号的干扰。

[0063] 本实施例中,第四辐射段114所作为下通信天线的一部分,配合上通信天线中第一导

电边框110进行3G和4G频段的信号收发,从而增强3G和4G频段的信号收发效率。可以理解地,本实施例中的第一馈电点30还可以设置于靠近第一开缝的第一导电边框110上(具体参见图4),在此不再赘述。

[0064] 此外,参见图8和图9,本实施例中的第一开缝10和第二开缝11还可以设置于导电边框相邻或相对的两侧。可以理解地,第三开缝12和第四开缝13也可以设置于导电边框相邻或的两侧。只要第一开缝10和第二开缝11处于净空区A,及第三开缝12和第四开缝13处于净空区C即可,在此不做具体限定。

[0065] 本发明实施例还提供了一种移动终端,移动终端包括上述一实施例中的天线系统。具有上述任一实施例的天线系统的移动终端,其窄净空的区域能容纳上述结构布局紧凑的天线系统,从而提高天线性能。如图11所示,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,具体技术细节未揭示的,请参照本发明实施例天线系统部分。该移动终端可以为包括手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备(MID,mobile internet device)、可穿戴设备(例如智能手表(如iWatch等)、智能手环、计步器等)或其他可设置天线的通信模块,以移动终端为手机为例:

[0066] 图11为与本发明实施例提供的移动终端相关的手机900的部分结构的框图。参考图11,手机900包括:天线系统910、存储器920、输入单元930、显示单元940、传感器950、音频电路960、无线保真(wireless fidelity,WIFI)模块970、处理器980、以及电源990等部件。本领域技术人员可以理解,图11所示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,或者不同的部件布置。

[0067] 其中,天线系统910可用于收发信息或通话过程中信号的接收和发送,可将基站的下行信息接收后,给处理器980处理;也可以将上行的数据发送给基站。存储器920可用于存储软件程序以及模块,处理器980通过运行存储在存储器920的软件程序以及模块,从而执行手机的各种功能应用以及数据处理。存储器920可主要包括程序存储区和数据存储区,其中,程序存储区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能的应用程序、图像播放功能的应用程序等)等;数据存储区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如音频数据、通讯录等)等。此外,存储器920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。

[0068] 输入单元930可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与手机900的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。在一个实施例中,输入单元930可包括触控面板931以及其他输入设备932。触控面板931,也可称为触摸屏,可收集用户在其上或附近的触摸操作(比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板931上或在触控面板931附近的操作),并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。在一个实施例中,触控面板931可包括触摸测量装置和触摸控制器两个部分。其中,触摸测量装置测量用户的触摸方位,并测量触摸操作带来的信号,将信号传送给触摸控制器;触摸控制器从触摸测量装置上接收触摸信息,并将它转换成触点坐标,再送给处理器980,并能接收处理器980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931。除了触控面板931,输入单元930还可以包括其他输入设备932。在一个实施例中,其他输入设备932可以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)等中的一种或多种。

[0069] 显示单元940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的各种菜单。显示单元940可包括显示面板941。在一个实施例中,可以采用液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)等形式来配置显示面板941。在一个实施例中,触控面板931可覆盖显示面板941,当触控面板931测量到在其上或附近的触摸操作后,传送给处理器980以确定触摸事件的类型,随后处理器980根据触摸事件的类型在显示面板941上提供相应的视觉输出。虽然在图11中,触控面板931与显示面板941是作为两个独立的部件来实现手机的输入和输入功能,但是在某些实施例中,可以将触控面板931与显示面板941集成而实现手机的输入和输出功能。

[0070] 手机900还可包括至少一种传感器950,比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。在一个实施例中,光传感器可包括环境光传感器及接近传感器,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941的亮度,接近传感器可在手机移动到耳边时,关闭显示面板941和/或背光。运动传感器可包括加速度传感器,通过加速度传感器可测量各个方向上加速度的大小,静止时可测量出重力的大小及方向,可用于识别手机姿态的应用(比如横竖屏切换)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等。此外,手机还可配置陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器等。

[0071] 音频电路960、扬声器961和传声器962可提供用户与手机之间的音频接口。音频电路960可将接收到的音频数据转换后的电信号,传输到扬声器961,由扬声器961转换为声音信号输出;另一方面,传声器962将收集的声音信号转换为电信号,由音频电路960接收后转换为音频数据,再将音频数据输出处理器980处理后,经RF电路910可以发送给另一手机,或者将音频数据输出至存储器920以便后续处理。

[0072] WIFI属于短距离无线传输技术,手机通过WIFI模块970可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等,它为用户提供了无线的宽带互联网访问。虽然图11示出了WIFI模块970,但是可以理解的是,天线系统中包括了WIFI频段的辐射段,即第二辐射段112,该辐射段可实现WIFI频段的信号收发,故WIFI模块970并不属于手机900的必须构成,可以根据需要而省略。

[0073] 处理器980是手机的控制中心,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920内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器920内的数据,执行手机的各种功能和处理数据,从而对手机进行整体监控。在一个实施例中,处理器980可包括一个或多个处理单元。在一个实施例中,处理器980可集成应用处理器和调制解调处理器,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;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980中。

[0074] 手机900还包括给各个部件供电的电源990(比如电池),优选的,电源可以通过电源管理系统与处理器980逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

[0075] 在一个实施例中,手机900还可以包括摄像头、蓝牙模块等。

[0076] 本申请所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用可包括非易失性和/或易失性存储器。合适的非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM),它用作外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如

静态RAM (SRAM)、动态RAM (DRAM)、同步DRAM (SDRAM)、双数据率SDRAM (DDR SDRAM)、增强型SDRAM (ESDRAM)、同步链路 (Synchlink) DRAM (SLDRAM)、存储器总线 (Rambus) 直接RAM (RDRAM)、直接存储器总线动态RAM (DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM (RDRAM)。

[0077] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0078] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

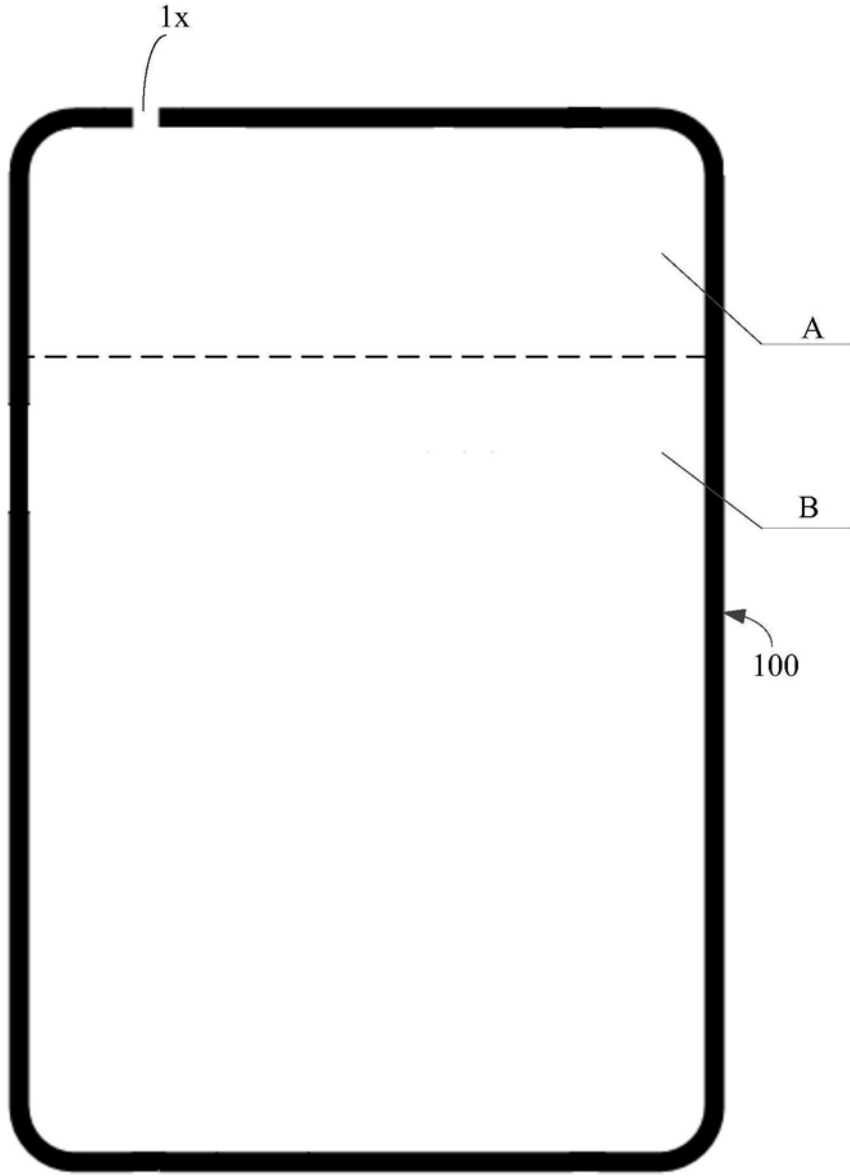


图1

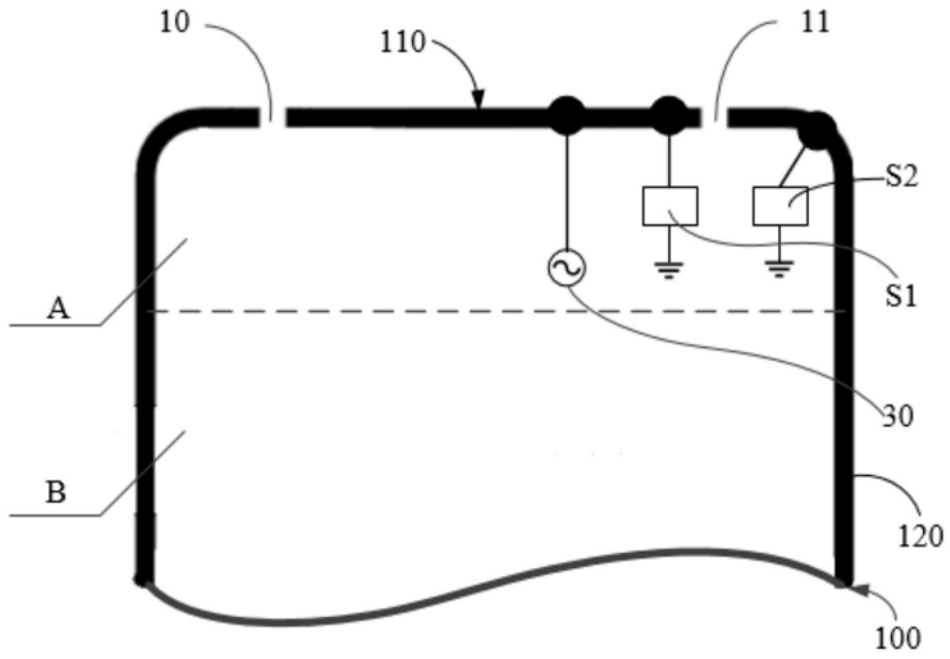


图2

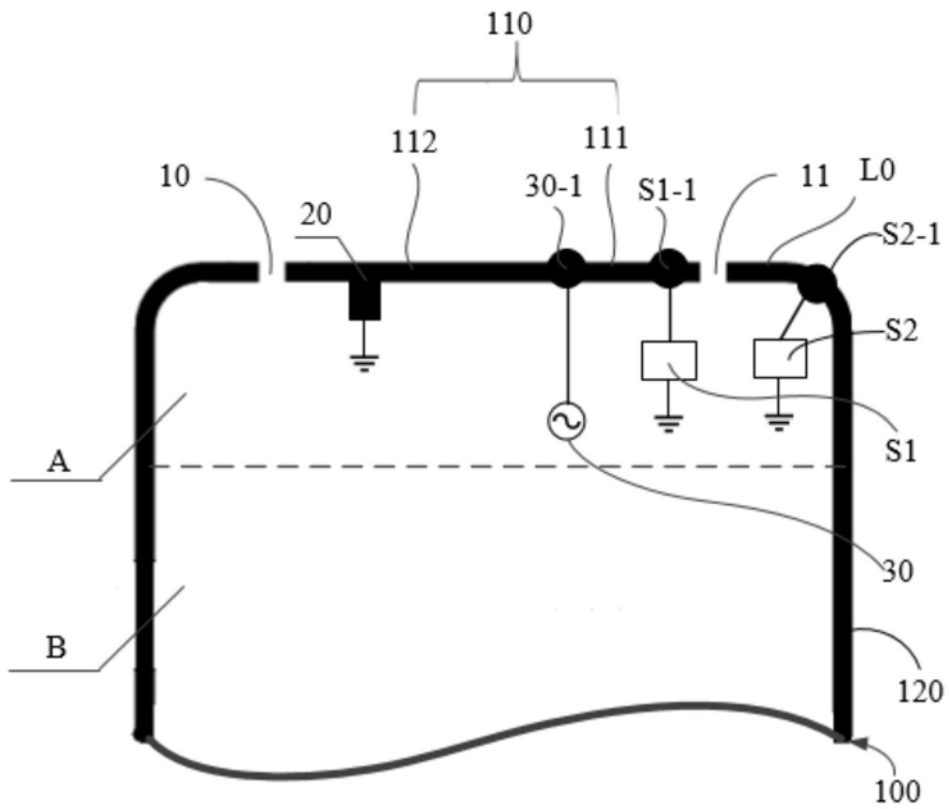


图3

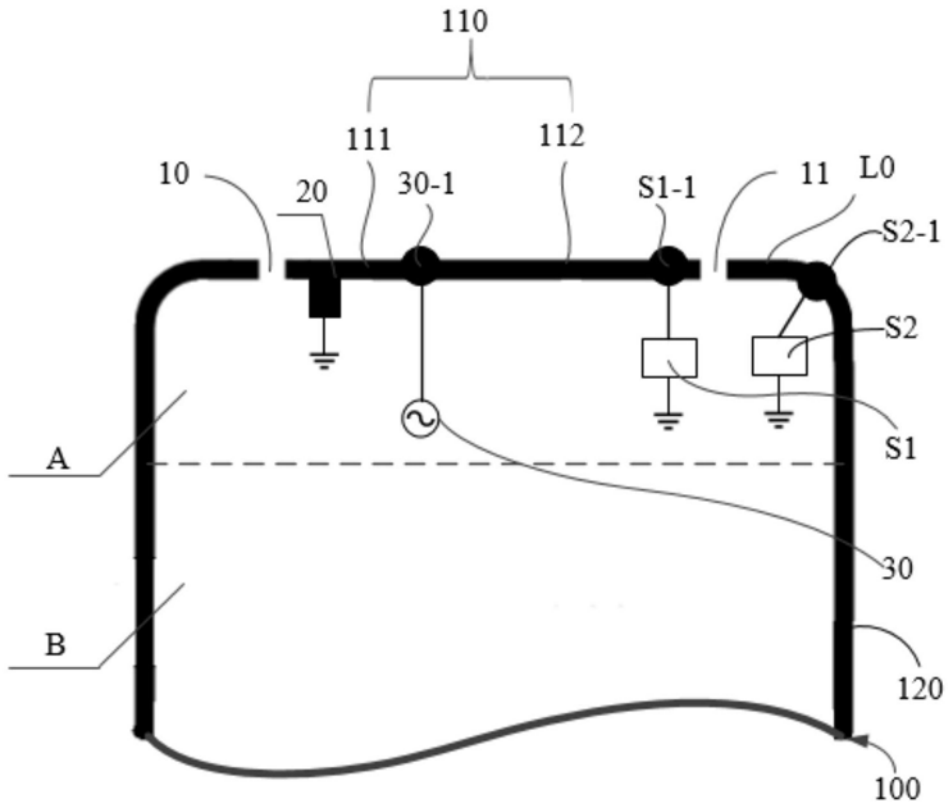


图4

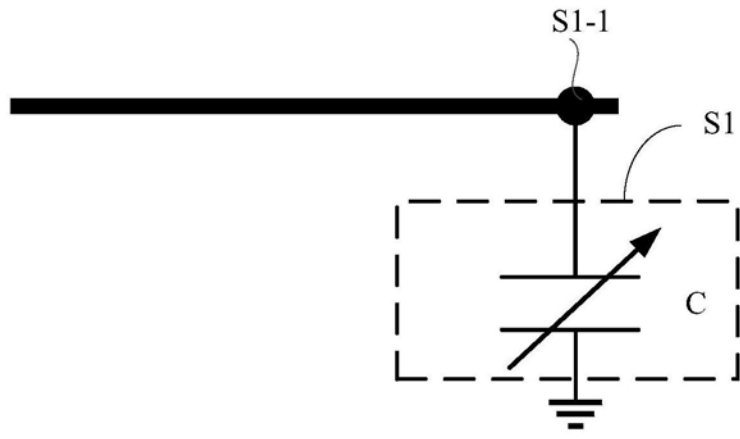


图5(a)

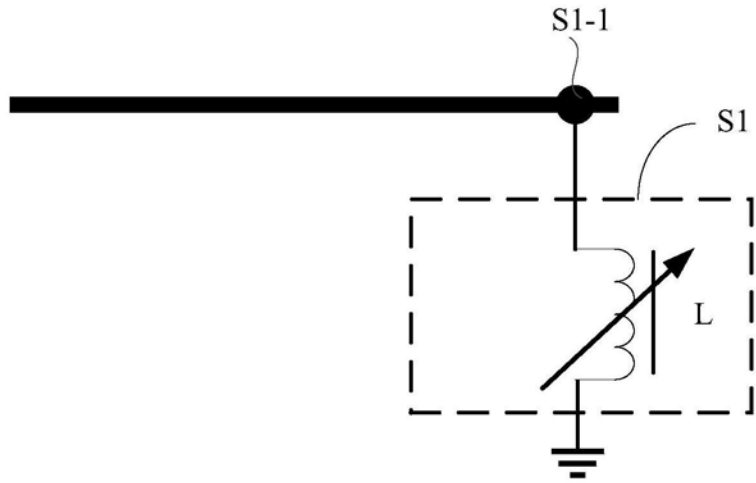


图5 (b)

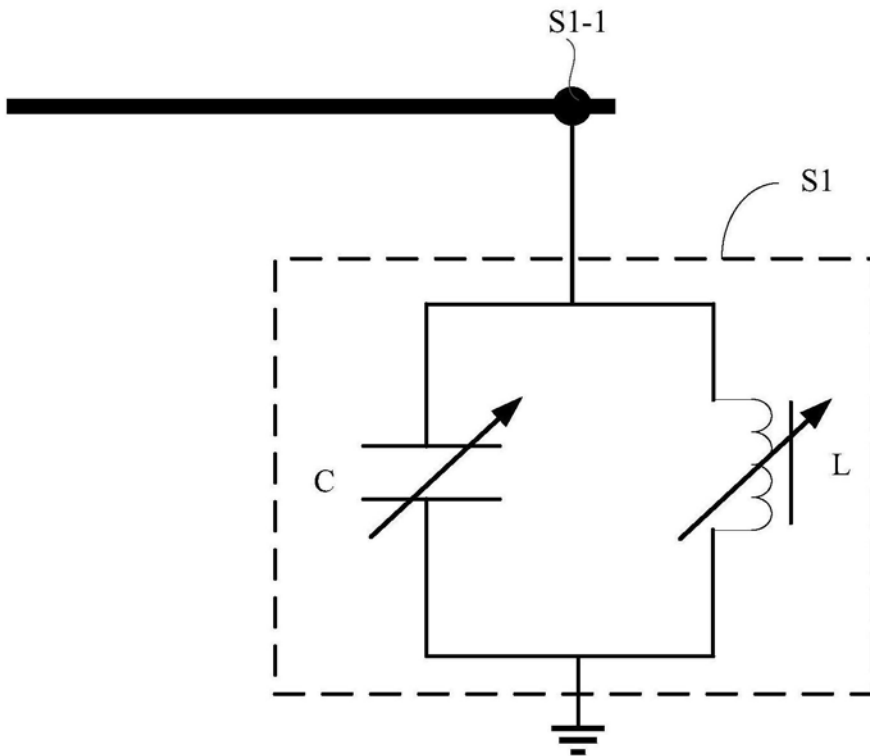


图5 (c)

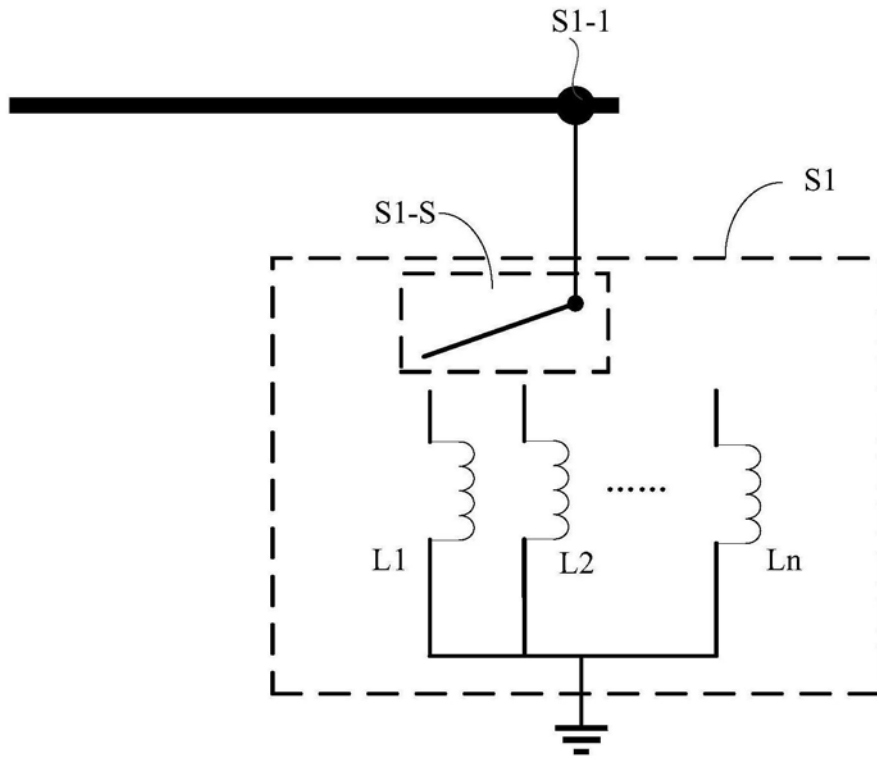


图5(d)

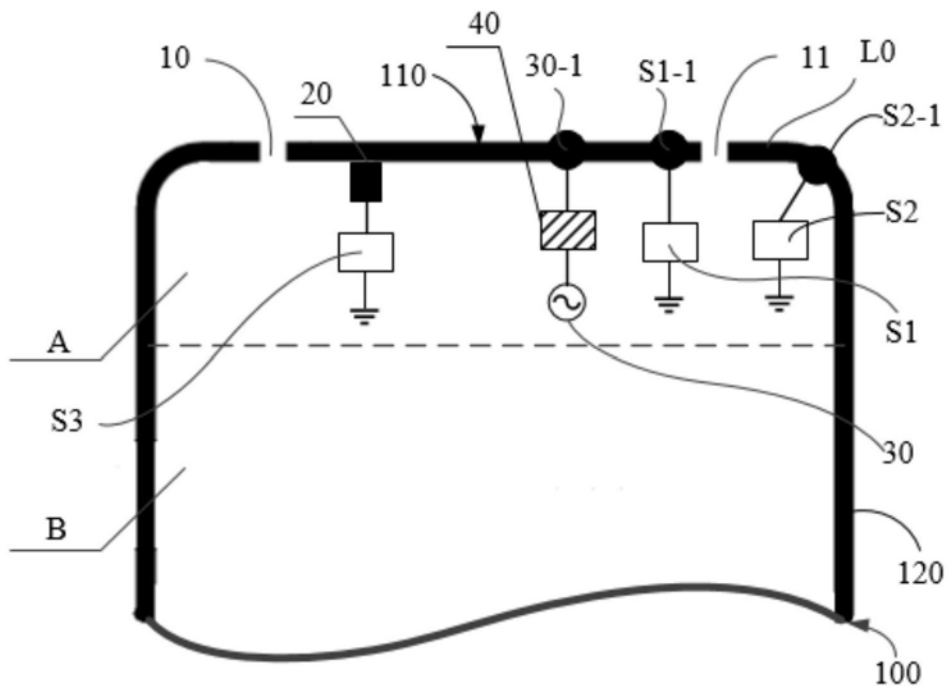


图6

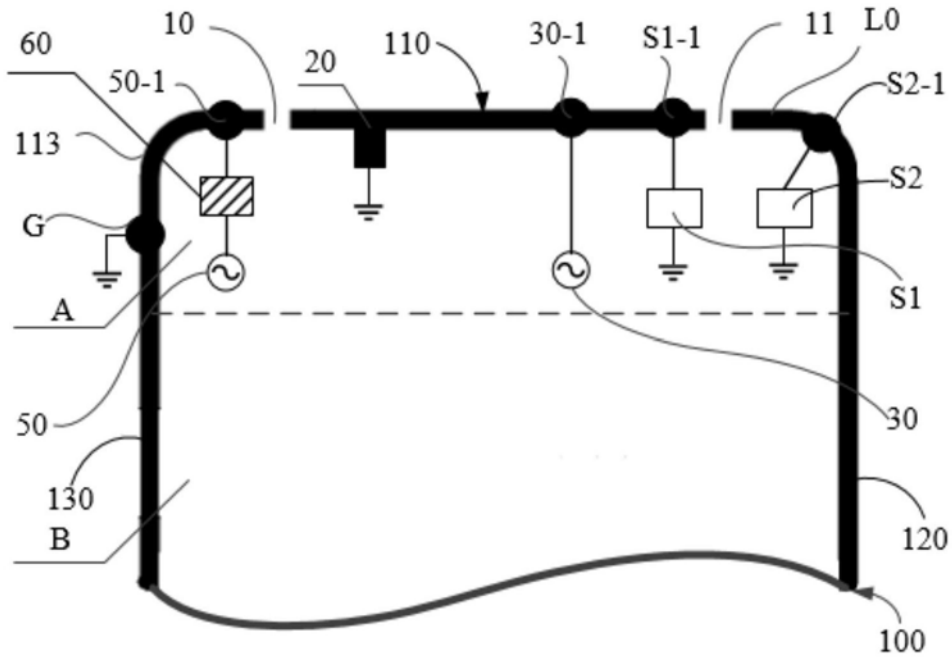


图7

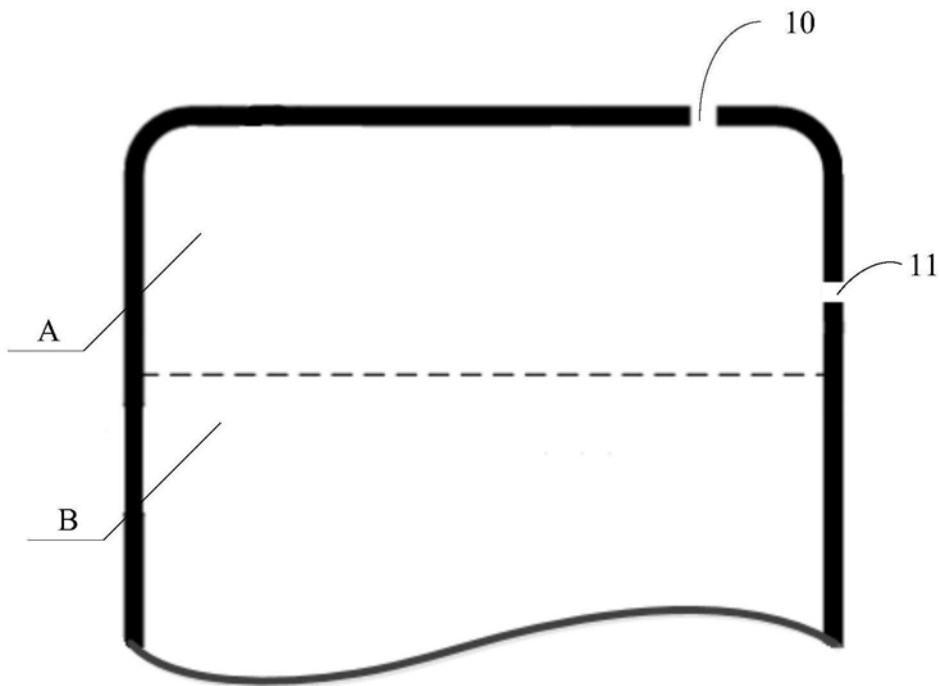


图8

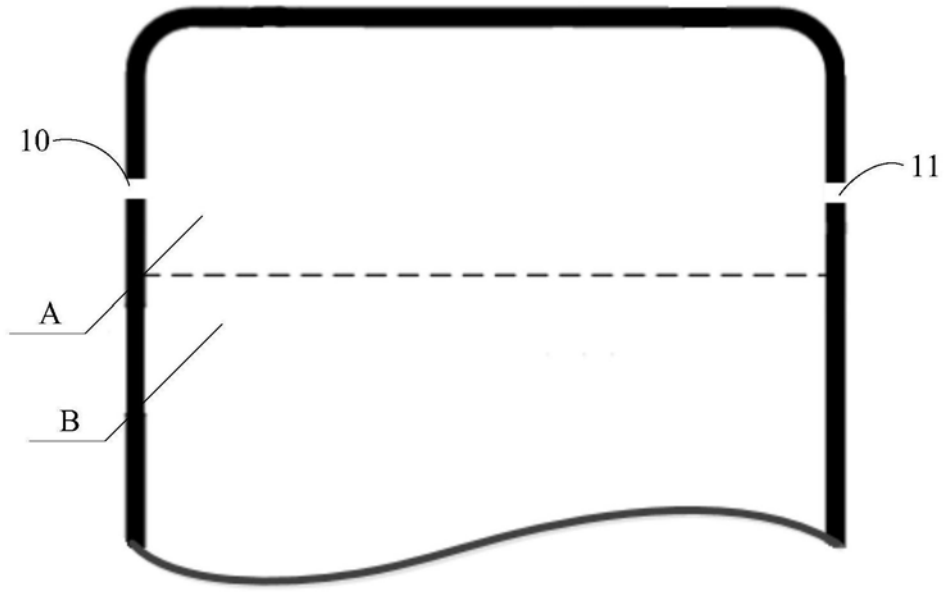


图9

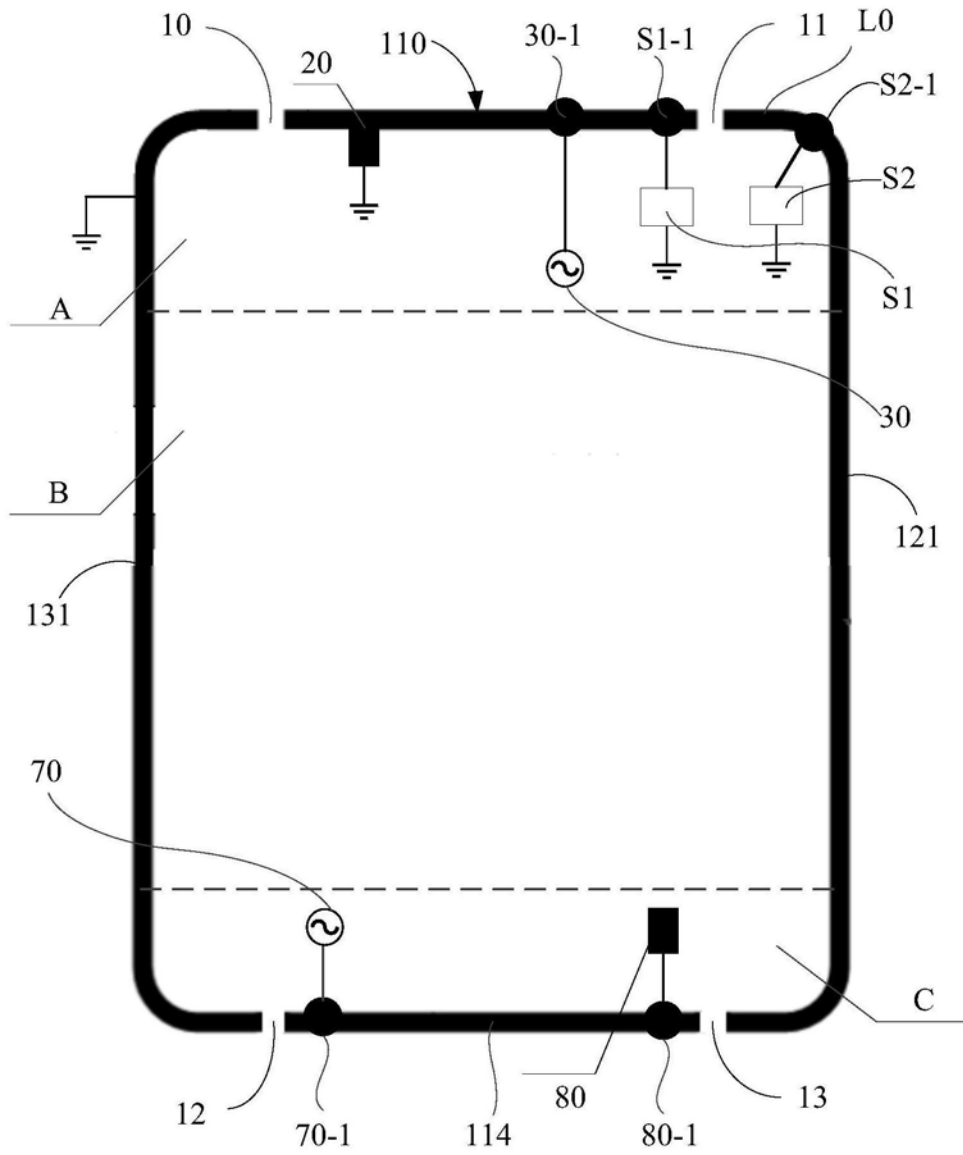


图10

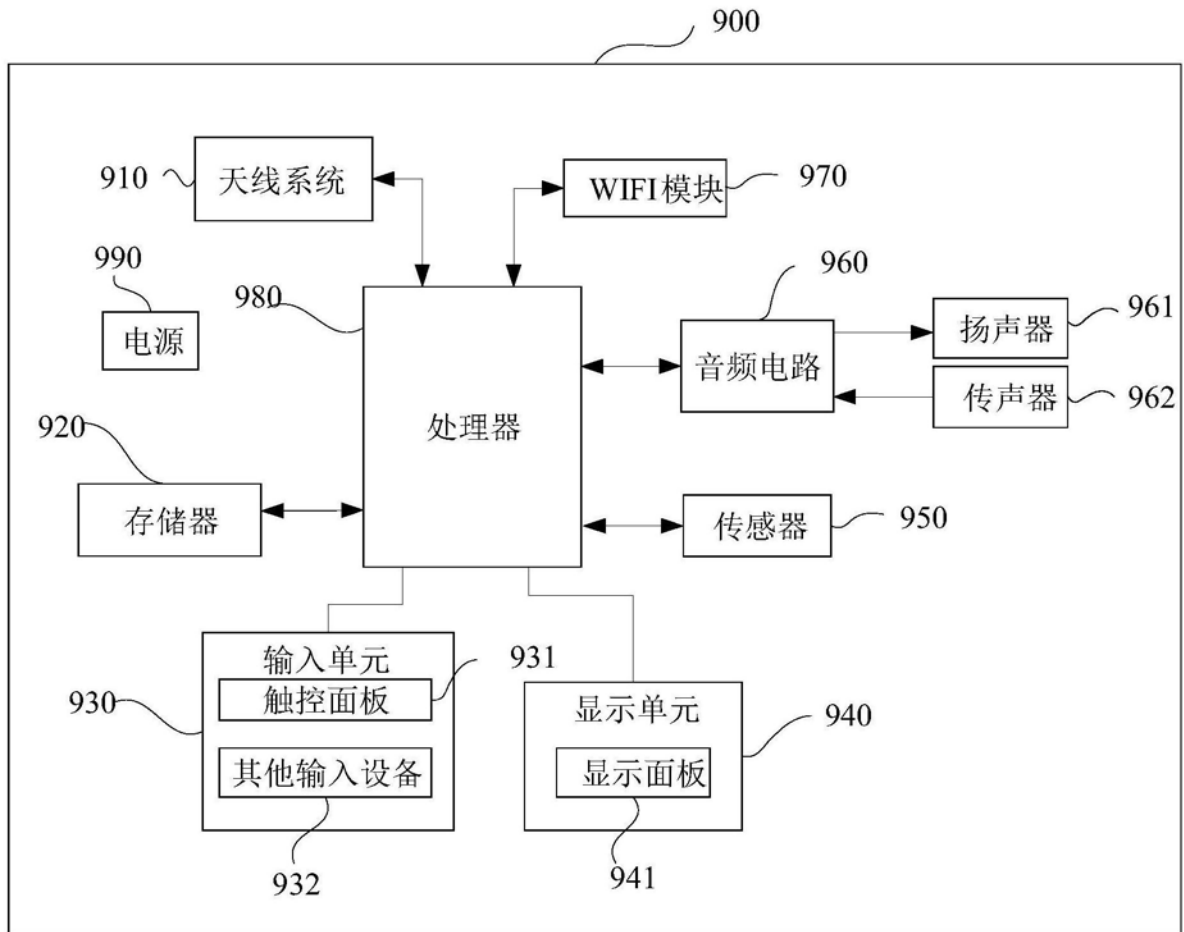


图11