



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110828979 B

(45) 授权公告日 2021. 12. 28

(21) 申请号 201810903857.2

(22) 申请日 2018.08.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110828979 A

(43) 申请公布日 2020.02.21

(73) 专利权人 深圳富泰宏精密工业有限公司  
地址 518109 广东省深圳市龙华新区龙华  
办事处东环二路二号富士康科技园K1  
区厂房3栋2层

专利权人 群迈通讯股份有限公司

(72) 发明人 张云监 刘耿宏 林彦辉

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代  
理有限公司 44334

代理人 李艳霞 薛晓伟

(51) Int. Cl.

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 1/44 (2006.01)

H01Q 1/48 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

H01Q 1/52 (2006.01)

H01Q 21/30 (2006.01)

H01Q 23/00 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

审查员 马玉芳

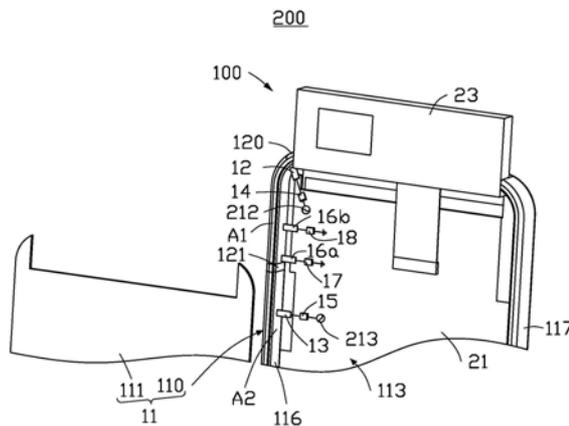
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

天线结构及具有该天线结构的无线通信装置

(57) 摘要

本发明提供一种天线结构,包括边框、第一馈入部、第二馈入部以及至少两个接地部,所述边框包括末端部、第一侧部及第二侧部,所述边框上还开设有第一断点及第二断点,所述第一断点及所述第二断点自所述边框划分出间隔设置的第一辐射部和第二辐射部,所述第一辐射部至少部分设置于所述第一侧部,所述第二辐射部全部设置于所述第一侧部,所述第一及第二馈入部分别电连接至所述第一及第二辐射部,所述至少两个接地部间隔设置于所述第一及第二馈入部之间,且电连接至所述第一或第二辐射部,进而改善所述第一辐射部与所述第二辐射部之间的隔离度。上述天线结构可达到宽频及良好天线效率等特性。本发明还提供一种具有该天线结构的无线通信装置。



1. 一种无线通信装置,其特征在于:所述无线通信装置包括天线结构,所述天线结构包括边框、第一馈入部、第二馈入部以及至少两个接地部,所述边框由金属材料制成,所述边框包括末端部、第一侧部及第二侧部,所述第一侧部与所述第二侧部相对设置,且分别垂直连接所述末端部的两端,所述第一侧部及第二侧部的长度均大于所述末端部的长度,所述边框上还开设有第一断点及第二断点,所述第一断点及所述第二断点均贯通及隔断所述边框,进而自所述边框划分出间隔设置的第一辐射部和第二辐射部,所述第一辐射部至少部分设置于所述第一侧部,所述第二辐射部全部设置于所述第一侧部,所述第一馈入部及所述第二馈入部分别电连接至所述第一辐射部和所述第二辐射部,用以分别为所述第一辐射部和所述第二辐射部馈入电流,所述至少两个接地部间隔设置于所述第一馈入部及所述第二馈入部之间,且电连接至所述第一辐射部或所述第二辐射部,进而为所述第一辐射部或所述第二辐射部提供接地,并改善所述第一辐射部与所述第二辐射部之间的隔离度,所述无线通信装置还包括电子元件,所述电子元件相对所述边框滑动。

2. 如权利要求1所述的无线通信装置,其特征在于:所述第一断点开设于所述第一侧部或所述末端部,所述第二断点与所述第一断点间隔设置,所述第二断点设置于所述第一侧部,且位于所述第一断点远离所述末端部的一侧,所述第一断点与所述第二断点之间的所述边框形成所述第一辐射部,所述第二断点远离所述第一断点一侧的所述第一侧部形成所述第二辐射部。

3. 如权利要求2所述的无线通信装置,其特征在于:所述第一馈入部的一端电连接至所述第一辐射部,另一端通过第一匹配电路电连接至一第一馈入源,以为所述第一辐射部馈入电流,所述第二馈入部的一端电连接至所述第二辐射部,另一端通过第二匹配电路电连接至一第二馈入源,以为所述第二辐射部馈入电流,所述天线结构包括两个接地部,其中一个接地部的一端电连接至所述第一辐射部或所述第二辐射部,另一端通过第一负载电路接地,另外一个接地部的一端电连接至所述第一辐射部或所述第二辐射部,另一端通过第二负载电路接地。

4. 如权利要求1所述的无线通信装置,其特征在于:所述第一辐射部或所述第二辐射部为GPS天线、WIFI天线、LTE-A主天线、LTE-A副天线、蓝牙天线或NFC天线。

5. 如权利要求1所述的无线通信装置,其特征在于:所述无线通信装置还包括显示单元,所述显示单元容置于所述边框一侧的开口,所述显示单元包括完整的无缺口的显示平面。

6. 如权利要求1所述的无线通信装置,其特征在于:所述第一断点、所述第二断点、所述第一辐射部以及所述第二辐射部均设置于所述电子元件的同一侧。

7. 如权利要求6所述的无线通信装置,其特征在于:所述电子元件为光学模块或声学模块。

8. 如权利要求1所述的无线通信装置,其特征在于:所述无线通信装置还包括背板,所述背板由金属材料制成,所述背板设置于所述边框的边缘,且与所述边框一体成型。

## 天线结构及具有该天线结构的无线通信装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种天线结构及具有该天线结构的无线通信装置。

### 背景技术

[0002] 目前大多数电子装置,例如移动电话、个人数字助理等都实现了全屏设计。然而,如何在全屏设计条件下不压缩天线的净空区,是目前天线设计面临的一项重要课题。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种天线结构及具有该天线结构的无线通信装置。

[0004] 一种天线结构,包括边框、第一馈入部、第二馈入部以及至少两个接地部,所述边框由金属材料制成,所述边框包括末端部、第一侧部及第二侧部,所述第一侧部与所述第二侧部相对设置,且分别垂直连接所述末端部的两端,所述第一侧部及第二侧部的长度均大于所述末端部的长度,所述边框上还开设有第一断点及第二断点,所述第一断点及所述第二断点均贯通及隔断所述边框,进而自所述边框划分出间隔设置的第一辐射部和第二辐射部,所述第一辐射部至少部分设置于所述第一侧部,所述第二辐射部全部设置于所述第一侧部,所述第一馈入部及所述第二馈入部分别电连接至所述第一辐射部和所述第二辐射部,用以分别为所述第一辐射部和所述第二辐射部馈入电流,所述至少两个接地部间隔设置于所述第一馈入部及所述第二馈入部之间,且电连接至所述第一辐射部或所述第二辐射部,进而为所述第一辐射部或所述第二辐射部提供接地,并改善所述第一辐射部与所述第二辐射部之间的隔离度。

[0005] 一种无线通信装置,包括上述所述的天线结构。

[0006] 本发明的天线结构及具有该天线结构的无线通信装置通过将所述第一断点及第二断点设置于所述边框的同一侧,且通过至少两个接地部接地,可有效改善两个辐射部,例如第一辐射部及第二辐射部之间的隔离度,达到宽频及良好天线效率等特性。再者,所述天线结构可应用于天线空间受限的环境中,且在保证所述显示屏的屏幕完整性的同时,可有效避免电子元件对所述天线结构的遮蔽效应,较为美观及实用。

### 附图说明

[0007] 图1为本发明第一较佳实施例的天线结构应用至无线通信装置的部分分解示意图。

[0008] 图2为图1所示无线通信装置的背面组装示意图。

[0009] 图3为图1所示无线通信装置的正面组装示意图。

[0010] 图4为图1所示无线通信装置中天线结构的电路图。

[0011] 图5为图4所示天线结构中第一匹配电路的电路图。

[0012] 图6为图4所示天线结构中第二匹配电路的电路图。

[0013] 图7为当图4所示电子元件处于关闭状态时,所述天线结构的隔离度曲线图。

- [0014] 图8为图1所述天线结构的S参数(散射参数)曲线图。
- [0015] 图9为当图4所示电子元件处于关闭状态时,所述天线结构的总辐射效率曲线图。
- [0016] 图10为当图4所示电子元件处于开启状态时,所述天线结构的总辐射效率曲线图。
- [0017] 图11为本发明第二较佳实施例的天线结构应用至无线通信装置的示意图。
- [0018] 图12为图11所示天线结构中第一匹配电路的电路图。
- [0019] 图13为图11所示天线结构中第二匹配电路的电路图。
- [0020] 图14为图11所示天线结构的S参数(散射参数)曲线图。
- [0021] 图15为当图11所示电子元件处于关闭状态时所述天线结构的总辐射效率曲线图。
- [0022] 图16为当图11所示电子元件处于开启状态时所述天线结构的总辐射效率曲线图。
- [0023] 主要元件符号说明
- |        |        |          |
|--------|--------|----------|
| [0024] | 天线结构   | 100、100a |
| [0025] | 壳体     | 11       |
| [0026] | 边框     | 110      |
| [0027] | 背板     | 111      |
| [0028] | 容置空间   | 113      |
| [0029] | 末端部    | 115      |
| [0030] | 第一侧部   | 116      |
| [0031] | 第二侧部   | 117      |
| [0032] | 第一断点   | 120      |
| [0033] | 第二断点   | 121      |
| [0034] | 第一辐射部  | A1、A1a   |
| [0035] | 第二辐射部  | A2、A2a   |
| [0036] | 第一馈入部  | 12       |
| [0037] | 第二馈入部  | 13       |
| [0038] | 第一匹配电路 | 14、14a   |
| [0039] | 匹配单元   | 141      |
| [0040] | 第一匹配单元 | 143      |
| [0041] | 第二匹配单元 | 145      |
| [0042] | 第二匹配电路 | 15、15a   |
| [0043] | 第一匹配元件 | 151、151a |
| [0044] | 第二匹配元件 | 153、153a |
| [0045] | 第三匹配元件 | 155      |
| [0046] | 第一接地部  | 16a      |
| [0047] | 第二接地部  | 16b      |
| [0048] | 第一负载电路 | 17       |
| [0049] | 负载元件   | 171、181a |
| [0050] | 第二负载电路 | 18、18a   |
| [0051] | 无线通信装置 | 200、200a |
| [0052] | 显示单元   | 201      |

[0053]	基板	21
[0054]	净空区	211
[0055]	第一馈入源	212
[0056]	第二馈入源	213
[0057]	电子元件	23
[0058]	如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。	

### 具体实施方式

[0059] 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。

[0060] 需要说明的是,当一个元件被称为“电连接”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“电连接”另一个元件,它可以是接触连接,例如,可以是导线连接的方式,也可以是非接触式连接,例如,可以是非接触式耦合的方式。

[0061] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。

[0062] 下面结合附图,对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0063] 请参阅图1、图2及图3,本发明第一较佳实施方式提供一种天线结构100,其可应用于移动电话、个人数字助理等无线通信装置200中,用以发射、接收无线电波以传递、交换无线信号。

[0064] 所述天线结构100至少包括壳体11、第一馈入部12、第二馈入部13以及至少两个接地部。

[0065] 所述壳体11可以为所述无线通信装置200的外壳。所述壳体11至少包括边框110及背板111。所述边框110大致呈环状结构,其由金属材料制成。所述边框110的一侧设置有一开口(图未标),用于容置所述无线通信装置200的显示单元201(参图3)。可以理解,所述显示单元201包括完整的无缺口的显示平面。所述显示平面裸露于该开口。

[0066] 所述背板111由金属材料制成。所述背板111设置于所述边框110的边缘,且与所述显示单元201的显示平面大致间隔平行设置。可以理解,在本实施例中,所述背板111还与所述边框110一体成型,并共同围成一容置空间113。所述容置空间113用以容置所述无线通信装置200的基板与处理单元等电子元件或电路模块于其内。

[0067] 所述边框110至少包括末端部115(参图3)、第一侧部116及第二侧部117。在本实施例中,所述末端部115可以为所述无线通信装置200的顶端。所述第一侧部116与所述第二侧部117相对设置,两者分别设置于所述末端部115的两端,优选垂直设置。所述末端部115、第一侧部116与所述第二侧部117均连接至所述背板111及所述显示单元201。另外,在本实施例中,所述第一侧部116及第二侧部117的长度均大于所述末端部115的长度。

[0068] 所述边框110上还设置有第一断点120及第二断点121。所述第一断点120设置于所述第一侧部116靠近所述末端部115的位置。所述第二断点121与所述第一断点120间隔设置。在本实施例中,所述第二断点121设置于所述第一侧部116,且位于所述第一断点120远离所述末端部115的一侧。

[0069] 在本实施例中,所述第一断点120及所述第二断点121均隔断所述边框110。如此,所述第一断点120与所述第二断点121共同自所述边框110分隔出相应的第一辐射部A1及第二辐射部A2。其中,所述第一断点120与所述第二断点121之间的所述边框110形成所述第一辐射部A1。所述第二断点121远离所述第一断点120一侧的所述边框110,即所述第一侧部116形成所述第二辐射部A2。

[0070] 也就是说,在本实施例中,所述第一辐射部A1及所述第二辐射部A2间隔设置于所述末端部115的一侧,例如间隔设置于所述第一侧部116上。当然,在其他实施例中,所述第一断点120还可设置于所述末端部115上。如此,所述第一辐射部A1整体布设于所述末端部115及第一侧部116上。也就是说,所述第一辐射部A1及所述第二辐射部A2部分或全部间隔设置于所述边框110的同一侧部,例如第一侧部116上。

[0071] 可以理解,在本实施例中,所述第一断点120和所述第二断点121内均填充有绝缘材料(例如塑胶、橡胶、玻璃、木材、陶瓷等,但不以此为限)。

[0072] 在本实施例中,所述无线通信装置200的尺寸大致为70mm\*140mm\*8mm。所述无线通信装置200还包括基板21及电子元件23。所述基板21为印刷电路板(printed circuit board, PCB),其可采用环氧树脂玻璃纤维(FR4)等介电材质制成。所述基板21设置于所述容置空间113内。所述基板21至少一端与所述边框110间隔设置,进而于两者之间形成相应的净空区211。

[0073] 在本实施例中,所述电子元件23为一光学模块。所述电子元件23设置于所述基板21上,且与所述基板21电连接。可以理解,在本实施例中,所述光学模块可包括相机模块、辅助显示屏、光感应器(例如环境光感测器、接近传感器等)其中一个或多个。在其他实施例中,所述电子元件23还可以为声学模块。所述声学模块可包括喇叭、麦克风、震动马达其中一个或多个。

[0074] 可以理解,在本实施例中,所述无线通信装置200还可包括滑动结构(图未示)。所述滑动结构与所述电子元件23连接,用以控制所述电子元件23相对所述边框110滑动。当所述电子元件23滑动至第一位置,例如所述电子元件23设置于所述边框110内时,所述电子元件23处于关闭状态。当所述电子元件23滑动至第二位置,例如所述电子元件23滑出所述边框110,以从所述边框110的一侧,例如所述末端部115露出时,所述电子元件23处于开启状态。在本实施例中,所述第一辐射部A1及第二辐射部A2均设置于所述电子元件23的同一侧。如此,可有效防止所述电子元件23对所述第一辐射部A1及第二辐射部A2的辐射产生干扰。

[0075] 请一并参阅图4,可以理解,在本实施例中,所述第一断点120及所述第二断点121的宽度均为G。所述第一断点120与所述第二断点121之间的所述边框110,即所述第一辐射部A1的长度为L1。所述第二断点121远离所述第一断点120一侧的所述第一侧部116,即所述第二辐射部A2的长度为L2。所述净空区211的宽度为S。其中,在其中一个实施例中,G为2mm, L1为28.5mm, L2为19mm, S为2.5mm。

[0076] 可以理解,在本实施例中,所述第一馈入部12设置于所述容置空间113内。所述第

一馈入部12可以为金属弹片、螺丝、馈线、探针等连接结构。所述第一馈入部12的一端电连接至所述第一辐射部A1靠近所述第一断点120的一侧，另一端通过第一匹配电路14电连接至设置于所述基板21上的第一馈入源212，用以为所述第一辐射部A1馈入电流。所述第一馈入源212的另一端接地。

[0077] 所述第二馈入部13设置于所述容置空间113内。所述第二馈入部13可以为金属弹片、螺丝、馈线、探针等连接结构。所述第二馈入部13的一端电连接至所述第二辐射部A2，另一端通过第二匹配电路15电连接至设置于所述基板21上的第二馈入源213，进而为所述第二辐射部A2馈入电流。所述第二馈入源213的另一端接地。

[0078] 在本实施例中，所述天线结构100包括两个接地部，例如第一接地部16a及第二接地部16b。两个所述接地部间隔设置于所述容置空间113内，且位于所述第一馈入部12与所述第二馈入部13之间。具体的，在本实施例中，两个所述接地部均可以为金属弹片、螺丝、馈线、探针等连接结构。其中一个接地部，例如第一接地部16a的一端电连接至所述第一辐射部A1靠近所述第二断点121的一侧，另一端通过第一负载电路17接地。另外一个接地部，例如第二接地部16b的一端电连接至所述第一辐射部A1，另一端通过第二负载电路18接地。两个所述接地部均用于为所述第一辐射部A1提供接地，并改善所述第一辐射部A1与第二辐射部A2之间的隔离度。

[0079] 请一并参阅图5，在本实施例中，所述第一匹配电路14用于优化所述第一馈入源212与所述第一辐射部A1的阻抗匹配。所述第一匹配电路14包括匹配单元141。所述匹配单元141的一端电连接至所述第一馈入部12，以通过所述第一馈入部12电连接至所述第一辐射部A1。所述匹配单元141的另一端电连接至所述第一馈入源212。

[0080] 在本实施例中，所述匹配单元141为一电感。所述匹配单元141的电感值为15nH。当然，在其他实施例中，所述匹配单元141不局限于上述所述电感，其还可为其他的电感、电容或其组合。

[0081] 请一并参阅图6，在本实施例中，所述第二匹配电路15用于优化所述第二馈入源213与所述第二辐射部A2的阻抗匹配。所述第二匹配电路15包括第一匹配元件151及第二匹配元件153。所述第一匹配元件151的一端电连接至所述第二馈入部13，以通过所述第二馈入部13电连接至所述第二辐射部A2。所述第一匹配元件151的另一端电连接至所述第二馈入源213。所述第二匹配元件153的一端电连接至所述第一匹配元件151与所述第二馈入部13之间，另一端接地。

[0082] 在本实施例中，所述第一匹配元件151为一电感。所述第二匹配元件153为一电容。所述第一匹配元件151的电感值为1nH。所述第二匹配元件153的电容值为0.5pF。当然，在其他实施例中，所述第一匹配元件151及第二匹配元件153不局限于上述所述的电容及电感，其还可为其他的电感、电容或其组合。

[0083] 在本实施例中，所述第一负载电路17包括负载元件171。所述负载元件171的一端电连接相应的接地部，例如第一接地部16a，另一端接地。所述负载元件171为一0欧姆电阻。当然，在其他实施例中，所述负载元件171不局限于上述所述的0欧姆电阻，其还可为其他的负载元件，例如电阻、电感、电容或其组合，或者切换开关与电阻、电感和/或电容的组合。

[0084] 在本实施例中，所述第二负载电路18的电路结构与工作原理与所述第一负载电路17一致，在此不再赘述。

[0085] 可以理解,当电流自所述第一馈入源212馈入后,电流通过所述第一匹配电路14及所述第一馈入部12直接馈入至所述第一辐射部A1,并流向所述第二断点121。如此所述第一辐射部A1构成第一天线,用以激发一第一工作模态以产生第一辐射频段的辐射信号。同时,当电流自所述第二馈入源213馈入后,电流通过所述第二匹配电路15及所述第二馈入部13直接馈入至所述第二辐射部A2。如此,所述第二辐射部A2构成第二天线,用以激发一第二工作模态以产生第二辐射频段的辐射信号。

[0086] 在本实施例中,所述第一天线为全球定位系统(Global Positioning System, GPS)天线,所述第二天线为WIFI天线。即所述第一工作模态为GPS模态,所述第二工作模态为WIFI模态。

[0087] 图7为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100的隔离度曲线图。其中,曲线S71为当所述天线结构100仅设置所述第一接地部16a且所述电子元件23处于关闭状态时,所述第一辐射部A1与所述第二辐射部A2之间的隔离度。曲线S72为当所述天线结构100仅设置所述第二接地部16b且所述电子元件23处于关闭状态时,所述第一辐射部A1与所述第二辐射部A2之间的隔离度。曲线S73为当所述天线结构100同时设置两个接地部,即第一接地部16a及第二接地部16b,且所述电子元件23处于关闭状态时,所述第一辐射部A1与所述第二辐射部A2之间的隔离度。

[0088] 图8为所述天线结构100的S参数(散射参数)曲线图。其中,曲线S81为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100中所述第一辐射部A1的S11值。曲线S82为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100中所述第二辐射部A2的S11值。曲线S83为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100中所述第一辐射部A1与所述第二辐射部A2之间的隔离度。曲线S84为当所述电子元件23开启状态时,所述天线结构100中所述第一辐射部A1的S11值。曲线S85为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100中所述第二辐射部A2的S11值。曲线S86为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100中所述第一辐射部A1与所述第二辐射部A2之间的隔离度。

[0089] 图9为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100的总辐射效率曲线图。其中,曲线S91为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100中所述第一辐射部A1的总辐射效率。曲线S92为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100中所述第二辐射部A2的总辐射效率。

[0090] 图10为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100的总辐射效率曲线图。其中,曲线S101为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100中所述第一辐射部A1的总辐射效率。曲线S102为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100中所述第二辐射部A2的总辐射效率。

[0091] 显然,由图7至图10可看出,当所述电子元件23处于开启状态或关闭状态时,所述第一天线(即第一辐射部A1)及第二天线(即第二辐射部A2)均具有良好的频宽,且两者之间具有良好的隔离度。具体地,两者之间的隔离度小于-15dB。再者,当所述电子元件23处于开启状态或关闭状态时,所述第一天线(即第一辐射部A1)的总辐射效率及第二天线(即第二辐射部A2)的总辐射效率均大于-4dB,满足天线设计需求。

[0092] 请一并参阅图11,为本发明第二较佳实施例所提供的天线结构100a,其可应用于移动电话、个人数字助理等无线通信装置200a中,用以发射、接收无线电波以传递、交换无

线信号。

[0093] 所述无线通信装置200a包括电子元件23。所述天线结构100a包括边框110、第一馈入部12、第二馈入部13、第一匹配电路14a、第二匹配电路15a、第一接地部16a、第二接地部16b、第一负载电路17及第二负载电路18a。所述边框110上设置有第一断点120及第二断点121。所述第一断点120及第二断点121共同自所述壳体11划分出两部分,即第一辐射部A1a及第二辐射部A2a。

[0094] 可以理解,在本实施例中,所述天线结构100a与天线结构100的区别在于所述第一匹配电路14a、所述第二匹配电路15a及所述第二负载电路18a的电路结构与天线结构100中第一匹配电路14、第二匹配电路15及所述第二负载电路18的电路结构不同。

[0095] 具体的,请一并参阅图12,在本实施例中,所述第一匹配电路14a包括第一匹配单元143及第二匹配单元145。所述第一匹配单元143的一端电连接至所述第一馈入部12,进而通过所述第一馈入部12电连接至所述第一辐射部A1a。所述第一匹配单元143的另一端电连接至所述第一馈入源212。所述第二匹配单元145的一端电连接至所述第一匹配单元143与所述第一馈入部12之间,另一端接地。

[0096] 在本实施例中,所述第一匹配单元143为一电感。所述第二匹配单元145为一电容。所述第一匹配单元143的电感值为12nH。所述第二匹配单元145的电容值为0.5pF。当然,在其他实施例中,所述第一匹配单元143与第二匹配单元145不局限于上述所述的电容及电感,其还可为其他的电感、电容或其组合。

[0097] 请一并参阅图13,在本实施例中,所述第二匹配电路15a包括第一匹配元件151a、第二匹配元件153a及第三匹配元件155。所述第一匹配元件151a的一端通过串联的第三匹配元件155电连接至所述第二馈入部13,进而通过所述第二馈入部13电连接至所述第二辐射部A2a。所述第一匹配元件151a的另一端电连接至所述第二馈入源213。所述第二匹配元件153a的一端电连接至所述第一匹配元件151a与所述第三匹配元件155之间,另一端接地。

[0098] 在本实施例中,所述第一匹配元件151a为一电感。所述第二匹配元件153a及第三匹配元件155均为电容。所述第一匹配元件151a的电感值为2.1nH。所述第二匹配元件153a及第三匹配元件155的电容值分别为0.3pF及2.1pF。当然,在其他实施例中,所述第一匹配元件151a、第二匹配元件153a及第三匹配元件155不局限于上述所述的电容及电感,其还可为其他的电感、电容或其组合。

[0099] 可以理解,请再次参阅图11,在本实施例中,所述第二负载电路18a中的负载元件181a为一电容,而非0欧姆电阻。所述负载元件181a的电容值为15pF。所述负载元件181a的一端电连接至所述第二接地部16b,另一端接地。

[0100] 在其他实施例中,所述负载元件181a可以是电阻、电感、电容或其组合,或者切换开关与电阻、电感和/或电容的组合。

[0101] 可以理解,通过改变所述第一匹配电路14/14a、第二匹配电路15/15a、第一负载电路17或/及所述第二负载电路18/18a的电路结构,可有效改变或调节所述第一辐射部A1/A1a及第二辐射部A2/A2a的工作频率。具体地,在本实施例中,所述第一辐射部A1a及第二辐射部A2a均为分集(diversity)天线。其中,所述第一辐射部A1a可工作于LTE-A超中频频段。所述第二辐射部A2a可工作于LTE-A中、高频频段。

[0102] 图14为所述天线结构100a的S参数(散射参数)曲线图。其中,曲线S141为当所述电

子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100a中所述第一辐射部A1a工作于LTE-A超中频频段的S11值。曲线S142为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100a中所述第二辐射部A2a工作于LTE-A中、高频频段的S11值。曲线S143为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100a中所述第一辐射部A1a与所述第二辐射部A2a之间的隔离度。曲线S144为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100a中所述第一辐射部A1a工作于LTE-A超中频频段的S11值。曲线S145为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100a中所述第二辐射部A2a工作于LTE-A中、高频频段的S11值。曲线S146为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100a中所述第一辐射部A1a与所述第二辐射部A2a之间的隔离度。

[0103] 图15为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100a的总辐射效率曲线图。其中,曲线S151为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100a中所述第一辐射部A1a工作于LTE-A超中频频段的总辐射效率。曲线S152为当所述电子元件23处于关闭状态时,所述天线结构100a中所述第二辐射部A2a工作于LTE-A中、高频频段的总辐射效率。

[0104] 图16为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100a的总辐射效率曲线图。其中,曲线S161为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100a中所述第一辐射部A1a工作于LTE-A超中频频段的总辐射效率。曲线S162为当所述电子元件23处于开启状态时,所述天线结构100a中所述第二辐射部A2a工作于LTE-A中、高频频段的总辐射效率。

[0105] 显然,由图14至及图16可看出,当所述电子元件23处于开启状态或关闭状态时,所述第一天线(即第一辐射部A1a)及第二天线(即第二辐射部A2a)均具有良好的频宽,且两者之间具有良好的隔离度。具体地,两者之间的隔离度小于-15dB。再者,当所述电子元件23处于开启状态或关闭状态时,所述第一天线(即第一辐射部A1a)的总辐射效率及第二天线(即第二辐射部A2a)的总辐射效率均大于-5dB,满足天线设计需求。

[0106] 当然,可以理解,在其他实施例中,通过改变所述第一断点120、第二断点121、第一馈入部12及第二馈入部13的位置,亦可有效改变所述第一辐射部A1/A1a及第二辐射部A2/A2a的工作频率。

[0107] 可以理解,在其他实施例中,所述第一天线及第二天线可以是GPS天线、WIFI天线、LTE-A主天线、LTE-A副天线(分集天线)、蓝牙天线和NFC天线其中两个天线。

[0108] 可以理解,在其他实施例中,两个所述接地部不局限于连接至所述第一辐射部A1/A1a,其还设置成电连接至所述第二辐射部A2/A2a,仅需确保两个所述接地部是设置于所述第一馈入部12与所述第二馈入部13之间即可。

[0109] 可以理解,在其他实施例中,所述电子元件23可省略。即所述无线通信装置200/200a不包括可滑动的电子元件23。

[0110] 显然,本发明的天线结构100/100a及具有该天线结构100/100a的无线通信装置200/200a通过将所述第一断点120及第二断点121设置于所述边框110的同一侧,且通过至少两个接地部接地,可有效改善所述第一辐射部A1及第二辐射部A2之间的隔离度,达到宽频及良好天线效率等特性。再者,所述天线结构100/100a可应用于天线空间受限的环境中,且在保证所述显示单元201的屏幕完整性的同时,可有效避免所述电子元件23对所述天线结构100/100a的遮蔽效应,较为美观及实用。

[0111] 以上实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照以上较佳实施方

式对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换都不应脱离本发明技术方案的精神和范围。本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化等用在本发明的设计,只要其不偏离本发明的技术效果均可。这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

200

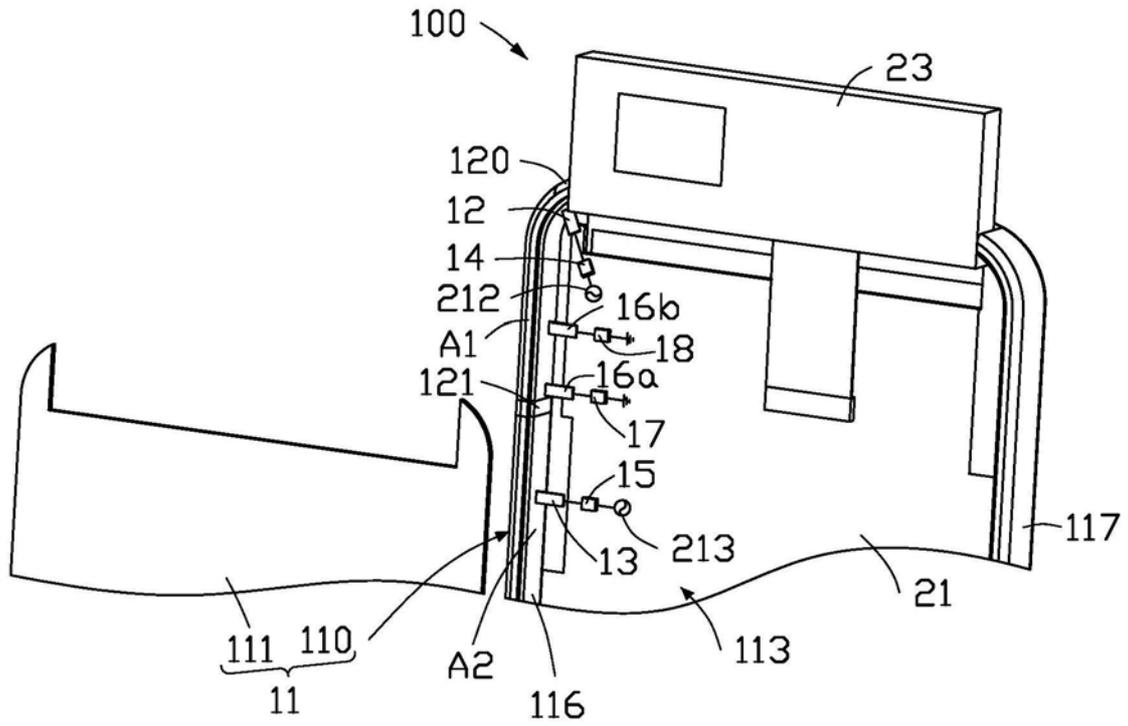


图1

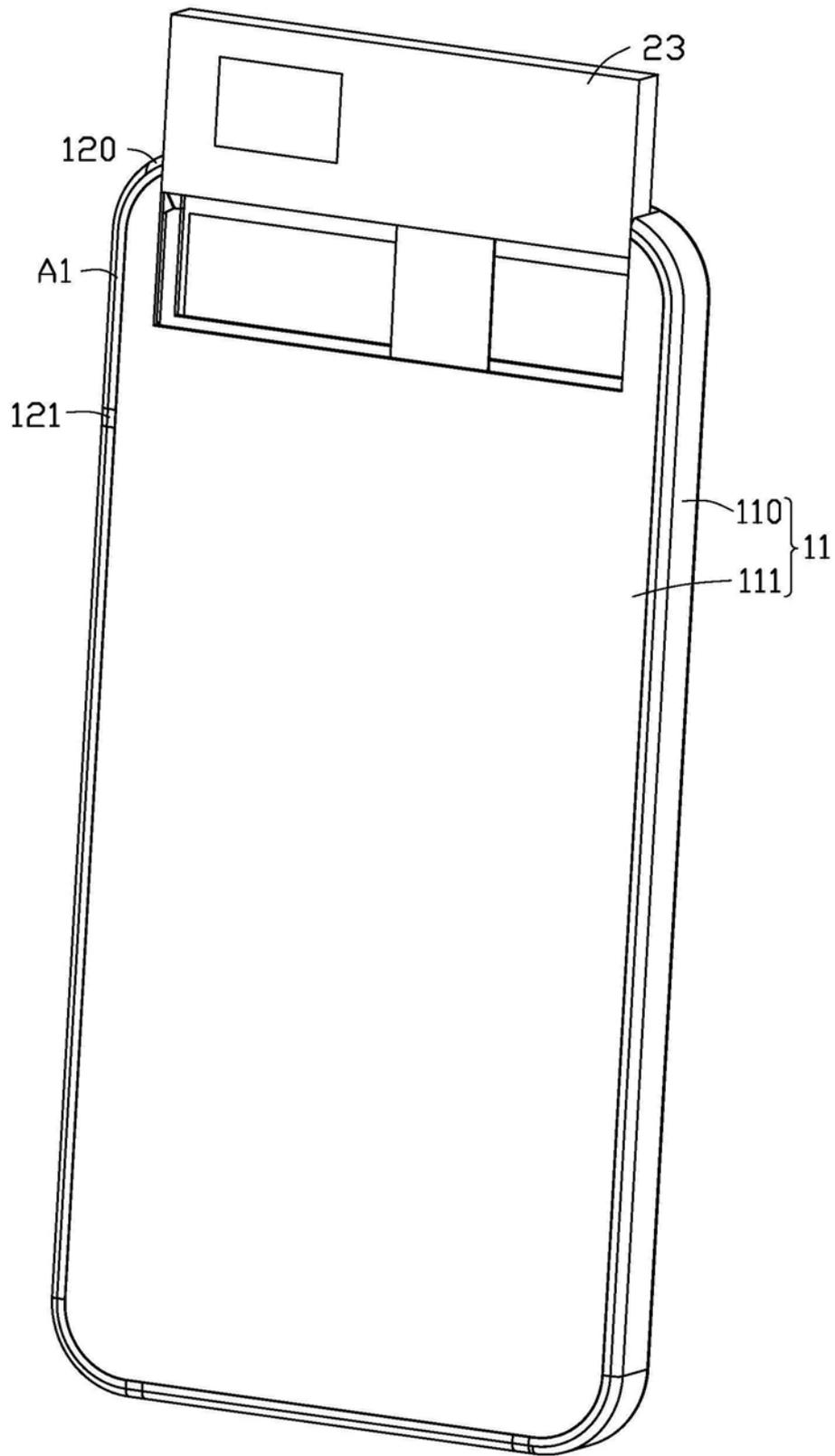


图2

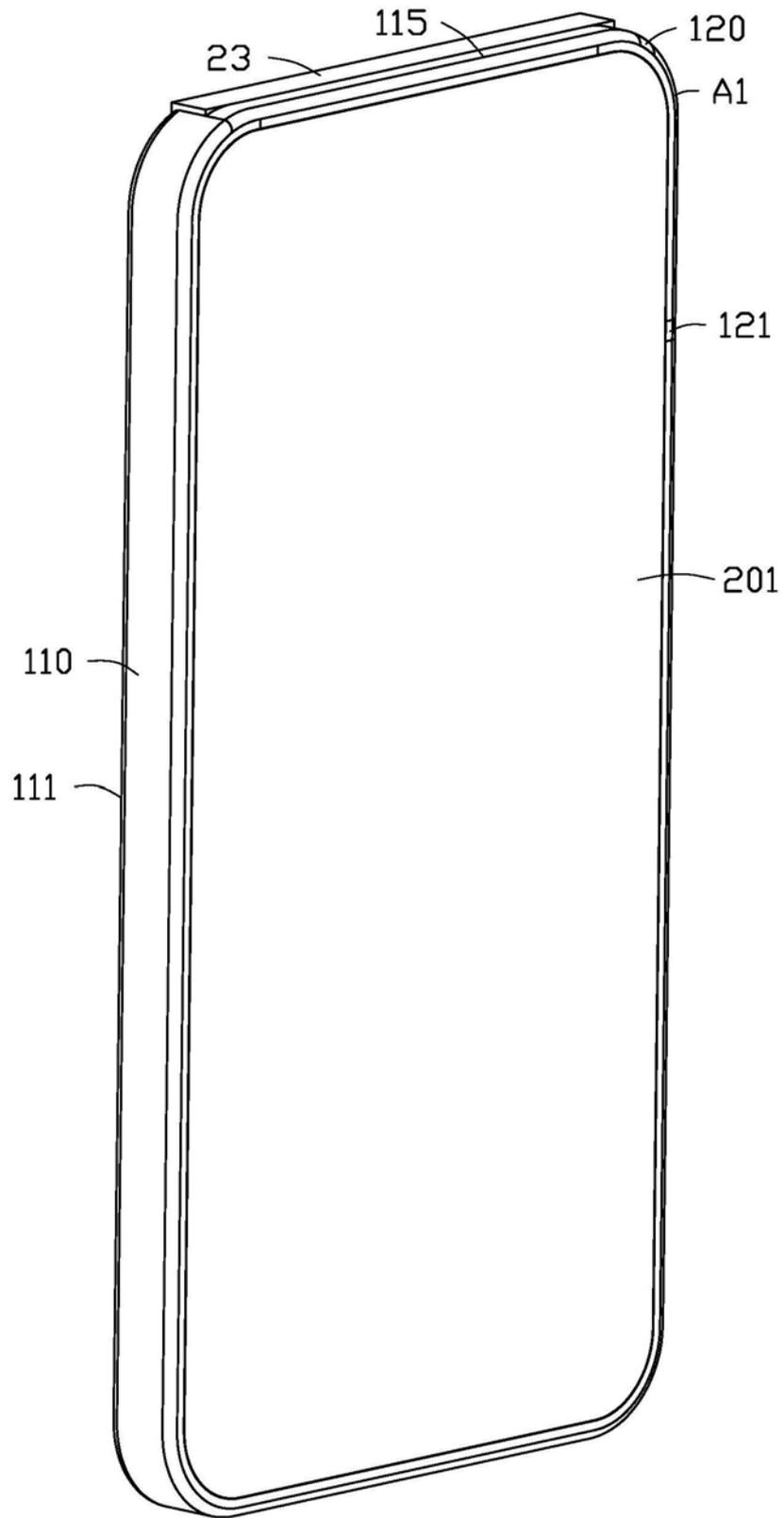


图3



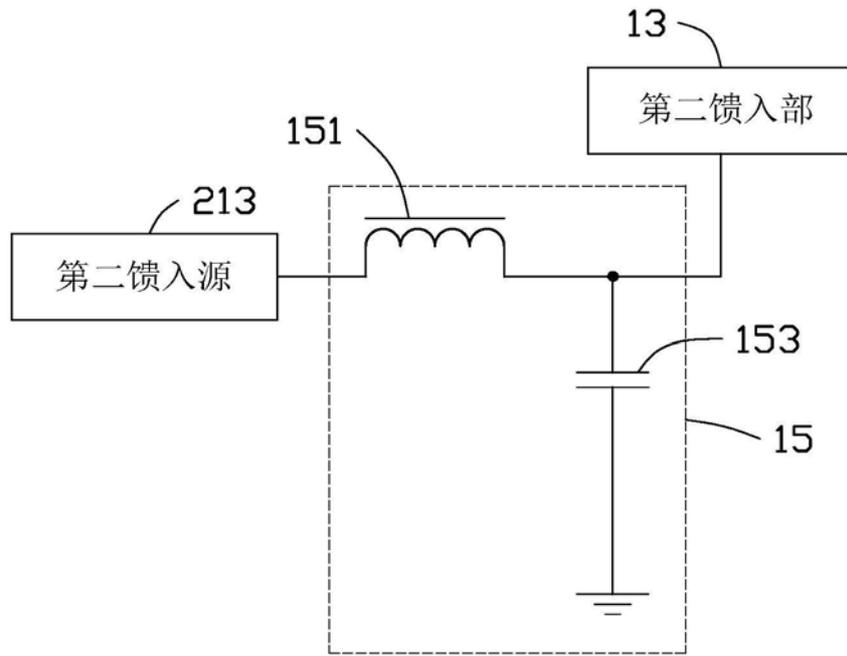


图6

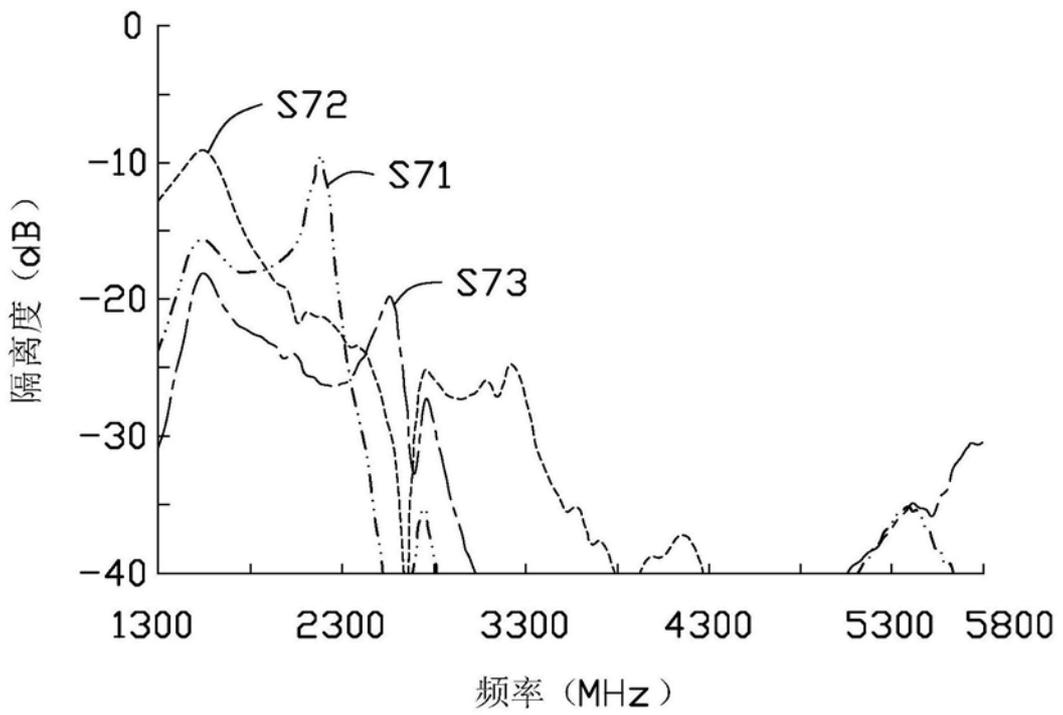


图7

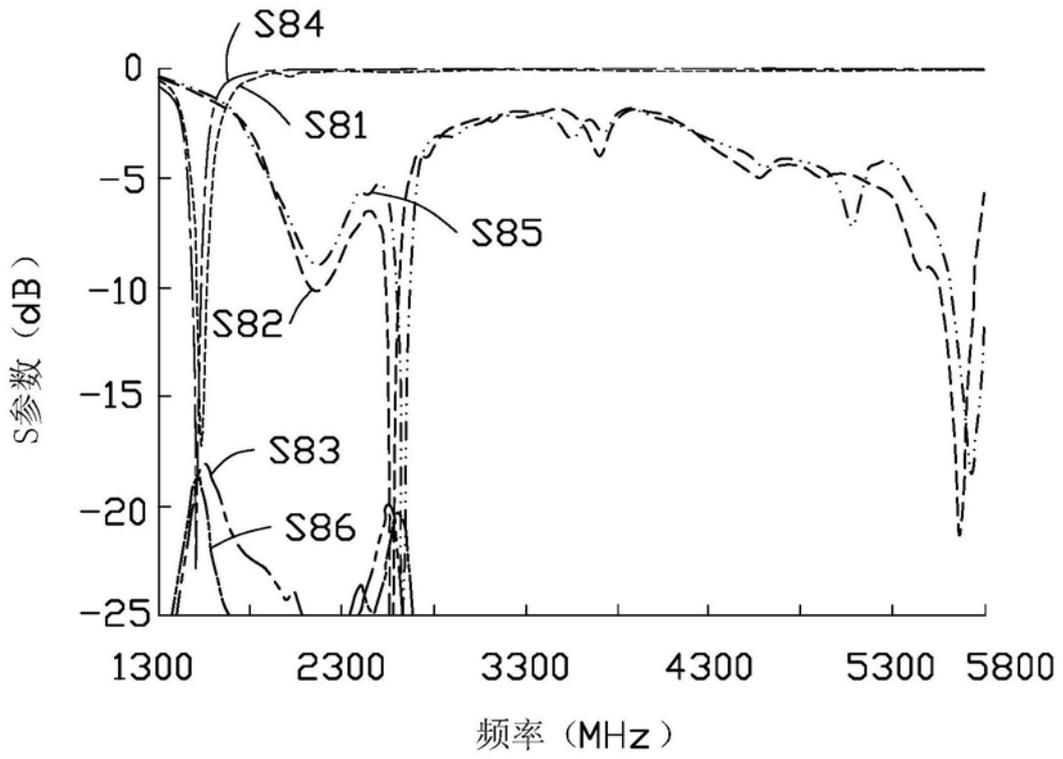


图8

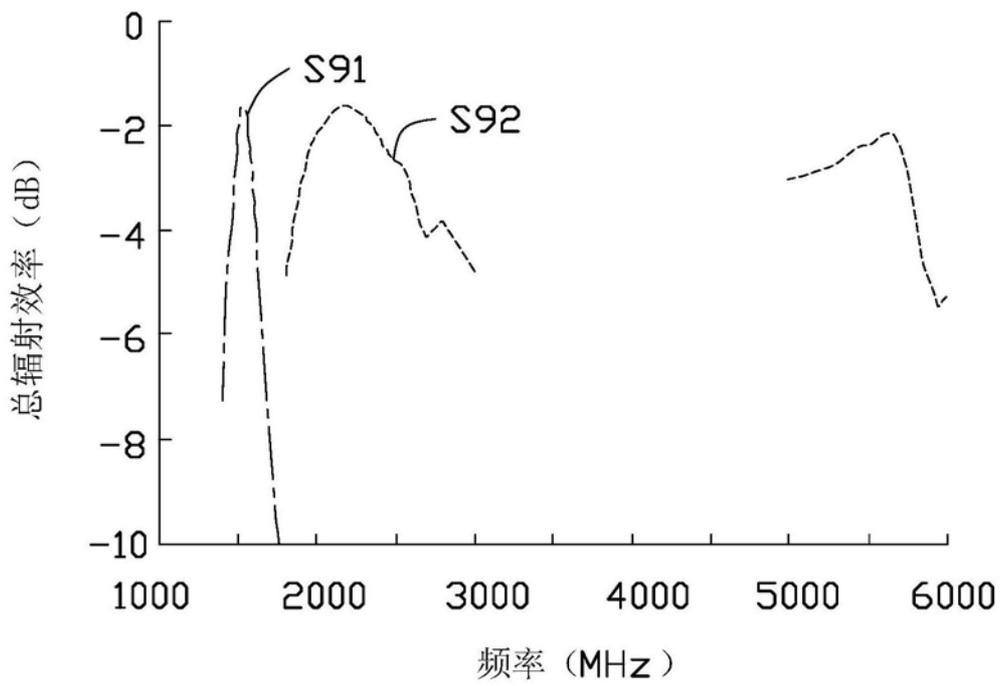


图9

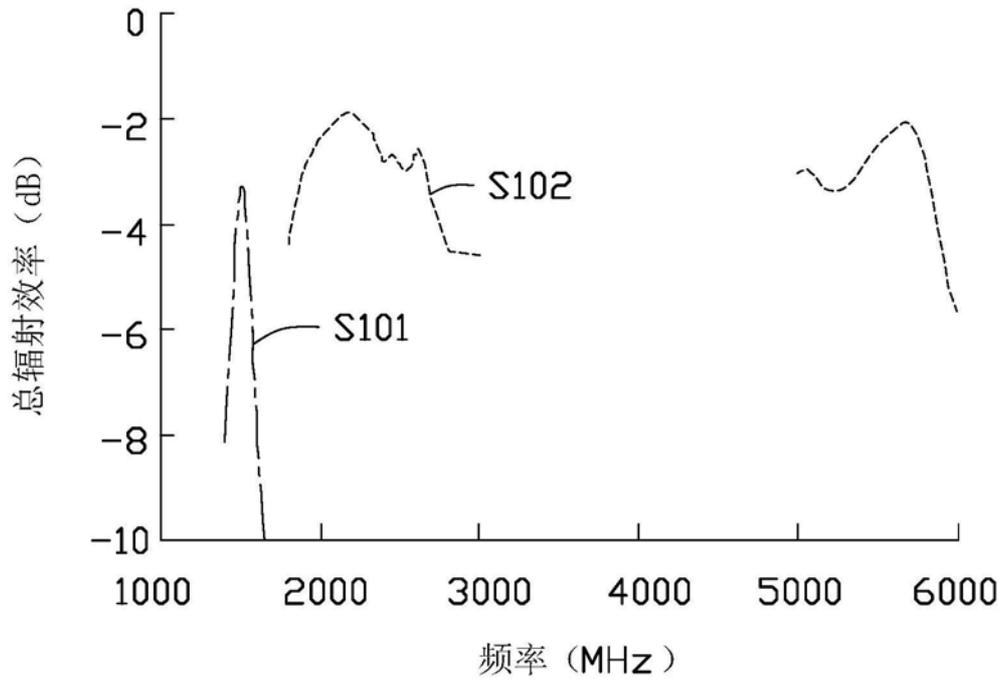


图10

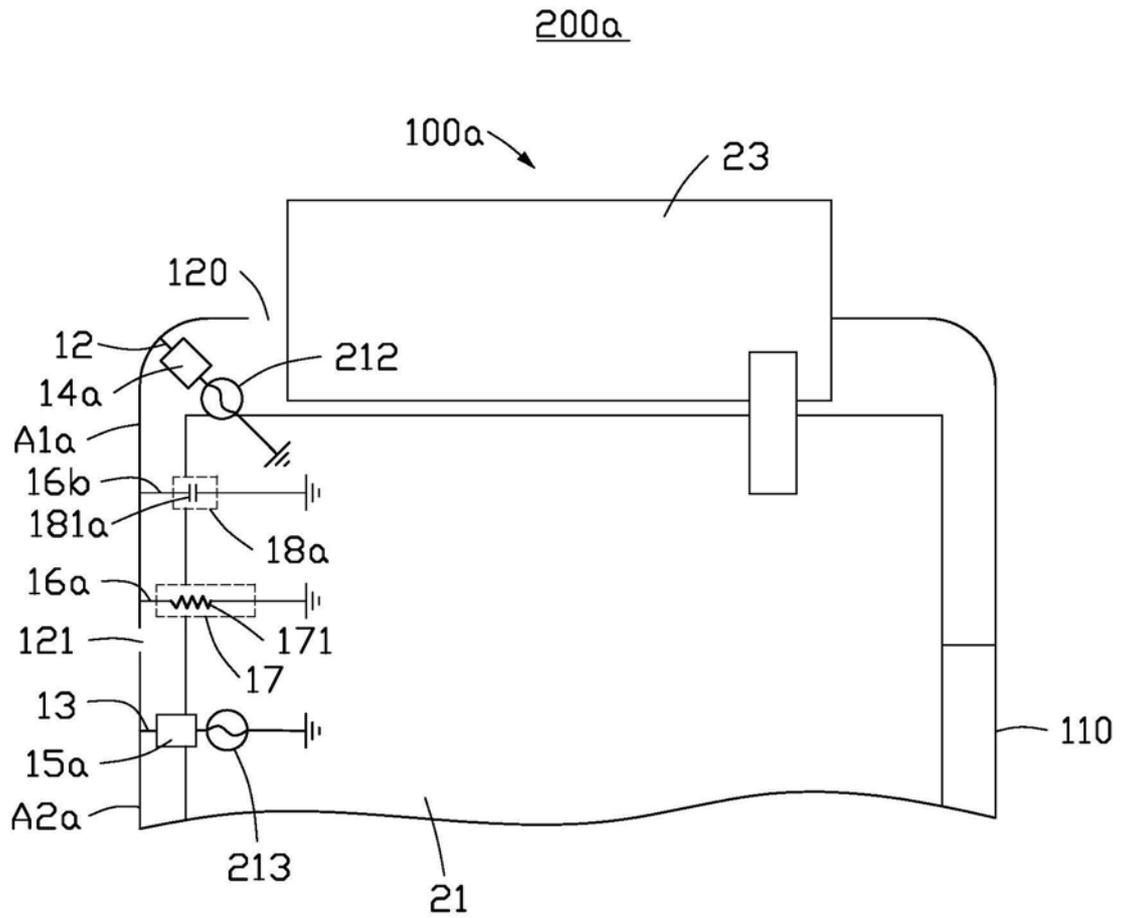


图11

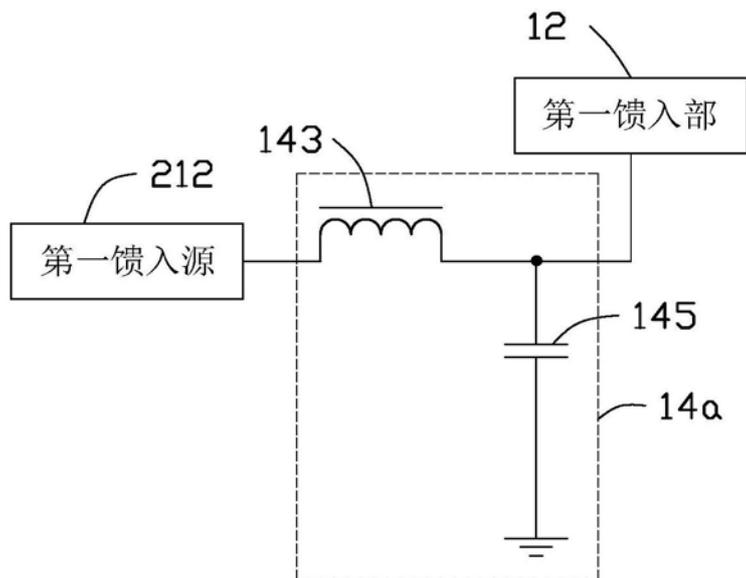


图12

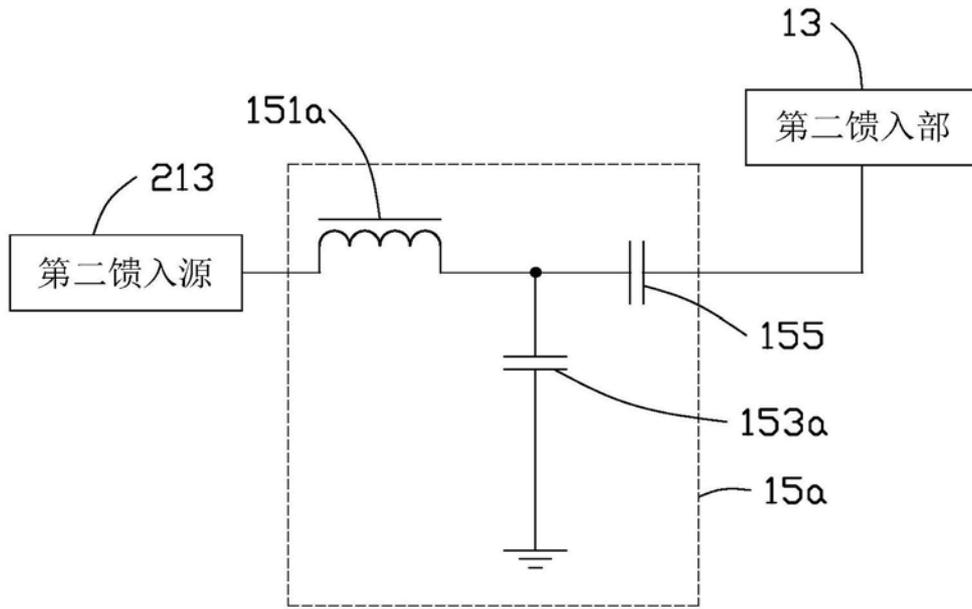


图13

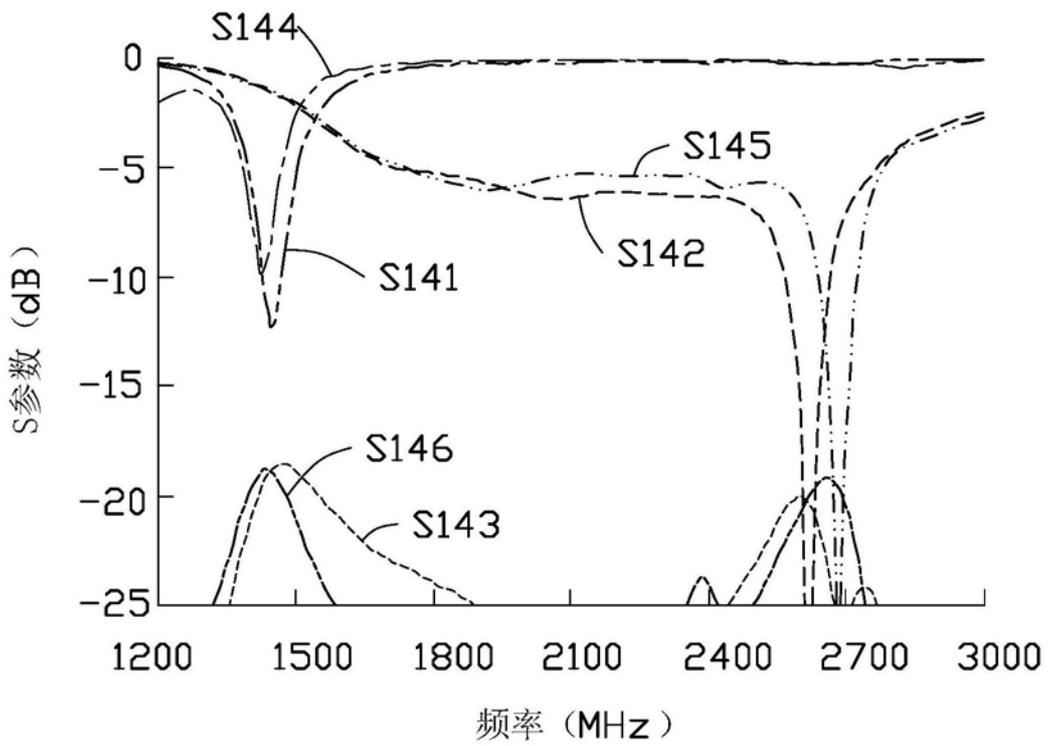


图14

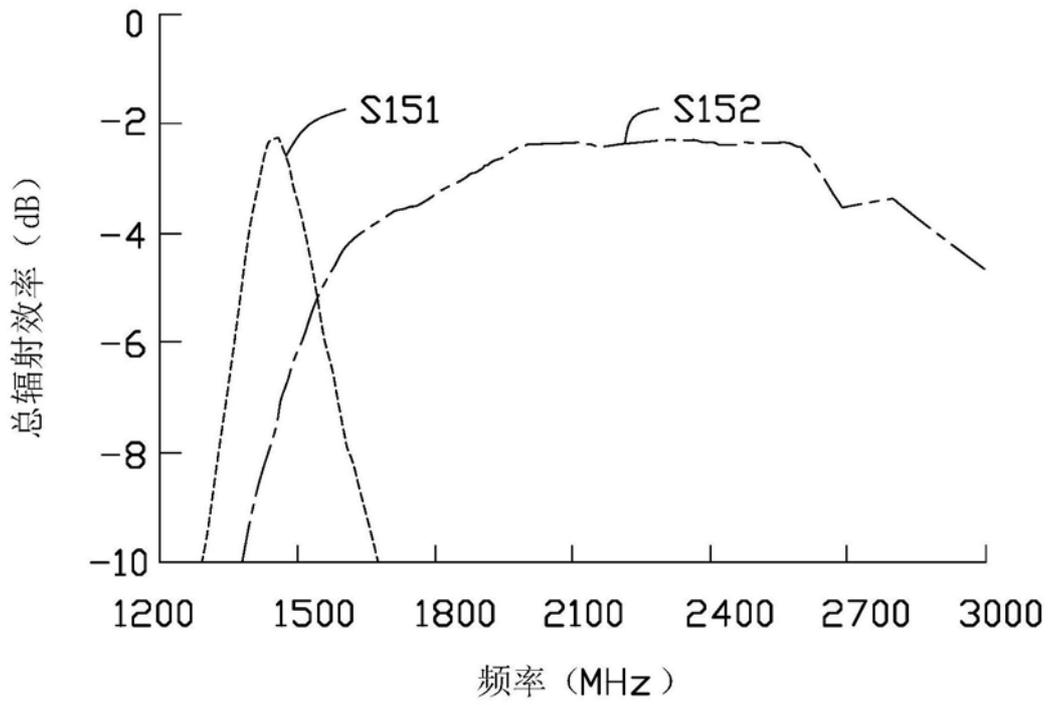


图15

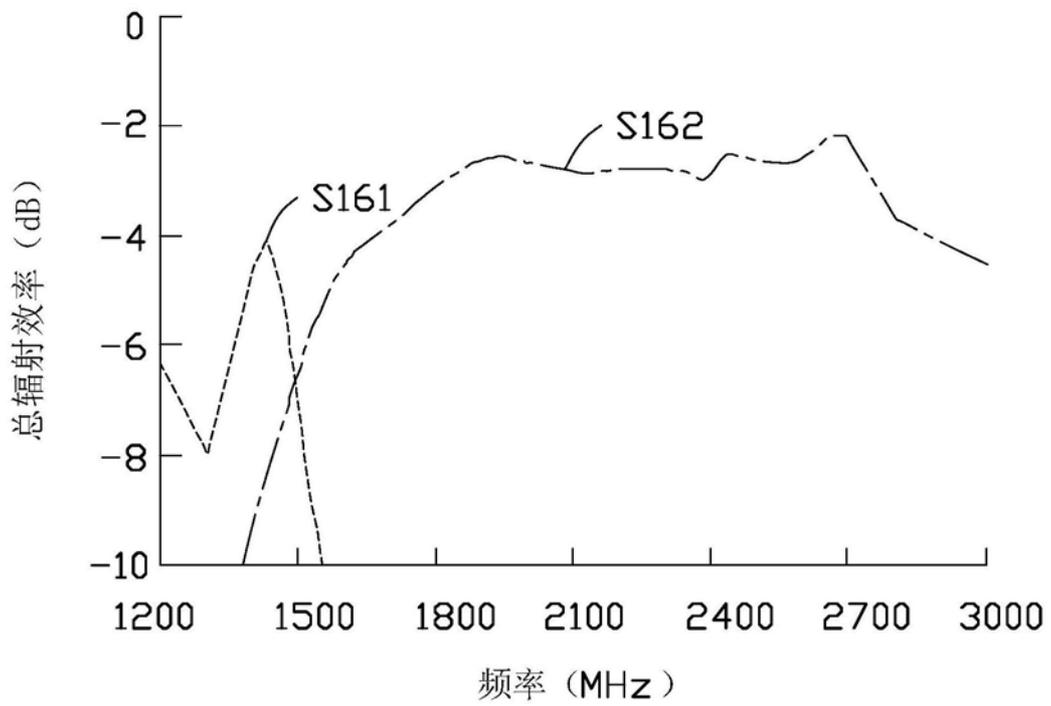


图16