



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107645054 B

(45)授权公告日 2020.08.18

(21)申请号 201710455873.5

(22)申请日 2017.06.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107645054 A

(43)申请公布日 2018.01.30

(30)优先权数据
62/364876 2016.07.21 US

(73)专利权人 深圳富泰宏精密工业有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇
富士康科技工业园F3区A栋
专利权人 群迈通讯股份有限公司

(72)发明人 蔡孟学 许倬纲 洪凯廷

(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 刁冬梅

(51)Int.Cl.

H01Q 1/44(2006.01)

H01Q 1/48(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 1/36(2006.01)

H01Q 5/10(2015.01)

H01Q 5/20(2015.01)

(56)对比文件

CN 104733861 A,2015.06.24,

CN 203883129 U,2014.10.15,

审查员 马菁

权利要求书2页 说明书12页 附图17页

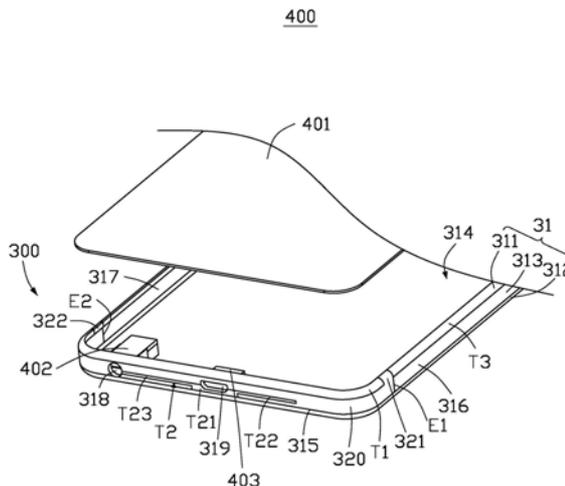
(54)发明名称

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,包括壳体、馈入部以及接地部,所述壳体包括前框、背板以及边框,所述边框上开设有开槽,所述前框上开设有第一断点及第二断点,所述开槽、第一断点及第二断点共同自壳体划分出第一辐射部及第二辐射部,所述馈入部为所述第一辐射部馈入电流,所述接地部为所述第一辐射部提供接地,所述第二辐射部包括连接段、第一辐射段以及第二辐射段,所述连接段垂直连接所述第一辐射段、第二辐射段以及所述背板,所述第一辐射段及所述第二辐射段均与所述第一辐射部间隔平行设置。所述天线结构中的背板构成全金属结构,可有效避免由于开槽、断线或断点的设置而影响背板的完整性和美观性。本发明还提供一种具有该天线结构的无线通信装置。

CN 107645054 B



1. 一种天线结构,包括壳体、馈入部、接地部以及连接部,所述壳体包括前框、背板以及边框,所述边框夹设于所述前框与所述背板之间,所述背板接地,所述边框上开设有开槽,所述前框上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与所述开槽连通并延伸至隔断所述前框,所述开槽、所述第一断点及所述第二断点共同自所述壳体划分出第一辐射部及第二辐射部,所述馈入部的一端电连接至所述第一辐射部,另一端电连接至所述背板,以为所述第一辐射部馈入电流,所述接地部的一端电连接至所述第一辐射部,另一端电连接至所述背板,以为所述第一辐射部提供接地,所述第二辐射部包括连接段、第一辐射段以及第二辐射段,所述连接段垂直连接所述第一辐射段、所述第二辐射段以及所述背板,所述第一辐射段及所述第二辐射段均与所述第一辐射部间隔平行设置,所述第二辐射段与所述第一辐射段位于同一直线上,且与所述连接段共同形成T型结构,所述连接部的一端电连接至所述第一辐射部,另一端电连接至所述第二辐射部,当电流自所述馈入部馈入后,电流流过所述第一辐射部,并通过所述连接部流入所述第一辐射段,再通过所述连接段及所述背板接地,进而使得所述第一辐射部、所述连接部与所述第一辐射段共同激发一第一模态以产生第一频段的辐射信号,当电流自所述馈入部馈入后,电流流过所述第一辐射部靠近所述连接部的部分,并通过所述连接部流入所述第一辐射段及所述第二辐射段,再通过所述第二辐射段耦合至所述第一辐射部,最后通过所述接地部接地,进而使得所述第一辐射部与所述第二辐射段共同激发一第二模态以产生第二频段的辐射信号。

2. 如权利要求1所述的天线结构,其特征在于:所述开槽、所述第一断点及所述第二断点内均填充有绝缘材料。

3. 如权利要求1所述的天线结构,其特征在于:所述壳体中由所述开槽、所述第一断点及所述第二断点共同围成的所述前框构成所述第一辐射部,所述开槽与所述背板共同围成的所述边框构成所述第二辐射部,所述壳体剩余的部分则接地。

4. 如权利要求3所述的天线结构,其特征在于:所述边框至少包括末端部、第一侧部以及第二侧部,所述第一侧部与所述第二侧部分别连接所述末端部的两端,所述开槽至少设置于所述末端部,所述连接段垂直连接至所述背板,所述第一辐射段垂直连接至所述连接段靠近所述第一侧部的一侧,并沿平行所述末端部且靠近所述第一侧部的方向延伸,所述第二辐射段垂直连接至所述连接段与所述第一辐射段的连接处,并沿平行所述末端部且靠近所述第二侧部的方向延伸,所述第二辐射段与所述第一辐射段位于同一直线上,且与所述连接段共同形成T型结构。

5. 如权利要求1所述的天线结构,其特征在于:所述第一模态为LTE-A低、中频模态;所述第二模态为LTE-A高频模态,所述第二频段的频率大于所述第一频段的频率。

6. 如权利要求1所述的天线结构,其特征在于:所述天线结构还包括切换电路,所述切换电路的一端电连接至所述接地部,以通过所述接地部电连接至所述第一辐射部,所述切换电路的另一端电连接至所述背板,所述切换电路用以调整所述天线结构的频段。

7. 如权利要求6所述的天线结构,其特征在于:所述切换电路包括切换单元及多个切换元件,所述切换单元通过所述接地部电连接至所述第一辐射部,所述多个切换元件之间相互并联,且其一端电连接至所述切换单元,另一端电连接至所述背板,通过控制所述切换单元的切换,使得所述切换单元切换至不同的切换元件,进而调整所述天线结构的频段。

8. 如权利要求1所述的天线结构,其特征在于:无线通信装置使用载波聚合技术并使用

所述第一辐射部及所述第二辐射部同时在多个不同频段接收或发送无线信号。

9. 如权利要求1所述的天线结构,其特征在于:所述背板为一体成型的单一金属片,所述背板与所述边框直接连接,所述背板与所述边框之间没有空隙,所述背板上并无设置任何用于分割所述背板的绝缘的开槽、断线或断点。

10. 一种无线通信装置,包括如权利要求1-9中任一项所述的天线结构。

11. 如权利要求10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,所述前框、所述背板以及所述边框构成所述无线通信装置的外壳,所述前框设置有开口用于容置所述显示单元,所述显示单元具有显示平面,所述显示平面裸露于所述开口,且所述显示平面与所述背板平行设置。

12. 如权利要求10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耳机接口模块及USB模块,所述边框上还开设有第一开孔及第二开孔,所述第一开孔与所述耳机接口模块相对应,用以使得所述耳机接口模块从所述第一开孔部分露出;所述第二开孔与所述USB模块相对应,用以使得所述USB模块从所述第二开孔部分露出。

13. 如权利要求10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双摄像头模组及闪光灯,所述背板上设置有为显露所述双摄像头模组与所述闪光灯的开孔。

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] 随着无线通信技术的进步,无线通信装置不断朝向轻薄趋势发展,消费者对于产品外观的要求也越来越高。由于金属壳体在外观、机构强度、散热效果等方面具有优势,因此越来越多的厂商设计出具有金属壳体,例如背板的无线通信装置来满足消费者的需求。但是,金属壳体容易干扰遮蔽设置在其内的天线所辐射的信号,不容易达到宽频设计,导致内置天线的辐射性能不佳。再者,所述背板上通常还设置有开槽及断点,如此将影响背板的完整性和美观性。

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,包括壳体、馈入部以及接地部,所述壳体包括前框、背板以及边框,所述边框夹设于所述前框与所述背板之间,所述背板接地,所述边框上开设有开槽,所述前框上开设有第一断点及第二断点,所述第一断点及第二断点均与所述开槽连通并延伸至隔断所述前框,所述开槽、第一断点及第二断点共同自所述壳体划分出第一辐射部及第二辐射部,所述馈入部的一端电连接至所述第一辐射部,另一端电连接至所述背板,以为所述第一辐射部馈入电流,所述接地部的一端电连接至所述第一辐射部,另一端电连接至所述背板,以为所述第一辐射部提供接地,所述第二辐射部包括连接段、第一辐射段以及第二辐射段,所述连接段垂直连接所述第一辐射段、第二辐射段以及所述背板,所述第一辐射段及所述第二辐射段均与所述第一辐射部间隔平行设置。

[0005] 一种无线通信装置,包括上述所述的天线结构。

[0006] 上述天线结构及具有该天线结构的无线通信装置可涵盖至LTE-A低频、中频、高频、GPS频段、WIFI 2.4G频段以及WIFI 5G频段,频率范围较广。另外,该天线结构的壳体上的开槽及断点均设置于所述前框及边框上,并未设置于所述背板上,使得所述背板构成全金属结构,即所述背板上并没有绝缘的开槽、断线或断点,使得所述背板可避免由于开槽、断线或断点的设置而影响背板的完整性和美观性。

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示意图。

[0008] 图2为图1所示无线通信装置另一角度下的示意图。

[0009] 图3为图1所示无线通信装置的组装示意图。

[0010] 图4为图1所示天线结构的电路图。

[0011] 图5为图1所示天线结构中第一切换电路的电路图。

[0012] 图6为图1所示天线结构中第二切换电路的电路图。

- [0013] 图7为图1所示天线结构工作于第一模态时的S参数(散射参数)曲线图。
- [0014] 图8为图1所示天线结构工作于第一模态时的辐射效率图。
- [0015] 图9为图1所示天线结构工作于GPS频段、WIFI 2.4G频段以及WIFI 5G频段时的S参数(散射参数)曲线图。
- [0016] 图10为图1所示天线结构工作于GPS频段、WIFI 2.4G频段以及WIFI 5G频段时的辐射效率图。
- [0017] 图11为本发明第二较佳实施例的天线结构的结构示意图。
- [0018] 图12为图11所示无线通信装置另一角度下的示意图。
- [0019] 图13为图11所示无线通信装置的组装示意图。
- [0020] 图14为图11所示天线结构的电路图。
- [0021] 图15为图11所示天线结构工作于第一模态时的电流走向图。
- [0022] 图16为图11所示天线结构工作于第二模态时的电流走向图。
- [0023] 图17为图11所示天线结构中切换电路的电路图。
- [0024] 图18及图19为图11所示天线结构的S参数(散射参数)曲线图。
- [0025] 图20及图21为图11所示天线结构的辐射增益曲线图。
- [0026] 主要元件符号说明
- | | | |
|--------|-------|---------|
| [0027] | 天线结构 | 100、300 |
| [0028] | 壳体 | 11、31 |
| [0029] | 前框 | 111、311 |
| [0030] | 背板 | 112、312 |
| [0031] | 边框 | 113、313 |
| [0032] | 容置空间 | 114、314 |
| [0033] | 末端部 | 115、315 |
| [0034] | 第一侧部 | 116、316 |
| [0035] | 第二侧部 | 117、317 |
| [0036] | 第一开孔 | 318 |
| [0037] | 第二开孔 | 319 |
| [0038] | 开槽 | 118、320 |
| [0039] | 断点 | 119 |
| [0040] | 第一断点 | 321 |
| [0041] | 第二断点 | 322 |
| [0042] | 金属长臂 | A1 |
| [0043] | 金属短臂 | A2 |
| [0044] | 第一端 | E1 |
| [0045] | 第二端 | E2 |
| [0046] | 第一馈入部 | S1 |
| [0047] | 第一接地部 | G1 |
| [0048] | 第二接地部 | G2 |
| [0049] | 辐射体 | 13 |

[0050]	第二馈入部	S2
[0051]	第三接地部	G3
[0052]	第一辐射部	131、T1
[0053]	第二辐射部	133、T2
[0054]	第一辐射段	135、T22
[0055]	第二辐射段	137、T23
[0056]	接地区	T3
[0057]	连接段	T21
[0058]	馈入部	32
[0059]	接地部	33
[0060]	连接部	34
[0061]	第一切换电路	15
[0062]	第一切换单元	151
[0063]	第一切换元件	153
[0064]	第二切换电路	16
[0065]	第二切换单元	161
[0066]	第二切换元件	163
[0067]	切换电路	35
[0068]	切换单元	351
[0069]	切换元件	353
[0070]	无线通信装置	200、400
[0071]	显示单元	201、401
[0072]	第一电子组件	202、402
[0073]	第二电子组件	203、403
[0074]	第三电子组件	204、404
[0075]	第四电子组件	205、405
[0076]	第五电子组件	206、406
[0077]	开孔	207、208、209、407、408、409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

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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,不是旨在限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0081] 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。

[0082] 实施例1

[0083] 请参阅图1,本发明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。

[0084] 请一并参阅图2,所述天线结构100包括壳体11、第一馈入部S1、第一接地部G1、第二接地部G2以及辐射体13。所述壳体11可以为所述无线通信装置200的外壳。在本实施例中,所述壳体11由金属材料制成。所述壳体11包括前框111、背板112及边框113。所述前框111、背板112及边框113可以是一体成型的。所述前框111、背板112以及边框113构成所述无线通信装置200的外壳。所述前框111上设置有一开口(图未标),用于容置所述无线通信装置200的显示单元201。可以理解,所述显示单元201具有一显示平面,该显示平面裸露于该开口,且该显示平面与所述背板112大致平行设置。

[0085] 所述背板112与所述前框111相对设置。所述背板112与边框113直接连接,所述背板112与边框113之间没有空隙。在本实施例中,所述背板112可作为所述天线结构100和所述无线通信装置200的地。

[0086] 所述边框113夹设于所述前框111与所述背板112之间,且分别环绕所述前框111及所述背板112的周缘设置,以与所述显示单元201、所述前框111以及背板112共同围成一容置空间114。所述容置空间114用以容置所述无线通信装置200的电路板、处理单元等电子元件或电路模块于其内。

[0087] 所述边框113至少包括末端部115、第一侧部116以及第二侧部117。在本实施例中,所述末端部115为所述无线通信装置200的顶端。所述末端部115连接所述前框111与所述背板112。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。所述第一侧部116与所述第二侧部117亦连接所述前框111与所述背板112。

[0088] 所述边框113上还开设有开槽118,所述前框111上开设有断点119。在本实施例中,所述开槽118布设于所述末端部115上,并且分别延伸至所述第一侧部116及第二侧部117。可以理解,在其他实施例中,所述开槽118也可仅设置于所述末端部115,而未延伸至所述第一侧部116及第二侧部117中的任何一个,或者所述开槽118设置于所述末端部115,且仅沿延伸至所述第一侧部116及第二侧部117中的其中之一。

[0089] 所述断点119与所述开槽118连通,并延伸至隔断所述前框111,以与所述开槽118构成大致呈T型的结构。在本实施例中,所述断点119邻近所述第二侧部117设置,如此所述开槽118及所述断点119共同自所述前框111划分出两部分,即金属长臂A1及金属短臂A2。其中,所述断点119一侧的前框111直至其延伸至与所述开槽118的其中一 endpoint E1 相对应的部分共同形成所述金属长臂A1。所述断点119另一侧的前框111直至其延伸至与所述开槽118的另一 endpoint E2 相对应的部分形成所述金属短臂A2。在本实施例中,所述断点119开设的位置

并非对应到所述末端部115的中间,因此所述金属长臂A1的长度大于金属短臂A2的长度。另外,所述开槽118及所述断点119内均填充有绝缘材料(例如塑胶、橡胶、玻璃、木材、陶瓷等,但不以此為限),进而区隔所述金属长臂A1、金属短臂A2与所述壳体11的其余部分。

[0090] 可以理解,在本实施例中,所述开槽118开设于所述边框113靠近所述背板112的一端,并延伸至所述前框111,以使得所述金属长臂A1与金属短臂A2完全由部分所述前框111构成。当然,在其他实施例中,所述开槽118的开设位置亦可根据具体需求进行调整。例如,所述开槽118开设于所述边框113靠近所述背板112的一端,并朝所述前框111所在方向延伸,以使得所述金属长臂A1与金属短臂A2由部分所述前框111及部分所述边框113构成。

[0091] 可以理解,所述前框111与边框113的上半部除了所述开槽118与断点119以外没有再设置其他绝缘的开槽、断线或断点,因此所述前框111的上半部就只有一个断点119,没有其他断点。

[0092] 请再次参阅图2,在本实施例中,所述第一馈入部S1设置于所述容置空间114内,且邻近所述断点119设置。所述第一馈入部S1的一端与所述金属长臂A1电连接,用以为所述金属长臂A1馈入电流,另一端电连接至所述背板112,即接地。

[0093] 所述第一接地部G1与所述第二接地部G2间隔设置于所述容置空间114内。所述第一接地部G1邻近所述第一侧部116设置,且一端电连接至所述金属长臂A1,另一端电连接至所述背板112,用以为所述金属长臂A1提供接地。所述第二接地部G2设置于所述第一馈入部S1与所述第一接地部G1之间,且一端电连接至所述金属长臂A1,另一端电连接至所述背板112,用以为所述金属长臂A1提供接地。

[0094] 所述辐射体13设置于所述容置空间114内,且邻近所述金属短臂A2设置。所述辐射体13包括第二馈入部S2、第三接地部G3、第一辐射部131及第二辐射部133。所述第二馈入部S2设置于所述容置空间114内,且邻近所述第二侧部117设置。所述第二馈入部S2的一端电连接至所述第一辐射部131及第二辐射部133,用以为所述第一辐射部131及第二辐射部133馈入电流。所述第二馈入部S2的另一端电连接至所述背板112,即接地。所述第三接地部G3大致呈矩形条状,其设置于所述容置空间114内,且邻近所述断点119设置,并与所述第二馈入部S2间隔设置。

[0095] 所述第一辐射部131大致呈矩形条状,其设置于与所述背板112相平行的平面内。所述第一辐射部131电连接至所述第二馈入部S2远离所述背板112的一端,并沿平行所述末端部115且靠近所述第一侧部116的方向延伸。

[0096] 所述第二辐射部133大致呈L型,其包括第一辐射段135及第二辐射段137。所述第一辐射段135大致呈矩形条状,其与所述第一辐射部131共面设置。所述第一辐射段135的一端电连接至所述第二馈入部S2与所述第一辐射部131的连接点,另一端沿平行所述第二侧部117且靠近所述金属短臂A2的方向延伸。所述第二辐射段137大致呈矩形条状,其与所述第一辐射段135共面设置。所述第二辐射段137电连接至所述第一辐射段135远离所述第二馈入部S2的一端,并沿平行所述末端部115且靠近所述第一侧部116的方向延伸,直至与所述第三接地部G3远离所述背板112的一端电连接。

[0097] 在本实施例中,所述第二辐射段137的长度大于所述第一辐射段135的长度。所述第一辐射部131的长度大于所述第二辐射部133的长度。所述第二辐射部133与所述金属短臂A2间隔耦合设置。

[0098] 可以理解,请再次参阅图2及图3,在本实施例中,该无线通信装置200还包括至少一电子组件。在本实施例中,所述无线通信装置200至少包括五个电子组件,即第一电子组件202、第二电子组件203、第三电子组件204、第四电子组件205以及第五电子组件206。在本实施例中,所述第一电子组件202及第二电子组件203均为后置摄像头模组,两者间隔设置于所述第一接地部G1与第二接地部G2之间。所述第三电子组件204为一扬声器模组,其设置于所述第一馈入部S1及第二电子组件203之间。所述第四电子组件205为一前置摄像头模组,其设置于所述第一馈入部S1与所述第二馈入部S2之间,且对准所述断点119设置。所述第五电子组件206为一闪光灯。

[0099] 请一并参阅图3,可以理解,所述背板112为一体成型的单一金属片。所述背板112为显露双相机镜头(即第一电子组件202及第二电子组件203)与闪光灯(即第五电子组件206)等元件而设置开孔207、208、209。所述背板112其上并没有设置任何用于分割所述背板112的绝缘的开槽、断线或断点。

[0100] 可以理解,在本实施例中,当电流自所述第一馈入部S1馈入后,电流将流过所述金属长臂A1,并通过所述金属长臂A1靠近所述第一端E1的位置、第一接地部G1及第二接地部G2接地,进而激发一第一模态以产生第一频段的辐射信号。在本实施例中,所述第一模态为LTE-A低、中、高频模态,所述第一频段包括704-787MHz、824-960MHz及1710-2690MHz频段。其中,电流自所述第一馈入部S1馈入所述金属长臂A1并通过所述金属长臂A1靠近所述第一端E1的位置接地以产生704-787MHz频段的辐射信号。电流自所述第一馈入部S1馈入所述金属长臂A1并通过所述第一接地部G1接地以产生824-960MHz频段的辐射信号。电流自所述第一馈入部S1馈入所述金属长臂A1并通过所述第二接地部G2接地以产生1710-2690MHz频段的辐射信号。

[0101] 当电流自所述第二馈入部S2馈入后,电流将流过所述第一辐射部131。此时,所述第二馈入部S2与所述第一辐射部131构成一单极天线,并激发一第二模态以产生第二频段的辐射信号。同时,当电流自所述第二馈入部S2馈入后,电流将流过所述第二辐射部133的第一辐射段135及第二辐射段137,并通过所述第三接地部G3接地。此时,所述第二馈入部S2、第二辐射部133及所述第三接地部G3构成一回路天线,并激发一第三模态以产生第三频段的辐射信号。另外,当电流自所述第二馈入部S2馈入后,电流将流过所述第二辐射部133,并通过所述第二辐射部133耦合至所述金属短臂A2,最后通过所述金属短臂A2靠近所述第二端E2的位置接地,进而激发出第四模态以产生第四频段的辐射信号。在本实施例中,所述第二模态为WIFI 2.4G模态。所述第三模态为WIFI 5G模态。第四模态为GPS模态。

[0102] 可以理解,请再次参阅图1及图4,在其他实施例中,所述天线结构100还包括第一切换电路15及第二切换电路16。所述第一切换电路15的一端电连接至所述第一接地部G1,以通过所述第一接地部G1电连接至所述金属长臂A1。所述第一切换电路15的另一端电连接至所述背板112,即接地。所述第二切换电路16的一端电连接至所述第二接地部G2,以通过所述第二接地部G2电连接至所述金属长臂A1。所述第二切换电路16的另一端电连接至所述背板112,即接地。

[0103] 具体地,请一并参阅图5,所述第一切换电路15包括第一切换单元151及至少一第一切换元件153。所述第一切换单元151电连接至所述第一接地部G1,以通过所述第一接地部G1电连接至所述金属长臂A1。所述第一切换元件153可以为电感、电容、或者电感与电容

的组合。所述第一切换元件153之间相互并联,且其一端电连接至所述第一切换单元151,另一端电连接至背板112,即接地。

[0104] 请一并参阅图6,所述第二切换电路16包括第二切换单元161及至少一第二切换元件163。所述第二切换单元161电连接至所述第二接地部G2,以通过所述第二接地部G2电连接至所述金属长臂A1。所述第二切换元件163可以为电感、电容、或者电感与电容的组合。所述第二切换元件163之间相互并联,且其一端电连接至所述第二切换单元161,另一端电连接至背板112,即接地。

[0105] 通过控制所述第一切换单元151及第二切换单元161的切换,可使得所述金属长臂A1切换至不同的第一切换元件153及/或第二切换元件163。由于每一个第一切换元件153及第二切换元件163具有不同的阻抗,因此通过所述第一切换单元151及第二切换单元161的切换,可调整所述金属长臂A1的第一模态的频段。所述的调整频段就是使该频段往低频偏移或往高频偏移。可以理解,所述第一切换电路15及第二切换电路16可以单独切换或一起切换。具体的,在本实施例中,所述第一切换电路15主要用于切换所述第一频段中的低频(704-787MHz及824-960MHz)。所述第二切换电路16主要用于切换所述第一频段中的中频与高频(1710-2690MHz)。

[0106] 可以理解,在另一实施例中,在所述显示单元201朝向所述背板112那一面可设置用于屏蔽电磁干扰的屏蔽罩(shielding mask)或支撑所述显示单元201的中框。所述屏蔽罩或中框以金属材料制作。所述屏蔽罩或中框可以和所述背板112相连接,以作为所述天线结构100和所述无线通信装置200的地。上述的每一处接地都可以连接所述屏蔽罩、中框或所述背板112。

[0107] 图7为所述天线结构100工作于第一模态时的S参数(散射参数)曲线图。其中,曲线S71为所述天线结构100工作于704-787MHz(LTE Band17/13频段)时的S11值。曲线S72为所述天线结构100工作于824-960MHz(LTE Band5/8频段)时的S11值。曲线S73为所述天线结构100工作于1710-2690MHz时的S11值。

[0108] 图8为所述天线结构100工作于第一模态时的辐射效率图。其中,曲线S81为所述天线结构100工作于704-787MHz(LTE Band17/13频段)时的辐射效率。曲线S82为所述天线结构100工作于824-960MHz(LTE Band5/8频段)时的辐射效率。曲线S83为所述天线结构100工作于1710-2690MHz时的辐射效率。

[0109] 图9为所述天线结构100工作于GPS频段、WIFI 2.4G频段以及WIFI 5G频段时的S参数(散射参数)曲线图。其中,曲线S91为所述天线结构100工作于GPS频段及WIFI 2.4G频段时的S11值。曲线S92为所述天线结构100工作于WIFI 5G频段时的S11值。

[0110] 图10为所述天线结构100工作于GPS频段、WIFI 2.4G频段以及WIFI 5G频段时的辐射效率图。其中,曲线S101为所述天线结构100工作于GPS频段及WIFI 2.4G频段时的辐射效率。曲线S102为所述天线结构100工作于WIFI 5G频段时的辐射效率。

[0111] 显然,从图7至图10可知,所述天线结构100可工作于相应的低频频段,例如LTE Band17/13/5/8频段。另外,所述天线结构100还可工作于LTE-A中、高频段(1710-2690MHz频段)、GPS频段、WIFI 2.4G频段以及WIFI 5G频段,即涵盖至LTE-A低、中、高频、GPS频段、WIFI 2.4G频段以及WIFI 5G频段,频率范围较广,且当所述天线结构100工作于上述频段时,其工作频率均可满足天线工作设计要求,并具有较佳的辐射效率。

[0112] 如前面所述,所述天线结构100通过设置所述开槽118及断点119,以自所述壳体11划分出相应的金属长臂A1,并通过设置相应的第一馈入部S1、第一接地部G1、第二接地部G2,以使得所述金属长臂A1激发第一模态,进而产生低、中、高频频段的辐射信号。因此无线通信装置200可使用长期演进技术升级版(LTE-Advanced)的载波聚合(CA,Carrier Aggregation)技术同时在多个不同频段接收或发送无线信号以增加传输频宽。更具体地说,无线通信装置200可使用所述载波聚合技术并使用所述金属长臂A1同时在多个不同频段接收或发送无线信号。

[0113] 另外,该天线结构100通过设置所述壳体11,且所述壳体11上的开槽118及断点119均设置于所述前框111及边框113上,并未设置于所述背板112上,使得所述背板112构成全金属结构,即所述背板112上并没有绝缘的开槽、断线或断点,使得所述背板112可避免由于开槽、断线或断点的设置而影响背板112的完整性和美观性。

[0114] 实施例2

[0115] 请参阅图11,本发明较佳实施方式提供一种天线结构300,其可应用于移动电话、个人数字助理等无线通信装置400中,用以发射、接收无线电波以传递、交换无线信号。

[0116] 请一并参阅图12,所述天线结构300包括壳体31、馈入部32及接地部33。所述壳体31可以为所述无线通信装置400的外壳。在本实施例中,所述壳体31由金属材料制成。所述壳体31包括前框311、背板312及边框313。所述前框311、背板312及边框313可以是一体成型的。所述前框311、背板312及边框313构成所述无线通信装置400的外壳。所述前框311上设置有一开口(图未标),用于容置所述无线通信装置400的显示单元401。可以理解,所述显示单元401具有一显示平面,该显示平面裸露于该开口,且该显示平面与所述背板312大致平行设置。

[0117] 所述背板312与所述前框311相对设置。所述背板312与边框313直接连接,所述背板312与边框313之间没有空隙。在本实施例中,所述背板312可作为所述天线结构300和所述无线通信装置400的地。

[0118] 所述边框313夹设于所述前框311与所述背板312之间,且分别环绕所述前框311及所述背板312的周缘设置,以与所述显示单元401、所述前框311以及背板312共同围成一容置空间314。所述容置空间314用以容置所述无线通信装置400的电路板、处理单元等电子元件或电路模块于其内。

[0119] 所述边框313至少包括末端部315、第一侧部316以及第二侧部317。在本实施例中,所述末端部315为所述无线通信装置400的底端。所述末端部315连接所述前框311与所述背板312。所述第一侧部316与所述第二侧部317相对设置,两者分别设置于所述末端部315的两端,优选垂直设置。所述第一侧部316与所述第二侧部317亦连接所述前框311与所述背板312。

[0120] 所述边框313上还开设有第一开孔318、第二开孔319及开槽320。所述前框311上开设有第一断点321及第二断点322。所述第一开孔318及第二开孔319均开设于所述末端部315上,两者间隔设置且均贯通所述末端部315。

[0121] 请再次参阅图12与图13,所述无线通信装置400还包括至少一电子元件。在本实施例中,所述无线通信装置400包括第一电子组件402、第二电子组件403、第三电子组件404、第四电子组件405以及第五电子组件406。所述第一电子组件402为一耳机接口模块,其设置

于所述容置空间314内,且邻近所述第二侧部317设置。所述第一电子组件402与所述第一开孔318相对应,以使得所述第一电子组件402从所述第一开孔318部分露出。如此用户可将一耳机通过所述第一开孔318插入,进而与所述第一电子组件402建立电性连接。

[0122] 所述第二电子组件403为一USB模块,其设置于所述容置空间314内,且位于所述第一电子组件402与所述第一侧部316之间。所述第二电子组件403与所述第二开孔319相对应,以使得所述第二电子组件403从所述第二开孔319部分露出。如此用户可将一USB设备通过所述第二开孔319插入,进而与所述第二电子组件403建立电性连接。所述第三电子组件404及第四电子组件405均为后置摄像头模组。所述第五电子组件406为一闪光灯。

[0123] 在本实施例中,所述背板312为一体成型的单一金属片,所述背板312为显露双相机镜头(即第三电子组件404及第四电子组件405)与闪光灯(即第五电子组件406)等元件而设置开孔407、408、409,所述背板312其上并没有设置任何用于分割所述背板312的绝缘的开槽、断线或断点。

[0124] 在本实施例中,所述开槽320布设于所述末端部315上,且连通所述第一开孔318及第二开孔319,并且分别延伸至所述第一侧部316及第二侧部317。可以理解,在其他实施例中,所述开槽320也可仅设置于所述末端部315,而未延伸至所述第一侧部316及第二侧部317中的任何一个,或者所述开槽320设置于所述末端部315,且仅延伸至所述第一侧部316及第二侧部317中的其中之一。

[0125] 所述第一断点321及第二断点322均与所述开槽320连通,并延伸至隔断所述前框311。在本实施例中,所述第一断点321开设于所述前框311上,且与所述开槽320布设于所述第一侧部316的第一端E1连通。所述第二断点322开设于所述前框311上,且与所述开槽320布设于所述第二侧部317的第二端E2连通。如此,所述开槽320、第一断点321及第二断点322共同自所述壳体31划分出相互间隔设置的第一辐射部T1以及第二辐射部T2。其中,所述壳体31中由所述开槽320、第一断点321及第二断点322共同围成的所述前框311构成所述第一辐射部T1。所述开槽320与所述背板312共同围成的所述边框313构成所述第二辐射部T2。在本实施例中,所述第一辐射部T1及第二辐射部T2均构成所述电子装置300的天线结构,用以接收和/或发射无线电波以传递、交换无线信号。

[0126] 在本实施例中,所述第二辐射部T2大致呈T型,其为所述末端部315的一部分。所述第二辐射部T2包括连接段T21、第一辐射段T22及第二辐射段T23。所述连接段T21大致呈矩形条状,其垂直连接至所述背板312。所述第一辐射段T22大致呈矩形条状。所述第一辐射段T22间隔平行设置于所述第一辐射部T1与所述背板312之间。所述第一辐射段T22垂直连接至所述连接段T21靠近所述第一侧部316的一侧,并沿平行所述末端部315且靠近所述第一侧部316的方向延伸。所述第二辐射段T23大致呈矩形条状。所述第二辐射段T23间隔平行设置于所述第一辐射部T1与所述背板312之间。所述第二辐射段T23垂直连接至所述连接段T21与所述第一辐射段T22的连接处,并沿平行所述末端部315且靠近所述第二侧部317的方向延伸。所述第二辐射段T23与所述第一辐射段T22位于同一直线上,且与所述连接段T21共同形成T型结构。

[0127] 可以理解,所述开槽320、第一断点321及第二断点322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),进而区隔所述第一辐射部T1与所述壳体31的其余部分。

[0128] 可以理解,在本实施例中,所述开槽320开设于所述边框313靠近所述背板312的一端,并延伸至所述前框311,以使得所述第一辐射部T1完全由部分所述前框311构成。当然,在其他实施例中,所述开槽320的开设位置亦可根据具体需求进行调整。例如,所述开槽320开设于所述边框313靠近所述背板312的一端,并朝所述前框311所在方向延伸,以使得所述第一辐射部T1由部分所述前框311及部分所述边框313构成。

[0129] 可以理解,在本实施例中,所述第一辐射段T22与第二辐射段T23至所述前框311的距离为1.83mm。所述第一辐射段T22与第二辐射段T23的宽度为1mm。所述第一辐射段T22与第二辐射段T23至所述背板312的距离为1mm。

[0130] 请再次参阅图12,所述馈入部32设置于所述容置空间314内,且位于所述第二电子组件403与所述第一侧部316之间。所述馈入部32的一端电连接至所述第一辐射部T1,另一端电连接至所述背板312,即接地,以为所述第一辐射部T1馈入电流。

[0131] 所述接地部33设置于所述容置空间314内,且位于所述第二电子组件403与所述馈入部32之间。所述接地部33的一端电连接至所述第一辐射部T1,另一端电连接至所述背板312,即接地,进而为所述第一辐射部T1提供接地。

[0132] 请再次参阅图12,可以理解,在其他实施例中,所述天线结构300还包括连接部34。所述连接部34设置于所述容置空间314内,且邻近所述第一侧部316设置。所述连接部34的一端电连接至所述第一辐射部T1,另一端电连接至所述第一辐射段T22,以使得所述第一辐射部T1与第一辐射段T22电连接。所述连接部34用以增加所述第一辐射部T1的辐射长度,使其可操作于所需的低、中频频段,同时也可调整所述天线结构300的容抗以及感抗,使所述天线结构300具备宽频操作的特性。在本实施例中,所述连接部34为一柔性电路板(Flexible Printed Circuit Board, FPCB)。在实际执行过程中,只需简单改变所述连接部34,便可对所述天线结构300的频段进行调整,而无需改变所述第一辐射部T1及第二辐射部T2的结构。

[0133] 可以理解,请一并参阅图15,当电流自所述馈入部32馈入后,电流将流过所述第一辐射部T1,并通过所述连接部34流入所述第一辐射段T22,再通过所述连接段T21及所述背板312接地,进而使得所述第一辐射部T1、所述连接部34与所述第一辐射段T22共同激发一第一模态以产生第一频段的辐射信号(请参路径P1)。在本实施例中,所述第一模态为LTE-A低、中频模态,所述第一频段包括704-960MHz、1710-2300MHz频段。其中LTE-A低频模态的共振电流路径包括整个所述第一辐射部T1。LTE-A中频模态的共振电流路径仅包括所述第一辐射部T1其中从所述馈入部32到所述第一断点321的部分。

[0134] 请一并参阅图16,当电流自所述馈入部32馈入后,电流将流过所述第一辐射部T1靠近所述连接部34的部分,并通过所述连接部34流入所述第一辐射段T22及所述第二辐射段T23,再通过所述第二辐射段T23耦合至所述第一辐射部T1,最后通过所述接地部33接地,进而使得所述第一辐射部T1与所述第二辐射段T23共同激发一第二模态以产生第二频段的辐射信号(请参路径P2)。在本实施例中,所述第二模态为LTE-A高频模态,所述第二频段包括2500-2690MHz频段。

[0135] 可以理解,请再次参阅图12及图14,在其他实施例中,所述天线结构300还包括切换电路35。所述切换电路35设置于所述容置空间314内,且一端电连接至所述接地部33,以通过所述接地部33电连接至所述第一辐射部T1,另一端电连接至所述背板312,即接地。

[0136] 具体地,请一并参阅图17,所述切换电路35包括切换单元351及至少一切换元件353。所述切换单元351通过所述接地部33电连接至所述第一辐射部T1。所述切换元件353可以为电感、电容、或者电感与电容的组合。所述切换元件353之间相互并联,且其一端电连接至所述切换单元351,另一端电连接至背板312,即接地。如此,通过控制所述切换单元351的切换,可使得所述第一辐射部T1切换至不同的切换元件353。由于每一个切换元件353具有不同的阻抗,因此通过所述切换单元351的切换,可调整所述天线结构300的频段。

[0137] 可以理解,在另一实施例中,在所述显示单元401朝向所述背板312那一面可设置用于屏蔽电磁干扰的屏蔽罩(shielding mask)或支撑所述显示单元401的中框。所述屏蔽罩或中框以金属材料制作。所述屏蔽罩或中框可以和所述背板312相连接,以作为所述天线结构300和所述无线通信装置400的地。如此,在图11至图17其中的每一个接地处,所述屏蔽罩或中框都可以取代所述背板312以提供接地。

[0138] 图18及图19为所述天线结构300的S参数(散射参数)曲线图。其中,曲线S161及S171为所述切换电路35切换至第一状态时,所述天线结构300工作于824-894MHz及1710-1880MHz时的S11值。曲线S162及S172为所述切换电路35切换至第二状态时,所述天线结构300工作于880-960MHz及2300-2400MHz时的S11值。曲线S163为所述切换电路35切换至第三状态时,所述天线结构300工作于703-803MHz时的S11值。曲线S173为所述切换电路35切换至第四状态时,所述天线结构300工作于1710-2170MHz时的S11值。

[0139] 图20及图21为所述天线结构300的辐射增益曲线图。其中,曲线S181及S191为所述切换电路35切换至第一状态时,所述天线结构300工作于824-894MHz及1710-1880MHz时的增益值。曲线S182及S192为所述切换电路35切换至第二状态时,所述天线结构300工作于880-960MHz及2300-2400MHz时的增益值。曲线S183为所述切换电路35切换至第三状态时,所述天线结构300工作于703-803MHz时的增益值。曲线S193为所述切换电路35切换至第四状态时,所述天线结构300工作于1710-2170MHz时的增益值。

[0140] 显然,从图18至图21可知,所述天线结构300可工作于相应的低、中、高频频段,例如704-960MHz、1710-2300MHz以及2500-2690MHz频段。且当所述天线结构300工作于上述频段时,其工作频率均可满足天线工作设计要求,并具有较佳的辐射效率。再者,当增加所述切换电路35后,由于所述第一辐射部T1及第二辐射部T2共同控制所述高频频段。因此,不论所述切换电路35处于第一状态至第四状态中的哪种状态,所述高频频段总是会被激发。

[0141] 如前面所述,所述天线结构300通过设置所述开槽320、第一断点321及第二断点322,以自所述壳体31划分出相应的第一辐射部T1及第二辐射部T2,并通过设置相应的馈入部32、连接部34及切换电路35,以使得所述天线结构300激发第一模态及第二模态,进而产生低、中、高频频段的辐射信号。因此无线通信装置400可使用长期演进技术升级版(LTE-Advanced)的载波聚合(CA,Carrier Aggregation)技术同时在多个不同频段接收或发送无线信号以增加传输频宽。更具体地说,无线通信装置400可使用所述载波聚合技术并使用第一辐射部T1及第二辐射部T2在多个不同频段同时接收或发送无线信号。

[0142] 另外,该天线结构300通过设置所述壳体31,且所述壳体31上的开槽320、第一断点321及第二断点322均设置于所述前框311及边框313上,并未设置于所述背板312上,使得所述背板312构成全金属结构,即所述背板312上并没有绝缘的开槽、断线或断点,使得所述背板312可避免由于开槽、断线或断点的设置而影响背板312的完整性和美观性。

[0143] 所述实施例1的天线结构100和所述实施例2的天线结构300可应用在同一个无线通信装置。例如将天线结构100作为该无线通信装置的上天线,并将天线结构300作为该无线通信装置的下天线。当该无线通信装置发送无线信号时,该无线通信装置使用所述天线结构300发送无线信号。当该无线通信装置接收无线信号时,该无线通信装置使用所述天线结构100和天线结构300一起接收无线信号。

[0144] 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

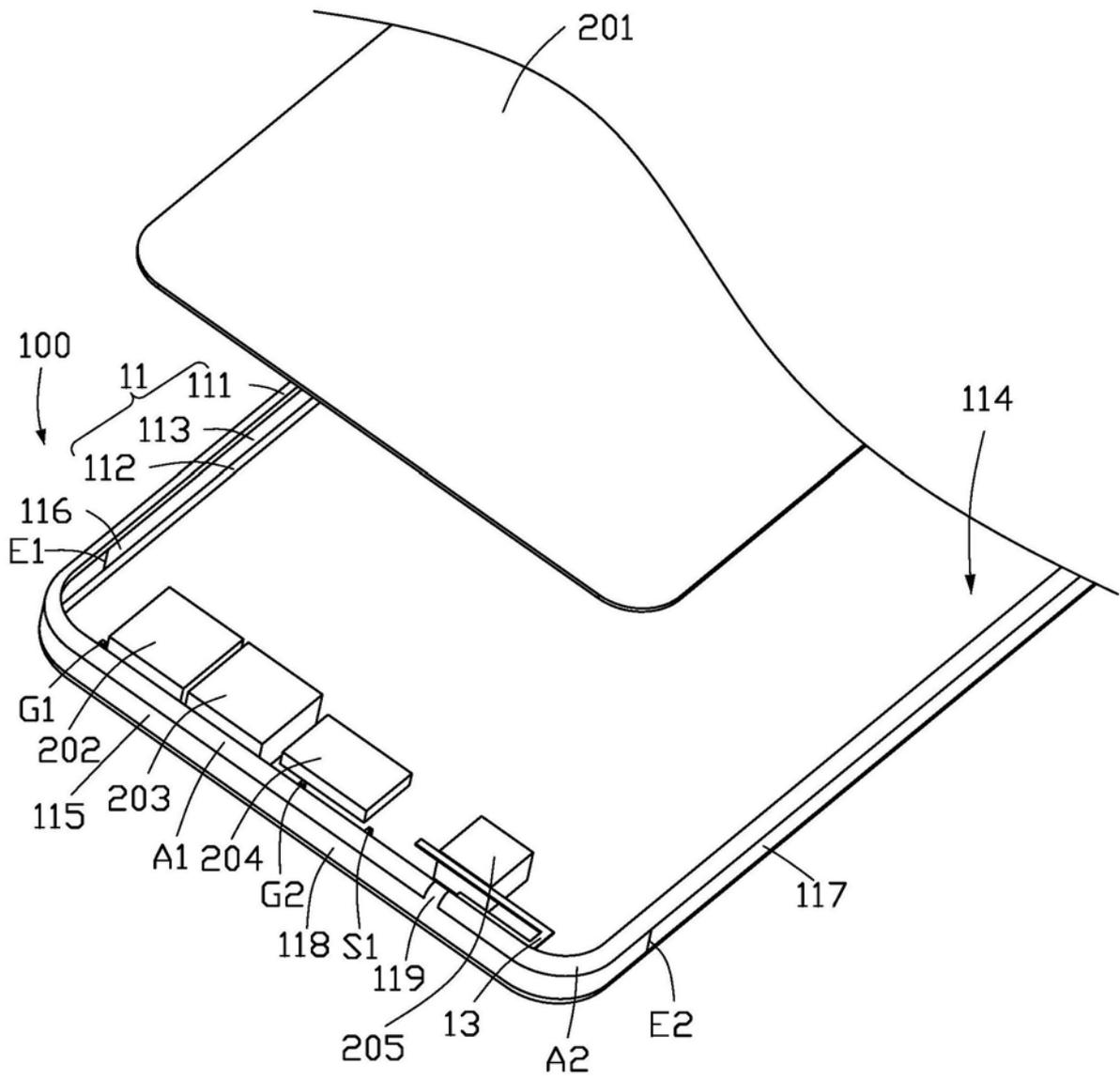


图1

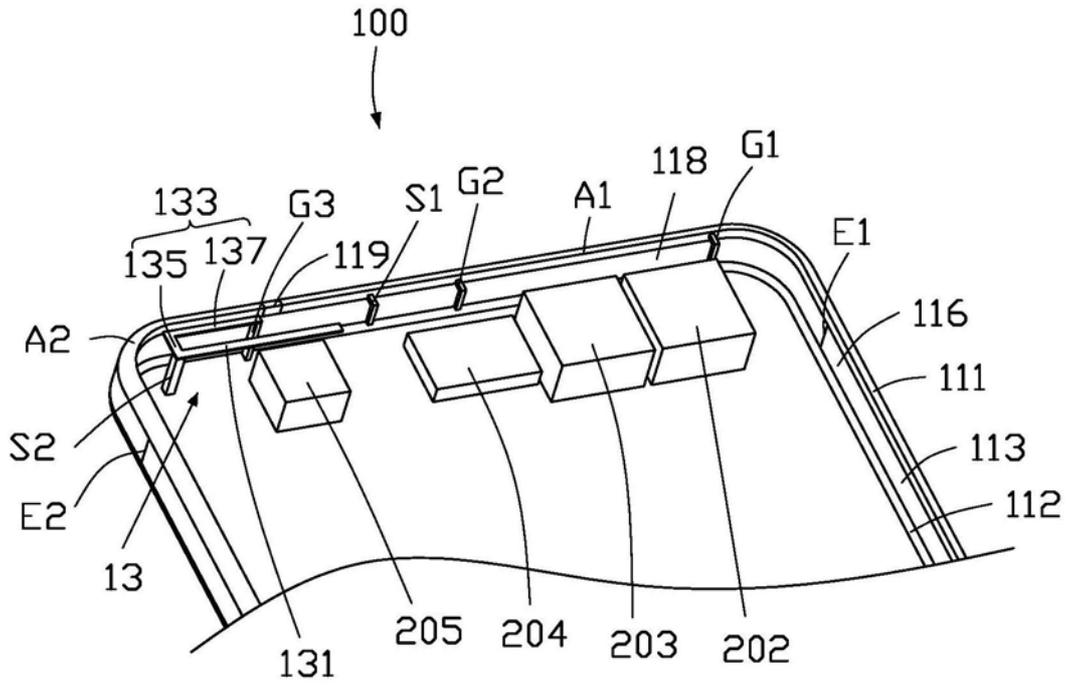


图2

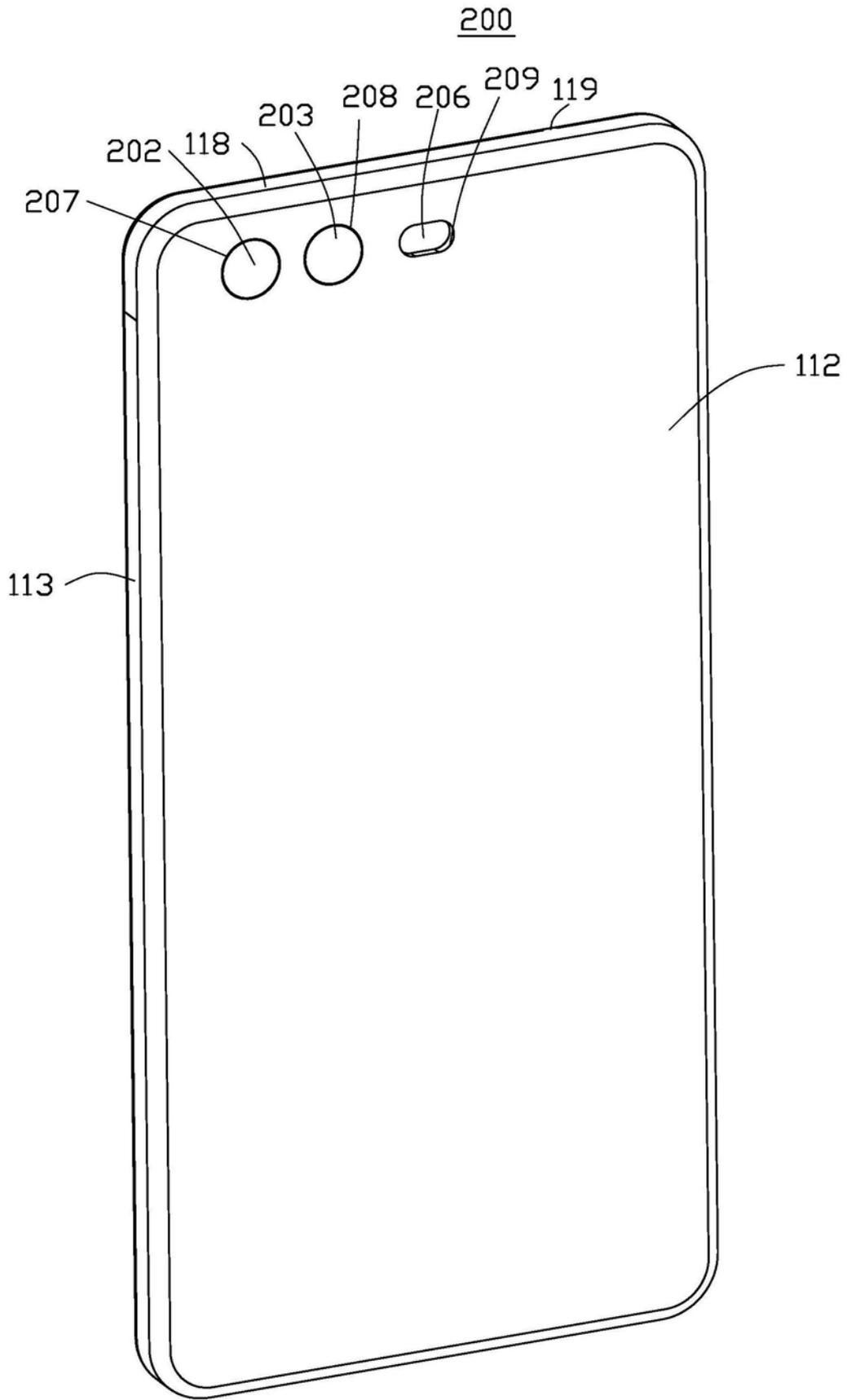


图3

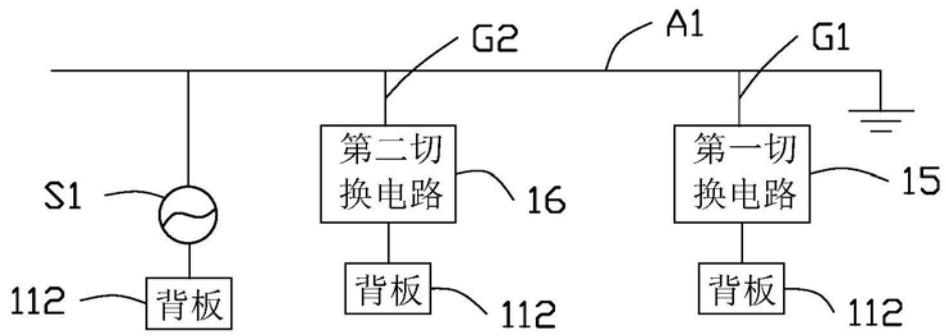


图4

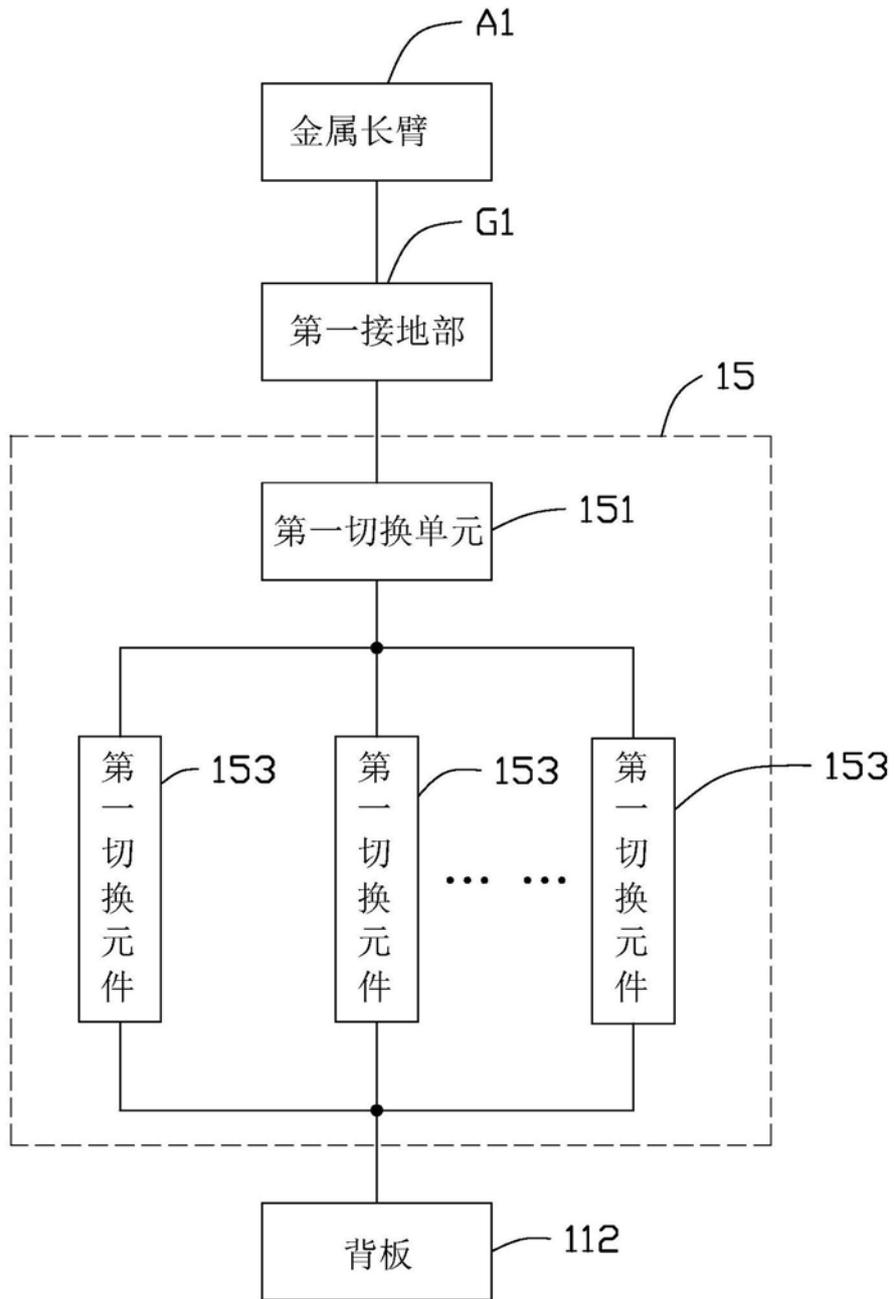


图5

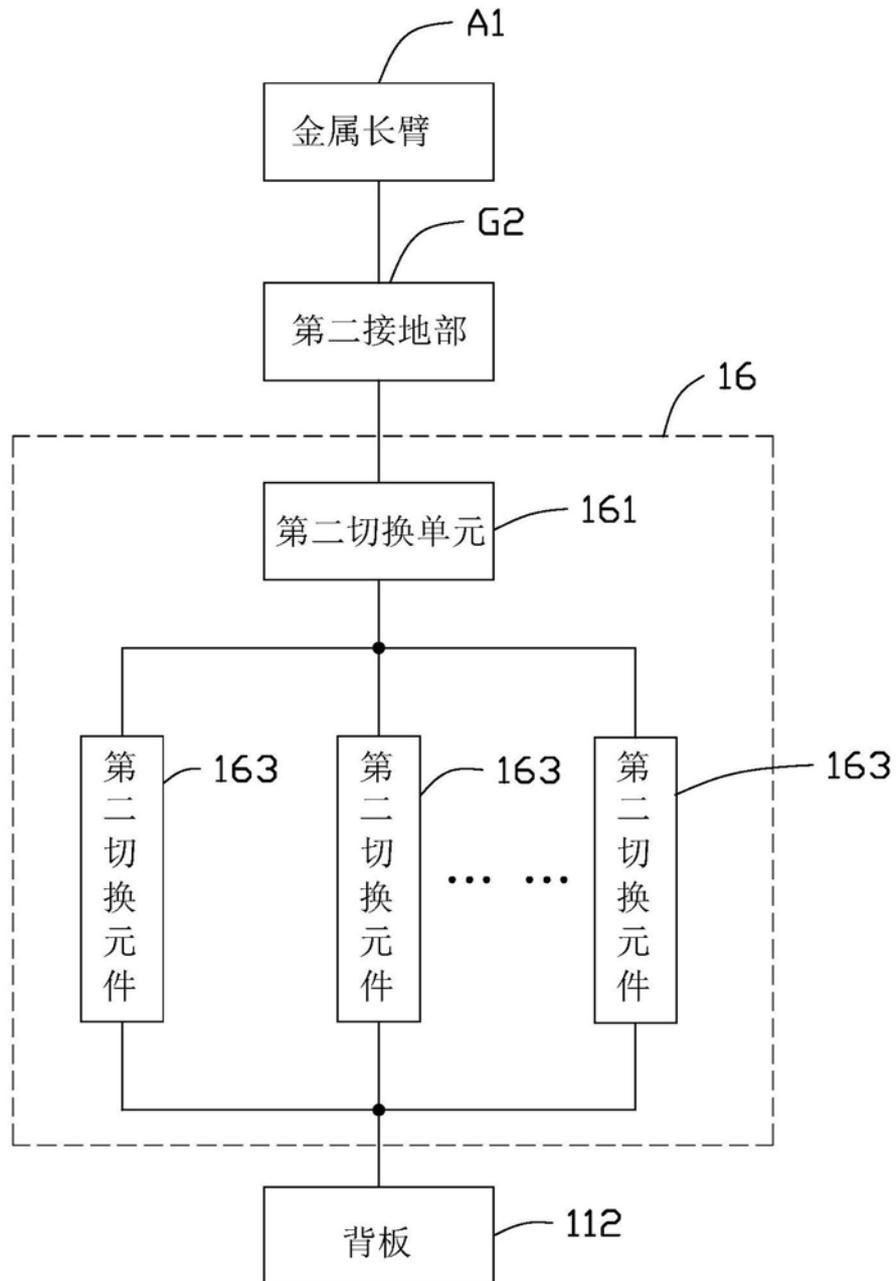


图6

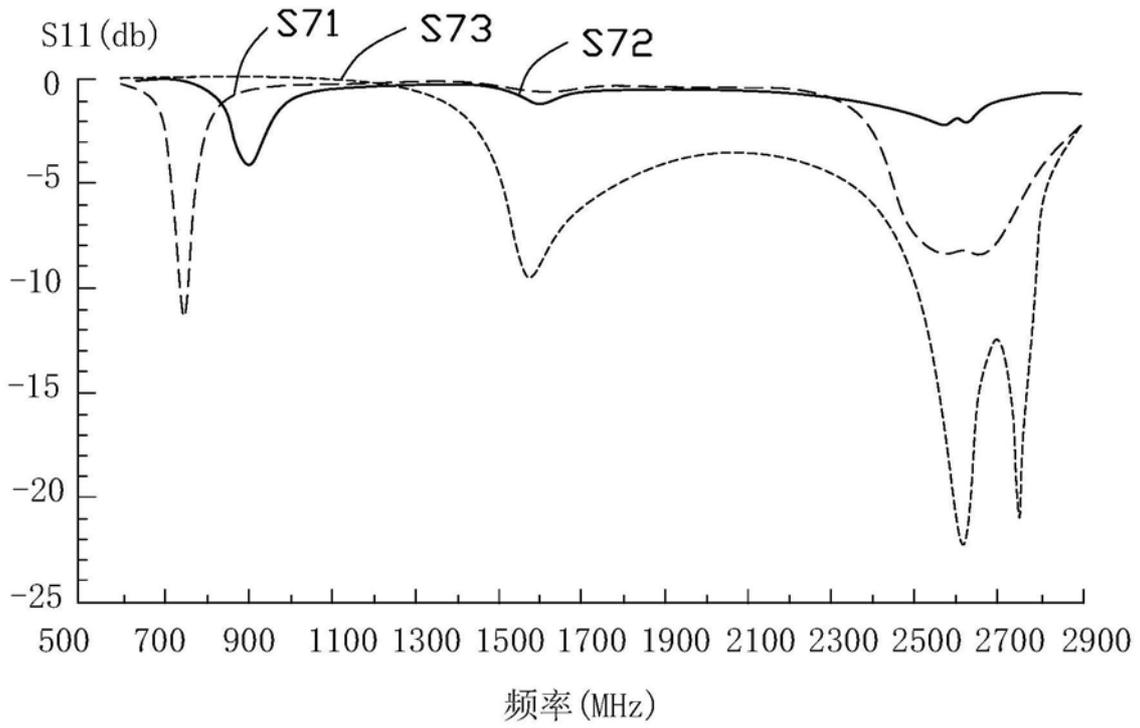


图7

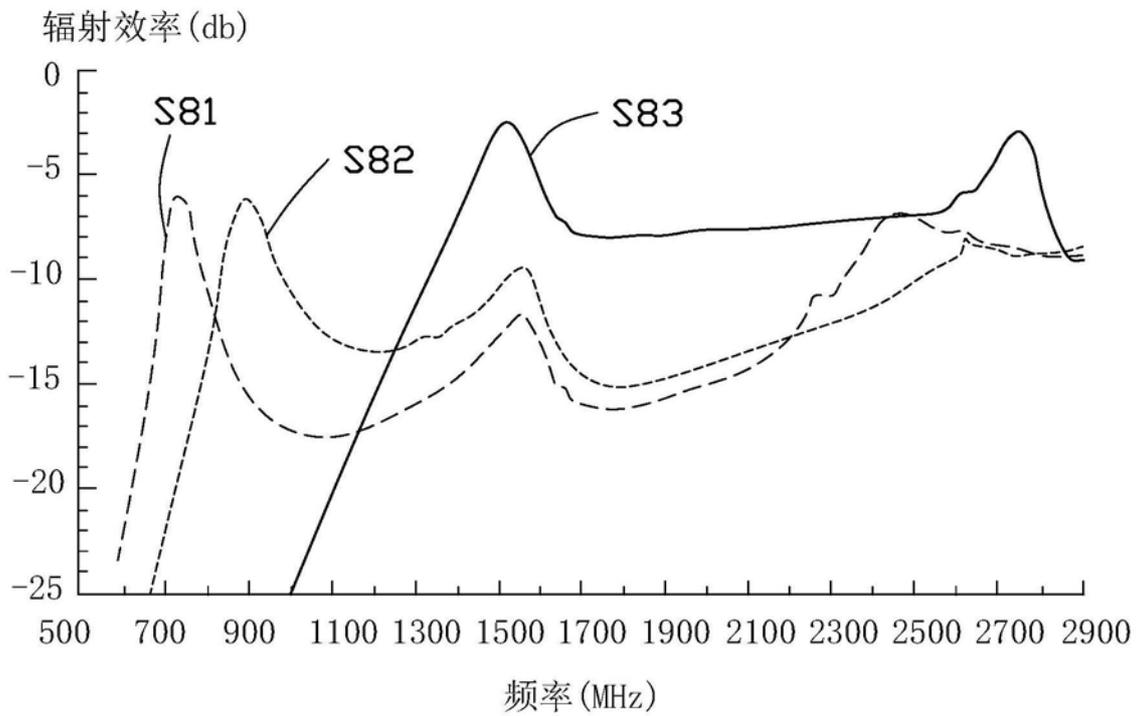


图8

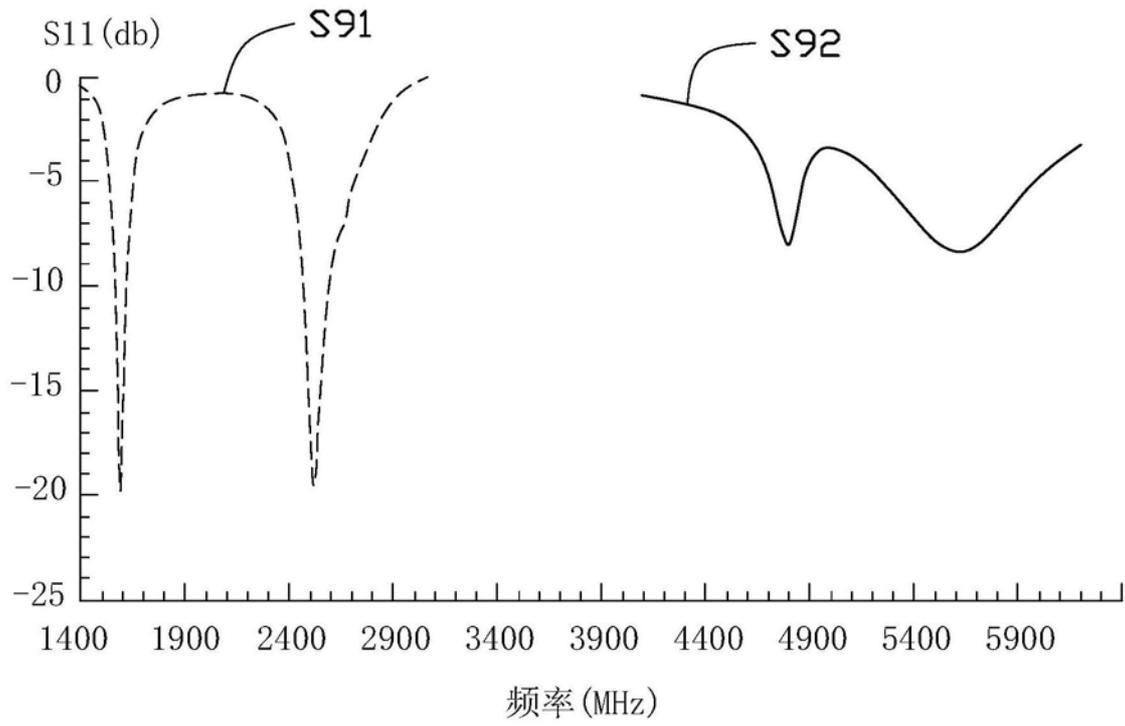


图9

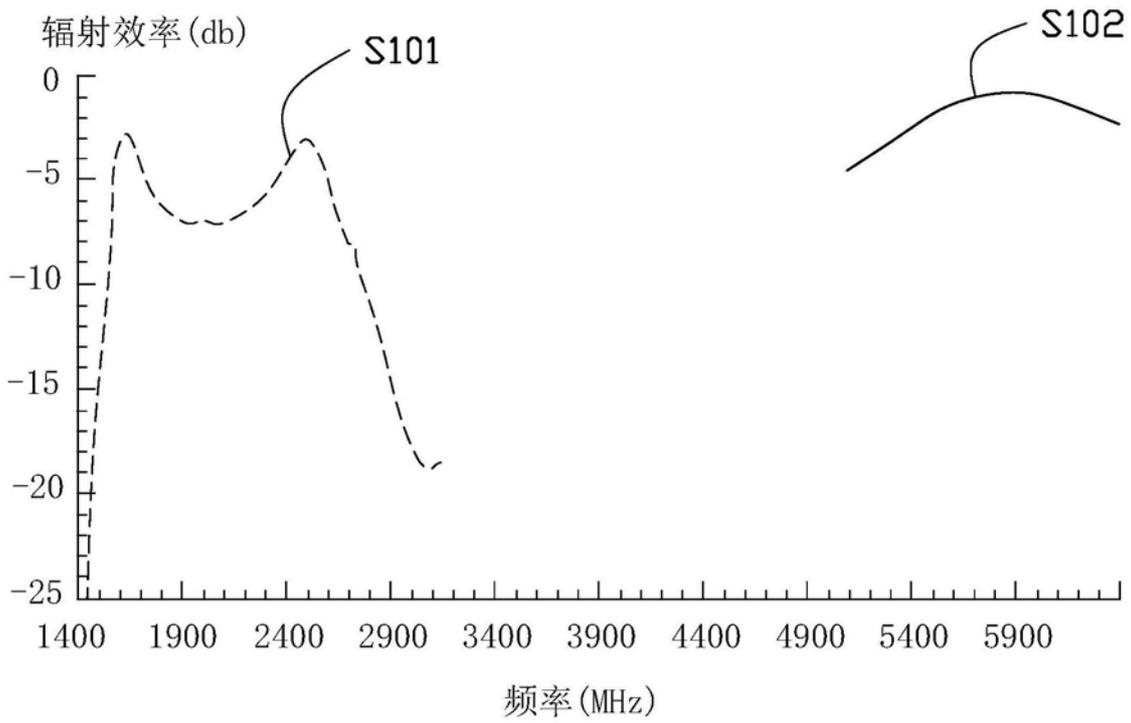


图10

400

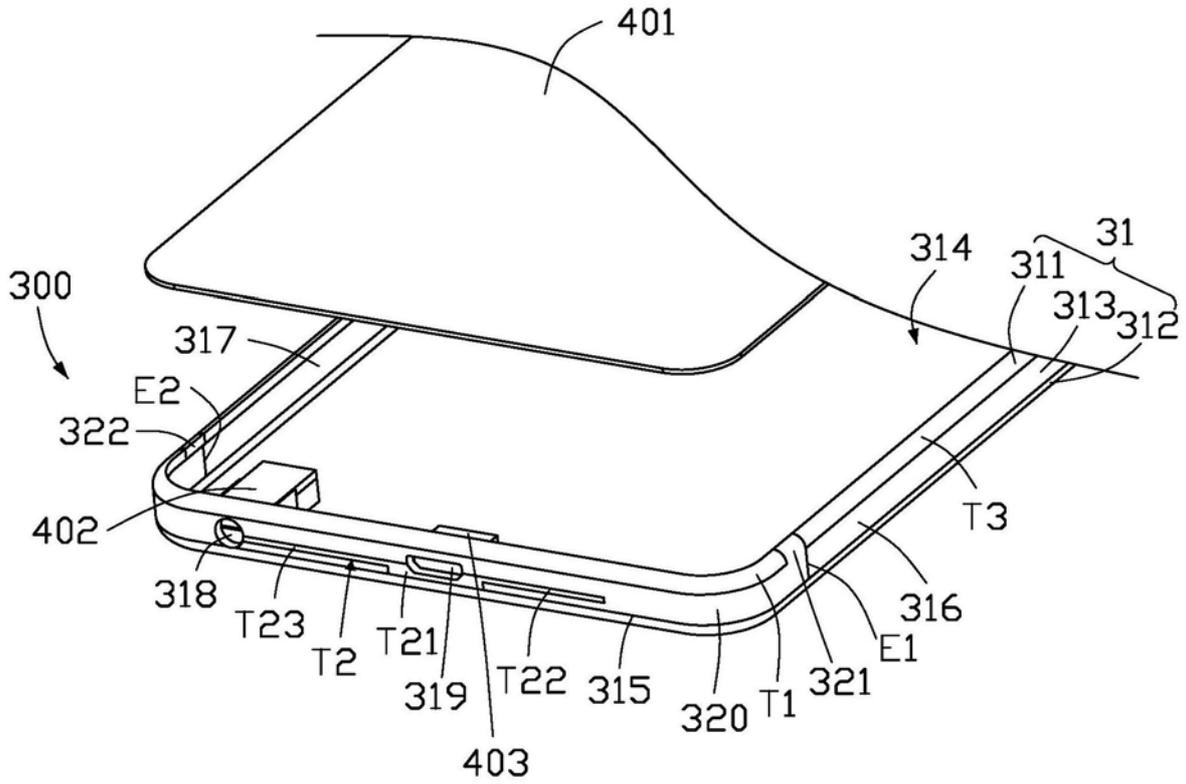


图11

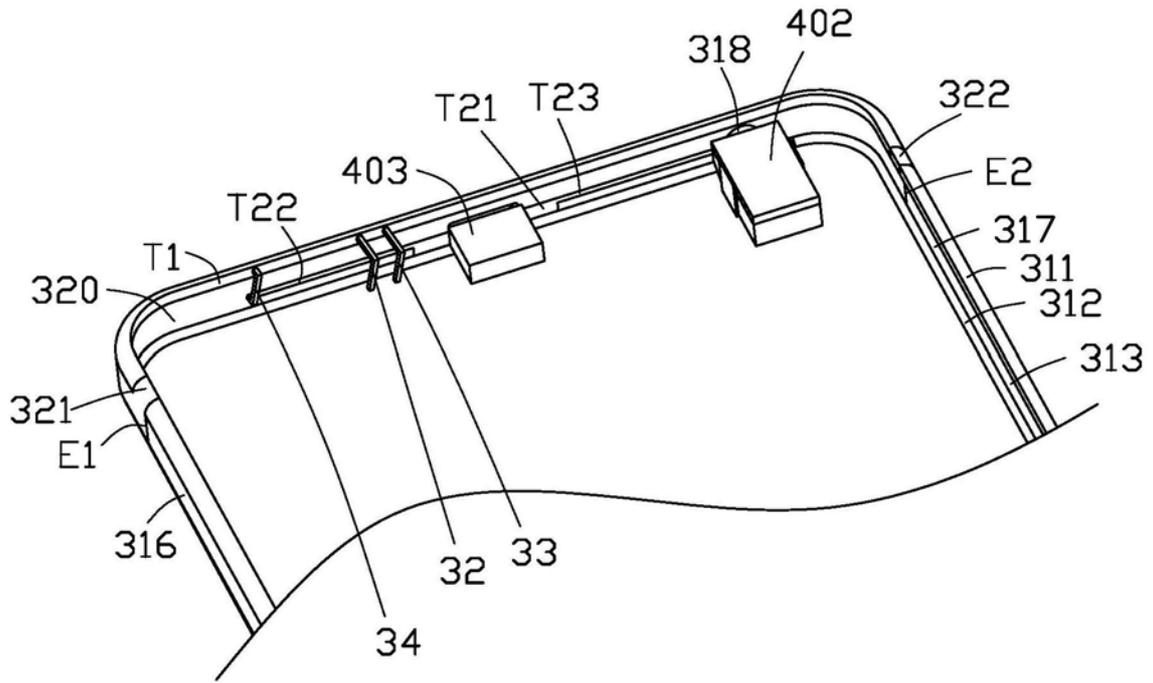


图12

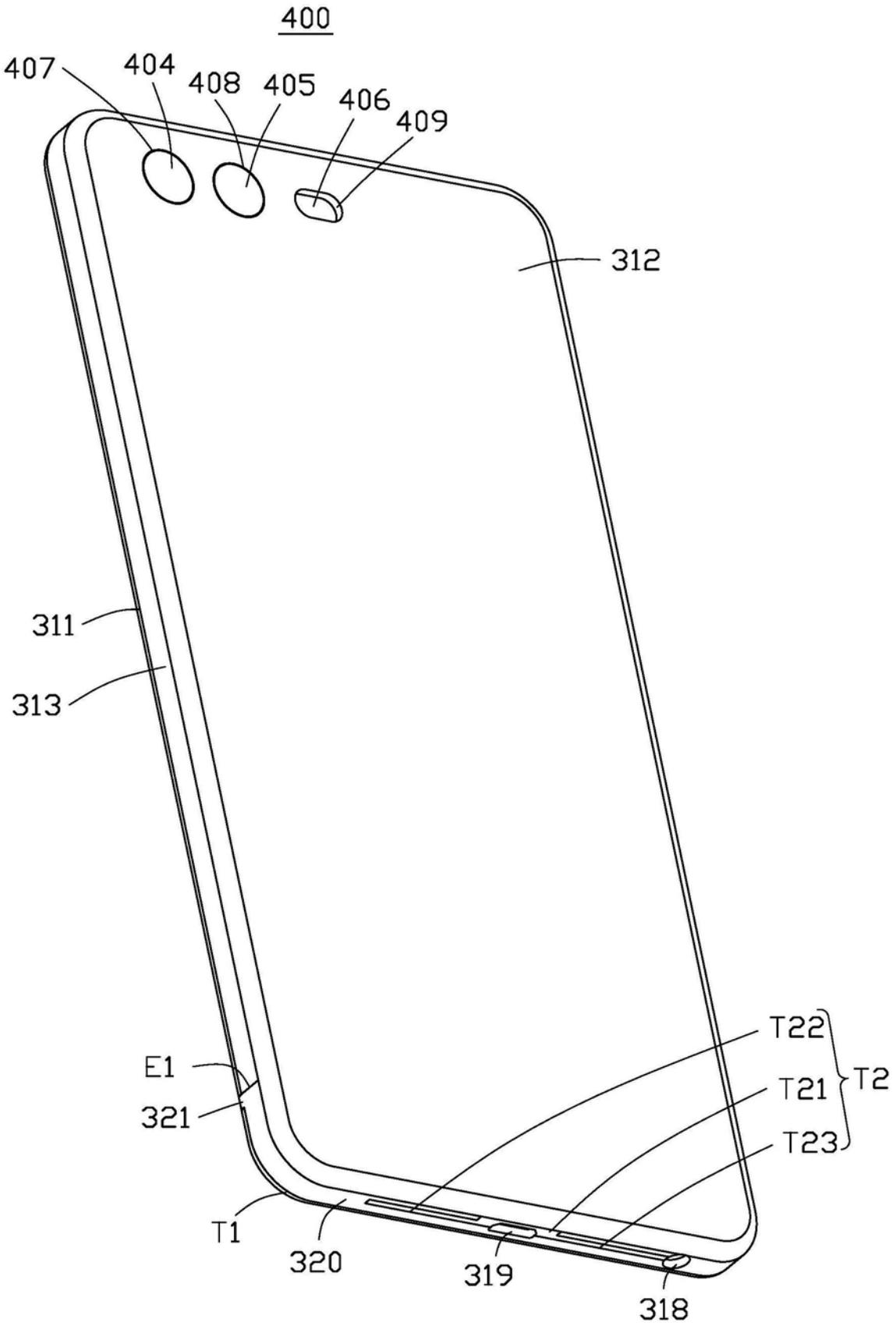


图13

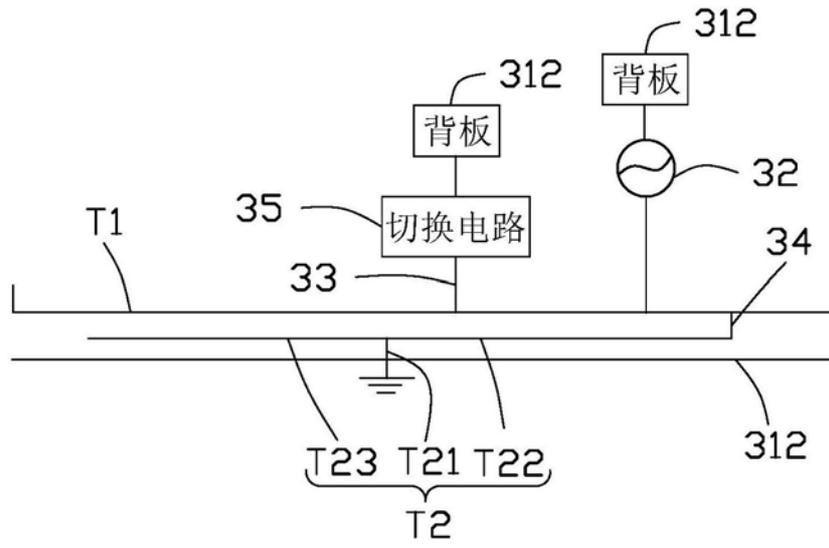


图14

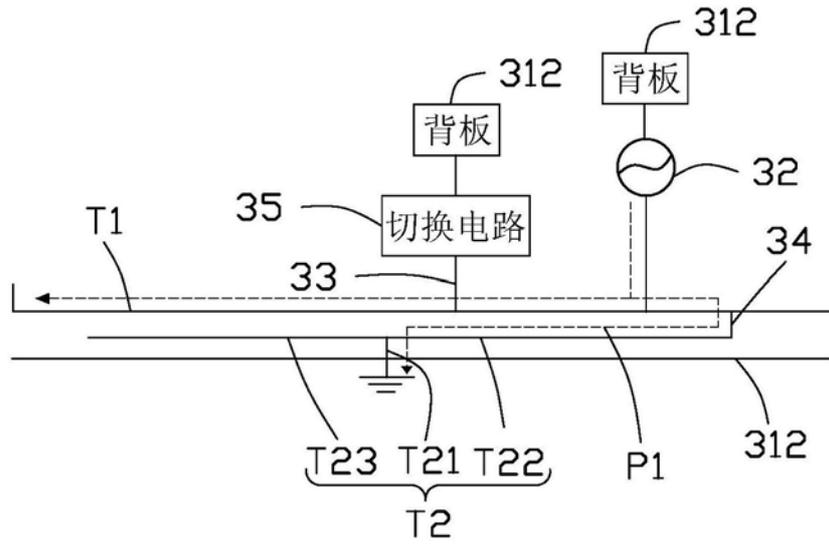


图15

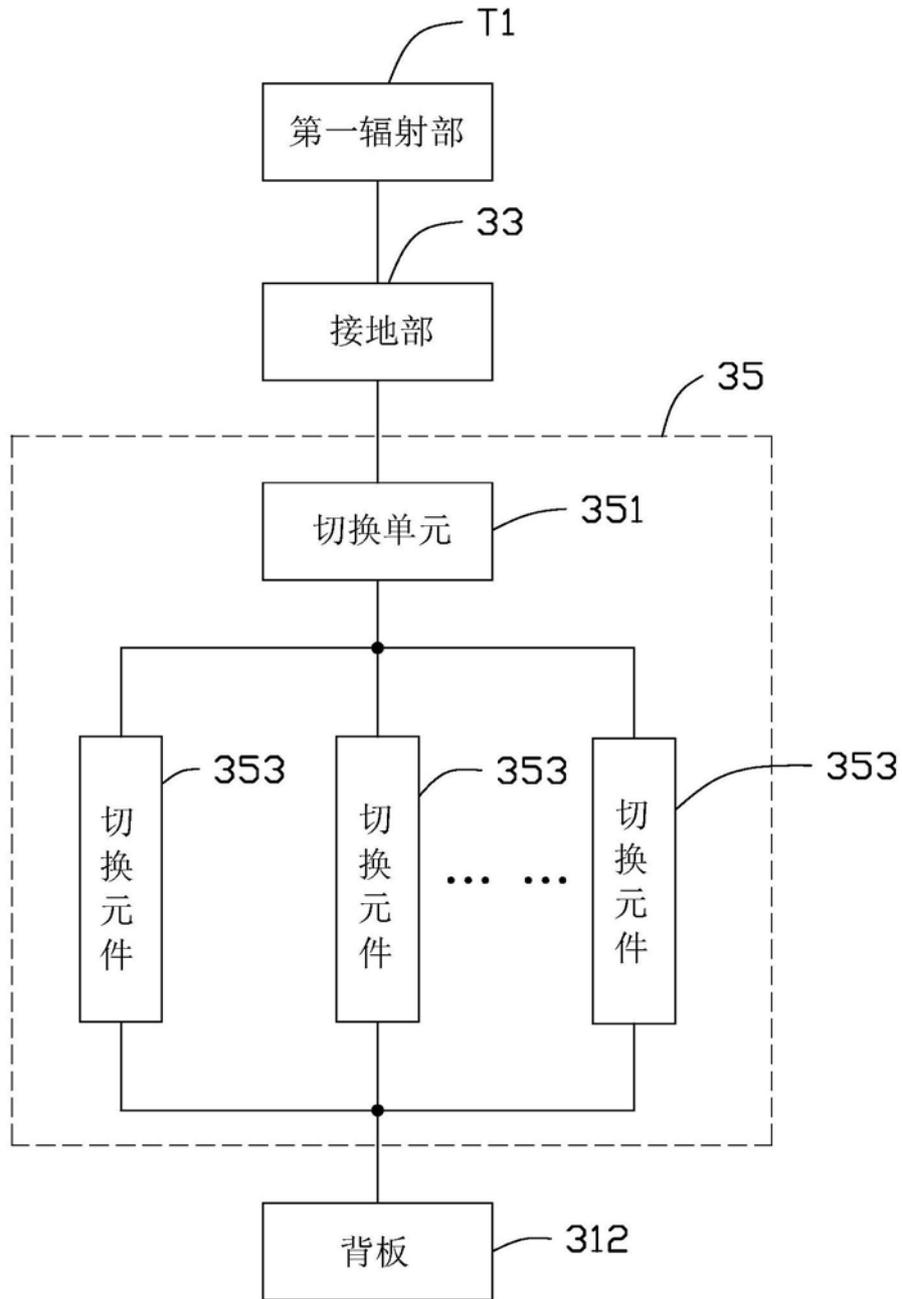


图17

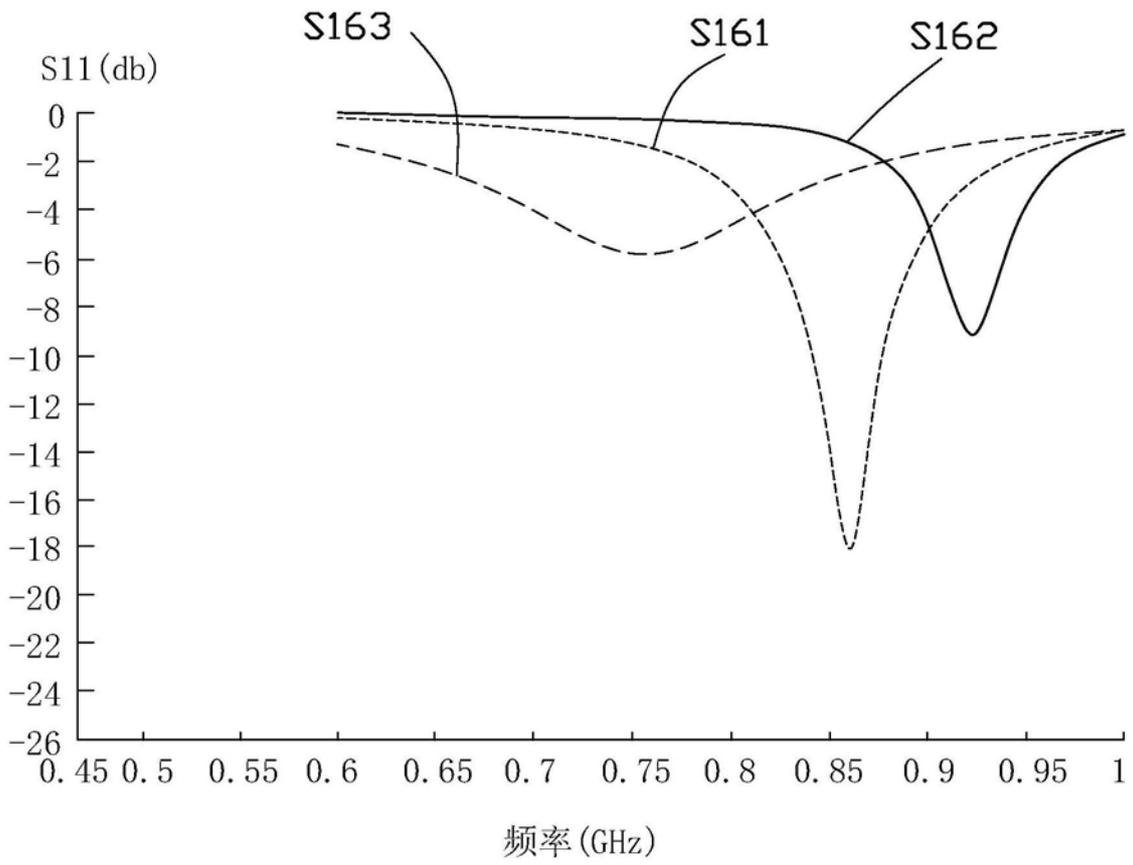


图18

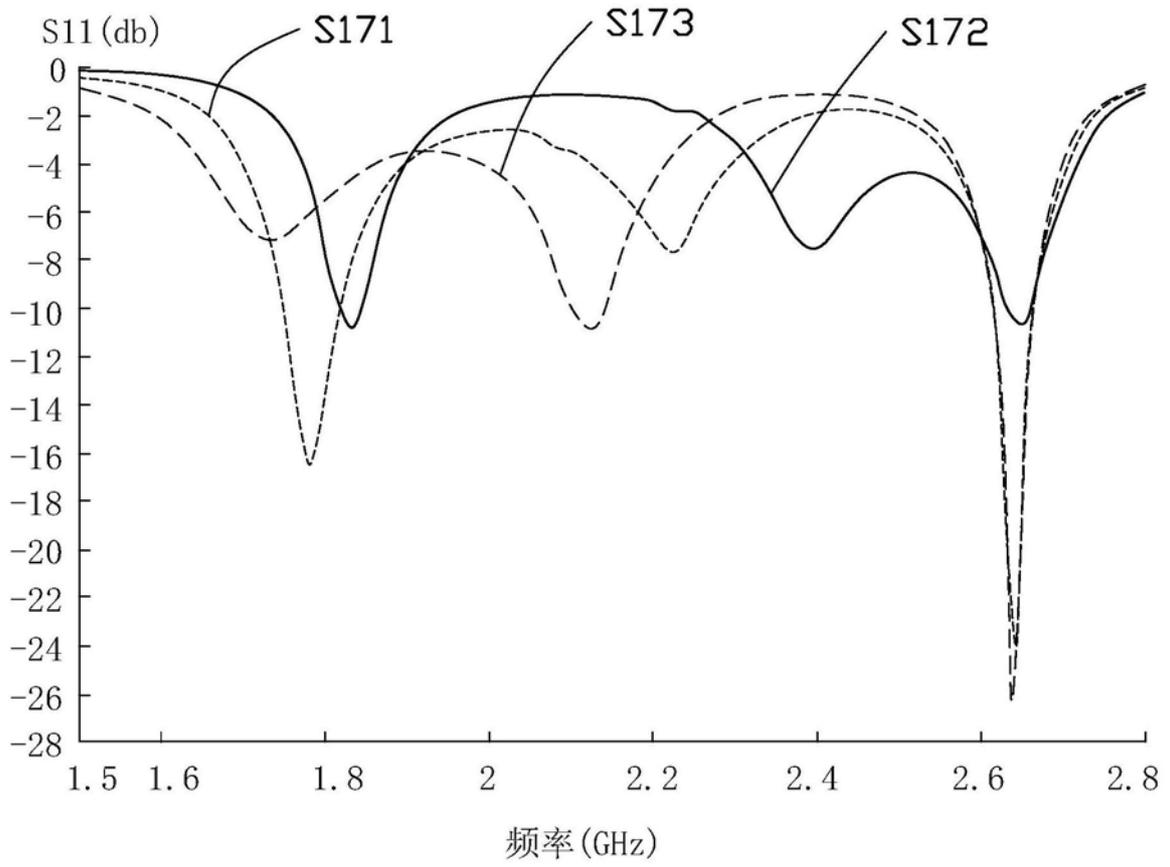


图19

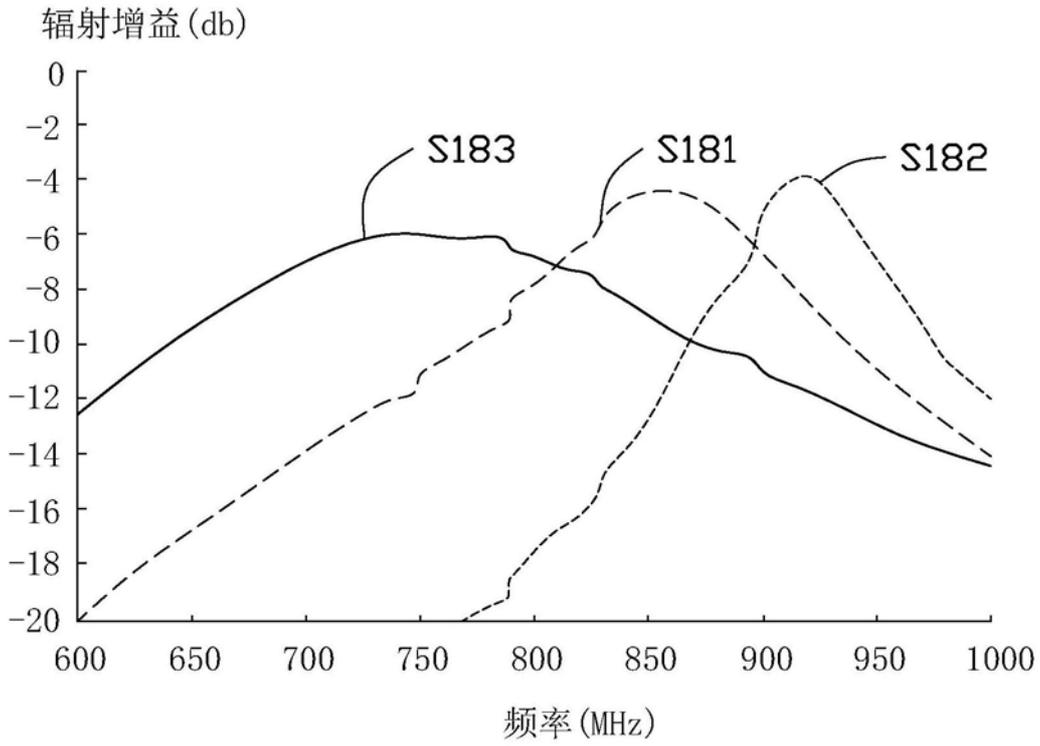


图20

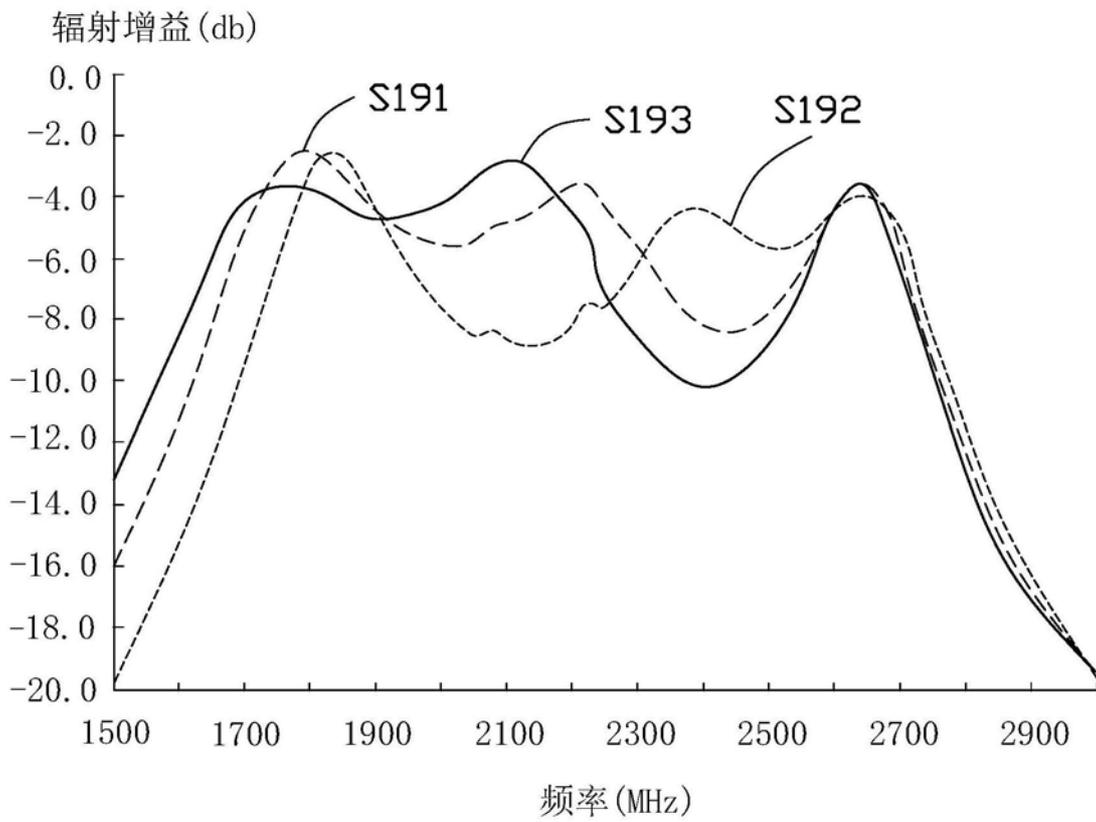


图21