



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112599959 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 23

(21) 申请号 202011379011.7

H01Q 1/50 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.30

审查员 郭艳芳

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112599959 A

(43) 申请公布日 2021.04.02

(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 路宝

(74) 专利代理机构 深圳市智圈知识产权代理事

务所(普通合伙) 44351

专利代理师 谭逢

(51) Int. Cl.

H01Q 1/22 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

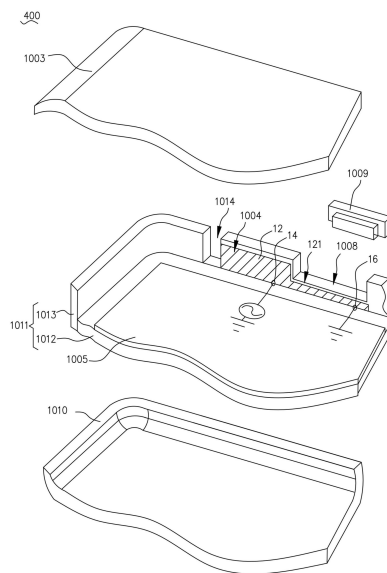
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

电子设备及其壳体

(57) 摘要

本申请涉及一种电子设备及其壳体。电子设备包括壳体、显示屏以及天线装置。显示屏设置于壳体的一侧,天线装置集成于壳体;天线装置包括辐射体以及设置于辐射体的馈电点;馈电点用于将激励电流馈入至辐射体,激励电流在辐射体上形成有强电流区域;辐射体设有空缺区,空缺区位于辐射体朝向显示屏的一侧,且空缺区至少部分位于强电流区域内。上述电子设备中,由于辐射体设有空缺区,空缺区至少部分地位于强电流区域内,能够改善辐射体的电场分布从而使天线装置的SAR热点发生偏移分散,使天线装置的SAR值较低。



1. 一种电子设备,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体包括承载部以及连接于所述承载部的边框,所述边框设有缝隙;

显示屏,所述显示屏连接于所述边框或/及所述承载部;以及

天线装置,所述天线装置集成于所述边框,并位于所述缝隙的一侧;所述天线装置包括辐射体以及设置于所述辐射体的馈电点和接地点,所述馈电点用于将激励电流馈入至所述辐射体,所述激励电流在所述辐射体上形成有强电流区域;所述辐射体设有空缺区,所述空缺区位于所述辐射体在所述边框的厚度方向靠近所述显示屏的一侧,所述空缺区至少部分位于所述强电流区域内,所述空缺区位于所述馈电点和所述接地点之间,所述空缺区的端部和所述馈电点之间的距离满足预设的距离范围,以使所述接地点处的电流强点位于所述辐射体上远离所述显示屏处。

2. 如权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述辐射体包括依次连接的第一部分、第二部分,所述馈电点设置于所述第二部分,所述空缺区至少部分位于所述第二部分。

3. 如权利要求2所述的电子设备,其特征在于,所述辐射体还包括第三部分,所述第三部分连接于所述第二部分;所述接地点设置于所述第三部分,所述空缺区至少部分位于所述第三部分。

4. 如权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述辐射体包括依次连接的第一部分、第二部分以及第三部分;所述馈电点设置于所述第二部分,所述接地点设置于所述第三部分,所述空缺区至少部分位于所述第三部分。

5. 如权利要求4所述的电子设备,其特征在于,位于所述第三部分的空缺区与所述馈电点之间的距离大于等于5mm且小于等于20mm。

6. 如权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述辐射体包括相对的第一侧边以及第二侧边,所述第二侧边相对于所述第一侧边更靠近所述显示屏,所述馈电点设置于所述第一侧边;所述空缺区为设置于所述第二侧边的缺口。

7. 如权利要求6所述的电子设备,其特征在于,所述天线装置还包括设置于所述第一侧边的接地点;所述第二侧边与所述第一侧边之间的距离自所述馈电点向所述接地点的方向减小,所述空缺区由所述第二侧边自所述馈电点向所述接地点的部分限定。

8. 如权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述空缺区为开设于所述辐射体的通孔。

9. 如权利要求1~8中任意一项所述的电子设备,其特征在于,所述显示屏盖设于所述边框,所述电子设备还包括按键,所述边框设有按键孔,所述按键可活动地收容于所述按键孔;所述辐射体至少部分地环绕在所述按键孔外周,使所述空缺区的位置与所述按键孔的位置至少部分重合。

10. 如权利要求9所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备还包括设置于所述承载部的主板,所述辐射体贴附于所述边框上或嵌入所述边框内;所述辐射体通过所述馈电点与所述主板电性连接。

11. 如权利要求8所述的电子设备,其特征在于,所述显示屏盖设于所述边框,所述边框至少部分由金属制成;所述馈电点均设置于所述边框,使金属制成的所述边框被配置成为所述辐射体以发射或接收信号;所述空缺区为开设于所述边框的孔,所述电子设备还包括按键,所述按键容置于所述空缺区。

12. 一种壳体,其特征在于,应用于能够进行无线通信的电子设备,所述电子设备包括所述壳体和显示屏,所述壳体包括边框和连接于所述边框的承载部;所述边框至少部分由金属制成;

所述边框设有缝隙,所述缝隙将所述边框分为接地部和天线部;所述天线部设有用于馈入激励电流的馈电点,所述馈电点设置于所述缝隙和所述接地部之间,所述馈电点用于将激励电流馈入至所述天线部,所述激励电流在所述天线部上形成有强电流区域;所述显示屏盖设于所述边框;

所述天线部开设有空缺区,所述空缺区位于所述天线部在所述边框的厚度方向靠近所述显示屏的一侧,所述空缺区至少部分位于所述强电流区域内,所述空缺区位于所述馈电点和所述接地部之间,以使所述接地部处的电流强点位于所述天线部上远离所述显示屏处,所述空缺区用于收容所述电子设备的按键;所述空缺区被配置为使所述激励电流流向远离所述空缺区的一侧。

13. 一种电子设备,其特征在于,包括主板、按键以及权利要求12所述的壳体,所述主板设置于所述承载部,所述按键容置于所述空缺区,并与所述主板电连接。

电子设备及其壳体

技术领域

[0001] 本申请涉及移动通信技术领域,尤其涉及一种具有天线装置的电子设备及其壳体。

背景技术

[0002] 随着科技的发展进步,通信技术得到了飞速发展和长足的进步,而随着通信技术的提高,智能电子产品的普及提高到了一个前所未有的高度,越来越多的智能终端或电子设备成为人们生活中不可或缺的一部分,如智能手机、智能手环、智能手表、智能电视和电脑等。目前电子设备中通常设置通信天线,以满足用户的通信需求。随着人们对通信效率和种类的需求越来越高,目前电子设备中的天线的功率也越来越大,导致天线对人体的辐射作用也更大,这将对人体产生不利影响。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种电子设备及其壳体。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供一种电子设备,包括壳体、显示屏以及天线装置。显示屏设置于壳体的一侧,天线装置集成于壳体;天线装置包括辐射体以及设置于辐射体的馈电点;馈电点用于将激励电流馈入至辐射体,激励电流在辐射体上形成有强电流区域;辐射体设有空缺区,空缺区位于辐射体朝向显示屏的一侧,且空缺区至少部分位于强电流区域内。

[0005] 第二方面,本申请实施例提供一种壳体,应用于能够进行无线通信的电子设备,壳体包括边框和连接于边框的承载部;边框至少部分由金属制成。

[0006] 边框设有缝隙,缝隙将边框分为接地部和天线部;天线部设有用于馈入激励电流的馈电点,馈电点设置于缝隙和接地部之间,馈电点用于将激励电流馈入至天线部,激励电流在天线部上形成有强电流区域。天线部开设有空缺区,空缺区至少部分位于强电流区域内,空缺区用于收容电子设备的按键。空缺区被配置为使激励电流流向远离空缺区的一侧。

[0007] 第三方面,本申请实施例提供一种电子设备,包括主板、按键以及上述的壳体,主板设置于承载部,按键容置于空缺区,并与主板电连接。

[0008] 本申请实施例提供的电子设备中,其天线装置包括辐射体以及设置于辐射体的馈电点,馈电点用于将激励电流馈入至辐射体,激励电流在辐射体上形成有强电流区域。由于辐射体设有空缺区,空缺区可以为辐射体上去除材料的部分,使辐射体上形成缺口或通孔,空缺区至少部分位于辐射体的强电流区域内,能够改善辐射体的电场分布从而使天线装置的SAR热点发生偏移分散,使天线装置的SAR值较低。在具体的应用实例中,当天线装置应用于电子设备时,空缺区可以设置于辐射体上通常朝向用户的一侧,使辐射体上的电流偏向于辐射体的实体部分,可以在一定程度上使天线装置的电流集中点发生偏移,改善了天线装置的电场分布,天线装置的SAR热点随之偏移分散,因而能够降低天线装置的SAR值。

附图说明

[0009] 为了更清楚地说明申请的技术方案,下面将对实施方式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申请的一些实施方式,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。

[0010] 图1是本申请实施例提供的天线装置的示意图。

[0011] 图2是本申请实施例提供的天线装置的一种结构的示意图。

[0012] 图3是图2所示天线装置的结构尺寸标注的示意图。

[0013] 图4是图2所示天线装置的近场电场分布的仿真示意图。

[0014] 图5是图2所示天线装置的辐射效率示意图。

[0015] 图6是本申请实施例提供的天线装置的另一种结构的示意图。

[0016] 图7是本申请实施例提供的天线装置的又一种结构的示意图。

[0017] 图8是本申请实施例提供的天线装置的再一种结构的示意图。

[0018] 图9是本申请实施例提供的天线装置的又一种结构的示意图。

[0019] 图10是本申请实施例提供的电子设备的示意图。

[0020] 图11是图7所示电子设备的内部结构示意图。

[0021] 图12是图7所示电子设备的局部结构分解示意图。

[0022] 图13是图7所示电子设备的另一种结构局部结构分解示意图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0024] 作为在本申请实施例中使用的“电子设备”包括,但不限于被设置成经由有线线路连接(如经由公共交换电话网络(PSTN)、数字用户线路(DSL)、数字电缆、直接电缆连接,以及/或另一数据连接/网络)和/或经由(例如,针对蜂窝网络、无线局域网(WLAN)、诸如DVB-H网络的数字电视网络、卫星网络、AM-FM广播发送器,以及/或另一通信终端的)无线接口接收/发送通信信号的装置。被设置成通过无线接口通信的通信终端可以被称为“无线通信终端”、“无线终端”、“电子装置”以及/或“电子设备”。电子设备的示例包括,但不限于卫星或蜂窝电话;可以组合蜂窝无线电电话与数据处理、传真以及数据通信能力的个人通信系统(PCS)终端;可以包括无线电电话、寻呼机、因特网/内联网接入、Web浏览器、记事簿、日历以及/或全球定位系统(GPS)接收器的PDA;以及常规膝上型和/或掌上型接收器、游戏机或包括无线电电话收发器的其它电子装置。

[0025] 电磁波能量吸收比(SAR, Specific Absorption Rate)通常称为吸收比值或吸收比率,是指电子设备电磁波能量吸收比值。具体含义为:在外电磁场的作用下,人体内将产生感应电磁场,由于人体各器官均为有耗介质,因此体内的电磁场将产生感应电流,导致人体能吸收和耗散电磁能量,生物剂量学中常用SAR来表征这一物理过程。SAR的意义为单位质量的人体组织所吸收或消耗的电磁功率,单位为W/kg,或者mw/g。表达公式为: $SAR = \sigma |E_i|^2 / 2\rho$,其中:

[0026] E_i 为细胞组织中的电场强度有效值,以V/m表示;

[0027] σ 为人体组织的电导率,以S/m表示;

[0028] ρ 为人体组织密度,以 kg/m^3 表示。

[0029] 人体组织中的SAR与该组织中的电场强度的平方成正比,并且由入射的电磁场的参数(如频率,强度,方向和电磁场的源)、目标物的相对位置、暴露的人体的典型组织的遗传特性、地面影响以及暴露的环境影响来确定。目前很多国家和地区都已经建立了人体暴露于电磁波环境下的安全标准,如国际通用的标准中,欧洲标准是每10克小于 $2.0\text{w}/\text{kg}$,美国标准是每克小于 $1.6\text{mw}/\text{g}$ 。

[0030] 由于天线的总辐射功率(TRP, Total Radio Power)越强,由其引起的SAR值越大, SAR与TRP之间形成相互制约的关系。这一相互制约的关系成了目前电子设备在保证高要求的发射功率条件下有低SAR值的难点。目前常用的降低SAR值的方法主要有以下几种:(1) 直接降低天线的发射功率以降低人体对电磁波的吸收,但是降低天线的发射功率很难保证TRP的要求,TRP过低,通信质量也较低,通常无法满足市场上日益提高的通信要求;(2) 将天线在电子设备中的位置设置在远离用户头部方向以降低人体对电磁波的吸收,但是目前电子设备的发展趋势是厚度越来越薄,导致天线空间却越来越小,很难保证与天线与用户头部的距离;(3) 在天线附近贴附吸波材料以降低人体对电磁波的吸收,但是由于电子设备结构设计所限天线附近的空间极小,难以贴附波材料,且吸波材料的成本也较高。可见,截止目前,仍没有一种较好的方案可以既能降低天线的SAR,又能可靠的保证其TRP。

[0031] 因此,针对上述问题,本申请发明人经过大量、反复的研究后发现,目前的电子设备的天线对应产生的SAR值较大,主要是因为激励电流会在辐射体上会形成强电流区域,相应电子设备的主板上的电流也会产生电流峰值,主板上的电流峰值和天线辐射体上的电流峰值导致天线对应的SAR值较大。对此,发明人提出本申请的电子设备。该电子设备包括壳体、显示屏以及天线装置,显示屏设置于壳体的一侧;天线装置集成于壳体;天线装置包括辐射体以及设置于辐射体的馈电点。馈电点用于将激励电流馈入至辐射体,激励电流在辐射体上形成有强电流区域。辐射体设有空缺区,空缺区位于辐射体朝向显示屏的一侧,且空缺区至少部分位于强电流区域内。

[0032] 上述电子设备中,其天线装置包括辐射体以及设置于辐射体的馈电点,馈电点用于将激励电流馈入至辐射体,激励电流在辐射体上形成有强电流区域。由于辐射体设有空缺区,空缺区为辐射体上去除材料的部分,使辐射体上形成缺口或通孔,空缺区至少部分位于辐射体的强电流区域内,能够改善辐射体的电场分布从而使天线装置的SAR热点发生偏移。在具体的应用实例中,当天线装置应用于电子设备时,空缺区可以设置于辐射体上通常朝向用户的一侧,使辐射体上的电流偏向于辐射体的实体部分,可以在一定程度上使天线装置的电流集中点发生偏移,改善了天线装置的电场分布,天线装置的SAR热点随之偏移分散,因而能够降低天线装置的SAR值。

[0033] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0034] 请参阅图1,本申请实施方式提供一种天线装置100,其包括天线本体10以及连接于天线本体10的馈源30。天线本体10用于接收以及发射信号,馈源30用于向天线本体10馈入电流信号,使天线本体10能够发生谐振以发射信号。馈源30适于连接至电子设备的主板

并可以受控于电子设备的主板。

[0035] 在本实施例中,天线本体10包括辐射体12以及馈电点14。馈电点14用于将激励电流馈入至辐射体12,激励电流在辐射体上形成有强电流区域,在本说明书中,“强电流区域”可以理解为在该区域中电流密度要大于其周边的电流密度。例如,天线本体10在发射信号时,电流由馈源30经由馈电点14进入辐射体12,会在馈电点14处附近形成强电流区域,强电流区域包括电流较强点(电流密度较大的点),因此辐射体12的馈电点14处会存在SAR热点。在一些实施例中,天线本体还可以包括设置于辐射体12的接地点16,天线本体10在接收信号时,辐射体12将电磁波信号转换为电流,电流经由接地点16回流,辐射体12的接地点16处附近也会形成强电流区域,因此接地点16处也会存在SAR热点。这些SAR热点的存在,尤其是当SAR热点位于靠近用户的位置时,会对使用天线装置的用户的身体造成不利影响。

[0036] 为了将辐射体12的SAR热点偏移以削弱其对用户的不利影响,本申请实施例的辐射体12设有空缺区121,空缺区至少部分位于强电流区域内,空缺区121为辐射体12上去除材料的部分,使辐射体12上形成缺口或通孔,以便于改善辐射体12的电场分布从而使天线装置100的SAR热点发生偏移。在具体的应用实例中,当天线装置100应用于电子设备时,空缺区121可以设置于辐射体12上通常朝向用户的一侧,使辐射体12上的电流偏向于辐射体12的实体部分的内侧空间,可以在一定程度上使天线装置100的电流集中点发生偏移,天线装置100的SAR热点随之偏移分散,因而能够降低天线装置100的SAR值。进一步地,在本申请的一些实施例中,空缺区121可以邻近接地点16设置,能够保证天线装置100的辐射性能不被削弱,在另一些实施例中,空缺区121也可以邻近馈电点14设置。因此,本申请实施例提供的天线装置100,能够保证较强的天线辐射性能并拥有较低的SAR值。

[0037] 在本申请实施例中,空缺区121的结构和形状不受限制,其可以为开设于辐射体12上的任意形状的通孔结构或者任意形状的缺口结构。空缺区121可以由辐射体12的实体边界界定,也可以由辐射体12的实体边界和实体边界的合理延长线共同界定。

[0038] 请参阅图2,在一些实施例中,辐射体12大致呈条形片状,其可以包括第一侧边123、第二侧边125、第三侧边127以及第四侧边129。第一侧边123和第二侧边125相对设置,第三侧边127和第四侧边129相对设置。第三侧边127和第四侧边129为辐射体12的长度方向的两端,二者均连接于第一侧边123和第二侧边125之间,第一侧边123、第二侧边125、第三侧边127以及第四侧边129共同形成辐射体12的实体轮廓。在本实施例中,馈电点14设置于第一侧边123,使第三侧边127可以作为辐射体12的辐射末端。接地点16可以设置于第一侧边123邻近第四侧边129的一端,也可以直接设置于第四侧边129,使第四侧边129可以作为辐射体12的接地端。

[0039] 在本实施例中,空缺区121由第二侧边125界定,空缺区121设置于辐射体12的第二侧边125邻近接地点16的一侧,以使接地点16附近的电流强点朝第一侧边127偏移,从而使天线装置100的SAR热点随之偏移分散,因而能够降低天线装置100的SAR值。在本实施例中,第二侧边125靠近第三侧边127的一侧与第一侧边123之间的距离大于第二侧边125靠近第四侧边129的一侧与第一侧边123之间的距离,由于接地点16设置于第四侧边129或邻近第四侧边129设置,上述的距离关系可以理解为:第二侧边125靠近馈电点14的一端与第一侧边123之间的距离大于第二侧边125靠近接地点16的一端与第一侧边123之间的距离,使辐射体12的尺寸(如宽度尺寸或单位长度的面积尺寸)自馈电点14处向接地点16处呈减小趋

势,而这个尺寸的减小趋势,使空缺区121得以形成在辐射体12上靠近接地点16处。

[0040] 在图2所示的实施例中,空缺区121为开设于辐射体12上的缺口结构,其大致为矩形缺口。进一步地,第一侧边123大致呈平直延伸状,第二侧边125包括依次连接的主子边1251、连接边1253以及限定边1255,其中主子边1251连接于第三侧边127,限定边1255连接于第四侧边129。主子边1251大致平行于第一侧边123,连接边1253由主子边的一端朝向第一侧边123延伸,并可大致垂直于第一侧边123,限定边1255连接于连接边1253靠近第一侧边123的一端,并大致平行于第一侧边123,这就使得主子边1251与第一侧边123之间的距离大于限定边1255与第一侧边123之间的距离,辐射体12的尺寸(如宽度尺寸或单位长度的面积尺寸)自主子边1251向限定边1255处呈减小趋势,因此空缺区121由连接边1253及限定边1255共同界定。进一步地,空缺区121由主子边1251的合理延长线1252、连接边1253、限定边1255以及第四侧边129的合理延长线1291共同界定。

[0041] 为了保证空缺区121的设置对天线装置100的辐射效率影响较小的同时,能够达到使天线装置100的SAR热点偏移的效果,上述实施例中的辐射体12可以满足下文的几何限制条件。请参阅图3,由于空缺区121由连接边1253及限定边1255共同界定,则可以通过限制连接边1253及限定边1255的尺寸,来限制空缺区121的大小。在本实施例中,连接边1253的长度L1可以设置为为大于等于1mm且小于等于3mm,具体可设置为1.0mm、1.2mm、1.4mm、1.5mm、1.8mm、2.0mm、2.2mm、2.4mm、2.5mm、2.8mm、3.0mm等等。连接边1253的长度L1也可以理解为主子边1251与限定边1255之间的距离,也即图中的空缺区121的宽度尺寸。限定边1255的长度L2可以设置为为大于等于10mm且小于等于30mm,具体可设置为10mm、12mm、14mm、15mm、18mm、20mm、22mm、24mm、25mm、28mm、30mm等等。限定边1255的长度L2也可以理解为主子边1251与接地点16之间的距离,也即图中的空缺区121的长度尺寸。上述通过限定空缺区121的长度、宽度尺寸,可以限定辐射体12上挖空部分的面积大小满足预设的要求,从而避免辐射体12被挖空过大的面积影响其辐射效率,也能避免挖空的面积过小对电流强点的偏移作用较小,因此,通过限定空缺区121的长度、宽度尺寸,可以保证天线装置100兼顾较高的辐射效率的同时,其SAR热点被偏移,当将天线装置100应用至具体的电子设备时,可以将天线装置100设置至使得偏移后的SAR热点离用户较远处,从而减小天线装置100对人体的不利影响。应当注意的是,在本说明书中,所涉及的“长度尺寸”、“长度”、“长度方向”等用语中的“长度”应理解为辐射体12的辐射末端所延伸的方向(例如从馈电点14至辐射末端的方向),而“宽度尺寸”、“宽度”、“宽度方向”等用语中的“宽度”应理解为大致垂直于长度的方向。

[0042] 进一步地,在本实施例中,空缺区121设置于馈电点14和接地点16之间所限定的空间内。空缺区121的端部和馈电点14之间的距离满足预设的距离范围,以避免空缺区121开设到辐射体12的辐射端部而影响辐射体12的谐振点。具体在图3所示的实施例中,空缺区121的端部和馈电点14之间的距离可以理解为连接边1253与馈电点14之间的距离D1。在辐射体12的辐射末端的延伸方向上,连接边1253与馈电点14之间的距离D1可以设置为为大于等于5mm且小于等于20mm,具体可设置为5mm、6mm、7mm、8mm、10mm、12mm、14mm、15mm、18mm、20mm等等。进一步地,空缺区121的端部和辐射体12的辐射末端之间的距离也应满足预设的距离范围,以保证满足实际需求的谐振点位置。在本实施例中,空缺区121的端部和辐射体12的辐射末端之间的距离可以理解为连接边1253与辐射体12的辐射末端(第三侧边127)之间的距离D2。连接边1253与辐射体12的辐射末端(第三侧边127)之间的距离D2可以设置于

为大于等于10mm且小于等于30mm,具体可设置为10mm、12mm、14mm、15mm、18mm、20mm、22mm、24mm、25mm、28mm、30mm等等。

[0043] 在一些实施例中,为了更好地调节天线装置100各波段的阻抗,以降低多个空缺区121对谐振频率的影响,天线装置100还可以包括匹配电路模块50,匹配电路模块50连接于馈源30和馈电点14之间。匹配电路模块50用于辅助天线本体10的调谐,通过匹配电路模块50调节各波段的阻抗,可使波段有更好的匹配输出,能够避免天线装置100的谐振频率发生偏移,从而保证天线装置100具有较高的辐射性能。匹配电路50具体可包括PI型匹配电路或T型匹配电路等。

[0044] 在本申请上述实施例提供的天线装置100中,由于辐射体12设有空缺区121,空缺区121为辐射体12上去除材料的部分,使辐射体12上形成缺口或通孔,空缺区121位于激励电流在辐射体12上形成的强电流区域内,能够于改善辐射体12的电场分布从而使天线装置100的SAR热点发生偏移。在具体的应用实例中,当天线装置100应用于电子设备时,空缺区121可以设置于辐射体12上通常朝向用户的一侧,使辐射体12上的电流偏向于辐射体12的实体部分,可以在一定程度上使天线装置100的电流集中点发生偏移,改善了天线装置100的电场分布,天线装置100的SAR热点随之偏移分散,因而能够降低天线装置100的SAR值。

[0045] 具体可以参考图4,图4示出了传统的天线和本申请一些实施例提供的天线装置100的近场电场分布的仿真示意图,表示的是当天线装置100的谐振频率在0.97GHz时辐射的电场强度以及对应的SAR峰值,其中虚线范围A和虚线范围B内所示为电场强度较强的区域,在该虚线范围A和虚线范围B中,颜色越深表示电场强度越强,颜色越浅表示电场强度越弱。如图4中的(a)图显示,在传统的辐射体的结构中,其辐射体上并不具备空缺区,此时在虚线范围A中,电场强度极值以及电场分布范围明显较大,其对应SAR值峰值为2.4525W/kg;而图4中的(b)图显示,在本申请所提供的辐射体的结构中,其辐射体12设有空缺区121,此时在虚线范围B中,电场强度极值以及电场分布范围相对较小,其对应SAR值峰值为1.87623W/kg,相较于普通的辐射体的天线结构,该SAR值峰值大概降低了23%。可见,本申请实施例提供的天线装置100具有较低的SAR值。

[0046] 请参阅图5,图5示出了传统的天线和本申请一些实施例提供的天线装置100的辐射效率示意图,从图中可看到,相较于具备传统辐射体的天线,本申请实施例提供的天线装置100天线效率并没有发生大的变化。所以天线装置100通过开设空缺区121,能够使辐射体12的电流强点朝所需方向偏移,改善天线装置100的电场分布状况,使电场最大辐射强度相对较低的同时,整体辐射的平均值并没有降低,天线装置100仍具备较高的辐射效率。

[0047] 在本申请实施例中,空缺区121的形状不局限于上文实施例所提供的形状。

[0048] 请参阅图6,在一些实施例中,空缺区121大致为三角形缺口状。进一步地,在图6所示的实施例中,天线装置100相较于前述实施例,其可以不具备前述实施例的连接边1253,而直接将限定边1255的一端连接于主子边1251,另一端连接于第四侧边129,使限定边1255大致呈倾斜设置,则空缺区121由主子边1251的合理延长线1252、限定边1255以及第四侧边129的合理延长线1291共同界定,并大致呈三角形缺口状。此时,第二侧边125靠近馈电点14的一端与第一侧边123之间的距离沿靠近接地点16的方向逐渐减小,辐射体12的尺寸(如宽度尺寸或单位长度的面积尺寸)自馈电点14向接地点16处呈减小趋势,使空缺区121得以形成在辐射体12上靠近接地点16处,有利于使接地点16处的电流强点朝向预设方向(远离空

缺区121的方向) 偏移。

[0049] 在本实施例中,为了保证空缺区121的设置对天线装置100的辐射效率影响较小的同时,能够达到使天线装置100的SAR热点偏移的效果,本实施例中的辐射体12在不冲突的情况下也可以满足上文的几何限制条件。例如,限定边1255与主子边1251的连接处与第一侧边123之间的距离L1可以设置于为大于等于1mm且小于等于3mm,具体可设置为1.0mm、1.2mm、1.4mm、1.5mm、1.8mm、2.0mm、2.2mm、2.4mm、2.5mm、2.8mm、3.0mm等等。又如,限定边1255与主子边1251的连接处与接地点16(第四侧边129)之间的距离L2可以设置于为大于等于10mm且小于等于30mm,具体可设置为10mm、12mm、14mm、15mm、18mm、20mm、22mm、24mm、25mm、28mm、30mm等等。再如,限定边1255与馈电点14之间的距离D1可以设置于为大于等于5mm且小于等于20mm,具体可设置为5mm、6mm、7mm、8mm、10mm、12mm、14mm、15mm、18mm、20mm等等。又如,限定边1255与主子边1251的连接处与第三侧边127(辐射体12的辐射末端)之间的距离D2可以设置于为大于等于10mm且小于等于30mm,具体可设置为10mm、12mm、14mm、15mm、18mm、20mm、22mm、24mm、25mm、28mm、30mm等等。

[0050] 上述通过限定空缺区121的尺寸,可以限定辐射体12上挖空部分的面积大小满足预设的要求,从而避免辐射体12被挖空过大的面积影响其辐射效率,也能避免挖空的面积过小对电流强点的偏移作用较小,因此,通过限定空缺区121的长度、宽度尺寸,可以保证天线装置100兼顾较高的辐射效率的同时,其SAR热点被偏移,当将天线装置100应用至具体的电子设备时,可以将天线装置100设置至使得偏移后的SAR热点离用户较远处,从而减小天线装置100对人体的不利影响。

[0051] 请参阅图7,在一些实施例中,空缺区121大致为通孔状。进一步地,在图7所示的实施例中,天线装置100的第二侧边125可以为平直延伸,也可以具备上述实施例的倾斜或者弯折延伸的结构,本申请对此不作限制。在本实施例中,空缺区121可以为开设于辐射体12的通孔,其邻近接地点16设置,该通孔的形状可以为三角形、矩形、圆形、椭圆形、多边形孔或其他不规则孔。

[0052] 在本实施例中,空缺区121开设于辐射体12上馈电点14和接地点16之间的空间,能够将辐射体12上回流至接地点16的电流进行分流,辐射体12在接地点16处的电流强点被大概分流为两个电流次强点,进而使原本的SAR单热点被大致分散,形成较弱的SAR多热点,使天线装置100总体SAR值较弱,且不会影响天线装置100的整体电流,能保证天线装置100的辐射性能不被削弱,因此,本实施例的天线装置100,能够保证较强的天线辐射性能并拥有较低的SAR值。

[0053] 在本实施例中,为了保证空缺区121的设置对天线装置100的辐射效率影响较小的同时,能够达到使天线装置100的SAR热点偏移的效果,本实施例中的辐射体12在不冲突的情况下也可以满足上文的几何限制条件。例如,空缺区121的宽度尺寸L1可以设置于为大于等于1mm且小于等于3mm,具体可设置为1.0mm、1.2mm、1.4mm、1.5mm、1.8mm、2.0mm、2.2mm、2.4mm、2.5mm、2.8mm、3.0mm等等。空缺区121的长度尺寸L2可以设置于为大于等于10mm且小于等于30mm,具体可设置为10mm、12mm、14mm、15mm、18mm、20mm、22mm、24mm、25mm、28mm、30mm等等。进一步地,本实施例中,空缺区121开设于辐射体12上靠近第二侧边125的部分,空缺区121与第二侧边125之间的距离小于空缺区121与第一侧边123之间的距离。空缺区121开设于辐射体12上靠近接地点16的部分,空缺区121与接地点16之间的距离小于空缺区121与

馈电点14之间的距离。进一步地,在辐射体12的辐射末端的延伸方向上,空缺区121与馈电点14之间的最小距离D1大于等于5mm且小于等于20mm。

[0054] 请参阅图8,在一些实施例中,空缺区121也可以位于馈电点14处的强电流区域内,也即,空缺区121可以邻近馈电点14设置。基于该空缺区121的两端边界,辐射体12可以被划分为第一部分1201、第二部分1203以及第三部分1205,第一部分1201及第三部分1205分别连接于第二部分1203的相对两端。馈电点14设置于第二部分1203,接地点16设置于第三部分1205,则空缺区121可以开设于第二部分1203,此时第二部分1203的面积小于第一部分1201的面积,也可以同时小于第三部分1205的面积,使流过第二部分1205的电流被偏移,从而改善天线装置100的电场分布状况。本实施例中的空缺区121的形状、尺寸参数,在不冲突的情况下可以参考上述实施例所给定的参数,本说明书不作一一赘述。

[0055] 当然,在其他的实施例中,如图9所示,空缺区121还可以为两个或两个以上,其中一个空缺区121可以邻近馈电点14设置,另一个空缺区121可以邻近接地点16设置,此时,多个空缺区121也可以理解为属于整个辐射体12的空缺区的多个部分一也即,辐射体12上的空缺区的至少部分邻近馈电点14设置,另一至少部分邻近接地点16设置,如此,多个空缺区121可以分别位于辐射体12的多个强电流区域内,能够有效改善天线装置100的电场分布状况。进一步地,位于第三部分1205的空缺区121的尺寸、形状参数,在不冲突的情况下可以参考上述实施例所给定的参数,例如,位于第三部分1205的空缺区121与馈电点14之间的距离大于等于5mm且小于等于20mm,以避免影响天线装置100的辐射性能。

[0056] 或者,在又一些实施例中,空缺区121可以由馈电点14处向接地点16处延伸,该空缺区121可以覆盖多个强电流区域,也即,空缺区121的至少一部分位于强电流区域内,在改善天线装置100的电场分布状况的同时,空缺区121易于成型。

[0057] 本申请实施例提供的上述天线装置,其辐射体设有空缺区,空缺区位于激励电流在辐射体上所形成的强电流区域内,能够将强电流区域的电流偏移,改善天线装置的电场分布状况,使电场最大辐射强度相对较低,并且天线装置能够具备较高的辐射效率。

[0058] 请参阅图8,本申请实施例还提供一种电子设备400,电子设备400可以为但不限于为手机、平板电脑、智能手表等电子装置。本实施方式的电子设备400以手机为例进行说明。

[0059] 电子设备400包括壳体1001以及设置于壳体1001上的显示屏1003和天线装置1004。在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“里”等指示方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请而简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0060] 本实施例中,显示屏1003通常包括显示面板,也可包括用于响应对显示面板进行触控操作的电路等。显示面板可以为一个液晶显示面板(Liquid Crystal Display, LCD),在一些实施例中,显示面板可以同时为触摸显示屏。在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”或“其他的实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或

示例的特征进行结合和组合。

[0061] 具体在本申请实施方式中,壳体1001包括后壳1010以及中框1011,后壳1010与显示屏1003分别设置于中框1011的相对两侧。

[0062] 请参阅图9,中框1011可以为一体成型结构,其从结构上可以划分为承载部1012以及环绕于承载部1012的边框1013。应当理解的是,“承载部”与“边框”仅仅为便于表述而进行的命名划分,图中的结构填充斜线条仅为区分而标识,并不代表二者的实际结构,二者之间可以不具备明显的分界线,也可以为分别为两个或更多的部件组装于一起,“承载部”与“边框”的命名不应对中框1011的结构造成限制。承载部1012用于承载显示屏1003的一部分结构,也可以用于承载或安装电子设备40000的电子部件如主板1005、电池1006、传感器模组1007等,边框1013连接于承载部1012的周缘。进一步地,边框1013环绕于承载部1012的外周设置,并相对于承载部1012的表面凸伸,使二者共同形成用于容纳电子部件的空间。在本实施例中,显示屏1013盖设于边框1013,边框1013、后壳1010以及显示屏1003共同形成电子设备400的外观表面。

[0063] 在本实施例中,天线装置1004可以为以上实施例提供的任一种天线装置100,或者可以具备以上天线装置100的任意一个或多个特征的结合,相关的特征可以参考前述实施例,本实施例不再赘述。天线装置1004集成于壳体1001中,例如,天线装置1004可以设置于中框1011,也可以设置于后壳1010,本说明书对此不作限制。与前述的天线装置100大致相同,本实施例的天线装置1004可以包括天线本体10以及连接于天线本体10的馈源30,天线本体10可以包括辐射体12、馈电点14以及接地点16,其中,辐射体12可以设有空缺区121。辐射体12设置于中框,馈源30可以连接于主板1005,接地点16可以连接于主板1005、承载部1012、后壳1010中的至少一个。

[0064] 进一步地,在图9所示的实施例中,边框1013由金属制成,天线装置1004集成于边框1013。在本实施例中,边框1013设有缝隙1014,缝隙1014与外界连通并将边框1013划分为两个部分,天线装置1004集成于边框1013的其中一部分,其中辐射体12的辐射末端位于缝隙1014的一侧。如此,利用金属制的边框1013作为天线装置1004的辐射体的一部分,有利于节省电子设备400内的空间,也为天线装置1004提供更大的净空区,有利于保证较高的辐射效率。

[0065] 在本实施例中,边框1013中作为辐射体12的部分,与承载部1012之间设有间隙,该间隙与缝隙1014连通,使辐射体12与承载部1012之间相互间隔,以避免承载部1012影响辐射体12的谐振。进一步地,缝隙1014中可以设有非屏蔽体(图中未标出),非屏蔽体由非金属制成(例如树脂等),其具有通过电磁波信号的特性,以允许天线装置1004进行信号传输。非屏蔽体的外表面与边框1013的外表面平齐,以保证电子设备400的外观的完整性。

[0066] 在一些实施例中,请参阅图10,电子设备400还可以包括按键1009,按键1009作为电子设备400的输入装置,其用于接收用户的操作以使电子设备400能够执行相应的指令。在本实施例中,按键1009为侧边按键,其可活动地设置于边框1013,并与主板1005电连接。进一步地,当边框1013作为天线装置100的辐射体12时,空缺区121可以为开设于边框1013上的按键孔,而按键1009可活动地收容于空缺区121中,由此,实现按键孔和空缺区121的复用,能够简化边框1013的制备工艺流程和本身结构。

[0067] 进一步地,空缺区121可以开设于边框1013上靠近显示屏1003的一侧,以避免天线

装置100的电流强点集中在靠近显示屏1003处,由此可以改变天线装置100的电场分布,将电流强点偏移值远离显示屏1003的方向,由于用户在使用电子设备400时,通常使显示屏1003朝向用户的身体(如接听电话时或浏览内容时显示屏1003朝向用户的面部),本实施例将辐射体12上的电流偏移至相对远离显示屏1003的方向,也即将天线装置1004的SAR热点偏移至相对远离显示屏1003的方向,能够进一步减弱天线装置1004对用户的辐射影响。

[0068] 在本实施例中,主板1005设置于承载部1012上,主板1005的边缘与辐射体12之间具有一定距离,保证天线装置1004具有较大净空区,且将主板1005上电流集中处与天线装置1004上电流集中处尽可能分散,也能在一定程度上降低天线装置1004的SAR值。在本实施例中,主板1005与辐射体12之间的距离可以为1-5mm,例如,主板1005与辐射体之间的距离可以为1mm、1.5mm、2mm、2.5mm、3mm、3.5mm、4mm、4.5mm、5mm等等。

[0069] 在其他的一些实施例中,边框1013可以由非金属制成,天线装置10可以集成于边框1013。例如,边框1013可以由塑料、树脂等材料制成,天线装置10的辐射体12可以通过嵌件成型的方式集成于边框1013(如,辐射体12整体嵌入边框1013内部),也可以通过贴附的方式集成于边框1013(如,辐射体12贴附于边框1013的表面)。请参阅图11,在本实施例中,天线装置1004的辐射体12大致呈片状,其设置于边框1013上,并大致垂直于显示屏1003所在的平面。空缺区121设置于边框1013靠近显示屏1003的一侧,从而能够将辐射体12上的电流偏移至相对远离显示屏1003的方向,也即将天线装置1004的SAR热点分散至相对远离显示屏1003的方向,能够进一步减弱天线装置1004对用户的辐射影响。

[0070] 在图11所示的实施例中,电子设备400还可以包括按键1009,按键1009作为电子设备400的输入装置,其用于接收用户的操作以使电子设备400能够执行相应的指令。在本实施例中,按键1009为侧边按键,其可活动地设置于边框1013,并与主板1005电连接。边框1013还可以开设有按键孔1008,按键1009容置于按键孔1008中。当天线装置1004集成于边框1013时,空缺区121的位置大致与按键孔1008的位置对应,从而能够充分地利用边框1013本身的结构布局天线装置1004,有利于减薄边框1013的厚度。具体而言,天线装置1004的辐射体12可以至少部分地环绕在按键孔1008外周,使空缺区121的位置大致与按键孔1008的位置至少部分重合。

[0071] 在本申请上述实施例提供的天线装置中,由于辐射体设有空缺区,空缺区为辐射体上去除材料的部分,使辐射体上形成缺口或通孔,以便于改善辐射体的电场分布从而使天线装置的SAR热点发生偏移。在具体的应用实例中,当天线装置应用于电子设备时,空缺区可以设置于辐射体上通常朝向用户的一侧,使辐射体上的电流偏向于辐射体的实体部分的内侧空间,可以在一定程度上使天线装置的电流集中点发生偏移,改善了天线装置的电场分布,天线装置的SAR热点随之偏移分散,因而能够降低天线装置的SAR值。

[0072] 另外,基于上述的电子设备的壳体的结构,本申请实施例还可以提供一种电子设备的壳体 and 具有该壳体的电子设备,该电子设备包括该壳体以及设置于壳体的显示屏。壳体包括边框和连接于边框的承载部,边框至少部分由金属制成,其大致设置于承载部的边缘。边框设有缝隙,缝隙将边框分为接地部和天线部,天线部由金属制成,天线部设有用于馈入激励电流的馈电点以及供激励电流回流的接地点,接地点相对远离缝隙,馈电点设置于缝隙和接地点之间。馈电点用于将激励电流馈入至天线部,激励电流在天线部上形成有强激励电流区域。天线部上自馈电点到缝隙之间的部分被配置成为电子设备的天线的辐射

端部,天线部上自馈电点到接地点之间的部分被配置成为电子设备的天线的接地端部。接地端部开设有空缺区,空缺区至少部分位于强激励电流区域内。空缺区用于收容电子设备的按键;空缺区被配置为使接地端部的激励电流流向远离空缺区的一侧,以改善天线部的电场分布,天线部的SAR热点随之偏移分散,因而能够降低天线装置的SAR值。该电子设备还可以包括主板和显示屏,主板设置于承载部,显示屏盖设于边框,空缺区设置于边框上靠近显示屏的一侧,按键容置于空缺区,并与主板电连接。应当理解的是,本实施例提供的电子设备的壳体的天线部可以为以上实施例提供的任一种天线装置,或者可以具备以上天线装置的任意一个或多个特征的结合,本实施例提供的电子设备可以为以上实施例提供的任一种电子设备,或者可以具备以上电子设备的任意一个或多个特征的组合,相关的特征可以参考前述实施例,本实施例不再赘述。

[0073] 需要说明的是,在本申请说明书中,当一个组件被认为是“设置于”另一个组件,它可以是连接于或者直接设置在另一个组件上,或者可能同时存在居中组件(也即二者间接连接);当一个组件被认为是“连接”另一个组件,它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件,也即,两个组件之间可以是间接连接。

[0074] 在本说明书中,描述的具体特征或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不驱使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

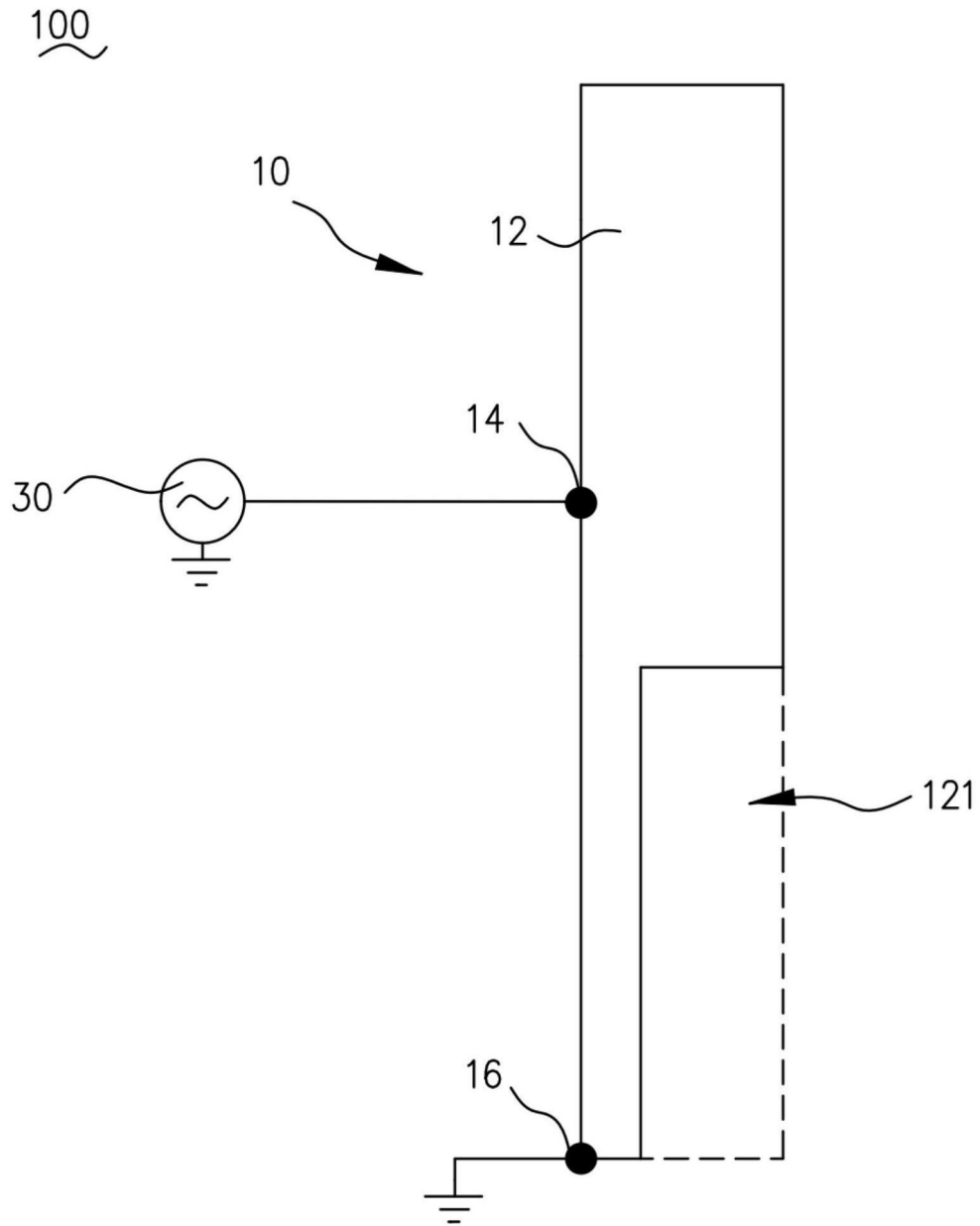


图1

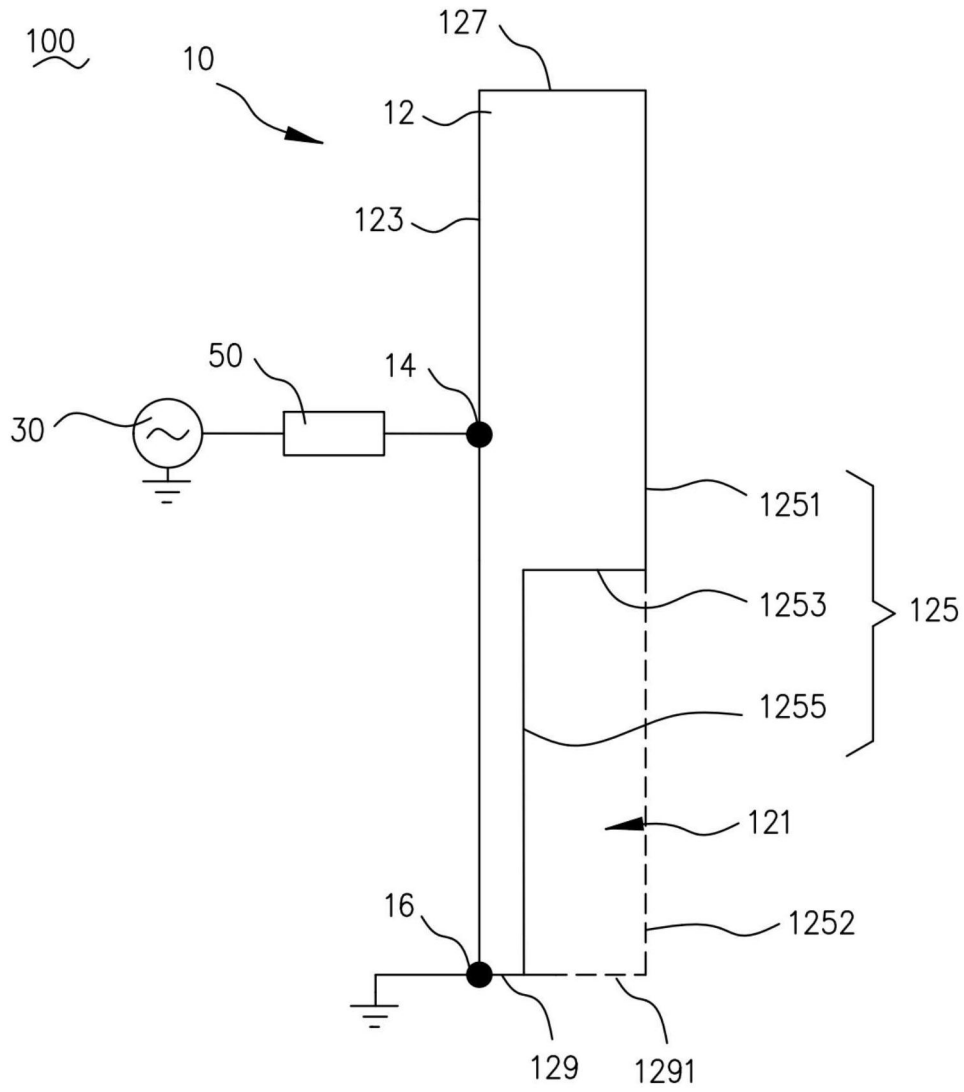


图2

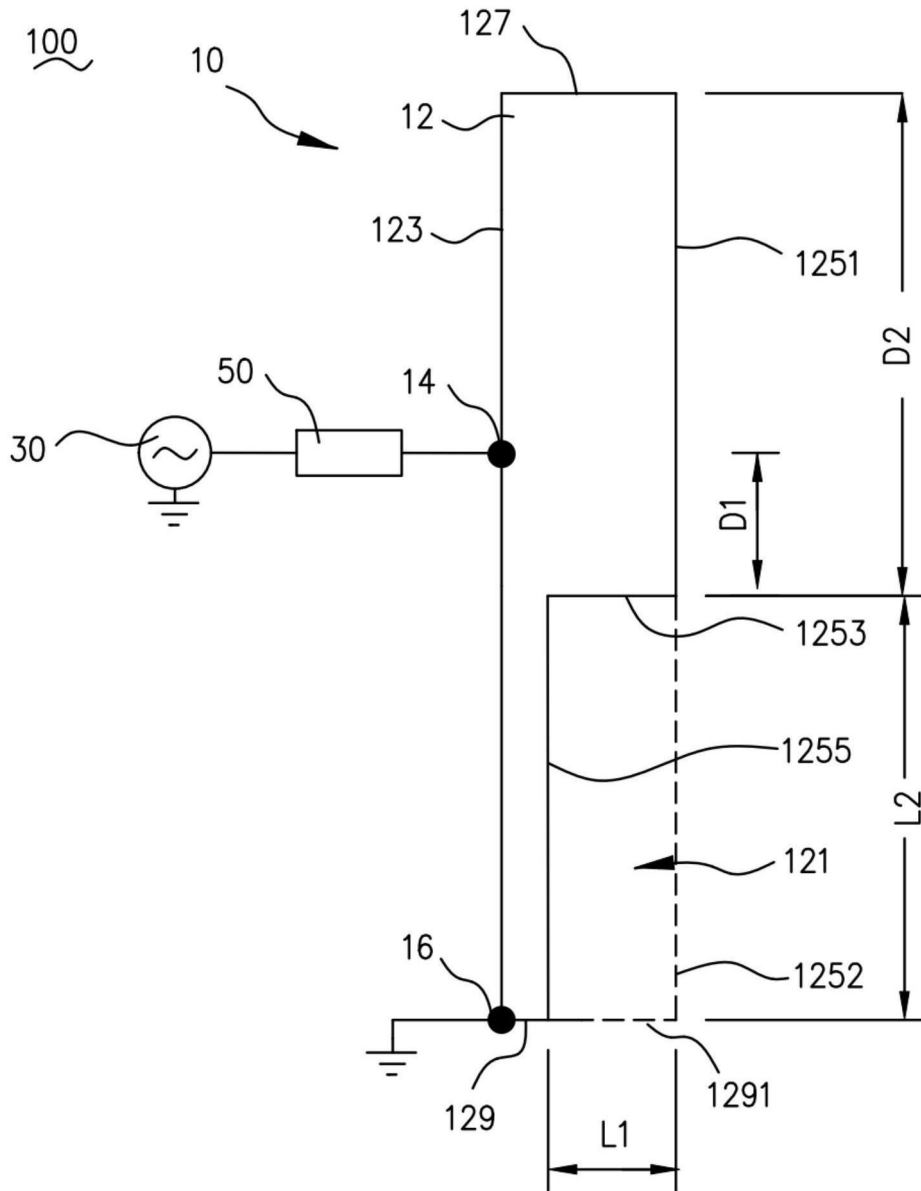


图3

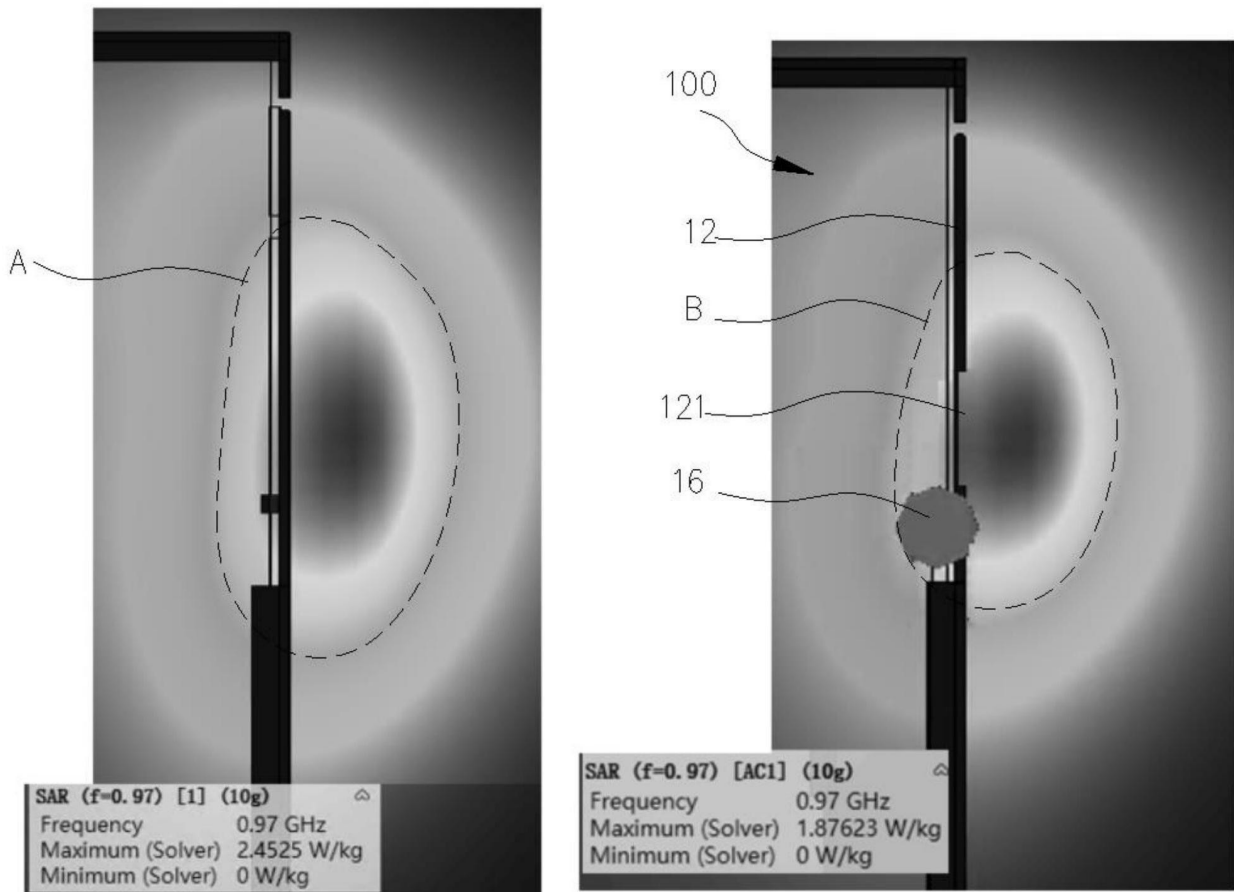


图4

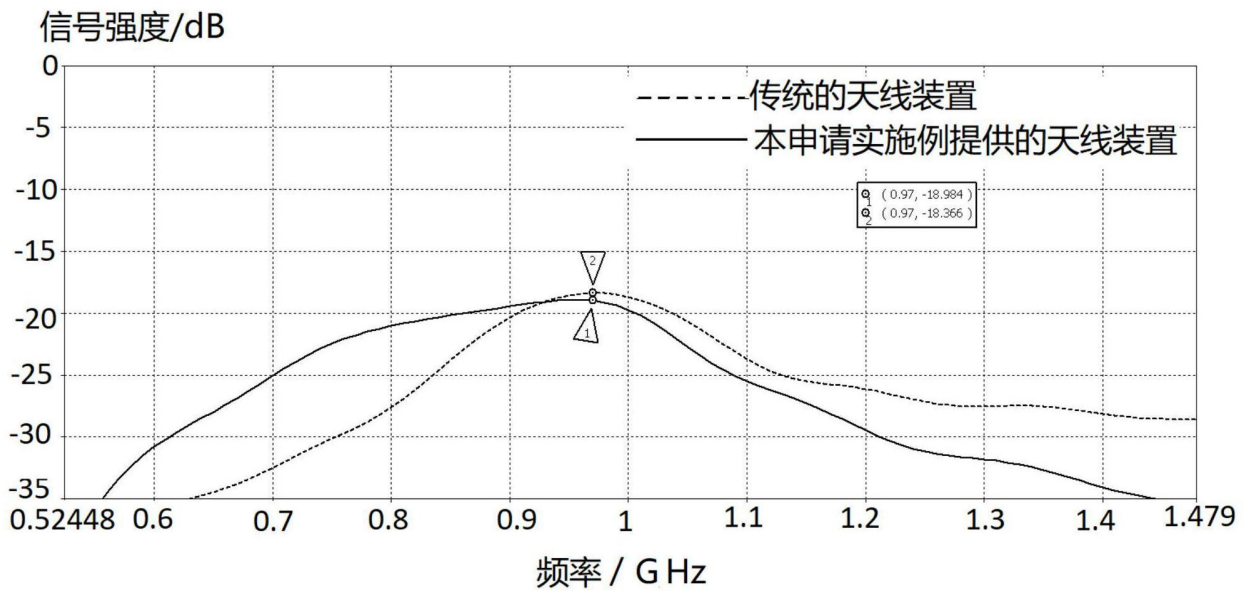


图5

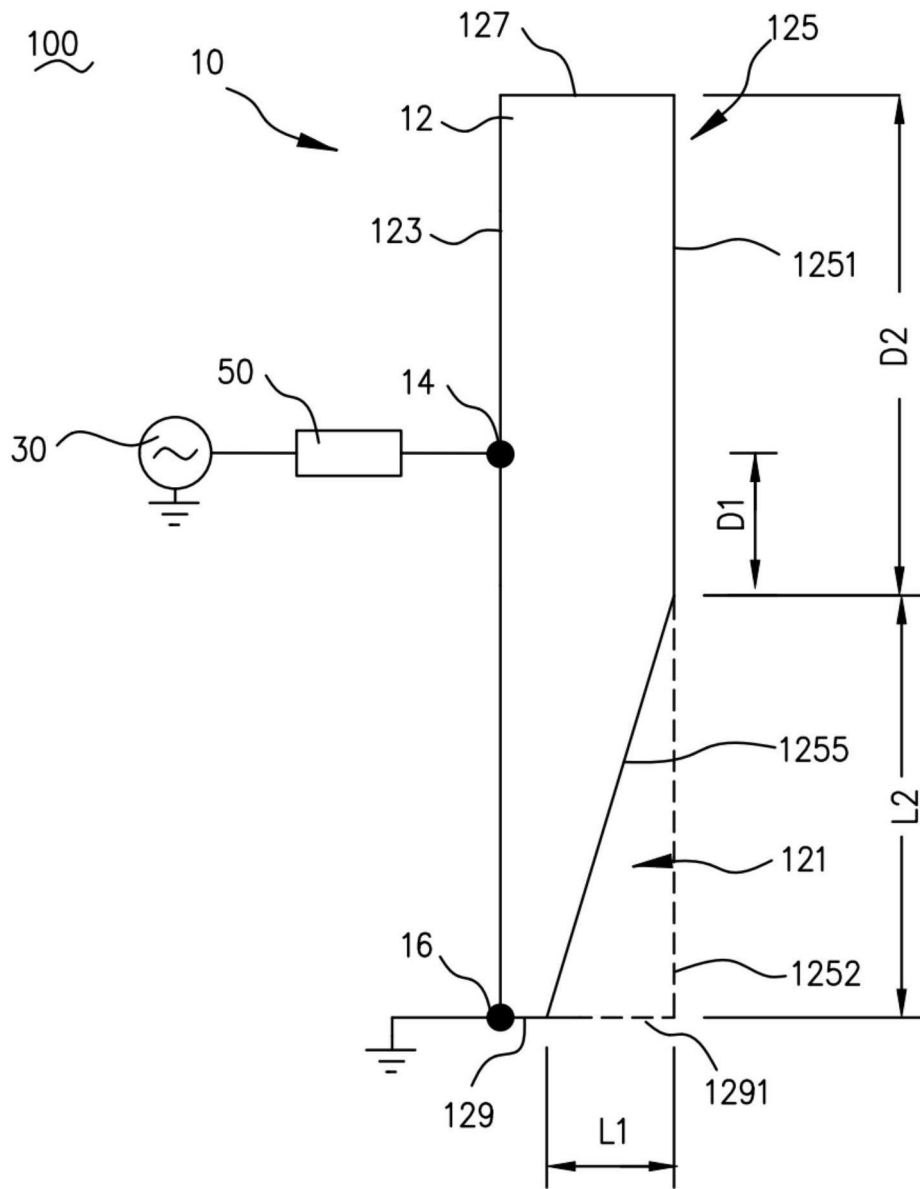


图6

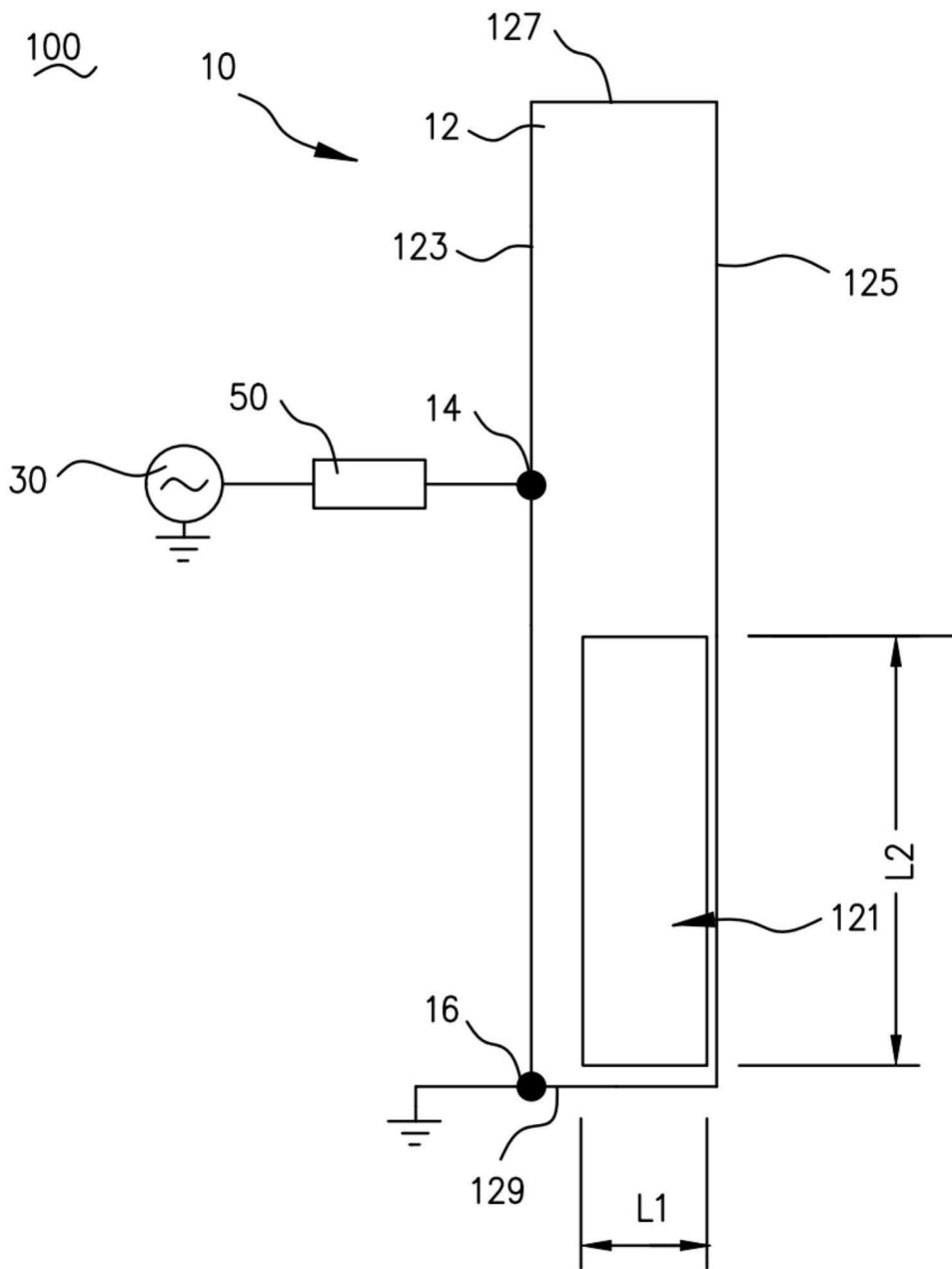


图7

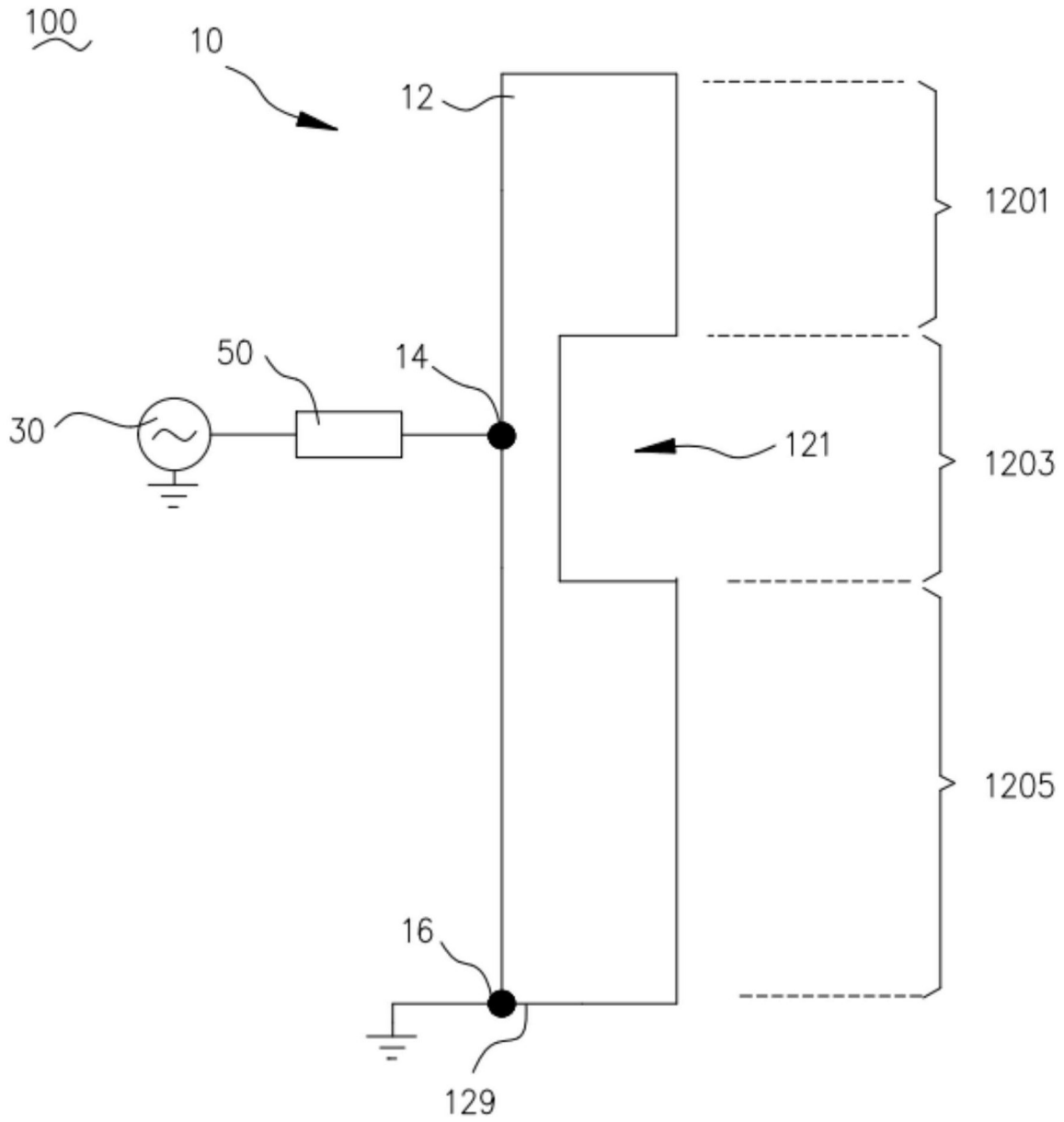


图8

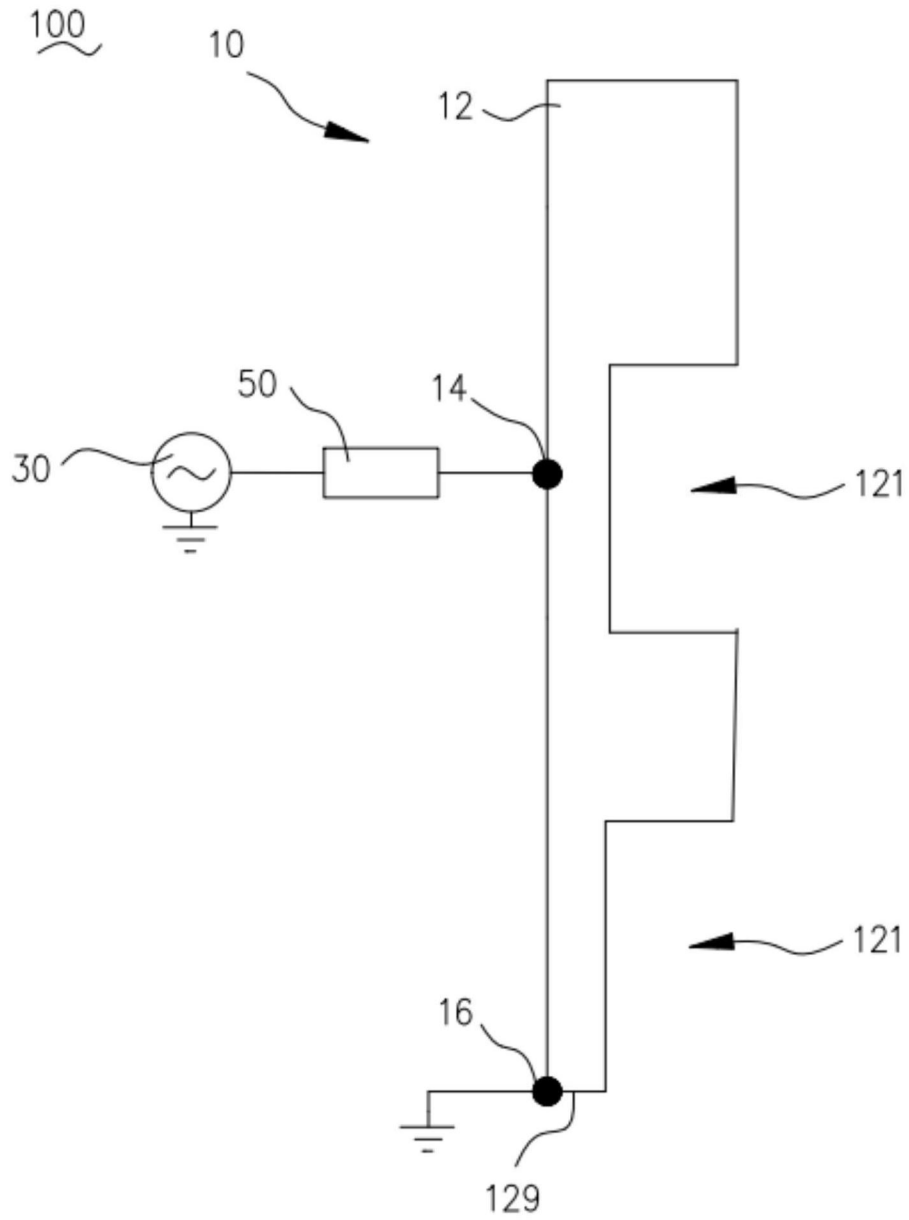


图9

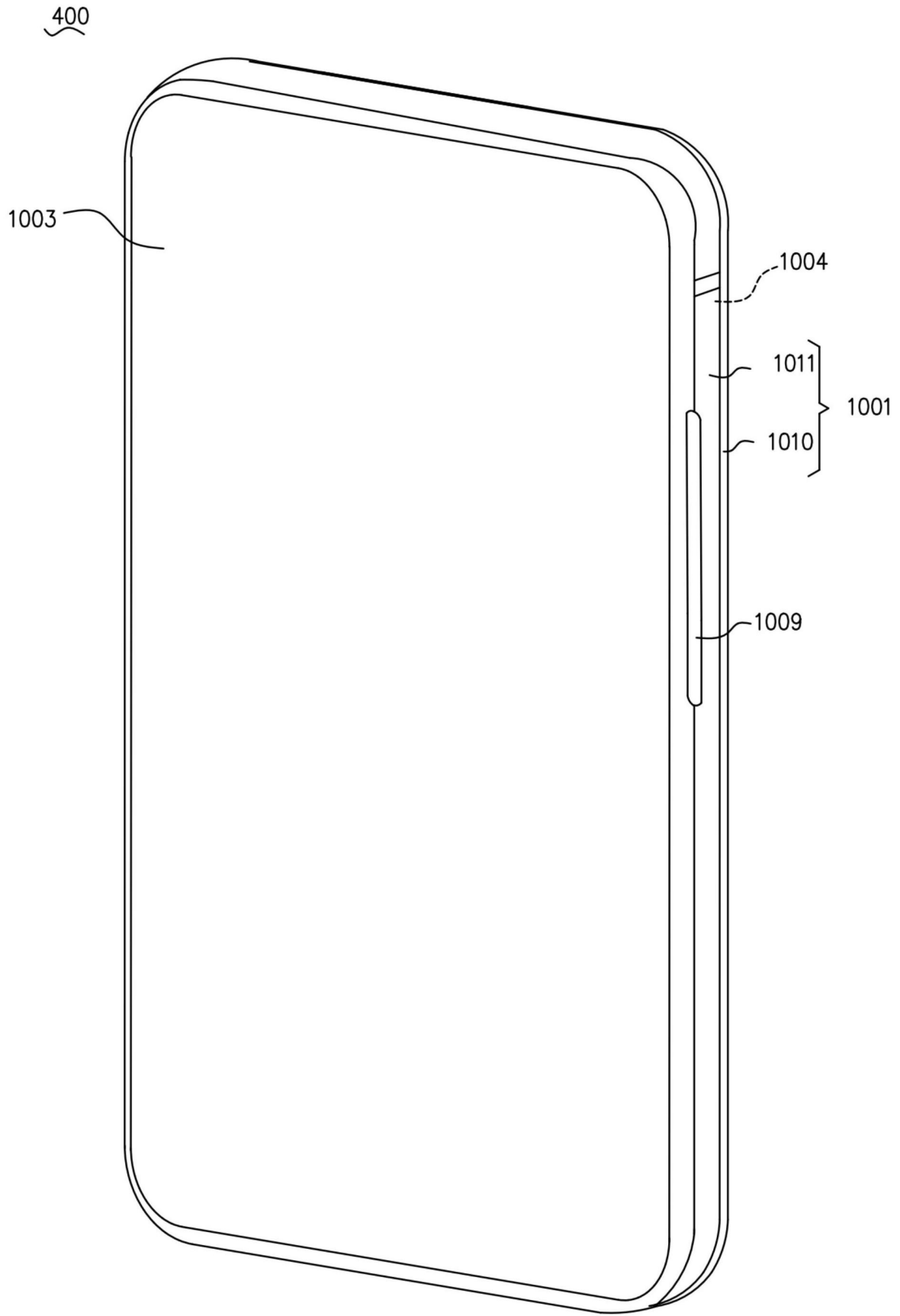


图10

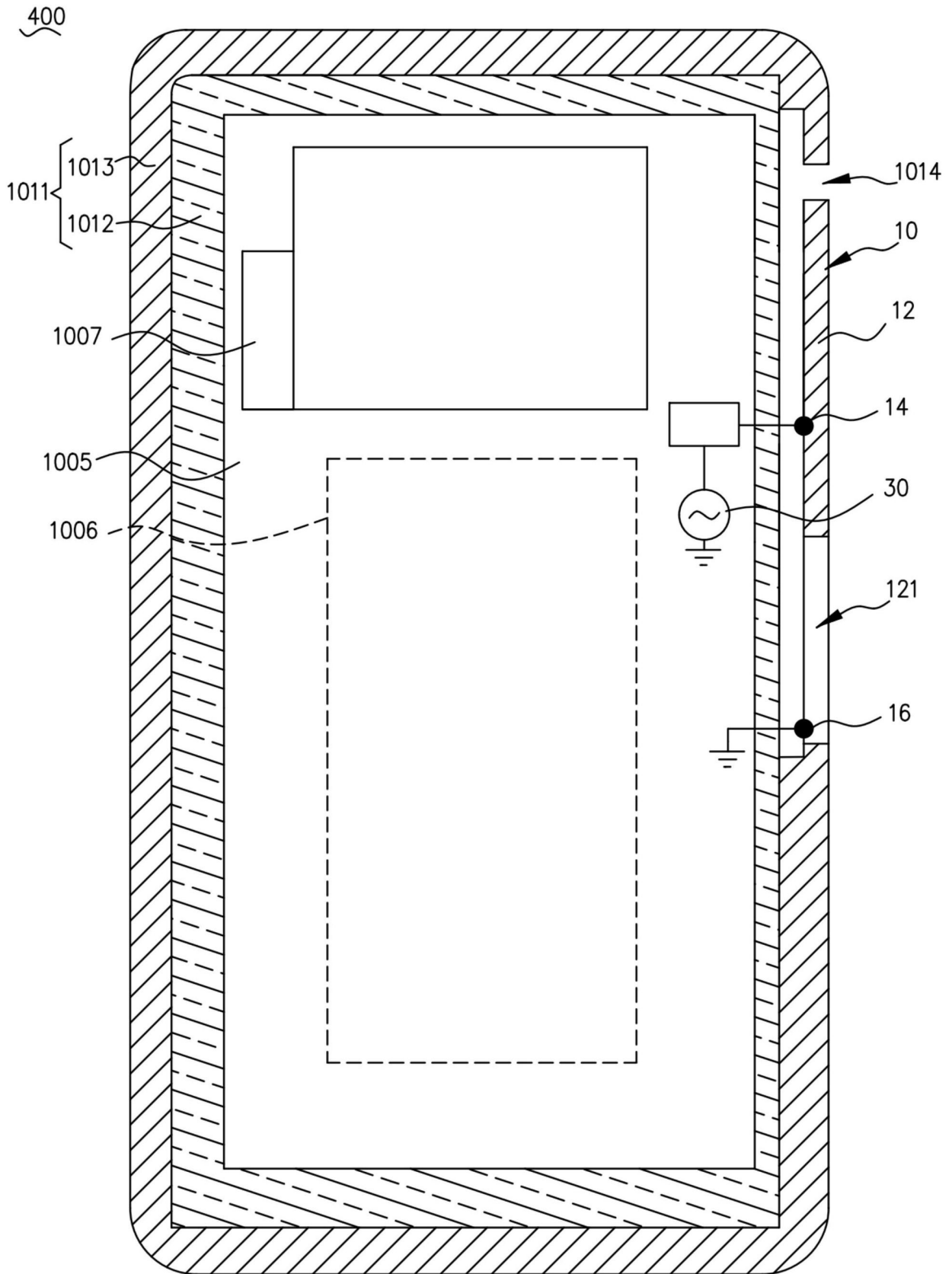


图11

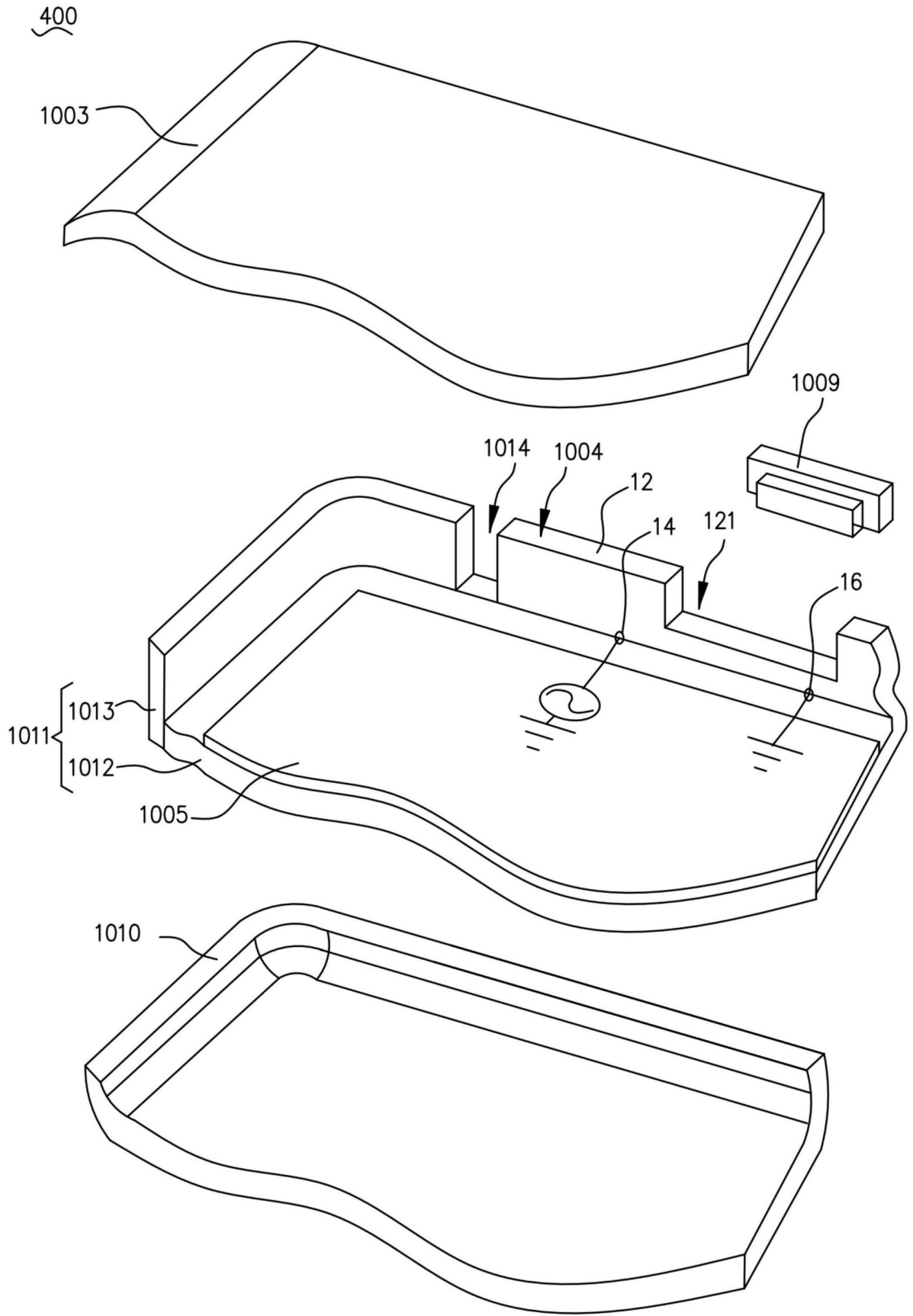


图12

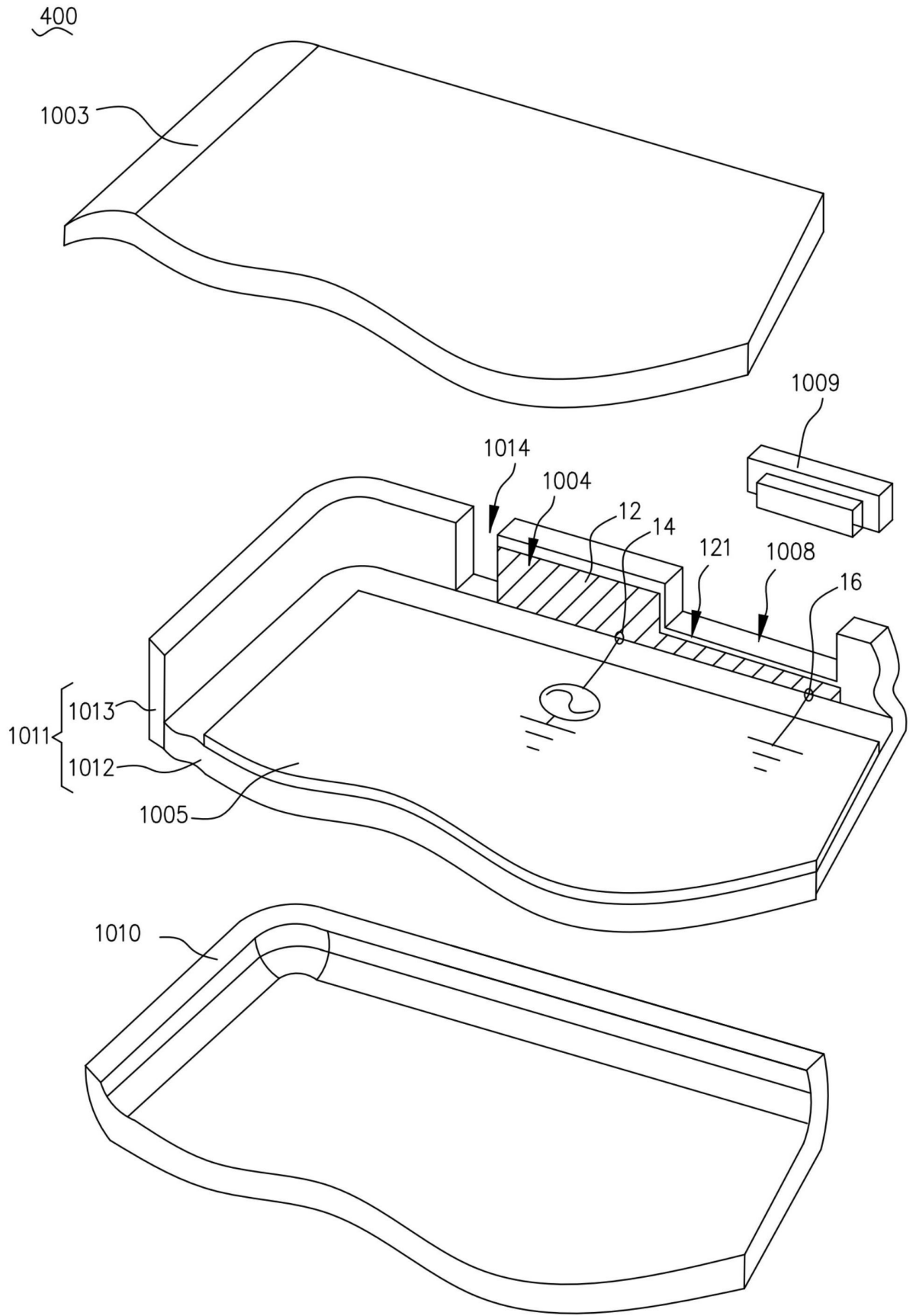


图13