



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111725617 A

(43) 申请公布日 2020.09.29

(21) 申请号 202010532062.2

(22) 申请日 2020.06.11

(71) 申请人 北京小米移动软件有限公司
地址 100085 北京市海淀区西二旗中路33
号院6号楼8层018号

(72) 发明人 胡茂 程胜祥

(74) 专利代理机构 北京善任知识产权代理有限
公司 11650
代理人 康艳青

(51) Int. Cl.

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 1/48 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

H01Q 21/00 (2006.01)

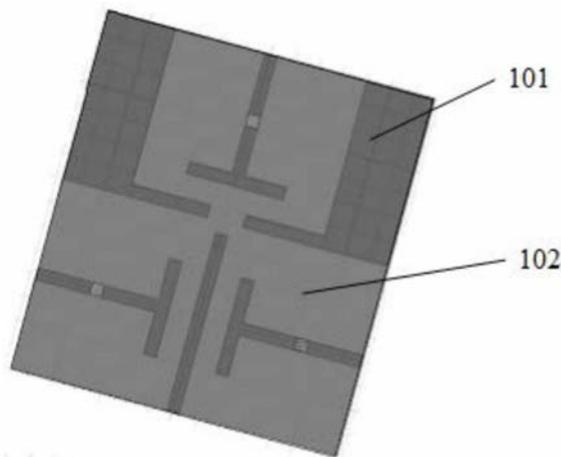
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

一种天线模组、终端设备和天线模组的制作方法

(57) 摘要

本公开是关于一种天线模组、终端设备和天线模组的制作方法。所述天线模组位于一导电片上,所述天线模组包括:一个或多个天线;其中,多个所述天线的多个天线辐射体由所述导电片的不同区域构成;一个所述天线的一个天线辐射体由所述导电片的至少部分构成。本公开实施例多个天线辐射体共用一个导电片时,能够增加单个天线辐射体的辐射面积,提高天线辐射体的辐射效率以及辐射带宽,降低天线辐射体受到环境影响的情况,同时还能够只需要一个导电片,而不需要单独设置多个导电片来实现收发多个频段的无线信号,进而能够降低天线模组占用终端设备的空间,提高终端设备的空间利用率。



1. 一种天线模组,其特征在于,所述天线模组位于一导电片上,所述天线模组包括:
一个或多个天线;其中,
多个所述天线的多个天线辐射体由所述导电片的不同区域构成;
一个所述天线的的一个天线辐射体由所述导电片的至少部分构成。
2. 根据权利要求1所述的天线模组,其特征在于,所述导电片上的不同区域之间具有开口;
所述开口位于相邻的两个所述天线辐射体之间。
3. 根据权利要求2所述的天线模组,其特征在于,所述开口不截断所述不同区域之间的连接,且所述开口宽度与相邻两个所述天线辐射体的辐射信号的频率相关联。
4. 根据权利要求1至3任一项所述的天线模组,其特征在于,所述天线模组还包括:
射频前端组件;
馈电点,其中,一个所述天线辐射体具有两个位于所述导电片上的馈电点,同一所述天线辐射体的所述两个馈电点包括:第一馈电点和第二馈电点;
所述第一馈电点,连接所述射频前端组件;
所述第二馈电点,连接地线。
5. 根据权利要求4所述的天线模组,其特征在于,所述天线模组还包括:
同轴馈线,包括:中心导线和包围着所述中心导线的外围导线,其中,所述中心导线和所述外围导线具有相同的轴心;
所述第一馈电点,通过所述中心导线连接所述射频前端组件;
所述第二馈电点,通过所述外围导线连接所述地线。
6. 根据权利要求4所述的天线模组,其特征在于,所述天线辐射体具有位于所述导电片上的凹槽;
所述第一馈电点和所述第二馈电点,分别位于所述凹槽中相对设置的两个槽壁上。
7. 根据权利要求6所述的天线模组,其特征在于,所述凹槽呈T字型。
8. 根据权利要求1至3任一项所述的天线模组,其特征在于,相邻两个所述天线辐射体收发不同中心频率的无线信号。
9. 根据权利要求1至3任一项所述的天线模组,其特征在于,所述天线模组为超宽带天线模组,包括:三个超宽带天线;
三个所述超宽带天线的三个天线辐射体呈品字型分布。
10. 根据权利要求1至3任一项所述的天线模组,其特征在于,所述天线模组还包括:
导线,连接在所述天线辐射体中间隔的两个辐射臂之间。
11. 一种终端设备,其特征在于,所述终端设备包括:
基板;
权利要求1至10任一项所述的天线模组,位于所述基板上;其中,所述终端设备的边框、中框或主板复用为所述基板。
12. 一种天线模组的制作方法,其特征在于,所述天线模组为权利要求1至10任一项所述的天线模组,所述制作方法包括:
在基板上铺设导电片;
基于所述导电片的不同区域形成多个天线的多个天线辐射体;或者,基于所述导电片

的至少部分形成一个所述天线的一个所述天线辐射体。

13. 根据权利要求12所述的制作方法,其特征在於,所述制作方向还包括:

在所述导电片上的不同区域之间形成开口;

将所述开口设置在相邻的两个所述天线辐射体之间。

14. 根据权利要求12或13所述的制作方法,其特征在於,所述制作方法还包括:

在所述天线辐射体上沉金,形成有位于所述导电片上的第一馈电点和第二馈电点;

将所述第一馈电点连接所述天线模组的射频前端组件;

将所述第二馈电点连接地线。

15. 根据权利要求14所述的制作方法,其特征在於,所述将所述第一馈电点连接所述天线模组的射频前端组件,包括:

通过同轴馈线的中心导线,连接所述第一馈电点和所述射频前端组件;

所述将所述第二馈电点连接地线,包括:

通过所述同轴馈线中包围着所述中心导线的外围导线,连接所述第一馈电点和所述地线。

16. 根据权利要求14所述的制作方法,其特征在於,所述制作方法还包括:

在所述天线辐射体上形成有位于所述导电片上的凹槽;

将所述第一馈电点和所述第二馈电点分别设置在所述凹槽中相对设置的两个槽壁上。

一种天线模组、终端设备和天线模组的制作方法

技术领域

[0001] 本公开涉及通信技术领域,尤其涉及一种天线模组、终端设备和天线模组的制作方法。

背景技术

[0002] 随着通讯技术的快速发展和科技需求,终端设备越来越朝着小型化、宽带化以及融合第四代移动通信技术(the 4th generation mobile communication technology,4G)和第五代移动通信技术(the 5th generation mobile communication technology,5G)的方向发展。然而,传统的天线模组与带宽化的需求越来越冲突。

发明内容

[0003] 本公开提供一种天线模组、终端设备和天线模组的制作方法。

[0004] 本公开实施例第一方面,所述天线模组位于一导电片上,提供一种天线模组,包括:

[0005] 一个或多个天线;其中,

[0006] 多个所述天线的多个天线辐射体由所述导电片的不同区域构成;

[0007] 一个所述天线的的一个天线辐射体由所述导电片的至少部分构成。

[0008] 在一些实施例中,所述导电片上的不同区域之间具有开口;

[0009] 所述开口位于相邻的两个所述天线辐射体之间。

[0010] 在一些实施例中,所述开口不截断所述不同区域之间的连接,所述开口宽度与相邻两个所述天线辐射体的辐射信号的频率相关联。

[0011] 在一些实施例中,所述天线模组还包括:

[0012] 射频前端组件;

[0013] 馈电点,其中,一个所述天线辐射体具有两个位于所述导电片上的馈电点,同一所述天线辐射体的所述两个馈电点包括:第一馈电点和第二馈电点;

[0014] 所述第一馈电点,连接所述射频前端组件;

[0015] 所述第二馈电点,连接地线。

[0016] 在一些实施例中,所述天线模组还包括:

[0017] 同轴馈线,包括:中心导线和包围着所述中心导线的外围导线,其中,所述中心导线和所述外围导线具有相同的轴心;

[0018] 所述第一馈电点,通过所述中心导线连接所述射频前端组件;

[0019] 所述第二馈电点,通过所述外围导线连接所述地线。

[0020] 在一些实施例中,所述天线辐射体具有位于所述导电片上的凹槽;

[0021] 所述第一馈电点和所述第二馈电点,分别位于所述凹槽中相对设置的两个槽壁上。

[0022] 在一些实施例中,所述凹槽呈T字型。

- [0023] 在一些实施例中,相邻两个所述天线辐射体收发不同中心频率的无线信号。
- [0024] 在一些实施例中,所述天线模组为超宽带天线模组,包括:三个超宽带天线;
- [0025] 三个所述超宽带天线的三个天线辐射体呈品字型分布。
- [0026] 在一些实施例中,所述天线模组还包括:
- [0027] 导线,连接在所述天线辐射体中间隔的两个辐射臂之间。
- [0028] 本公开实施例第二方面,提供一种终端设备,包括:
- [0029] 基板;
- [0030] 上述第一方面中的天线模组,位于所述基板上;其中,所述终端设备的边框、中框或主板复用为所述基板。
- [0031] 本公开实施例第三方面,提供一种天线模组的制作方法,所述天线模组为上述第一方面中的天线模组,所述制作方法包括:
- [0032] 在基板上铺设导电片;
- [0033] 基于所述导电片的不同区域形成多个天线的多个天线辐射体;或者,基于所述导电片的至少部分形成一个所述天线的的一个所述天线辐射体。
- [0034] 在一些实施例中,所述制作方向还包括:
- [0035] 在所述导电片上的不同区域之间形成开口;
- [0036] 将所述开口设置在相邻的两个所述天线辐射体之间。
- [0037] 在一些实施例中,所述制作方法还包括:
- [0038] 在所述天线辐射体上沉金,形成有位于所述导电片上的第一馈电点和第二馈电点;
- [0039] 将所述第一馈电点连接所述天线模组的射频前端组件;
- [0040] 将所述第二馈电点连接地线。
- [0041] 在一些实施例中,所述将所述第一馈电点连接所述天线模组的射频前端组件,包括:
- [0042] 通过同轴馈线的中心导线,连接所述第一馈电点和所述射频前端组件;
- [0043] 所述将所述第二馈电点连接地线,包括:
- [0044] 通过所述同轴馈线中包围着所述中心导线的外围导线,连接所述第一馈电点和所述地线。
- [0045] 在一些实施例中,所述制作方法还包括:
- [0046] 在所述天线辐射体上形成有位于所述导电片上的凹槽;
- [0047] 将所述第一馈电点和所述第二馈电点分别设置在所述凹槽中相对设置的两个槽壁上。
- [0048] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:
- [0049] 本公开实施例中天线模组位于一导电片上,能够减少因终端设备自身移动或者姿态变化时多个天线之间距离发生变化导致的相互干扰的情况,能够提高天线模组的通信质量。
- [0050] 并且,在一个天线的天线辐射体为一个导电片的至少部分时,能够降低因一个天线辐射体对应多个导电片导致多个导电片间连接不稳定的情况,能够提高收发信号的稳定性;在多个天线的多个天线辐射体由导电片的不同区域构成,即多个天线辐射体共同一个

导电片时,能够增加单个天线辐射体的辐射面积,提高天线辐射体的辐射效率以及辐射带宽,降低天线辐射体受到环境影响的情况,同时还能够只需要一个导电片,而不需要单独设置多个导电片来实现收发多个频段的无线信号,进而能够降低天线模组占用终端设备的空间,提高终端设备的空间利用率。

[0051] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0052] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0053] 图1是根据一示例性实施例示出的一种终端设备的结构示意图一。

[0054] 图2是根据一示例性实施例示出的现有天线模组的结构示意图一。

[0055] 图3是根据一示例性实施例示出的一种天线模组的仿真图一。

[0056] 图4是根据一示例性实施例示出的一种天线模组的仿真图二。

[0057] 图5是根据一示例性实施例示出的一种天线模组的仿真图三。

[0058] 图6是根据一示例性实施例示出的一种天线模组的仿真图四。

[0059] 图7是根据一示例性实施例示出的一种天线模组的结构示意图二。

[0060] 图8是根据一示例性实施例示出的现有天线模组的结构示意图二。

[0061] 图9是根据一示例性实施例示出的一种天线模组的仿真图五。

[0062] 图10是根据一示例性实施例示出的一种天线模组的仿真图六。

[0063] 图11是根据一示例性实施例示出的一种天线模组的制作方法流程示意图。

[0064] 图12是根据一示例性实施例示出的一种终端设备的框图。

具体实施方式

[0065] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0066] 图1是根据一示例性实施例示出的一种天线模组的结构示意图一。如图1所示,天线模组位于一导电片上,天线模组包括:

[0067] 一个或多个天线;其中,

[0068] 多个所述天线的多个天线辐射体102由所述导电片的不同区域构成;

[0069] 一个所述天线的的一个天线辐射体102由所述导电片的至少部分构成。

[0070] 本公开实施例中,天线模组应用在终端设备中,该终端设备可以为移动终端或者可穿戴式电子设备。该移动终端包括智能手机、笔记本或者平板电脑;该可穿戴式电子设备包括智能手表,本公开实施例不作限制。

[0071] 上述天线模组能够实现两个终端设备之间的通信。例如,通过天线模组实现智能手机与智能手机之间的通信;或者,通过天线模组实现智能手机与可穿戴式电子设备的通信。

[0072] 在一些实施例中,天线模组可包括以下至少之一:

[0073] 超宽带天线;无线保真天线;蓝牙天线;用于接收卫星信号的卫星天线;毫米波天线。

[0074] 其中,该超宽带天线可用于收发3.1GHz至10.6GHz频段的无线信号;该无线保真天线可用于收发5.925GHz至7.125GHz频段的无线信号;该蓝牙天线可用于收发2.4GHz至2.483GHz频段的无线信号;该卫星天线用于收发1575.42MHz或1228MHz频率的无线信号;该毫米波天线可用于收发26.5GHz至300GHz频段的无线信号。

[0075] 如图1所示,本公开实施例的导电片位于基板101上。

[0076] 上述基板用于承载天线辐射体。当天线模组应用在终端设备内时,该基板可复用为终端设备中围绕终端设备并显露在外的边框、设置于终端设备内部被边框包围的中框或者终端设备的背壳;该基板还可复用为终端设备的主板,本公开实施例不作限制。

[0077] 示例性地,上述基板的厚度可在0.01毫米至3毫米之间。该基板可为由耐燃材料FR4等级的环氧纤维或者聚酰亚胺(PI)等材质构成的。

[0078] 本公开实施例中,当该基板复用为终端设备的印制电路板时,该位于基板上的导电片可为印制电路板上的单片敷铜。

[0079] 示例性地,敷铜的厚度可为0.009毫米、0.018毫米或者0.035毫米,本公开实施例不作限制。

[0080] 上述天线模组包括:一个或多个天线;一个天线对应一个天线辐射体。该天线辐射体,用于收发无线信号。其中,在发射无线信号时,天线辐射体将高频电流转化为高频电磁波;在接收无线信号时,天线辐射体将接收到的高频电磁波转化为高频电流。

[0081] 示例性地,上述多个天线包括两个天线,该两个天线对应的两个天线辐射体可均为超宽带天线的天线辐射体,收发相同频段的无线信号;还可一个为超宽带天线的天线辐射体,另一个为蓝牙天线的天线辐射体,收发不同频段的无线信号。

[0082] 本公开实施例中,多个天线的多个天线辐射体由导电片的不同区域构成,即多个天线辐射体共用一个导电片。

[0083] 本公开实施例中,上述多个天线辐射体可为同一个导电片的不同侧边所在的区域。例如,当导电片呈三角形时,多个天线辐射体包含的三个天线辐射体可为导电片的三个侧边所在的区域;当导电片呈矩形时,多个天线辐射体包含的四个天线辐射体可为导电片的四个侧边所在的区域。

[0084] 上述多个天线辐射体还可为同一导电片中相邻侧边之间的夹角所在的区域。例如,当导电片呈矩形时,多个天线辐射体包含的四个天线辐射体可为导电片的四个夹角所在的区域;当导电片呈五角形时,多个天线辐射体包含的五个天线辐射体可为导电片的五个夹角所在的区域。

[0085] 上述多个天线辐射体还可为同一导电片的不同端部所在的区域。例如,当导电片呈十字型时,多个天线辐射体包含的四个天线辐射体可为该导电片的四个对称端部所在区域;当导电片呈品字型时,多个天线辐射体包含的三个天线辐射体可为该导电片的三个端部所在的区域。

[0086] 需要说明的是,多个天线辐射体中两个相邻的天线辐射体共用一个导电片。其中,一个天线辐射体在导电片上占用的区域为第一区域;另一个天线辐射体在导电片上占用的

区域为第二区域；第一区域和第二区域为两个连通的区域，或者，为连续分布的两个子区域。

[0087] 相关技术中，如图2、图3和图4所示，在基板201上设置单个尺寸为20mm×16mm的天线辐射体202，天线辐射体的驻波比的最大值为2.42。

[0088] 如图5所示，采用本公开实施例的方案，天线辐射体的驻波比都在2.25以内。如图6所示，本公开实施例的天线辐射体的辐射效率接近1，能够大幅提高辐射效率。可见，本公开实施例的多个天线辐射体共用一个导电片能够提高天线的整体性能。

[0089] 可以理解的是，本公开实施例中天线模组位于一导电片上，能够减少因终端设备自身移动或者姿态变化时多个天线之间距离发生变化导致的相互干扰的情况，能够提高天线模组的通信质量。并且，在一个天线的天线辐射体为一个导电片的至少部分时，能够降低因一个天线辐射体对应多个导电片导致多个导电片间连接不稳定的情况，能够提高收发信号的稳定性；

[0090] 在多个天线的多个天线辐射体由导电片的不同区域构成，即多个天线辐射体共同一个导电片时，能够增加单个天线辐射体的辐射面积，提高天线辐射体的辐射效率以及辐射带宽，降低天线辐射体受到环境影响的情况，同时还能够只需要一个导电片，而不需要单独设置多个导电片来实现收发多个频段的无线信号，进而能够降低天线模组占用终端设备的空间，提高终端设备的空间利用率。此外，多个天线辐射体共用一个导电片能够使得不同天线辐射体之间的位置更加稳定，提高多个天线辐射体设置的可靠性。

[0091] 在一些实施例中，如图7所示，所述导电片上的不同区域之间具有开口103；

[0092] 所述开口103位于相邻的两个所述天线辐射体102之间。

[0093] 也就是说，多个天线辐射体中相邻两个天线辐射体是通过开口隔开的。

[0094] 本公开实施例中，上述开口的数量与天线模组中天线辐射体数量相同。例如，天线模组中天线辐射体的数量与开口的数量均为三个或者四个，本公开实施例不作限制。

[0095] 需要说明的是，上述开口的边缘呈直线，而不是圆弧线或者曲线。如此，能够降低开口制作的难度和出错率，提高开口制作的效率。

[0096] 在一些实施例中，所述开口不截断所述不同区域之间的连接，且所述开口宽度与相邻两个所述天线辐射体的辐射信号的频率相关联。

[0097] 本公开实施例中，天线辐射体辐射信号的谐振频率与开口不截断不同区域之间的连接的长度负相关。例如，谐振频率高时的长度，小于谐振频率低时的长度。

[0098] 需要说明的是，当天线辐射体辐射信号的谐振频率在天线辐射体辐射频段范围内时，相邻两个天线辐射体之间的干扰小，进而使得相邻两个天线辐射体的隔离度能够满足天线模组的需求。

[0099] 其中，在天线辐射体收发无线信号时，相邻两个天线辐射体中一个天线辐射体的能量会进入到另一个天线辐射体中，不但会造成辐射能够损失，还会对相邻的天线辐射体造成干扰。通常隔离度需要达到15dB以上，才能满足天线辐射体的使用需求。

[0100] 如图8和图9，相关技术中，在基板201上设置三块相互间隔1毫米的导电片，将该三块导电片作为三个天线辐射体202辐射无线信号。从图9可以看出该三块导电片作为天线辐射之间的隔离度的最小频点只有12dB，不能满足隔离度超过15dB的需求。

[0101] 如图10所示，本公开实施例通过设置开口，并调整开口不截断不同区域之间的连

接的长度,使得天线辐射体的隔离度大于20dB,能够满足隔离度的使用需求。

[0102] 可以理解的是,本公开实施例不再是通过增大天线辐射体之间的物理尺寸来提高天线辐射体的隔离度,而是通过设置开口不截断不同区域的连接的长度来提高天线辐射体之间的隔离度,能够在至少两个天线辐射体的隔离满足需求的同时,减少导电片占用终端设备的空间。

[0103] 在一些实施例中,如图7所示,所述天线模组还包括:

[0104] 射频前端组件;

[0105] 馈电点,其中,一个所述天线辐射体具有两个位于所述导电片上的馈电点,同一所述天线辐射体的所述两个馈电点包括:第一馈电点104和第二馈电点104;

[0106] 所述第一馈电点104,连接所述射频前端组件;

[0107] 所述第二馈电点105,连接地线。

[0108] 也就是说,天线模组中同一个天线辐射体具有两个馈电点,且该两个馈电点是两个不同且独立馈电点。

[0109] 上述第一馈电点,连接射频前端组件,用于将天线辐射体转化得到的第一电信号传输至射频前端组件,实现无线信号的接收和信号解码等后续处理;或者,将射频前端组件产生的第二电信号传输至天线辐射体,使得天线辐射体在第二电信号的激励下辐射无线信号。上述第二馈电点,连接地线,用于形成电流回路,将天线辐射体上的第一电信号回流到地。

[0110] 本公开实施例中,第一馈电点和第二馈电点间隔的设置于导电片上。该导电片与第一馈电点以及第二馈电点,可通过焊锡连接。

[0111] 本公开实施例中,第一馈电点和第二馈电点可连接在一根同轴馈线上。其中,同轴馈线的中心导线与第一馈电点连接,同轴馈线中位于中心导线外围的外围导线与第二馈电点连接。在一些实施例中,该第一馈电点和第二馈电点之间的距离与同轴馈线中外围导线与中心导线之间的距离相同。如此,通过一根同轴馈线,便可实现两个馈电点的不同功能。

[0112] 需要说明的是,上述射频前端组件包括第一放大器、天线开关器,滤波组件、双工器和第二放大器。其中,第一放大器用于实现信号输出通道中电信号的放大。天线开关器用于实现电信号的接收与电信号的发射之间的切换、天线不同频段之间的切换。滤波器用于通过特定频段的信号,滤除特定频段以外的信号。双工器用于将发射的电信号和接收的电信号进行隔离,使得天线在同时接收和发射无线信号时能够正常工作。第二放大器用于实现信号接收通道的电信号放大。如此,通过射频前端组件能够实现电信号的接收和发射,使得辐射体更好地收发无线信号。

[0113] 在一些实施例中,所述天线模组还包括:

[0114] 同轴馈线,包括:中心导线和包围着所述中心导线的外围导线,其中,所述中心导线和所述外围导线具有相同的轴心;

[0115] 所述第一馈电点,通过所述中心导线连接所述射频前端组件;

[0116] 所述第二馈电点,通过所述外围导线连接所述地线。

[0117] 也就是说,天线模组通过一根同轴馈线便可以实现同一个天线辐射体的两个馈电点的不同连接,能够减少连接不同馈电点所需的馈线数量,还能够减少设置多根馈线占用终端设备的空间。

- [0118] 在一些实施例中,如图7所示,所述天线辐射体具有位于所述导电片上的凹槽106;
- [0119] 所述第一馈电点104和所述第二馈电点105,分别位于所述凹槽106中相对设置的两个槽壁上。
- [0120] 如此,通过将两个馈电点分别设置在两个相对地槽壁上,能够实现在天线辐射体上间隔设置两个馈电点,进而能够实现两个馈电点的独立功能。
- [0121] 本公开实施例中,该第一馈电点和第二馈电点之间的连线可平行于凹槽的槽底。也就是说,该第一馈电点和第二馈电点之间的距离为凹槽中相对设置的两个槽壁之间的槽距。
- [0122] 需要说明的是,第一馈电点连接中心导线,第二馈电点连接外围导线。该同轴馈线的宽度与槽距正相关。例如,同轴馈线宽的槽距,大于同轴馈线窄的槽距。
- [0123] 在一些实施例中,如图7所示,凹槽106呈T字型。
- [0124] 本公开实施例中,凹槽的形状并不限于设置为T字型。凹槽还可呈L字型或者呈十字型。
- [0125] 可以理解的是,通过仿真验证得到具有T字型凹槽的天线辐射体可降低辐射频段中的最低收发频率,进而能够提高天线辐射体的辐射带宽。
- [0126] 本公开实施例中,上述导电片的边缘均呈直线,而不是圆弧线或者曲线。如此,相对于将导电片设置为平面等角螺旋形状和阿基米德螺旋形状,本公开实施例中边缘为直线的导电片能够降低导电片制作的难度和出错率,提高制作的效率。
- [0127] 在一些实施例中,相邻两个所述天线辐射体收发不同中心频率的无线信号。
- [0128] 可以理解的是,通过使得相邻两个天线辐射体收发不同中心频率的无线信号,能够减少相邻两个天线辐射体在同时收发无线信号的相互干扰,进而能够提高天线辐射体之间的隔离度。
- [0129] 在一些实施例中,如图7所示,所述天线模组为超宽带天线模组,包括:三个超宽带天线;
- [0130] 三个超宽带天线的三个天线辐射体102呈品字型分布。
- [0131] 可以理解的是,将天线模组设置为超宽带天线模组,能够使得导电片结构简单,易于构造,同时还能够提高天线性能。
- [0132] 在一些实施例中,所述天线模组还包括:
- [0133] 导线,连接在所述天线辐射体中间隔的两个辐射臂之间。
- [0134] 本公开实施例中,该导线用于连接两个辐射臂,通过该导线能够使得两个辐射臂之间形成直流通路以实现静电的释放。也就是说,本公开实施例中天线辐射体是通过直流通路的方式使得静电通过天线辐射体本身的直流回路进行释放,而不是通过设置的静电放电管来释放。如此,在降低静电对天线模组中射频前端组件的损坏的情况下,能够减少因设置静电放电管导致的静电放电管占用终端设备空间大的情况,提高了终端设备的空间利用率。
- [0135] 需要说明的是,本公开实施例并不限于通过导线连接两个辐射臂,还可通过导体连接两个辐射臂。该导体包括导电片。该导电片可为由金属或者合金材料构成的。
- [0136] 本公开实施例还提供一种终端设备,该终端设备包括:
- [0137] 基板;

[0138] 上述一种或多种实施例中的天线模组；其中，位于所述基板上；其中，所述终端设备的边框、中框或主板复用为所述基板。

[0139] 可以理解的是，本公开实施例中天线模组位于一导电片上，能够减少因终端设备自身移动或者姿态变化时多个天线之间距离发生变化导致的相互干扰的情况，能够提高天线模组的通信质量。并且，在一个天线的天线辐射体为一个导电片的至少部分时，能够降低因一个天线辐射体对应多个导电片导致多个导电片间连接不稳定的情况，能够提高收发信号的稳定性；

[0140] 在多个天线的天线辐射体由导电片的不同区域构成，即多个天线辐射体共同一个导电片时，能够增加单个天线辐射体的辐射面积，提高天线辐射体的辐射效率以及辐射带宽，降低天线辐射体受到环境影响的情况，同时还能够只需要一个导电片，而不需要单独设置多个导电片来实现收发多个频段的无线信号，进而能够降低天线模组占用终端设备的空间，提高终端设备的空间利用率。此外，至少两个天线辐射体共用一个导电片能够使得不同天线辐射体之间的位置更加稳定，提高多个天线辐射体设置的可靠性。

[0141] 本公开实施例还提供一种天线模组的制作方法，如图11所示，该天线模组为上述一种或多种实施例中的天线模组，该天线模组的制作方法包括：

[0142] S301、在基板上铺设导电片；

[0143] S302、基于导电片的不同区域形成多个天线的多个天线辐射体；或者，基于导电片的至少部分形成一个天线的的一个天线辐射体。

[0144] 可以理解的是，本公开实施例中天线模组位于一导电片上，能够减少因终端设备自身移动或者姿态变化时多个天线之间距离发生变化导致的相互干扰的情况，能够提高天线模组的通信质量。并且，在一个天线的天线辐射体为一个导电片的至少部分时，能够降低因一个天线辐射体对应多个导电片导致多个导电片间连接不稳定的情况，能够提高收发信号的稳定性；

[0145] 在多个天线的天线辐射体由导电片的不同区域构成，即多个天线辐射体共同一个导电片时，能够增加单个天线辐射体的辐射面积，提高天线辐射体的辐射效率以及辐射带宽，降低天线辐射体受到环境影响的情况，同时还能够只需要一个导电片，而不需要单独设置多个导电片来实现收发多个频段的无线信号，进而能够降低天线模组占用终端设备的空间，提高终端设备的空间利用率。此外，至少两个天线辐射体共用一个导电片能够使得不同天线辐射体之间的位置更加稳定，提高多个天线辐射体设置的可靠性。

[0146] 在一些实施例中，所述制作方向还包括：

[0147] 在所述导电片上的不同区域之间形成开口；

[0148] 将所述开口设置在相邻的两个所述天线辐射体之间。

[0149] 在一些实施例中，所述制作方法还包括：

[0150] 在所述天线辐射体上沉金，形成有位于所述导电片上的第一馈电点和第二馈电点；

[0151] 将所述第一馈电点连接所述天线模组的射频前端组件；

[0152] 将所述第二馈电点连接地线。

[0153] 在一些实施例中，所述将所述第一馈电点连接所述天线模组的射频前端组件，包括：

- [0154] 通过同轴馈线的中心导线,连接所述第一馈电点和所述射频前端组件;
- [0155] 所述将所述第二馈电点连接地线,包括:
- [0156] 通过所述同轴馈线中包围着所述中心导线的外围导线,连接所述第一馈电点和所述地线。
- [0157] 在一些实施例中,所述制作方法还包括:
- [0158] 在所述天线辐射体上形成有位于所述导电片上的凹槽;
- [0159] 将所述馈电点设置在所述凹槽的内边缘上。
- [0160] 关于上述实施例中天线模组的制作方法已经在有关该天线模组的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。
- [0161] 需要说明的是,上述实施例中的“第一”和“第二”仅为表述和区分方便,并无其他特指含义。
- [0162] 图12是根据一示例性实施例示出的一种终端设备的框图。例如,终端设备可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等。
- [0163] 参照图12,终端设备可以包括以下一个或多个组件:处理组件802,存储器804,电力组件806,多媒体组件808,音频组件810,输入/输出(I/O)的接口812,传感器组件814,以及通信组件816。
- [0164] 处理组件802通常控制终端设备的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件802可以包括一个或多个处理器820来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件802可以包括一个或多个模块,便于处理组件802和其他组件之间的交互。例如,处理组件802可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件808和处理组件802之间的交互。
- [0165] 存储器804被配置为存储各种类型的数据以支持在终端设备的操作。这些数据的示例包括用于在终端设备上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器804可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。
- [0166] 电力组件806为终端设备的各种组件提供电力。电力组件806可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为终端设备生成、管理和分配电力相关联的组件。
- [0167] 多媒体组件808包括在终端设备和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中,多媒体组件808包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当终端设备处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。
- [0168] 音频组件810被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件810包括一个麦克

风(MIC),当终端设备处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器804或经由通信组件816发送。在一些实施例中,音频组件810还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0169] I/O接口812为处理组件802和外围接口模块之间提供接口,上述外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等。这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

[0170] 传感器组件814包括一个或多个传感器,用于为终端设备提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件814可以检测到终端设备的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如组件为终端设备的显示器和小键盘,传感器组件814还可以检测终端设备或终端设备一个组件的位置改变,用户与终端设备接触的存在或不存在,终端设备方位或加速/减速和终端设备的温度变化。传感器组件814可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件814还可以包括光传感器,如CMOS或CCD图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件814还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0171] 通信组件816被配置为便于终端设备和其他设备之间有线或无线方式的通信。终端设备可以接入基于通信标准的无线网络,如WiFi,2G或3G,或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件816经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,通信组件816还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0172] 在示例性实施例中,终端设备可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述方法。

[0173] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。本申请旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0174] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

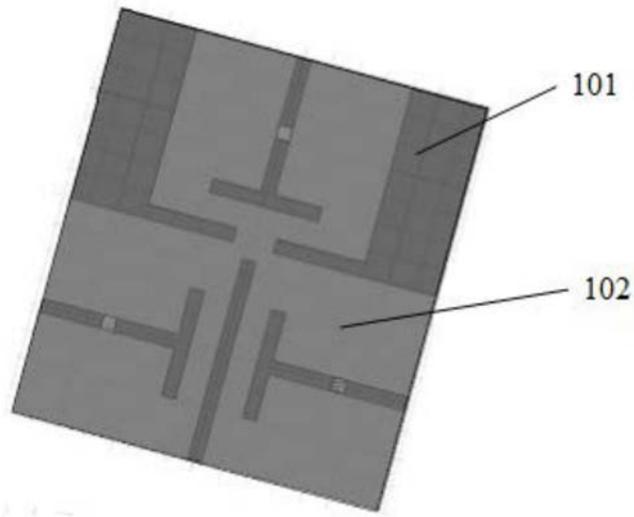


图1

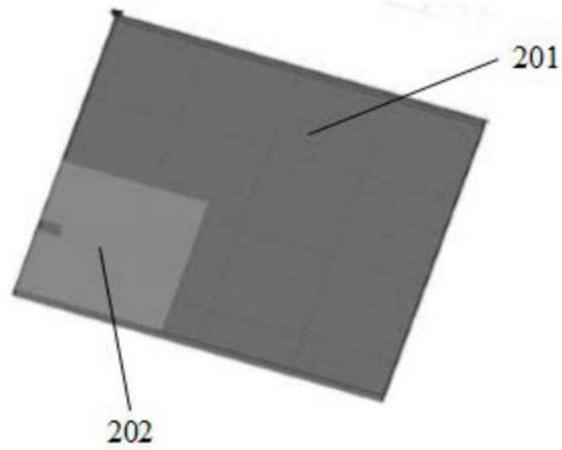


图2

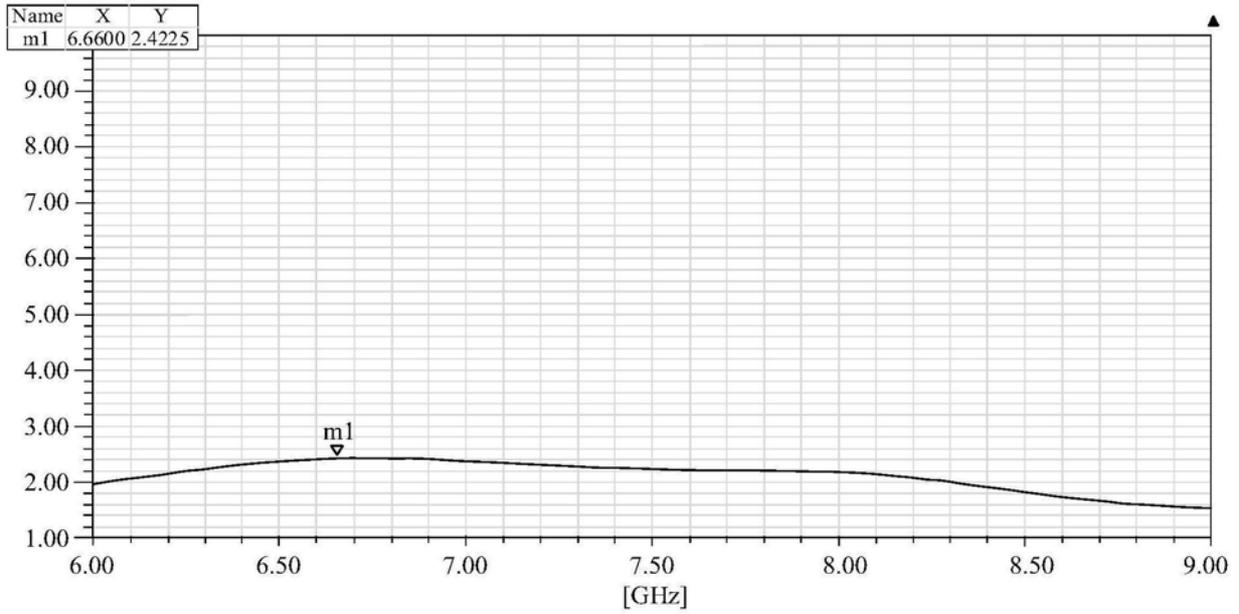


图3

Antenna Parameters

Inputs

Setup Name: Infinite Sphere1

Solution: Setup1:Sweep

Array Setup: None

Intrinsic Variation: Freq=6GHz,7GHz,8GHz,9GHz

Design Variation: \$t='0.035mm'

Close

Export

Export Fields

Antenna Parameters:

Quantity	Freq	Value	Freq	Value	Freq	Value	Freq	Value
Max U	6GHz	0.15746W/sr	7GHz	0.12736W/sr	8GHz	0.29133W/sr	9GHz	0.30999W/sr
Peak Directivity		2.3011		1.9043		4.1645		4.013
Peak Gain		2.3132		1.939		4.2745		4.1507
Peak Realized Gain		1.9787		1.6005		3.6611		3.8956
Radiated Power		0.8599W		0.84049W		0.87912W		0.97075W
Accepted Power		0.85542W		0.82544W		0.8565W		0.93854W
Incident Power		1W		1W		1W		1W
Radiation Efficiency		1.0052		1.0182		1.0264		1.0343
Front to Back Ratio		3.5756		2.1089		42.42		9.7727
Decay Factor		0		0		0		0

Maximum Field Data:

rE Field	Freq	Value	At(Phi,Theta)	Freq	Value	At(Phi,Theta)	Freq	Value	At(Phi,Theta)
Total	6GHz	10.896V	313deg,148deg	7GHz	9.7995V	326deg,153deg	8GHz	14.821V	258deg,95deg
X		9.613V	287deg,158deg		9.6013V	272deg,92deg		14.587V	261deg,96deg
Y		9.2167V	338deg,89deg		8.4952V	356deg,90deg		6.8621V	9deg,92deg
Z		4.7639V	4deg,134deg		4.3993V	9deg,136deg		4.6628V	225deg,126deg

图4

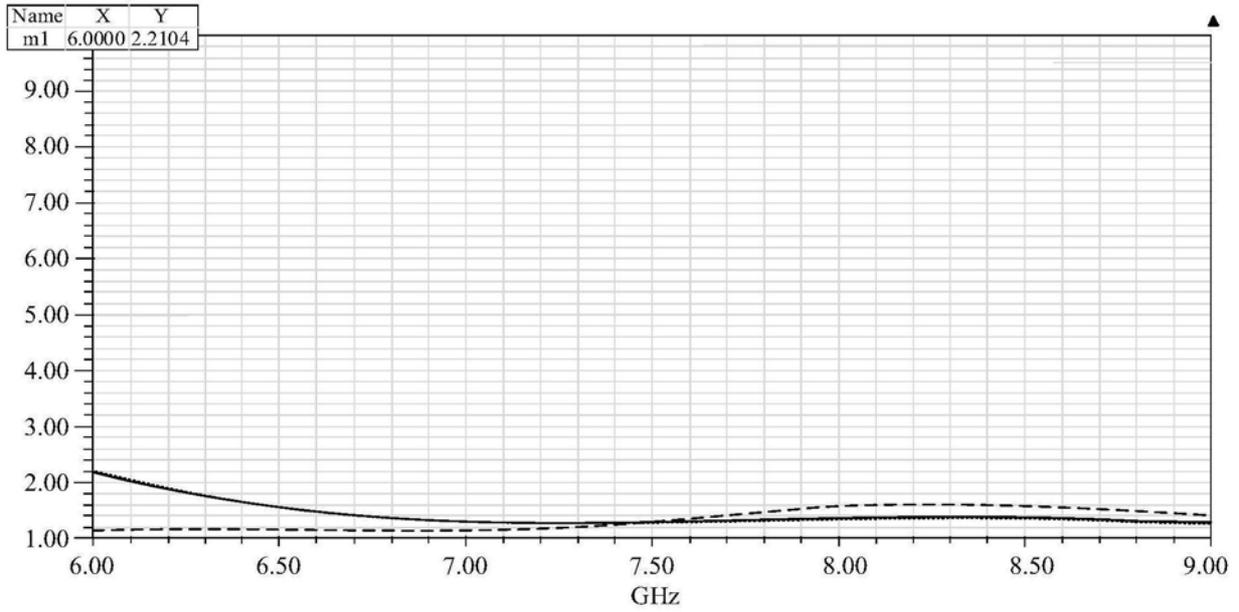


图5

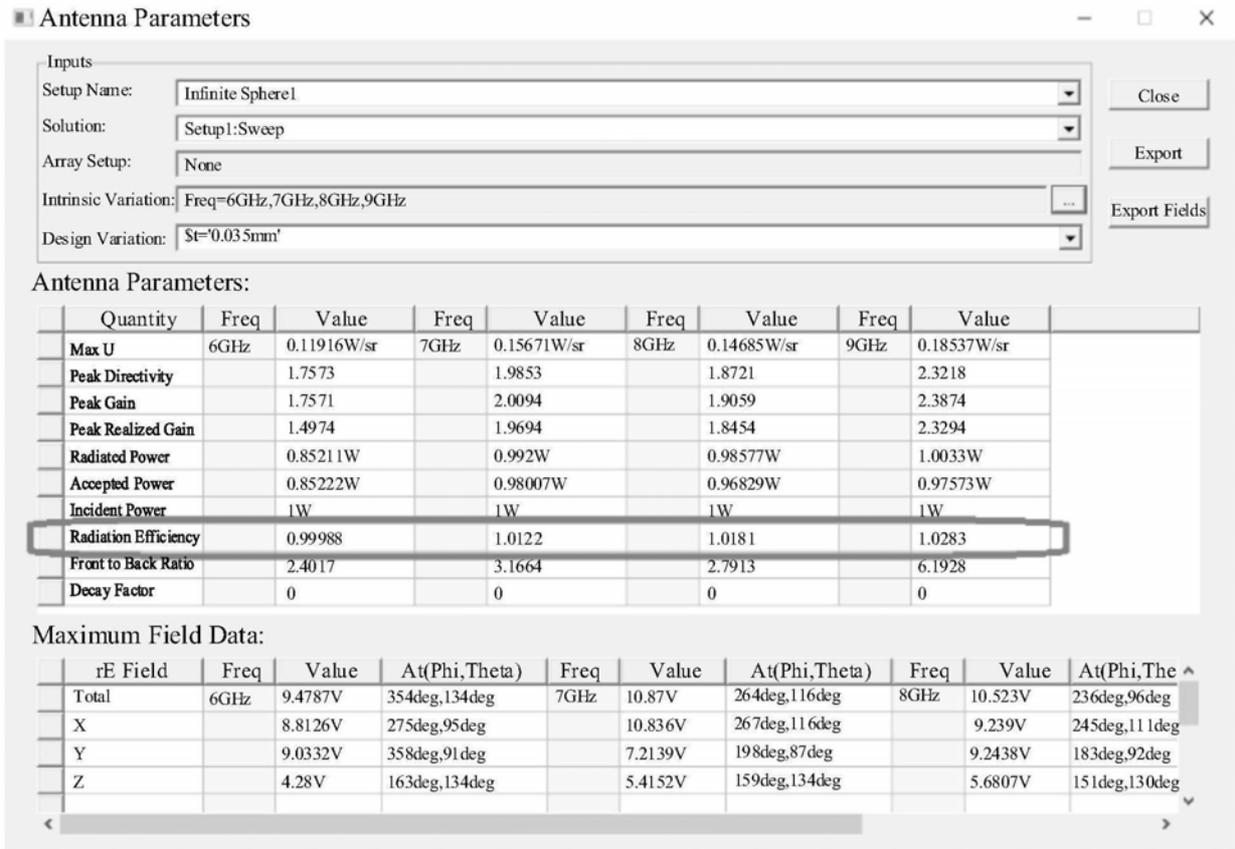


图6

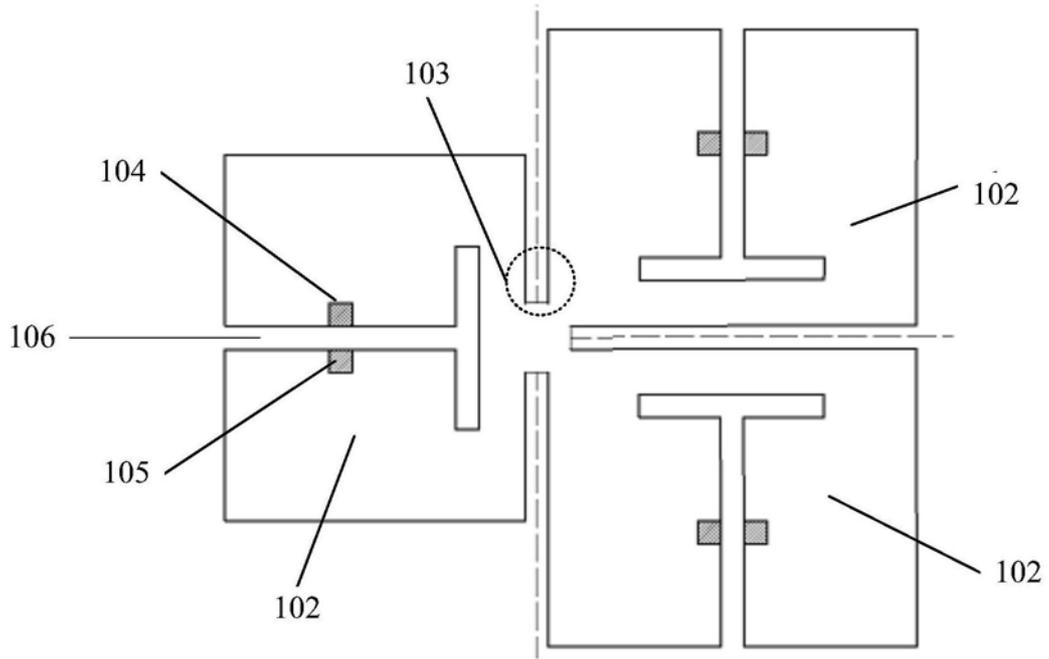


图7

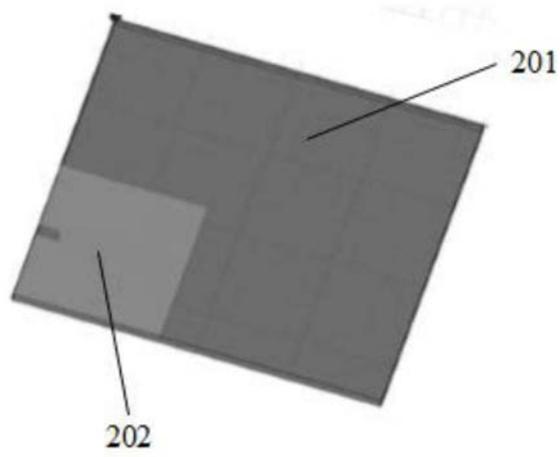


图8

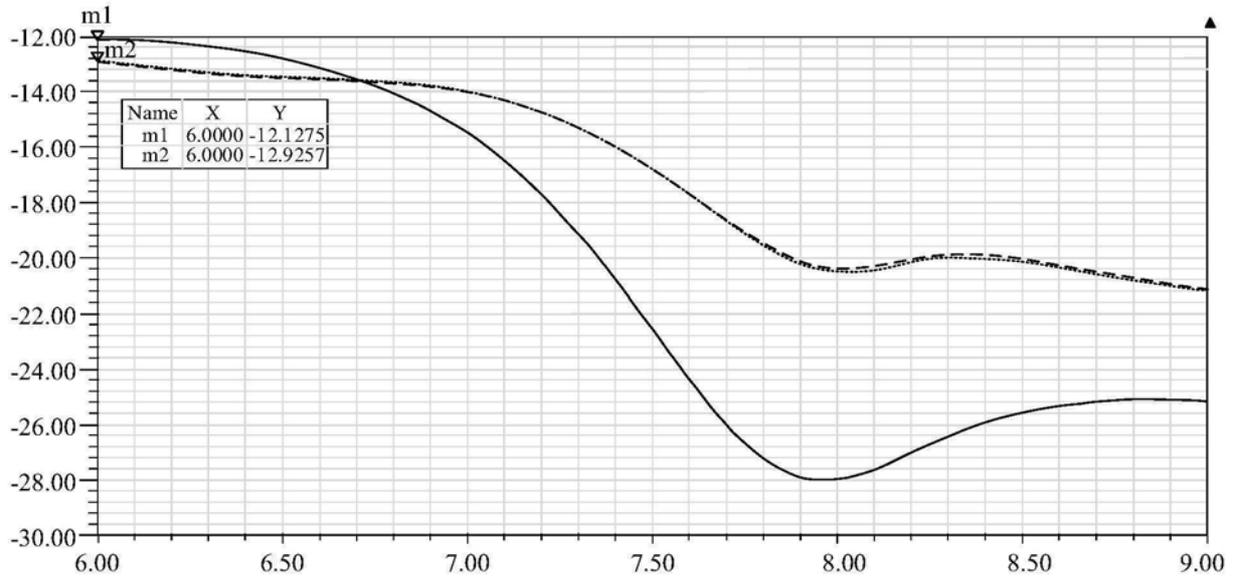


图9

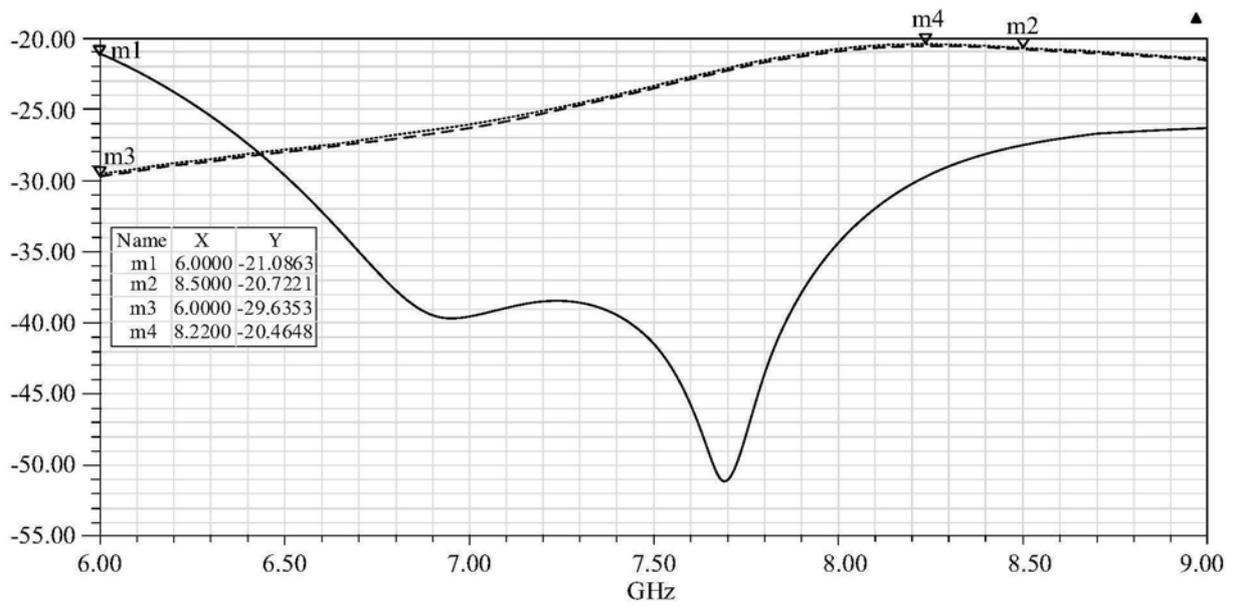


图10

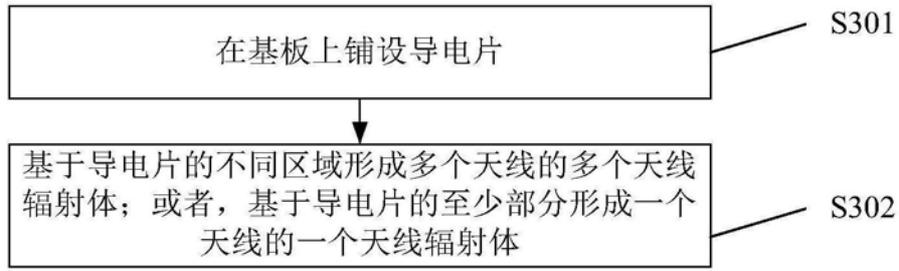


图11

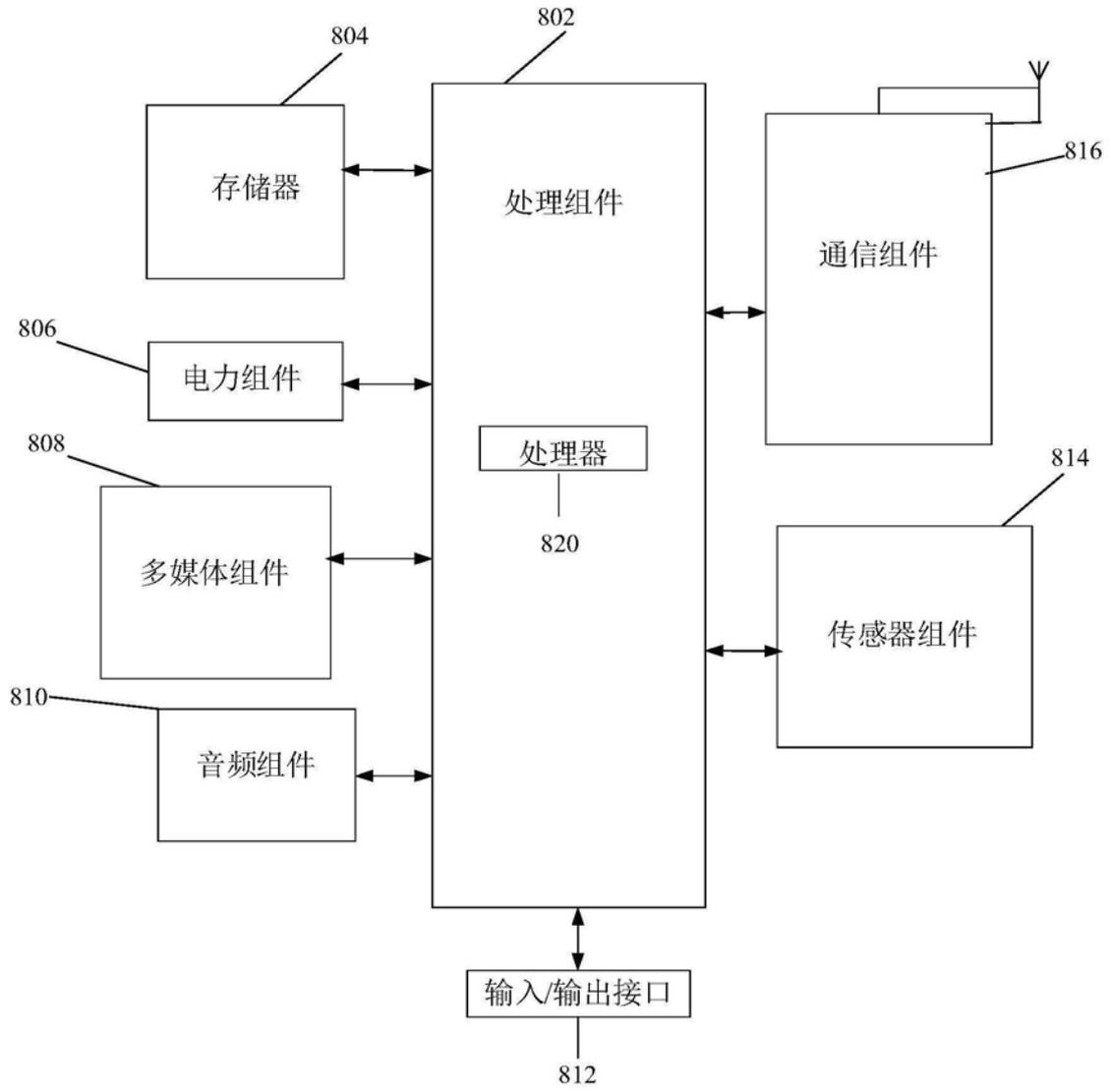


图12