



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115347360 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202211020930.4

(22) 申请日 2022.08.24

(71) 申请人 上海双微导航技术有限公司  
地址 201702 上海市青浦区徐泾镇高泾路  
599号C座

(72) 发明人 钟文涛 吕波 李德强 李昂  
徐升 谢华忠 邢超

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11463  
专利代理师 唐正瑜

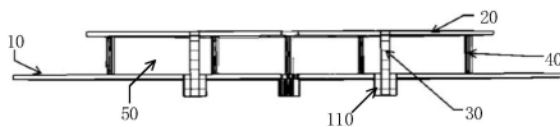
(51) Int. Cl.  
H01Q 1/38 (2006.01)  
H01Q 1/50 (2006.01)  
H01Q 1/12 (2006.01)  
H01Q 15/24 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称  
一种天线

(57) 摘要

本申请提供一种天线,该天线通过金属支撑件将PCB板和辐射单元进行支撑,使得PCB板与辐射单元之间形成镂空区域,以镂空区域替代传统介质层,以空气替代常规介电常数材料,而空气相对于常规介电常数材料具有更低的介电常数,这样可使得辐射单元的谐振频率带宽更宽,从而使得本方案设计的天线虽然只具有单层,但可接收的频段更宽,即本方案可接收目前定位导航系统的多个频段信号,进而使得本方案设计的天线接收频段与传统两层的天线相差无几的情况下,具有结构简单,轻量化以及低成本的优点。



1. 一种天线,其特征在于,所述天线包括PCB板、天线辐射单元、馈电探针以及金属支撑件;

所述金属支撑件支撑所述天线辐射单元和PCB板间隔,以在所述天线辐射单元和PCB板之间形成镂空区域;

所述天线辐射单元的下表面与所述PCB板的上表面相对;

所述天线辐射单元的馈电耦合层通过所述馈电探针与所述PCB板的馈电网络电连接。

2. 根据权利要求1所述的天线,其特征在于,所述天线辐射单元包括无源介质板天线、金属辐射层、耦合地金属层以及所述馈电耦合层;

所述馈电耦合层设置于所述无源介质板天线的下表面,所述金属辐射层和所述耦合地金属层设置于所述无源介质板天线的上表面。

3. 根据权利要求2所述的天线,其特征在于,所述无源介质板天线为圆形;

所述金属辐射层为与所述无源介质板天线同一圆心,第一半径值的圆形区域。

4. 根据权利要求3所述的天线,其特征在于,所述耦合地金属层围绕所述金属辐射层设置;

所述耦合地金属层的半径大于所述第一半径值,并且所述耦合地金属层与所述金属辐射层之间具有第一间距。

5. 根据权利要求4所述的天线,其特征在于,所述第一间距的数值范围为1mm至10mm。

6. 根据权利要求2所述的天线,其特征在于,所述耦合地金属层包括多个耦合地金属段;

所述金属支撑件的数量与所述耦合地金属段的数量相同;

每个金属支撑件的第一端与对应的耦合地金属段连接,每个金属支撑件的第一端的相对端穿过所述耦合地金属层、无源介质板天线与所述PCB板的接地区域连接,以将耦合地金属层与接地端连接,并支撑所述无源介质板天线与PCB板之间形成所述镂空区域。

7. 根据权利要求2所述的天线,其特征在于,所述馈电耦合层包括四条馈电分支;

所述四条馈电分支分布设置于所述无源介质板天线的下表面,并且所述四条馈电分支依次间隔90度。

8. 根据权利要求7所述的天线,其特征在于,所述馈电探针的数量为4;

每个探针的第一端与所述馈电分支的第一端连接并穿过所述馈电耦合层、无源介质板天线与所述无源介质板天线上表面连接,每个馈电探针的第一端的相对端与所述PCB板的馈电网络连接。

9. 根据权利要求8所述的天线,其特征在于,所述PCB板的馈电网络包括4个同轴馈电点,所述4个同轴馈电点与4个馈电分支的第一端正对;

所述馈电探针的第一端的相对端与所述同轴馈电点连接,不同的馈电探针连接的同轴馈电点不同,以支撑所述无源介质板天线与PCB板之间形成所述镂空区域;

所述4个同轴馈电点通过使用电桥的馈电网络分别以0度、90度、180度、270度的相位进行馈电,使天线实现圆极化。

10. 根据权利要求7所述的天线,其特征在于,每个馈电分支为馈电直线或馈电曲线。

## 一种天线

### 技术领域

[0001] 本申请涉及天线设计技术领域,具体而言,涉及一种天线。

### 背景技术

[0002] 随着我国卫星导航系统建设的不断完善,与定位导航相关的应用得到大力发展,涵盖传统的测绘测量到当下无人自动驾驶、无人机等热点。

[0003] 为了实现高精度导航定位,目前定位设备往往会同时接收北斗、全球定位系统(Global Positioning System,GPS)以及全球卫星导航系统(Global Navigation Satellite System,GNSS)等不同频段的卫星信号,实现多系统联合定位,并通过实时差分技术进一步提高定位精度。

[0004] 为了满足定位设备接收北斗、GPS、GNSS等导航系统不同频段的卫星信号,目前高精度定位设备多采用上下两片叠层天线方案,上层天线对应接收北斗B1频段(1561MHz)、GPS L1频段(1575MHz),GNSS高频段卫星信号;下层天线对应接收北斗B2频段(1206MHz)、B3频段(1268MHz),GPS L2频段(1227MHz)等低频段卫星信号。

[0005] 但目前的上下两片叠层天线设计体积大无法满足某些特定场景下的轻量化天线需求,并且结构复杂,成本高。

### 发明内容

[0006] 本申请实施例的目的在于提供一种天线,用以提供一种轻量化、结构简便以及成本低的的天线设计,从而解决目前上下两片叠层天线存在的体积大、结构复杂以及成本高昂的问题。

[0007] 在本实施例中,本发明提供一种天线,该天线包括PCB板、天线辐射单元、馈电探针以及金属支撑件;金属支撑件支撑天线辐射单元和PCB板间隔,以在天线辐射单元和PCB板之间形成镂空区域;天线辐射单元的下表面与PCB板的上表面相对;天线辐射单元的馈电耦合层通过馈电探针与PCB板的馈电网络电连接。

[0008] 上述设计的天线,本方案通过金属支撑件将PCB板和辐射单元进行支撑,使得PCB板与辐射单元之间形成镂空区域,以镂空区域替代传统介质层,以空气替代常规介电常数材料,而空气相对于常规介电常数材料具有更低的介电常数,这样可使得辐射单元的谐振频率带宽更宽,从而使得本方案设计的天线虽然只具有单层,但可接收的频段更宽,即本方案可接收目前定位导航系统的多个频段信号,例如,北斗B1频段(1561MHz)、GPS L1频段(1575MHz),GNSS高频段卫星信号;下层天线对应接收北斗B2频段(1206MHz)、B3频段(1268MHz),GPS L2频段(1227MHz)等低频段卫星信号,进而使得本方案设计的天线接收频段与传统两层的天线相差无几的情况下,具有结构简单,轻量化以及低成本的优点。

[0009] 在本实施例的可选实施方式中,天线辐射单元包括无源介质板天线、金属辐射层、耦合地金属层以及馈电耦合层;馈电耦合层设置于无源介质板天线的下表面,金属辐射层和耦合地金属层设置于无源介质板天线的上表面。

[0010] 上述设计的实施方式,本方案将金属辐射层和耦合地金属层设置于同一无源介质板天线的上表面,将馈电耦合层设置于无源介质板天线的下表面,从而使得设计的天线集中于一个无源介质板天线上,使天线轻量小型化。

[0011] 在本实施例的可选实施方式中,无源介质板天线为圆形;金属辐射层为与无源介质板天线同一圆心,第一半径值的圆形区域。

[0012] 本实施例的可选实施方式,耦合地金属层围绕金属辐射层设置;耦合地金属层的半径大于第一半径值,并且耦合地金属层与金属辐射层之间具有第一间距。

[0013] 本实施例的可选实施方式,第一间距的数值范围为1mm至10mm。

[0014] 本实施例的可选实施方式,耦合地金属层包括多个耦合地金属段;金属支撑件的数量与所述耦合地金属段的数量相同;每个金属支撑件的第一端与对应的耦合地金属段连接,每个金属支撑件的第一端的相对端穿过所述耦合地金属层、无源介质板天线与所述PCB板的接地区域连接,以将耦合地金属层与接地端连接,并支撑无源介质板天线与PCB板之间形成镂空区域。

[0015] 本实施例的可选实施方式,馈电耦合层包括四条馈电分支;四条馈电分支分布设置于无源介质板天线的下表面,并且四条馈电分支依次间隔90度。

[0016] 本实施例的可选实施方式,馈电探针的数量为4;每个馈电探针的第一端与馈电分支的第一端连接并穿过馈电耦合层、无源介质板天线与无源介质板上表面连接,每个馈电探针的第一端的相对端与PCB板的馈电网络连接。

[0017] 本实施例的可选实施方式,PCB板的馈电网络包括4个同轴馈电点,4个同轴馈电点与4个馈电分支的第一端正对馈电探针的第一端的相对端与同轴馈电点连接,不同的馈电探针连接的同轴馈电点不同,以支撑无源介质板天线与PCB板之间形成镂空区域;4个同轴馈电点通过使用电桥的馈电网络分别以0度、90度、180度、270度的相位进行馈电,使天线实现圆极化。

[0018] 本实施例的可选实施方式,每个馈电分支为馈电直线或馈电曲线。

[0019] 上述说明仅是本申请技术方案的概述,为了能够更清楚了解本申请的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本申请的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本申请的具体实施方式。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0021] 图1为本申请实施例提供的天线的整体剖面示意图;

[0022] 图2为本申请实施例提供的无源介质板天线的上表面结构示意图;

[0023] 图3为本申请实施例提供的无源介质板天线的下表面结构示意图;

[0024] 图4为本申请实施例提供的PCB板的结构示意图。

[0025] 图标:10-PCB板;110-馈电网络;1110-同轴馈电点;20-天线辐射单元;210-馈电耦合层;2110-馈电分支;220-无源介质板天线;2210-金属孔;230-金属辐射层;240-耦合地金

属层;2410-耦合地金属段;30-馈电探针;40-金属支撑件;50-镂空区域。

### 具体实施方式

[0026] 下面将结合附图对本申请技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本申请的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本申请的保护范围。

[0027] 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申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同;本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请;本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0028] 在本申请实施例的描述中,技术术语“第一”“第二”等仅用于区别不同对象,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量、特定顺序或主次关系。在本申请实施例的描述中,“多个”的含义是两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0029] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0030] 在本申请实施例的描述中,术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0031] 在本申请实施例的描述中,术语“多个”指的是两个以上(包括两个),同理,“多组”指的是两组以上(包括两组),“多片”指的是两片以上(包括两片)。

[0032] 在本申请实施例的描述中,技术术语“中心”“纵向”“横向”“长度”“宽度”“厚度”“上”“下”“前”“后”“左”“右”“竖直”“水平”“顶”“底”“内”“外”“顺时针”“逆时针”“轴向”“径向”“周向”等指示的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实施例和简化描述,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实施例的限制。

[0033] 在本申请实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,技术术语“安装”“相连”“连接”“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;也可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

[0034] 随着我国卫星导航系统建设的不断完善,与定位导航相关的应用得到大力发展,涵盖传统的测绘测量到当下无人驾驶、无人机等热点。

[0035] 为了实现高精度导航定位,目前定位设备往往会同时接收北斗、全球定位系统(Global Positioning System,GPS)以及全球卫星导航系统(Global Navigation Satellite System,GNSS)等不同频段的卫星信号,实现多系统联合定位,并通过实时差分技术进一步提高定位精度,目前高精度定位设备多采用上下两片叠层天线方案,上层天线对应接收北斗B1频段(1561MHz)、GPS L1频段(1575MHz),GNSS高频段卫星信号;下层天线对

应接收北斗B2频段(1206MHz)、B3频段(1268MHz),GPS L2频段(1227MHz)等低频段卫星信号。

[0036] 本发明人发现,由于目前天线一般采用较高的介电常数的材料作为微带天线的介质层,这样很会很明显地降低天线的带宽特性,从而使得目前设计的天线的带宽很窄,很难覆盖当前的各种卫星定位系统的多个频段,从而只能采用上下两层分别覆盖不同频段的天线设计,造成设计的天线体积大、结构复杂并且成本高。

[0037] 对此,本发明人设计了一种天线,该天线以镂空设计替代传统介质层,以空气作为介电常数介质具有更低的介电常数,从而使得设计的天线达到更宽的带宽特性,这样可使得设计的天线只具有单层结构,从而使得天线轻量化、结构简单并且成本低。

[0038] 具体的,本申请提供一种天线,如图1所示,该天线包括PCB板10、天线辐射单元20、馈电探针30以及金属支撑件40,该金属支撑件40支撑天线辐射单元20和PCB板10间隔,以在天线辐射单元20和PCB板10之间形成镂空区域50,天线辐射单元20的下表面与PCB板10的上表面相对,该天线辐射单元20的馈电耦合层210通过馈电探针30与PCB板10的馈电网络110电连接。其中,PCB板指的是印制电路板(Printed Circuit Board,PCB),该金属支撑件40可为金属螺丝、金属棒、金属探针、金属片或其他金属形式的支撑件等。

[0039] 本申请设计的天线在应用时,天线辐射单元20、镂空区域50、馈电探针30以及馈电网络110形成微带天线,天线辐射单元20产生预设频段的谐振频率,以接收信号,馈电探针30与镂空区域50的空气传输馈电信号至PCB板10的馈电网络110,PCB板10通过馈电网络110输出该馈电信号。

[0040] 上述设计的天线,本方案通过金属支撑件将PCB板和辐射单元进行支撑,使得PCB板与辐射单元之间形成镂空区域,以镂空区域替代传统介质层,以空气替代常规介电常数材料,而空气相对于常规介电常数材料具有更低的介电常数,这样可使得辐射单元的谐振频率带宽更宽,从而使得本方案设计的天线虽然只具有单层,但可接收的频段更宽,即本方案可接收目前定位导航系统的多个频段信号,例如,北斗B1频段(1561MHz)、GPS L1频段(1575MHz),GNSS高频段卫星信号;下层天线对应接收北斗B2频段(1206MHz)、B3频段(1268MHz),GPS L2频段(1227MHz)等低频段卫星信号,进而使得本方案设计的天线接收频段与传统两层的天线相差无几的情况下,具有结构简单,轻量化以及低成本的优点。

[0041] 在本实施例的可选实施方式中,如图2和图3所示,该天线辐射单元20包括馈电耦合层210、无源介质板天线220、金属辐射层230以及耦合地金属层240,该馈电耦合层210设置在该无源介质板天线220的下表面,该金属辐射层230和耦合地金属层240设置在该无源介质板天线220的上表面。该无源介质板天线220通过金属辐射层230产生预设频段的谐振频率,从而接收信号,该耦合地金属层240用于接地,该馈电耦合层210用于根据接收的信号生成馈电信号并结合镂空区域50传输给PCB板10上的馈电网络110。

[0042] 作为一种可能的实施方式,如图2所示,该无源介质板天线220可为圆形,该金属辐射层230为无源介质板天线220同一圆心,第一半径值的圆形区域,其中,该第一半径值小于该无源介质板天线220的半径。这里需要说明的是,无源介质板天线220除了采用圆形以外,本方案的无源介质板天线220还可采用其他形状的介质板天线,例如,正多边形,方形等等。

[0043] 在本实施例的可选实施方式中,在金属辐射层230为圆形区域基础上,该耦合地金属层240可围绕该金属辐射层设置,该耦合地金属层240的半径大于该金属辐射层230的第

一半径值,并且该耦合地金属层240与金属辐射层230之间具有第一间距。

[0044] 作为一种可能的实施方式,如图2所示,该耦合地金属层240可包括多个耦合地金属段2410,例如图2示例的8个或其他数量个等,金属支撑件40的数量与该耦合地金属段2410的数量相同,每个金属支撑件40的第一端与对应的耦合地金属段2410连接,每个金属支撑件40的第一端的相对端穿过该耦合地金属层240、无源介质板天线220与PCB板10的接地区域连接。本实施方式的设计不仅使得天线辐射单元20的耦合地金属层240与PCB板的接地端连接起来,还是得金属支撑件40围绕天线焊接一圈,从而起到稳固支撑的作用。这里需要说明的是,该耦合地金属层240除了采用如图3所示的多个耦合地金属段2410以外,还可以为圆环状,或其他形状等。

[0045] 在本实施例的可选实施方式中,在前面描述的耦合地金属层240围绕金属辐射层230设置的情况下,该耦合地金属层240与金属辐射层之间具有第一间距,该第一间距的数值范围可为1mm至10mm。例如,该第一间距可为1mm、2mm、3mm、4mm、5mm、6mm、7mm、8mm、9mm以及10mm中的任意一种。

[0046] 在本实施例的可选实施方式中,前面描述到,馈电耦合层210设置在无源介质板天线220的下表面,具体的,如图3所示,该馈电耦合层210可包括四条馈电分支2110,该四条馈电分支2110分布设置于无源介质板天线的下表面,并且四条馈电分支依次间隔90度。在此基础上,馈电探针30的数量也为4,每个馈电探针30的第一端与一个馈电分支2110的第一端连接并穿过馈电耦合层210、无源介质板天线220与无源介质板天线220上表面连接,每个馈电探针30的第一端的相对端与PCB板10的馈电网络110连接。其中,无源介质板天线220的上表面可设置有4个金属孔2210,每个金属孔2210与一馈电探针30的第一端焊接,从而使得馈电探针30固定。其中,该金属孔2210的形状与馈电探针30的形状相适应,例如,当馈电探针30为圆柱状,该金属孔2210即为圆形孔;当馈电探针30为方形条状,该金属孔2210即为方形孔。

[0047] 在本实施例的可选实施方式中,在上述设计的馈电耦合层210基础上,如图4所示,该PCB板10的馈电网络110包括4个同轴馈电点1110,4个同轴馈电点1110与4个馈电分支2110的第一端正对,并且馈电探针30的第一端的相对端与同轴馈电点1110连接,不同的馈电探针30连接的同轴馈电点1110不同,4个同轴馈电点1110通过使用电桥的馈电网络110分别以0度、90度、180度、270度的相位进行馈电,使天线实现圆极化,同时支撑无源介质板天线220与PCB板10之间形成该镂空区域50。

[0048] 在本实施例的可选实施方式中,4个馈电分支2110可为如图3所示的直线形式,除了直线形式以外,4个馈电分支还可以为曲线或其他形状的形式。

[0049] 在本实施例的可选实施方式中,馈电耦合层210中相对的两个馈电分支2110的第一端的相对端所在圆的半径小于或等于该金属辐射层230的半径。

[0050] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各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应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本申请的权利要求和说明书的范围当中。尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限

于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

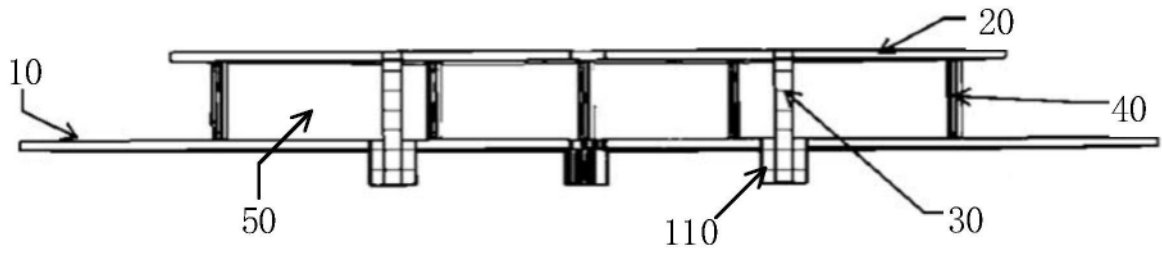


图1

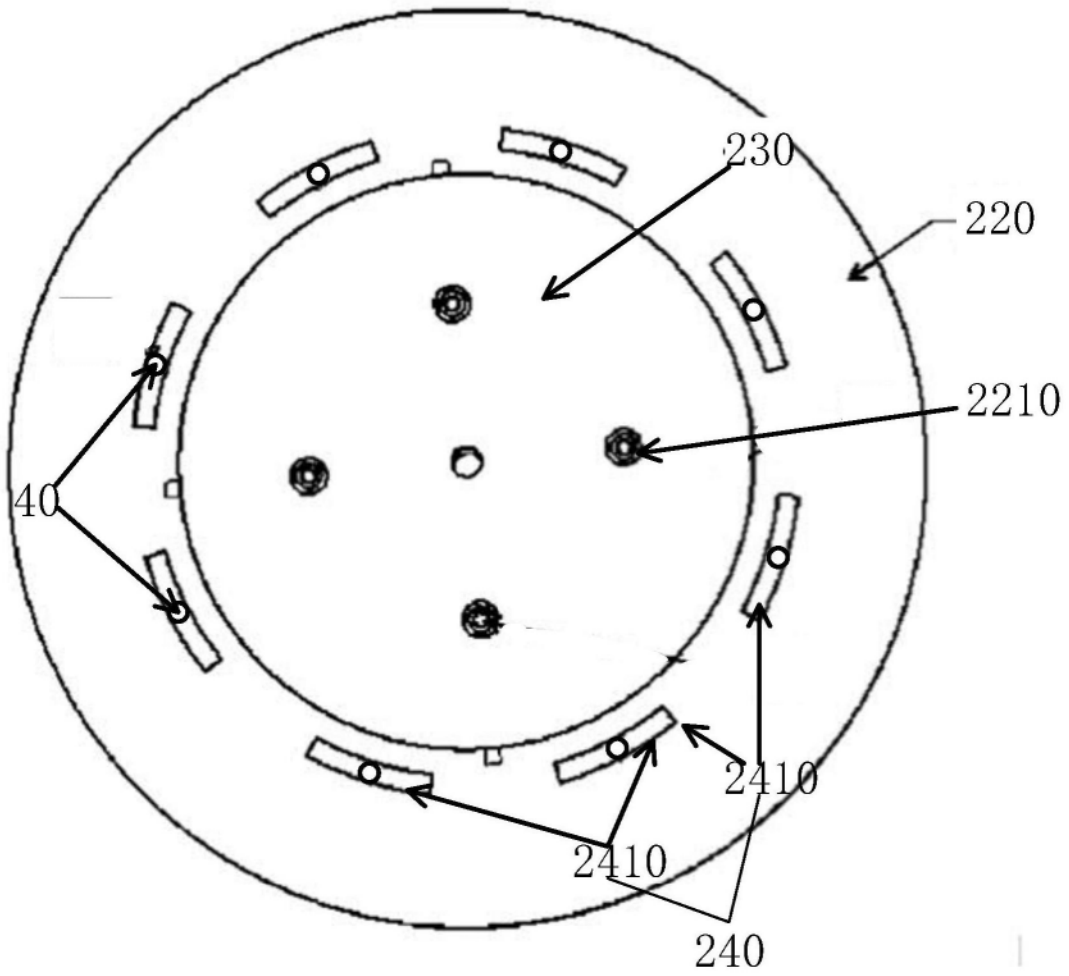


图2

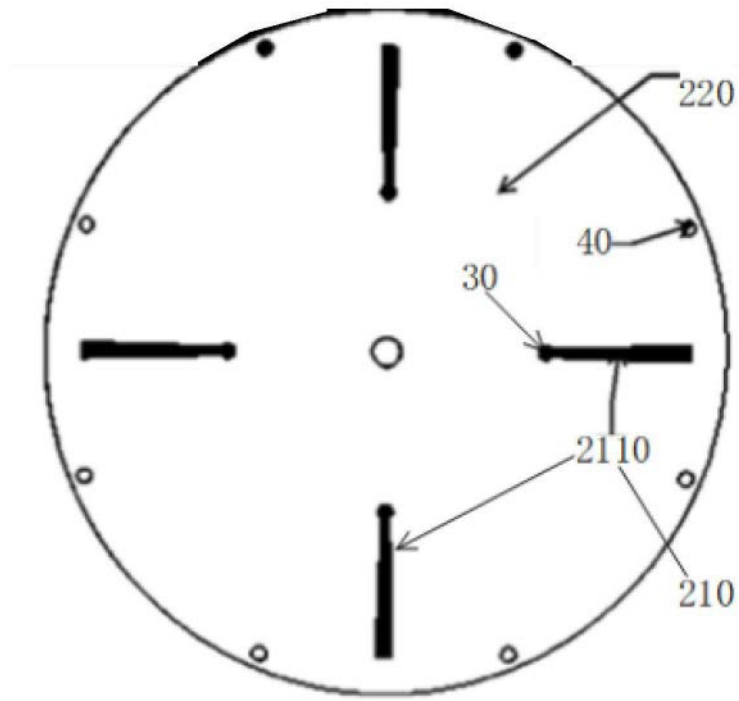


图3

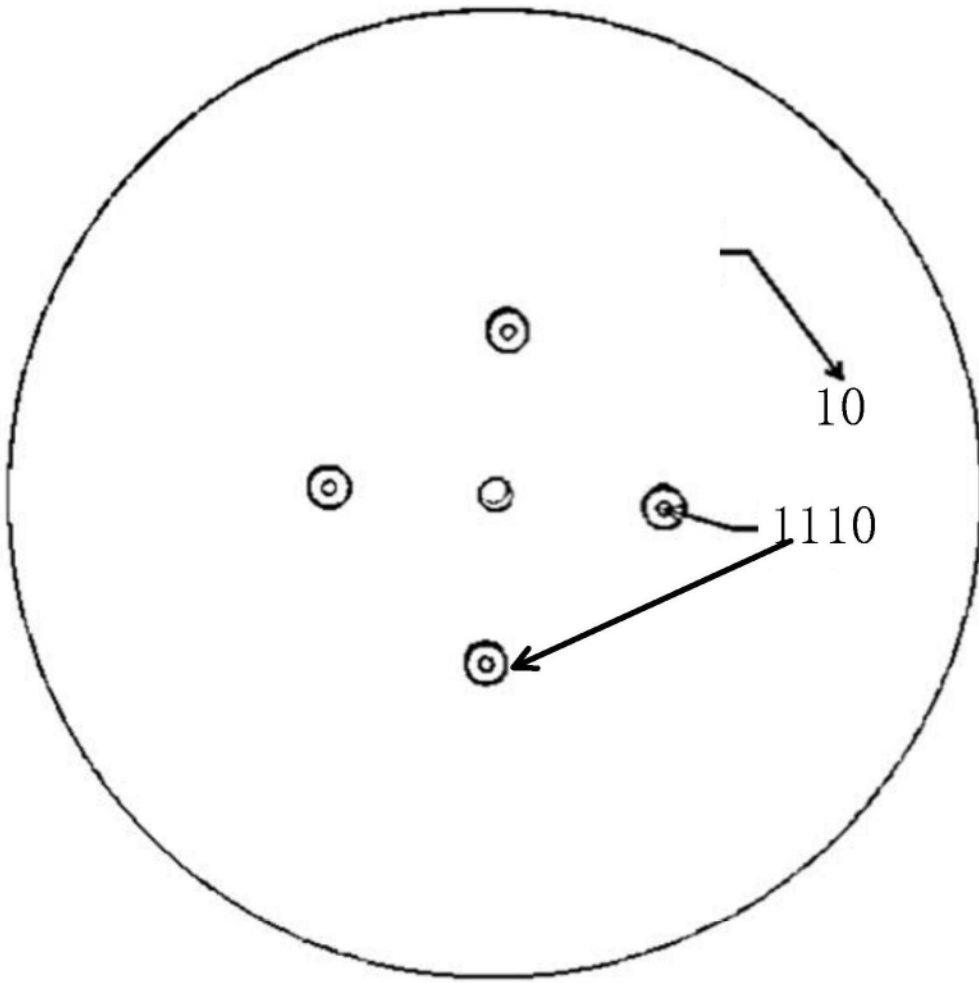


图4