



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116941129 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 24

(21) 申请号 202280000247.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.02.22

H01Q 1/36 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.02.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2022/077232 2022.02.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/159345 ZH 2023.08.31

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 北京京东方传感技术有限公司

(72) 发明人 金允男 陈浙 杨硕 王磊

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

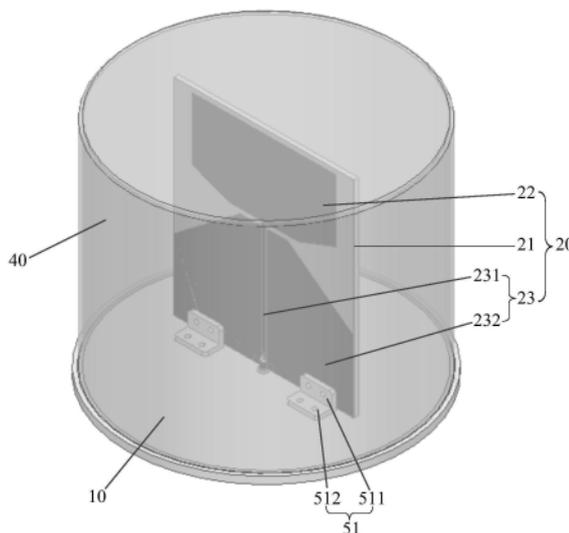
专利代理师 李迎亚 姜春咸

(54) 发明名称

天线

(57) 摘要

本发明提供一种天线,属于通信技术领域。本公开实施例提供的天线包括用于与安装体连接的底板和设置在底板上的天线本体,天线本体包括:基板,与底板固定连接,且基板所在平面与底板相交;辐射元件,设置在基板上;馈电结构,用于向辐射元件输送和/或由辐射元件接收射频信号,馈电结构包括信号电极和接地电极,其中,信号电极和接地电极设置在基板的表面上,且信号电极与辐射元件电性连接,在垂直于底板的参考面上,接地电极的正投影与辐射元件的正投影之间相间隔,且接地电极的正投影全部位于辐射元件的正投影与底板之间。上述天线能避免接地电极对辐射元件辐射出的电磁波起到反射作用,从而有利于保证天线的性能。



## (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2023年8月31日 (31.08.2023)



(10) 国际公布号  
**WO 2023/159345 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H01Q 1/36* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/077232
- (22) 国际申请日: 2022年2月22日 (22.02.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路10号, Beijing 100015 (CN)。北京京东方传感技术有限公司 (BEIJING BOE SENSOR TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区西环中路8号2幢C区3层C-301、C-302, Beijing 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 金允男 (JIN, Yunnan); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。陈浙 (CHEN, Zhe); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。杨硕 (YANG, Shuo); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。王磊 (WANG, Lei); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE&HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西一办公楼5层1、6-12室 顾丽波、吕美珍, Beijing 100738 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

(54) Title: ANTENNA

(54) 发明名称: 天线

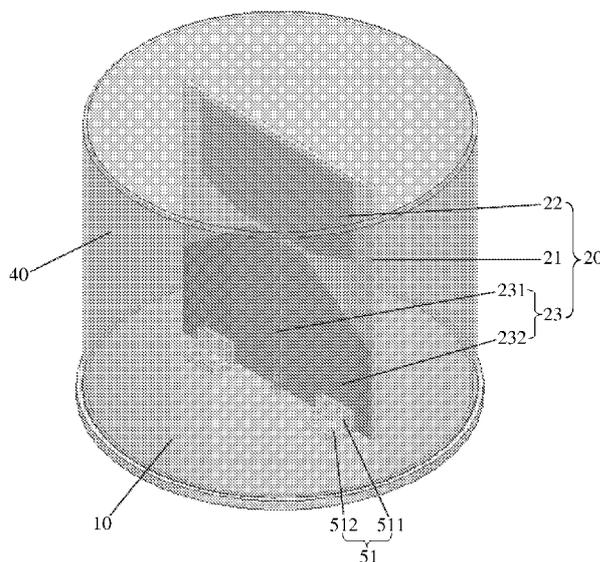


图 3

(57) Abstract: The present invention belongs to the technical field of communications. Provided is an antenna. The antenna provided in the embodiments of the present disclosure comprises a ground plate used for connecting to a mounting body, and an antenna body arranged on the ground plate. The antenna body comprises a substrate, which is fixedly connected to the ground plate and is located in a plane that intersects with the ground plate; a radiating element, which is arranged on the substrate; and a feeding structure, which is used for transmitting a radio frequency signal to the radiating element and/or receiving a radio frequency signal from the radiating element

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

**(84)** 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

and comprises a signal electrode and a grounding electrode, wherein the signal electrode and the grounding electrode are arranged on a surface of the substrate, the signal electrode is electrically connected to the radiating element, and on a reference plane perpendicular to the ground plate, an orthographic projection of the grounding electrode is spaced apart from an orthographic projection of the radiating element, and the orthographic projection of the grounding electrode is entirely located between the orthographic projection of the radiating element and the ground plate. The antenna can prevent a grounding electrode from reflecting electromagnetic waves that are radiated from a radiating element, thus helping to ensure the performance of the antenna.

**(57) 摘要:** 本发明提供一种天线, 属于通信技术领域。本公开实施例提供的天线包括用于与安装体连接的底板和设置在底板上的天线本体, 天线本体包括: 基板, 与底板固定连接, 且基板所在平面与底板相交; 辐射元件, 设置在基板上; 馈电结构, 用于向辐射元件输送和/或由辐射元件接收射频信号, 馈电结构包括信号电极和接地电极, 其中, 信号电极和接地电极设置在基板的表面上, 且信号电极与辐射元件电性连接, 在垂直于底板的参考面上, 接地电极的正投影与辐射元件的正投影之间相间隔, 且接地电极的正投影全部位于辐射元件的正投影与底板之间。上述天线能避免接地电极对辐射元件辐射出的电磁波起到反射作用, 从而有利于保证天线的性能。

## 天线

### 技术领域

本发明属于通信领域，具体涉及一种天线。

### 背景技术

天线是一种能够将射频信号与处于射频频段的电磁波之间进行相互转换的装置，是通信系统中极为重要的组成部分。天线根据方向性的不同可以分为全向天线和定向天线，其中，全向天线的电磁波辐射无方向性，理想状态下全向天线应在水平方向上呈  $360^\circ$  均匀辐射；定向天线的电磁波辐射有方向性，即水平方向上在一定角度范围内进行辐射。天线在水平方向上的辐射方向、辐射场覆盖范围等参数能够通过水平面方向图进行表征。无论是全向天线还是定向天线，在水平方向上的辐射场覆盖范围均为体现天线性能的重要参数之一。

在现有技术中，一些天线的结构如图 1 所示，其主要包括底板 1、基板 2、辐射元件 3 以及信号传输线 4，其中，底板 1 通常以水平状态连接至安装体（例如室内天花板）上，基板 2 沿竖直方向固定连接于底板 1，辐射元件 3 设置于基板 2 上，信号传输线 4 的一端与辐射元件 3 电性连接，另一端延伸至底板 1，辐射元件 3 通过信号传输线 4 与采用该天线的设备的前馈电路进行导通。其中，辐射元件 3 构成单级子振子，为了向单级子振子供电，通常需要将底板 1 整体采用金属材质并将其接地。

然而，采用金属材质的底板 1 会对辐射元件 3 辐射出的电磁波起到一定的反射作用（如图 2 所示），以使反射后的电磁波朝向倾斜向上的方向进行传播，从而导致水平方向上的辐射场覆盖范围缩小，体现在水平面方向图上则是波瓣覆盖范围缩小，体现在垂直面方向图上则是波瓣出现上翘，进而影

响天线性能。

## 发明内容

本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一，提供一种天线，其通过将接地电极贴合于基板的表面设置、且在平行于底板所在平面的方向上接地电极对辐射元件无遮挡，避免接地电极对辐射元件辐射出的电磁波起到反射作用，从而解决采用底板作为接地部件时影响水平方向上的辐射场的问题，有利于保证天线的性能。

本公开实施例提供一种天线，包括用于与安装体连接的底板和设置在所述底板上的天线本体，所述天线本体包括：

基板，与所述底板固定连接，且所述基板所在平面与所述底板相交；

辐射元件，设置在所述基板上；

馈电结构，用于向所述辐射元件输送和/或由所述辐射元件接收射频信号，所述馈电结构包括信号电极和接地电极，其中，所述信号电极和所述接地电极设置在所述基板的表面上，且所述信号电极与所述辐射元件电性连接，在垂直于所述底板的参考面上，所述接地电极的正投影与所述辐射元件的正投影之间相间隔，且所述接地电极的正投影全部位于所述辐射元件的正投影与所述底板之间。

本公开实施例提供的天线，接地电极大致位于辐射元件与底板之间，在平行于底板所在平面的方向上，接地电极对辐射元件不会产生遮挡。通常情况下信号电极在底板处进行与采用该天线的设备之间的导通，可认为射频电流是由底板处引入的，而接地电极大致位于辐射元件与底板之间，这样能够满足单级子振子的供电要求。

同时，相比于现有的天线将底板作为接地部件的方式而言，接地电极贴合于基板的表面设置，这样能够有效地避免在辐射元件辐射出的电磁波下方

对其发生反射作用，从而避免由于该反射作用导致的在平行于底板所在平面的方向上的辐射场覆盖范围的缩小。另外，在平行于底板所在平面的方向上，接地电极对辐射元件不产生遮挡，这样能够进一步避免在辐射元件辐射出的电磁波的侧方对其发生反射作用，从而避免由于该反射作用导致的在平行于底板所在平面的方向上的辐射场覆盖范围的缩小以及该辐射场的分布均匀性。其中，如果底板呈水平状态安装于安装体，则“平行于底板所在平面的方向”即为水平方向。

由此可知，上述接地电极在实现接地的同时，又不会对辐射元件辐射出的电磁波起到反射作用，从而避免电磁波由于接地电极的反射改变传播方向，进而避免影响水平方向上的辐射场，有利于保证天线的性能。

在一些示例中，所述基板具有相对设置的第一表面和第二表面，所述接地电极包括第一接地电极和第二接地电极，所述信号电极、所述第一接地电极以及所述第二接地电极均设置在所述第一表面上，所述第一接地电极和所述第二接地电极分别位于所述信号电极的两侧且与所述信号电极之间均相间隔。

在一些示例中，所述辐射元件为辐射贴片，所述辐射贴片设置在所述第一表面上，所述信号电极的第一端与所述辐射贴片电性连接，所述信号电极的第二端沿第一方向延伸至靠近所述底板的位置，所述辐射贴片与所述接地电极沿所述第一方向间隔设置。

在一些示例中，所述辐射贴片朝向所述接地电极的一侧具有依次连接的第一边缘、第二边缘以及第三边缘，所述信号电极与所述第二边缘电性连接，所述第一接地电极具有在所述第一方向上朝向所述第一边缘设置的第四边缘，所述第二接地电极具有在所述第一方向上朝向所述第三边缘设置的第五边缘，其中，在垂直于所述第一方向的第二方向上，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离沿背离所述信号电极的一侧逐渐增大，且所述第三边缘与

所述第五边缘之间的距离沿背离所述信号电极的一侧逐渐增大。

在一些示例中,所述第一边缘和所述第四边缘均相对于所述第二方向倾斜设置,且所述第一边缘和所述第四边缘的倾斜方向相反;和/或,所述第三边缘和所述第五边缘均相对于所述第二方向倾斜设置,且所述第三边缘和所述第五边缘的倾斜方向相反。

在一些示例中,所述第一接地电极还具有在所述第一方向上朝向所述第二边缘设置的第六边缘,所述第六边缘平行于所述第二边缘;和/或,所述第二接地电极还具有在所述第一方向上朝向所述第二边缘设置的第七边缘,所述第七边缘平行于所述第二边缘。

在一些示例中,所述天线的工作频段的中心频率所对应的波长为基准波长,所述第一边缘沿所述第二方向的尺寸为所述基准波长的 0.14~0.16 倍,和/或,所述第三边缘沿所述第二方向的尺寸为所述基准波长的 0.14~0.16 倍,所述第四边缘沿所述第二方向的尺寸为所述基准波长的 0.25~0.27 倍,所述第五边缘沿所述第二方向的尺寸为所述基准波长的 0.25~0.27 倍,和/或,所述第一边缘与所述第四边缘之间的最小距离为所述基准波长的 0.014~0.015 倍,和/或,所述第三边缘与所述第五边缘之间的最小距离为所述基准波长的 0.014~0.015 倍,和/或,所述第一边缘与所述第四边缘之间的最大距离为所述基准波长的 0.27~0.3 倍,和/或,所述第三边缘与所述第五边缘之间的最大距离为所述基准波长的 0.27~0.3 倍。

在一些示例中,所述天线的工作频段的中心频率所对应的波长为基准波长,所述辐射贴片沿所述第一方向的尺寸为所述基准波长的 0.41~0.45 倍,和/或,所述辐射贴片沿垂直于所述第一方向的第二方向的尺寸为所述基准波长的 0.55~0.6 倍。

在一些示例中,所述辐射贴片被所述信号电极的中心线延长线划分为两部分,该两部分相对于所述信号电极左右对称;和/或,所述第一接地电极

与所述第二接地电极相对于所述信号电极左右对称。

在一些示例中，所述基板具有相对设置的第一表面和第二表面，所述信号电极设置在所述第一表面上，所述接地电极设置在所述第二表面上，且所述信号电极与所述接地电极在所述基板的厚度方向上至少部分相对应。

在一些示例中，所述天线为全向天线；和/或，所述天线的极化方式为垂直极化。

在一些示例中，所述基板所在平面垂直于所述底板，所述基板的一侧表面形成所述参考面。

在一些示例中，所述辐射元件为辐射贴片，所述基板呈透明状，所述天线本体还包括透明导电膜，所述透明导电膜包括依次叠置的金属导电层、透明基底层以及透明粘胶层，其中，所述金属导电层通过刻蚀形成呈网格状的所述辐射贴片、所述信号电极以及所述接地电极，以使所述辐射贴片、所述信号电极以及所述接地电极均呈透明状，所述透明粘胶层用于与所述基板的所述第一表面和/或所述第二表面进行粘合。

在一些示例中，所述金属导电层的厚度为 1~10 微米，和/或，所述金属导电层形成的网格的线宽为 2~30 微米，和/或，所述金属导电层形成的网格的线间距为 50~200 微米。

在一些示例中，还包括信号传输结构，所述信号传输结构由所述底板朝向所述安装体的一侧穿入至所述底板设置所述天线本体的一侧，所述信号传输结构包括相互绝缘的第一导电部和第二导电部，所述金属导电层被刻蚀时保留有第一实心金属部和第二实心金属部，且所述第一实心金属部和第二实心金属部分别与所述信号电极和所述接地电极电性连接，通过所述第一导电部与所述第一实心金属部电性配合以使所述信号电极能够传递所述射频信号，通过所述第二导电部与所述第二实心金属部电性配合以使所述接地电极能够接地。

在一些示例中，还包括外罩和固定结构，所述外罩盖合在所述底板上且罩设在所述天线本体的外侧，所述固定结构用于连接所述天线本体与所述底板，和/或，用于连接所述外罩与所述底板，和/或，用于连接所述底板与所述安装体，其中，所述底板、所述外罩以及所述固定结构均呈透明状。

在一些示例中，所述固定结构包括天线本体定位件和紧固件，所述天线本体定位件包括第一连接部和第二连接部，所述第一连接部与所述第二连接部呈角度设置，所述第一连接部通过所述紧固件连接于所述基板的所述第一表面和/或所述第二表面，所述第二连接部通过所述紧固件连接于所述底板。

## 附图说明

图 1 为现有的一种天线的结构示意图；

图 2 为图 1 的天线的底板对其辐射元件辐射出的电磁波起到反射作用的状态示意图；

图 3 为本公开实施例提供的天线的一种实施例的结构示意图；

图 4 为图 3 的天线的天线本体、底板以及固定结构的结构示意图；

图 5 至图 7 为图 3 的天线的天线本体的结构示意图，其中，图 5 主要示出天线本体中各个部件的位置关系，图 6 和图 7 主要示出辐射贴片、接地电极的各个边缘的位置关系以及相应尺寸；

图 8 为本公开实施例提供的天线的另一种实施例的天线本体的结构示意图，其中，天线本体与前述实施例不同之处主要在于辐射贴片和接地电极的结构；

图 9 为图 4 的 A 处放大示意图；

图 10 为本公开实施例提供的天线的另一种实施例的结构示意图；

图 11 为图 10 的天线的另一角度的结构示意图；

图 12 为本公开实施例提供的天线的透明导电膜的剖视示意图；

图 13 为图 12 的透明导电膜的金属导电层刻蚀形成的单个网格的结构示意图；

图 14 为采用图 3 的天线进行仿真后得到的 S11 特性(即回波损耗特性)示意图；

图 15 为采用图 3 的天线进行仿真后得到的水平面方向图。

## 具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的部分实施例，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它实施例，都属于本发明保护的范围。

附图中各部件的形状和大小不反映真实比例，目的只是为了便于对本发明实施例的内容的理解。

除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

本公开实施例不限于附图中所示的实施例，而是包括基于制造工艺而形

成的配置的修改。因此，附图中例示的区具有示意性属性，并且图中所示区的形状例示了元件的区的具体形状，但并不是旨在限制性的。

本公开实施例提供一种天线，天线的具体类型并不作限定，可以为全向天线，也可以为定向天线；天线的应用场景同样不作限定，可以用于室内环境，也可以用于室外环境。另外，上述天线能够作为发射天线和/或接收天线进行使用。

具体地，当上述天线作为发射天线时，天线接收采用该天线的设备的前馈电路馈入的射频信号，再将该射频信号转换为相应频段的电磁波，并将该电磁波辐射至空间中进行传播；当上述天线作为接收天线时，天线接收到一定频段的电磁波后，将该电磁波转换为相应的射频信号，并将该射频信号馈出至上述设备的前馈电路。也就是说，天线的接收过程可看作是其发射过程的逆过程，因此为了便于说明，下文中涉及天线的工作过程的内容均以天线的发射过程为例进行描述。

如图 3、图 4、图 10 以及图 11，在一些实施例中，天线包括用于与安装体连接的底板 10 和设置在底板 10 上的天线本体 20，天线本体 20 可以通过底板 10 与安装体的连接实现安装。其中，安装体的具体结构并不作限定，需要根据天线的应用场景、安装方式等因素进行确定。例如，当天线用于室内环境时，安装体可以为室内天花板，或者可以为设置于室内墙壁且处于室内空间靠上位置的安装结构，等等；又例如，当天线用于室外环境时，安装体可以为设置于地面上的天线杆、天线塔等能够将天线置于较高位置的结构。

进一步地，天线本体 20 包括基板 21 以及设置在基板 21 上的辐射元件和馈电结构 23。其中，基板 21 位于底板 10 背离安装体的一侧。基板 21 与底板 10 固定连接，且基板 21 所在平面与底板 10 相交，也就是说基板 21 与底板 10 不平行。理论上，对于基板 21 所在平面与底板 10 之间的夹角（即

基板 21 所在平面与底板 10 之间构成的较小的角)并不作限定,可以为任何角度。但是实际上,考虑到基板 21 与底板 10 之间的装配难易程度、辐射元件和馈电结构 23 与基板 21 之间的装配难易程度、辐射元件对于设置方位的要求等等因素,一般情况下基板 21 所在平面与底板 10 之间的夹角不应过小,理想状态下应使基板 21 能够相对于底板 10 朝向大致背离安装体的方向延伸,例如基板 21 所在平面与底板 10 之间的夹角处于  $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ , 优选为  $90^{\circ}$ 。基板 21 主要用于对辐射元件、馈电结构 23 等结构起到支撑作用,因此基板 21 一般采用硬质材料制成,从而保证支撑可靠性。

馈电结构 23 用于向辐射元件输送和/或由辐射元件接收射频信号。需要注意的是,本公开实施例的辐射元件构成天线的单级子振子,为了实现向单级子振子供电,馈电结构 23 中需要设置接地部件。具体地,馈电结构 23 包括信号电极 231 和接地电极 232,信号电极 231 和接地电极 232 设置在基板 21 的表面上,且信号电极 231 与辐射元件电性连接。其中,信号电极 231 主要用于传递射频信号,接地电极 232 主要用于接地。在垂直于底板 10 的参考面上,接地电极 232 的正投影与辐射元件的正投影之间相间隔,且接地电极 232 的正投影全部位于辐射元件的正投影与底板 10 之间。也就是说,接地电极 232 大致位于辐射元件与底板 10 之间,在平行于底板 10 所在平面的方向(若底板 10 呈水平状态安装,此方向即为水平方向)上,接地电极 232 对辐射元件不会产生遮挡。

通常情况下信号电极 231 在底板 10 处进行与采用该天线的设备之间的导通,可认为射频电流是由底板 10 处引入的,而接地电极 232 大致位于辐射元件与底板 10 之间,这样能够满足单级子振子的供电要求。

同时,相比于现有的天线将底板 1 作为接地部件的方式而言,接地电极 232 贴合于基板 21 的表面设置,这样能够有效地避免在辐射元件辐射出的电磁波下方对其发生类似于图 2 的反射作用,从而避免由于该反射作用导致

的在平行于底板 10 所在平面的方向上的辐射场覆盖范围的缩小。另外，在平行于底板 10 所在平面的方向上，接地电极 232 对辐射元件不产生遮挡，这样能够进一步避免在辐射元件辐射出的电磁波的侧方对其发生反射作用，从而避免由于该反射作用导致的在平行于底板 10 所在平面的方向上的辐射场覆盖范围的缩小以及该辐射场的分布均匀性。其中，如果底板 10 呈水平状态安装于安装体，则“平行于底板 10 所在平面的方向”即为水平方向。

由此可知，上述接地电极 232 在实现接地的同时，又不会对辐射元件辐射出的电磁波起到反射作用，从而避免电磁波由于接地电极 232 的反射改变传播方向，进而避免影响水平方向上的辐射场，有利于保证天线的性能。

需要说明的是，对于辐射元件的具体结构、辐射元件与基板 21 之间的连接方式、辐射元件在基板 21 上的方位等并不作限定，只要保证辐射元件通过馈电结构 23 能够实现射频信号的馈入和馈出即可。另外，上述参考面垂直于底板 10，该参考面可以为一虚拟面，不实际存在于天线的结构中，仅作为判断辐射元件与接地电极 232 之间位置关系的参照物。当然，可以理解地，上述参考面也可以由天线的某些结构构成。例如，在一些实施例中，基板 21 所在平面垂直于底板 10，基板 21 具有相对设置的第一表面和第二表面，基板 21 的一侧表面（第一表面或第二表面）形成参考面。

电磁波是由同相振荡且互相垂直的电场与磁场在空间中以波的形式进行移动，其传播方向垂直于电场与磁场构成的平面。天线极化是描述天线辐射电磁波矢量空间指向的参数，一般以电场矢量的空间指向（可以理解为电场方向）作为天线辐射电磁波的极化方向。可以理解地，天线辐射的电磁波中的电场方向与天线完成安装后辐射元件在空间中的方位、信号电极 231 向辐射元件馈入射频电流的方向、辐射元件具体结构等因素有关，因此需要根据天线所需的极化方式对上述各个因素进行合理设计。

在一些实施例中，天线的极化方式为垂直极化，也就是说，辐射元件辐

射出的电磁波中电场的方向垂直于地面。针对全向天线而言，相比于采用水平极化方式的天线，采用垂直极化方式的天线有利于实现辐射场的 360°覆盖，且有利于提高其水平面方向图的圆度，从而提高辐射场在水平方向的覆盖均匀性。水平面方向图的圆度为表征全向天线均匀覆盖效果的指标，其中“圆度”与水平面方向图中最大值或最小值电平值与平均值的偏差有关，若将“圆度”直接反映至水平面方向图中，“圆度”则与水平面方向图中所有波瓣共同构成的图形接近于圆形的程度有关。

图 15 为图 3 至图 7 所示的具体实施例的天线的水平面方向图。以图 3 至图 7 所示的具体实施例的天线为例，天线为垂直极化的全向天线。由图 15 可以明显看出，水平面方向图可看作是仅具有一个波瓣，其波瓣宽度为 360°，即在水平方向上辐射场的覆盖范围呈 360°，而采用水平极化方式的天线，其水平面方向图（图中未示出）通常具有至少两个波瓣，其波瓣宽度无法达到 360°；同时，上述波瓣整体趋近于圆形，水平面方向图的圆度较好，即辐射场在水平方向的覆盖均匀性较好，而采用水平极化方式的天线，其水平面方向图中相邻波瓣之间必然存在未被覆盖的区域，相对而言辐射场覆盖均匀性较差。另外，由于天线的接地电极 232 不会对辐射元件辐射出的电磁波起到反射作用，不会因此对水平方向上的辐射场产生影响，由图 15 可以明显看出，水平面方向图中波瓣覆盖范围较大且覆盖较为均匀。

如图 3 至图 8 以及图 10 和图 11 所示，在一些实施例中，基板 21 所在平面垂直于底板 10，底板 10 呈水平状态安装于安装体，此时基板 21 所在平面垂直于地面。由于通常情况下基板 21 相对设置的第一表面和第二表面均平行于基板 21 所在平面，基板 21 的第一表面和第二表面也均垂直于地面。辐射元件为辐射贴片 22，辐射贴片 22 设置于基板 21 的一侧表面（第一表面或第二表面），信号电极 231 的第一端与辐射贴片 22 电性连接，信号电极 231 的第二端沿第一方向延伸至靠近底板 10 的位置，以在该位置与采用该

天线的设备之间进行导通，从而将射频电流由该位置引入。其中，第一方向垂直于底板 10，即第一方向垂直于地面，射频电流通过信号电极 231 沿着第一方向传输，并最终沿第一方向馈入辐射元件。基于此，对辐射元件的形状和尺寸进行合理设计（例如辐射元件大致沿第一方向延伸设置、辐射元件相对于第一方向左右对称等）后，能够实现辐射元件最终辐射出的电磁波中电场的方向垂直于地面，即实现天线的垂直极化。

需要说明的是，对于辐射元件的类型、辐射元件与基板 21 之间的连接方式等并不作限定。例如，在图中未示出的另一些实施例中，辐射元件不采用辐射贴片 22，而是采用棒状、帽状等具有立体结构的辐射元件，此时辐射元件可以连接于基板 21 的第一表面或第二表面，也可以连接于基板 21 侧边上。另外，对于天线实现垂直极化的方式并不限于此，也可以采用其他方式实现天线垂直极化。例如，在图中未示出的另一些实施例中，辐射元件采用上述立体结构的辐射元件，此时即便基板 21 所在平面不垂直于地面，对辐射元件在基板 21 上的设置方位、辐射元件的结构进行合理设计，也能够最终实现天线的垂直极化。

如图 3 至图 8 所示，在一些实施例中，基板 21 具有相对设置的第一表面和第二表面，接地电极 232 包括第一接地电极 2321 和第二接地电极 2322，信号电极 231、第一接地电极 2321 以及第二接地电极 2322 均设置在第一表面上，第一接地电极 2321 和第二接地电极 2322 分别位于信号电极 231 的两侧且与信号电极 231 之间均相间隔。也就是说，信号电极 231、第一接地电极 2321 以及第二接地电极 2322 共同构成共面波导（Coplanar Waveguide, CPW）传输线，共面波导传播的是 TEM 波（Transverse Electromagnetic Wave），即电场分量和磁场分量相互垂直，且都垂直于传播方向的电磁波，没有截止频率。在上述共面波导传输线中，第一接地电极 2321 与信号电极 231 之间的间距以及第二接地电极 2322 与信号电极 231 之间的间距与电路的阻抗有

关,通过改变上述间距能够改变电路的阻抗,例如,减小第一接地电极 2321 与信号电极 231 之间的间距以及第二接地电极 2322 与信号电极 231 之间的间距,能够降低电路的阻抗。因此,通过对信号电极 231、第一接地电极 2321、第二接地电极 2322 之间的相对位置关系进行合理设计,能够实现天线的阻抗匹配,从而有利于降低驻波比,进而提高天线性能。

进一步地,如图 3 至图 8 所示,在一些实施例中,辐射元件为辐射贴片 22,辐射贴片 22 设置在第一表面上,即辐射贴片 22、信号电极 231、第一接地电极 2321 以及第二接地电极 2322 均设置于基板 21 的同一表面上,这样更加便于加工制造。信号电极 231 的第一端与辐射贴片 22 电性连接,信号电极 231 的第二端沿第一方向延伸至靠近底板 10 的位置,也就是说,信号电极 231 呈平直状,信号电极 231 的一端与辐射贴片 22 电性连接,另一端延伸至靠近底板 10 的位置以便于在该位置与采用该天线的设备之间进行导通。辐射贴片 22 与接地电极 232 沿第一方向间隔设置。其中,第一方向的延长线与底板 10 相交,但是第一方向与底板 10 之间的具体角度关系并不作限定,优选地,第一方向垂直于底板 10。

当然,可以理解地,辐射贴片 22、信号电极 231 以及接地电极 232 之间的位置关系并不限于此。在图中未示出的另一些实施例中,辐射贴片 22 也可以与信号电极 231 不设置于基板 21 的同一表面,例如,信号电极 231 设置在第一表面上,辐射贴片 22 设置在第二表面上,此时便需要在基板 21 上设置过孔,在该过孔处通过金属填充等方式实现信号电极 231 与辐射贴片 22 之间的电性连接,这样会导致加工过程相对复杂,且会造成成本的提高,但是也属于一种能够实现的实施方式。另外,在图中未示出的另一些实施例中,信号电极 231 也可以不设置为平直状,例如信号电极 231 具有至少一个弯折段,此时对辐射贴片 22 和接地电极 232 与信号电极 231 的相对位置进行合理设计,能够保证信号电极 231 与辐射贴片 22 电性连接,且天线的阻

抗等参数符合要求即可。

需要说明的是，天线的覆盖频段、覆盖范围以及覆盖均匀性等性能主要与辐射贴片 22 的形状和尺寸、辐射贴片 22 与接地电极 232 之间的间距等参数有关，因此需要进一步对这些参数进行合理设计。

如图 5 至图 7 所示，在一些实施例中，辐射贴片 22 朝向接地电极 232 的一侧具有依次连接的第一边缘 E1、第二边缘 E2 以及第三边缘 E3，信号电极 231 与第二边缘 E2 电性连接。第一接地电极 2321 具有在第一方向上朝向第一边缘 E1 设置的第四边缘 E4，第二接地电极 2322 具有在第一方向上朝向第三边缘 E3 设置的第五边缘 E5。其中，在垂直于第一方向的第二方向上，第一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间的距离 L5 沿背离信号电极 231 的一侧（如图 7 中示出的“第二方向”的左侧箭头所指方向）逐渐增大，且第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的距离 L6 沿背离信号电极 231 的一侧（如图 7 中示出的“第二方向”的右侧箭头所指方向）逐渐增大。其中，当第一方向垂直于底板 10 且底板 10 呈水平状态安装于安装体时，第二方向即为水平方向。

上述结构设计能够保证共面波导传输线的传输性能，并且使辐射贴片 22 与第一接地电极 2321 之间、辐射贴片 22 与第二接地电极 2322 之间均具有一定的间隔距离。同时，辐射贴片 22 与第一接地电极 2321 之间的间隔距离（即第一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间的距离 L5）的变化趋势是沿着背离信号电极 231 的方向（即第二方向左侧箭头所指方向）逐渐增大，辐射贴片 22 与第二接地电极 2322 之间的间隔距离（即第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的距离 L6）的变化趋势是沿着背离信号电极 231 的方向（即第二方向右侧箭头所指方向）逐渐增大，这样有利于扩宽输入阻抗的带宽，从而提高天线整体的工作带宽。

当然，可以理解地，在图中未示出的另一些实施例中，辐射贴片 22 的第一边缘 E1 与第一接地电极 2321 的第四边缘 E4 也可以相互平行，此时第

一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间的距离 L5 在第二方向上保持恒定；和/或，辐射贴片 22 的第三边缘 E3 与第二接地电极 2322 的第五边缘 E5 也可以相互平行，此时第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的距离 L6 在第二方向上保持恒定。

需要注意的是，第一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间和/或第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的设置方式并不作限定。例如，如图 5 至图 7 所示，在一些实施例中，第一边缘 E1 和第四边缘 E4 均相对于第二方向倾斜设置，且第一边缘 E1 和第四边缘 E4 的倾斜方向相反，此时第一边缘 E1 和第四边缘 E4 与第二方向之间均呈角度设置。另外，第三边缘 E3 和第五边缘 E5 均相对于第二方向倾斜设置，且第三边缘 E3 和第五边缘 E5 的倾斜方向相反，此时第三边缘 E3 和第五边缘 E5 与第二方向之间均呈角度设置。由于辐射贴片 22、第一接地电极 2321 以及第二接地电极 2322 采用上述结构，第一边缘 E1、第三边缘 E3、第四边缘 E4、第五边缘 E5 均可相对于第二方向倾斜设置，通过对各个边缘与第二方向之间倾斜角度的合理设计，能够对上述距离 L5 和距离 L6 更为灵活地进行调整，且可调整范围更大。

当然，可以理解地，在图中未示出的另一些实施例中，第一边缘 E1 和第四边缘 E4 的一个平行于第二方向，另一个相对于第二方向倾斜设置，这样也能够实现两者之间的距离 L5 沿背离信号电极 231 的方向逐渐增大；和/或，第三边缘 E3 和第五边缘 E5 的一个平行于第二方向，另一个相对于第二方向倾斜设置，这样也能够实现两者之间的距离 L6 沿背离信号电极 231 的方向逐渐增大。不过上述方式中只能够通过每对边缘中的一个与第二方向之间倾斜角度进行设计来实现相应距离的调整，调整灵活性和可调整范围相对较小。

特别地，如图 5 至图 7 所示，在一些实施例中，第一接地电极 2321 还具有在第一方向上朝向第二边缘 E2 设置的第六边缘 E6，第六边缘 E6 平行

于第二边缘 E2。第六边缘 E6 与第四边缘 E4 直接连接。另外，第二接地电极 2322 还具有在第一方向上朝向第二边缘 E2 设置的第七边缘 E7，第七边缘 E7 平行于第二边缘 E2。第七边缘 E7 与第五边缘 E5 直接连接。优选地，第六边缘 E6 与第二边缘 E2 之间的距离和第七边缘 E7 与第二边缘 E2 之间的距离相等。

在图 5 至图 7 示出的具体实施例中，辐射贴片 22 还具有依次连接的第八边缘 E8、第九边缘 E9 以及第十边缘 E10，第八边缘 E8 背离第九边缘 E9 的一端与第一边缘 E1 直接连接，第十边缘 E10 背离第九边缘 E9 的一端与第三边缘 E3 直接连接。其中，第八边缘 E8 平行于第十边缘 E10，第九边缘 E9 平行于第二边缘 E2。

第一接地电极 2321 还具有依次连接的第十一边缘 E11、第十二边缘 E12 以及第十三边缘 E13，第十一边缘 E11 背离第十二边缘 E12 的一端与第四边缘 E4 直接连接，第十三边缘 E13 背离第十二边缘 E12 的一端与第六边缘 E6。其中，第十一边缘 E11 平行于第十三边缘 E13，第六边缘 E6 平行于第十二边缘 E12。

第二接地电极 2322 还具有依次连接的第十四边缘 E14、第十五边缘 E15 以及第十六边缘 E16，第十四边缘 E14 背离第十五边缘 E15 的一端与第五边缘 E5 直接连接，第十六边缘 E16 背离第十五边缘 E15 的一端与第七边缘 E7 直接连接。其中，第十四边缘 E14 平行于第十六边缘 E16，第七边缘 E7 平行于第十五边缘 E15。

上述辐射贴片 22、第一接地电极 2321 以及第二接地电极 2322 的各个边缘均呈平直状，对于各个边缘之间的关系进行上述限定后即可得到辐射贴片 22、第一接地电极 2321 以及第二接地电极 2322 的大致形状（如图 5 至图 7 所示形状）。当然，可以理解地，辐射贴片 22、第一接地电极 2321 以及第二接地电极 2322 的形状并不限于此，在图中未示出的其他实施方式中，

可以根据实际情况设计为任何能够提供所需辐射场的形状。例如，在图 8 所示的具体实施例中，第一接地电极 2321 不设置第六边缘 E6，第二接地电极 2322 不设置第七边缘 E7，第一接地电极 2321 的第四边缘 E4 直接与第十三边缘 E13 连接，第二接地电极 2322 的第五边缘 E5 直接与第十六边缘 E16 连接。另外，在图中未示出的另一些实施例中，辐射贴片 22、第一接地电极 2321 以及第二接地电极 2322 的至少一个边缘也可以呈弧形、不规则曲线等形状。

进一步地，如图 3 至图 8 所示，在一些实施例中，辐射贴片 22 被信号电极 231 的中心线延长线划分为两部分，该两部分相对于信号电极 231（即第一方向）左右对称。第一接地电极 2321 与第二接地电极 2322 相对于信号电极 231 左右对称。上述对称设置方式更有利于辐射场的覆盖均匀性，并且便于加工制造。当然，可以理解地，在图中未示出的另一些实施例中，辐射贴片 22 也可以设置为非对称结构，和/或，第一接地电极 2321 与第二接地电极 2322 之间也可以设置为非对称形式。

除了辐射贴片 22 的形状会对天线的性能产生影响，辐射贴片 22 的尺寸、辐射贴片 22 与接地电极 232 之间的间距等参数也会对天线的性能产生影响。因此，需要对辐射贴片 22 的尺寸和辐射贴片 22 与接地电极 232 之间的间距进行进一步地限定。

在一些实施例中，天线的工作频段（即天线最终所需的频段）的中心频率所对应的波长为基准波长  $\lambda_c$ 。第一边缘 E1 沿第二方向的尺寸 L3 为基准波长  $\lambda_c$  的 0.14 ~ 0.16 倍，和/或，第三边缘 E3 沿第二方向的尺寸 L4 为基准波长  $\lambda_c$  的 0.14 ~ 0.16 倍，和/或，第四边缘 E4 沿第二方向的尺寸 L7 为基准波长的 0.25 ~ 0.27 倍，和/或，第五边缘 E5 沿第二方向的尺寸 L8 为基准波长的 0.25 ~ 0.27 倍。此外，对于第一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间的距离 L5 和第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的距离 L6 的最小值和最大值也进行了限

定。具体地，第一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间的最小距离（即距离 L5 的最小值）为基准波长  $\lambda_c$  的 0.014 ~ 0.015 倍，和/或，第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的最小距离（即距离 L6 的最小值）为基准波长  $\lambda_c$  的 0.014 ~ 0.015 倍，和/或，第一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间的最大距离（即距离 L5 的最大值）为基准波长  $\lambda_c$  的 0.27 ~ 0.3 倍，和/或，第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的最大距离（即距离 L6 的最大值）为基准波长  $\lambda_c$  的 0.27 ~ 0.3 倍。

实际上，当第一边缘 E1 和第四边缘 E4 与第二方向之间均呈角度设置时，第一边缘 E1 沿第二方向的尺寸 L3、第四边缘 E4 沿第二方向的尺寸 L7 以及第一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间的距离 L5 确定后，第一边缘 E1 与第二方向之间的倾斜角度、第四边缘 E4 与第二方向之间的倾斜角度就可基本确定；当第三边缘 E3 和第五边缘 E5 与第二方向之间均呈角度设置时，第三边缘 E3 沿第二方向的尺寸 L4、第五边缘 E5 沿第二方向的尺寸 L8 以及第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的距离 L6 确定后，第三边缘 E3 与第二方向之间的倾斜角度、第五边缘 E5 与第二方向之间的倾斜角度就可基本确定。

另外，在一些实施例中，对于辐射贴片 22 沿第一方向和/或第二方向的尺寸也需要进行进一步限定。具体地，辐射贴片 22 沿第一方向的尺寸 L1 为基准波长  $\lambda_c$  的 0.41 ~ 0.45 倍，和/或，辐射贴片 22 沿垂直于第一方向的第二方向的尺寸 L2 为基准波长  $\lambda_c$  的 0.55 ~ 0.6 倍。如图 3 至图 7 所示，当辐射贴片 22 的第八边缘 E8 平行于第十边缘 E10、辐射贴片 22 的第九边缘 E9 平行于第二边缘 E2 时，尺寸 L1 为第九边缘 E9 与第二边缘 E2 之间的距离，尺寸 L2 为第八边缘 E8 与第十边缘 E10 之间的距离。

在图 3 至图 7 示出的具体实施例中，天线为垂直极化的全向天线，基板 21 呈矩形，基板 21 具有相对设置的两个长边以及连接在两个长边之间的两个短边，其中，长边平行于第一方向，短边平行于第二方向。第九边缘 E9、第二边缘 E2、第六边缘 E6、第十二边缘 E12、第十五边缘 E15 均平行于短

边，第八边缘 E8、第十边缘 E10、第十一边缘 E11、第十四边缘 E14 均平行于长边。第九边缘 E9 贴近一个短边设置，第十二边缘 E12 和第十五边缘 E15 贴近另一个短边设置。第十一边缘 E11 和第十四边缘 E14 分别贴近两个长边设置。第八边缘 E8 与靠近其的一个长边之间具有一定距离，第十边缘 E10 与靠近其的另一个长边之间具相同距离。

在上述具体实施例中，天线的工作频段为 800MHz~2700MHz，辐射贴片 22 沿第一方向的尺寸 L1 大致为 76mm，辐射贴片 22 沿第二方向的尺寸 L2 大致为 100mm，第一边缘 E1 沿第二方向的尺寸 L3 和第三边缘 E3 沿第二方向的尺寸 L4 均大致为 26mm，第一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间的距离 L5 和第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的距离 L6 的最大值均大致为 48mm，第一边缘 E1 与第四边缘 E4 之间的距离 L5 和第三边缘 E3 与第五边缘 E5 之间的距离 L6 的最小值均大致为 5mm，第四边缘 E4 沿第二方向的尺寸 L7 和第五边缘 E5 沿第二方向的尺寸 L8 均大致为 46mm，第二边缘 E2 与第六边缘 E6 之间的距离和第三边缘 E3 与第七边缘 E7 之间的距离均大致为 2.5mm。发明人针对上述天线进行仿真后得出图 14 和图 15，其中，图 14 为上述天线的 S11 特性（即回波损耗特性）示意图，图 15 为上述天线的水平面方向图。由图 14 可以明显看出，上述天线在 0.8GHz~2.7GHz（即 800MHz~2700MHz）的频段内的回波损耗数值均小于 -14dB，处于允许范围内，因此上述天线能够覆盖 800MHz~2700MHz 频段，即能够覆盖 2G/3G/4G/5G 的所有频段。另外，由图 15 可以明显看出，上述天线在水平方向上辐射场的覆盖范围呈 360°，且水平面方向图圆度较好、覆盖较为均匀。

在一些实施例中，天线为安装于室内环境的全向天线，用于室内信号覆盖，为室内分布系统的重要组成部分。随着 5G 时代的来临，用户对于室内天线的美观性和隐蔽性的要求日益提高，因此实现室内天线具备优异的透光

特性以呈现透明效果已然成为一种趋势。

具体地，基板 21 呈透明状，由于基板 21 主要用于对辐射贴片 22、馈电结构 23 等结构起到支撑作用，基板 21 一般采用透明硬质材料，例如有机高分子材料聚甲基丙烯酸甲酯（Polymethyl Methacrylate, PMMA），又称亚克力或有机玻璃。进一步地，如图 3 至图 8、图 10、图 11 以及图 12 所示，天线本体 20 还包括透明导电膜 24，透明导电膜 24 包括依次叠置的金属导电层 241、透明基底层 242 以及透明粘胶层 243。透明粘胶层 243 用于与基板 21 的第一表面和/或第二表面进行粘合。金属导电层 241 通过刻蚀形成呈网格状的辐射贴片 22、信号电极 231 以及接地电极 232，以使辐射贴片 22、信号电极 231 以及接地电极 232 均呈透明状，从而使天线本体 20 整体呈现透明效果。

其中，透明基底层 242 作为支撑金属导电层 241 的基底，可看作是透明柔性薄膜，其通常采用透明柔性材料，例如聚对苯甲酸乙二醇酯（Polyethylene Terephthalate, PET）、环烯烃聚合物（Copolymers of Cycloolefin, COP）、聚酰亚胺（Polyimide Film, PI）等。金属导电层 241 可以通过物理气相沉积、化学气相沉积等方式铺设于透明基底层 242 上。金属导电层 241 需要采用具有良好导电性能金属材料，例如铜、银等。通过刻蚀工艺能够将实心的金属导电层 241 切割形成无数个镂空的孔洞以形成网格状结构，从而使金属导电层 241 具备优异的透光特性，进而得到呈现透明效果的透明导电膜 24。在上述刻蚀过程中，还能够按照设计好的辐射贴片 22、信号电极 231 以及接地电极 232（例如第一接地电极 2321 和第二接地电极 2322）的形状、尺寸、设置方位等参数直接刻蚀形成最终的呈现透明效果的辐射贴片 22、信号电极 231 以及接地电极 232。透明粘胶层 243 可以采用呈透明状的粘胶，例如 OCA（Optically Clear Adhesive）光学胶，该 OCA 光学胶是具备光学透明的一层特种无基材的双面胶。透明导电膜 24 可

以通过透明粘胶层 243 与基板 21 的第一表面和/或第二表面之间的粘合实现最终贴附于基板 21 上。由此可知,通过上述透明导电膜 24 的设置能够实现辐射贴片 22、信号电极 231 以及接地电极 232 的透明化,加之基板 21 也呈透明状,从而使天线本体 20 整体呈现透明效果,进而有利于提高美观性和隐蔽性,并且加工制造较为方便。

为了兼顾透明导电膜 24 的透光性、金属导电层 241 形成的各个结构的导电性能以及机械强度,对于金属导电层 241 的厚度、其上网格的参数需要进行进一步限定。具体地,如图 13 所示,在一些实施例中,金属导电层 241 刻蚀形成的每个孔洞呈矩形,例如正方形,金属导电层 241 形成的网格的线宽  $D1$  为  $2 \sim 30\mu\text{m}$ ,金属导电层 241 形成的网格的线间距  $D2$  为  $50 \sim 200\mu\text{m}$ ,金属导电层 241 的厚度为  $1 \sim 10\mu\text{m}$ ,最终形成的透明导电膜 24 具备  $70 \sim 88\%$  的透光性,透明导电膜 24 的厚度为  $25 \sim 100\mu\text{m}$ 。

需要说明的是,在图 3 至图 7 示出的具体实施例中,辐射贴片 22、信号电极 231 以及接地电极 232 (第一接地电极 2321 和第二接地电极 2322) 位于基板 21 的第一表面上,此时可以设置一个完全覆盖第一表面的透明基层 242 以及一个完全覆盖该透明基层 242 的金属导电层 241,在该金属导电层 241 上便可通过刻蚀直接形成辐射贴片 22、信号电极 231 以及接地电极 232,加工制造更为简单,且节省成本。当然,可以理解地,在另一些实施例中,也可以通过多个金属导电层 241 来分别刻蚀形成辐射贴片 22、信号电极 231 或接地电极 232。

如图 3 至图 9 所示,在一些实施例中,天线还包括信号传输结构 30,信号传输结构 30 由底板 10 朝向安装体的一侧穿入至底板 10 设置天线本体 20 的一侧。信号传输结构 30 包括相互绝缘的第一导电部 31 和第二导电部 32。其中,信号传输结构 30 用于与采用该天线的设备的前馈电路进行导通。信号传输结构 30 的具体类型并不作限定,可以为任何能够实现信号传递的

结构，例如同轴线缆、柔性电路板等。当信号传输结构 30 为同轴线缆时，同轴线缆的内导体形成第一导电部 31、外导体形成第二导电部 32；或者，在同轴线缆的内导体处连接有一伸出的第一导电片，在同轴线缆的外导体处连接有两个伸出的第二导电片，第一导电片形成第一导电部 31，第二导电片形成第二导电部 32。

进一步地，金属导电层 241 被刻蚀时保留有第一实心金属部 2411 和第二实心金属部 2412，且第一实心金属部 2411 和第二实心金属部 2412 分别与信号电极 231 和接地电极 232 电性连接。通过第一导电部 31 与第一实心金属部 2411 电性配合以使信号电极 231 能够传递射频信号，通过第二导电部 32 与第二实心金属部 2412 电性配合以使接地电极 232 能够接地。上述第一实心金属部 2411 和第二实心金属部 2412 是在对金属导电层 241 进行刻蚀时保留形成的，无需额外再设置导电结构，有利于节省工艺步骤和成本。需要注意的是，对于第一导电部 31 与第一实心金属部 2411 之间、第二导电部 32 与第二实心金属部 2412 之间电性连接的方式并不作限定，需要导通的两者的可以通过焊接等方式在实现机械连接的同时实现电性导通，也可以仅通过接触导通方式、电容耦合馈电方式等实现电性导通，但是两者之间并不在此处进行机械连接。

在上文中主要针对信号电极 231、第一接地电极 2321 以及第二接地电极 2322 共同构成共面波导传输线的实施例进行了详细描述。然而，可以理解地，信号电极 231 与接地电极 232 的设置方式并不限于此。如图 10 和图 11 所示，在另一些实施例中，基板 21 具有相对设置的第一表面和第二表面，信号电极 231 设置在第一表面上，接地电极 232 设置在第二表面上，且信号电极 231 与接地电极 232 在基板 21 的厚度方向上至少部分相对应，对于辐射元件的结构和设置位置并不作限定。上述信号电极 231 与接地电极 232 共同构成微带线传输线，同样能够实现射频信号的传递以及接地功能。

当辐射元件为辐射贴片 22 时，辐射贴片 22 通常设置在第一表面，当然也可以设置在第二表面。相应地，辐射贴片 22、信号电极 231 以及接地电极 232 也可以采用上述设置透明导电膜 24 的方式形成。不过，在加工制造时，基板 21 的第一表面和第二表面上均需要设置透明基层 242 和金属导电层 241，两个表面上的金属导电层 241 需要分别进行刻蚀以形成相应的辐射贴片 22、信号电极 231 或接地电极 232。因此，在加工相对来说更为复杂，且成本更高，但是仍然是一种可以实现的方式。

如图 3、图 4 以及图 10 所示，在一些实施例中，天线还包括外罩 40 和固定结构，外罩 40 盖合在底板 10 上且罩设在天线本体 20 的外侧，固定结构用于连接天线本体 20 与底板 10，和/或，用于连接外罩 40 与底板 10，和/或，用于连接底板 10 与安装体。其中，底板 10、外罩 40 以及固定结构均呈透明状，从而使天线整体更好地呈现透明效果，进一步提高美观性和隐蔽性。底板 10、外罩 40 以及固定结构所采用的透明材料可以与基板 21 采用的一致，例如采用有机高分子材料聚甲基丙烯酸甲酯（Polymethyl Methacrylate, PMMA），即亚克力（或有机玻璃）。

另外，需要注意的是，外罩 40 与天线本体 20 之间需要具有一定的空隙，即外罩 40 与天线本体 20 之间一般不接触，两者之间的间距大小在一定程度上也会影响到辐射场的分布等性能。例如，在一些实施例中，天线本体 20 宽度（即基板 21 的短边尺寸）为基准波长  $\lambda_c$  的 0.65~0.75 倍，高度（即基板 21 的长边尺寸）为基准波长  $\lambda_c$  的 0.9~1 倍，天线整体的直径（即外罩 40 的直径）为基准波长  $\lambda_c$  的 1.1~1.2 倍，天线整体的高度（大致为外罩 40 的高度）为基准波长  $\lambda_c$  的 1~1.2 倍。在图 3 示出的具体实施例中，天线本体 20 宽度（即基板 21 的短边尺寸）大致为 125mm，高度（即基板 21 的长边尺寸）大致为 165mm，天线整体的直径（即外罩 40 的直径）大致为 198mm，天线整体的高度（大致为外罩 40 的高度）大致为 177mm。

对于上述固定结构的具体类型、具体结构、具体用途并不作限定，固定结构可以用于连接天线本体 20 与底板 10，也可以用于连接外罩 40 与底板 10，还可以用于连接底板 10 与安装体。以固定结构用于连接天线本体 20 与底板 10 为例，如图 3、图 4 以及图 10 所示，在一些实施例中，固定结构包括天线本体定位件 51 和紧固件，天线本体定位件 51 包括第一连接部 511 和第二连接部 512，第一连接部 511 与第二连接部 512 呈角度设置，第一连接部 511 通过紧固件（图中未示出）连接于基板 21 的第一表面和/或第二表面，第二连接部 512 通过紧固件连接于底板 10，结构简单，且连接可靠。

其中，一般情况下，第一连接部 511 与第二连接部 512 之间的夹角需要根据基板 21 所在平面与底板 10 之间的夹角进行确定。例如，当基板 21 所在平面垂直于底板 10 时，第一连接部 511 与第二连接部 512 也相互垂直，此时天线本体定位件 51 的纵截面大致呈“L 型”，此时第一连接部 511 能够与基板 21 的表面相贴合，第二连接部 512 能够与底板 10 相贴合，从而提高对基板 21 的定位准确度。另外，紧固件的具体类型并不作限定，可以为螺栓、螺丝、卡扣等紧固结构。需要注意的是，天线本体定位件 51 和紧固件也需要采用透明材料制成。当然，可以理解地，天线本体定位件 51 的具体结构也不限于此，在图中未示出的其他实施方式中，也可以采用其他能够实现基板 21 与底板 10 之间有效定位的结构，例如具有卡槽的定位块，定位块固定于底板 10 上，基板 21 卡入至该卡槽中，等等。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

## 权 利 要 求 书

1.一种天线，其特征在于，包括用于与安装体连接的底板和设置在所述底板上的天线本体，所述天线本体包括：

- 5        基板，与所述底板固定连接，且所述基板所在平面与所述底板相交；  
辐射元件，设置在所述基板上；

      馈电结构，用于向所述辐射元件输送和/或由所述辐射元件接收射频信号，所述馈电结构包括信号电极和接地电极，其中，所述信号电极和所述接地电极设置在所述基板的表面上，且所述信号电极与所述辐射元件电性  
10        连接，在垂直于所述底板的参考面上，所述接地电极的正投影与所述辐射元件的正投影之间相间隔，且所述接地电极的正投影全部位于所述辐射元件的正投影与所述底板之间。

      2.根据权利要求 1 所述的天线，其特征在于，所述基板具有相对设置的第一表面和第二表面，所述接地电极包括第一接地电极和第二接地电极，  
15        所述信号电极、所述第一接地电极以及所述第二接地电极均设置在所述第一表面上，所述第一接地电极和所述第二接地电极分别位于所述信号电极的两侧且与所述信号电极之间均相间隔。

20        3.根据权利要求 2 所述的天线，其特征在于，所述辐射元件为辐射贴片，所述辐射贴片设置在所述第一表面上，所述信号电极的第一端与所述辐射贴片电性连接，所述信号电极的第二端沿第一方向延伸至靠近所述底板的位置，所述辐射贴片与所述接地电极沿所述第一方向间隔设置。

25        4.根据权利要求 3 所述的天线，其特征在于，所述辐射贴片朝向所述接地电极的一侧具有依次连接的第一边缘、第二边缘以及第三边缘，所述信

号电极与所述第二边缘电性连接，所述第一接地电极具有在所述第一方向上朝向所述第一边缘设置的第四边缘，所述第二接地电极具有在所述第一方向上朝向所述第三边缘设置的第五边缘，其中，

5 在垂直于所述第一方向的第二方向上，所述第一边缘与所述第四边缘之间的距离沿背离所述信号电极的一侧逐渐增大，且所述第三边缘与所述第五边缘之间的距离沿背离所述信号电极的一侧逐渐增大。

10 5.根据权利要求4所述的天线，其特征在于，所述第一边缘和所述第四边缘均相对于所述第二方向倾斜设置，且所述第一边缘和所述第四边缘的倾斜方向相反；和/或，所述第三边缘和所述第五边缘均相对于所述第二方向倾斜设置，且所述第三边缘和所述第五边缘的倾斜方向相反。

15 6.根据权利要求4所述的天线，其特征在于，所述第一接地电极还具有在所述第一方向上朝向所述第二边缘设置的第六边缘，所述第六边缘平行于所述第二边缘；和/或，所述第二接地电极还具有在所述第一方向上朝向所述第二边缘设置的第七边缘，所述第七边缘平行于所述第二边缘。

20 7.根据权利要求4所述的天线，其特征在于，所述天线的工作频段的中心频率所对应的波长为基准波长，所述第一边缘沿所述第二方向的尺寸为所述基准波长的0.14~0.16倍，和/或，所述第三边缘沿所述第二方向的尺寸为所述基准波长的0.14~0.16倍，所述第四边缘沿所述第二方向的尺寸为所述基准波长的0.25~0.27倍，所述第五边缘沿所述第二方向的尺寸为所述基准波长的0.25~0.27倍，和/或，所述第一边缘与所述第四边缘之间的最小距离为所述基准波长的0.014~0.015倍，和/或，所述第三边缘与所  
25 述第五边缘之间的最小距离为所述基准波长的0.014~0.015倍，和/或，所述第一边缘与所述第四边缘之间的最大距离为所述基准波长的0.27~0.3

倍，和/或，所述第三边缘与所述第五边缘之间的最大距离为所述基准波长的 0.27 ~ 0.3 倍。

5 8.根据权利要求 3 至 7 中任一项所述的天线，其特征在于，所述天线的工作频段的中心频率所对应的波长为基准波长，所述辐射贴片沿所述第一方向的尺寸为所述基准波长的 0.41 ~ 0.45 倍，和/或，所述辐射贴片沿垂直于所述第一方向的第二方向的尺寸为所述基准波长的 0.55 ~ 0.6 倍。

10 9.根据权利要求 3 至 7 中任一项所述的天线，其特征在于，所述辐射贴片被所述信号电极的中心线延长线划分为两部分，该两部分相对于所述信号电极左右对称；和/或，所述第一接地电极与所述第二接地电极相对于所述信号电极左右对称。

15 10.根据权利要求 1 所述的天线，其特征在于，所述基板具有相对设置的第一表面和第二表面，所述信号电极设置在所述第一表面上，所述接地电极设置在所述第二表面上，且所述信号电极与所述接地电极在所述基板的厚度方向上至少部分相对应。

20 11.根据权利要求 1 所述的天线，其特征在于，所述天线为全向天线；和/或，所述天线的极化方式为垂直极化。

12.根据权利要求 1 所述的天线，其特征在于，所述基板所在平面垂直于所述底板，所述基板的一侧表面形成所述参考面。

25 13.根据权利要求 2、3 和 10 中任一项所述的天线，其特征在于，所述辐射元件为辐射贴片，所述基板呈透明状，所述天线本体还包括透明导电

膜，所述透明导电膜包括依次叠置的金属导电层、透明基底层以及透明粘胶层，其中，所述金属导电层通过刻蚀形成呈网格状的所述辐射贴片、所述信号电极以及所述接地电极，以使所述辐射贴片、所述信号电极以及所述接地电极均呈透明状，所述透明粘胶层用于与所述基板的所述第一表面和/或所述第二表面进行粘合。

14.根据权利要求 13 所述的天线，其特征在于，所述金属导电层的厚度为 1~10 微米，和/或，所述金属导电层形成的网格的线宽为 2~30 微米，和/或，所述金属导电层形成的网格的线间距为 50~200 微米。

10

15.根据权利要求 13 所述的天线，其特征在于，还包括信号传输结构，所述信号传输结构由所述底板朝向所述安装体的一侧穿入至所述底板设置所述天线本体的一侧，所述信号传输结构包括相互绝缘的第一导电部和第二导电部，所述金属导电层被刻蚀时保留有第一实心金属部和第二实心金属部，且所述第一实心金属部和第二实心金属部分别与所述信号电极和所述接地电极电性连接，通过所述第一导电部与所述第一实心金属部电性配合以使所述信号电极能够传递所述射频信号，通过所述第二导电部与所述第二实心金属部电性配合以使所述接地电极能够接地。

15

20

16.根据权利要求 13 所述的天线，其特征在于，还包括外罩和固定结构，所述外罩盖合在所述底板上且罩设在所述天线本体的外侧，所述固定结构用于连接所述天线本体与所述底板，和/或，用于连接所述外罩与所述底板，和/或，用于连接所述底板与所述安装体，其中，所述底板、所述外罩以及所述固定结构均呈透明状。

25

17.根据权利要求 16 所述的天线，其特征在于，所述固定结构包括天线

本体定位件和紧固件，所述天线本体定位件包括第一连接部和第二连接部，所述第一连接部与所述第二连接部呈角度设置，所述第一连接部通过所述紧固件连接于所述基板的所述第一表面和/或所述第二表面，所述第二连接部通过所述紧固件连接于所述底板。

5

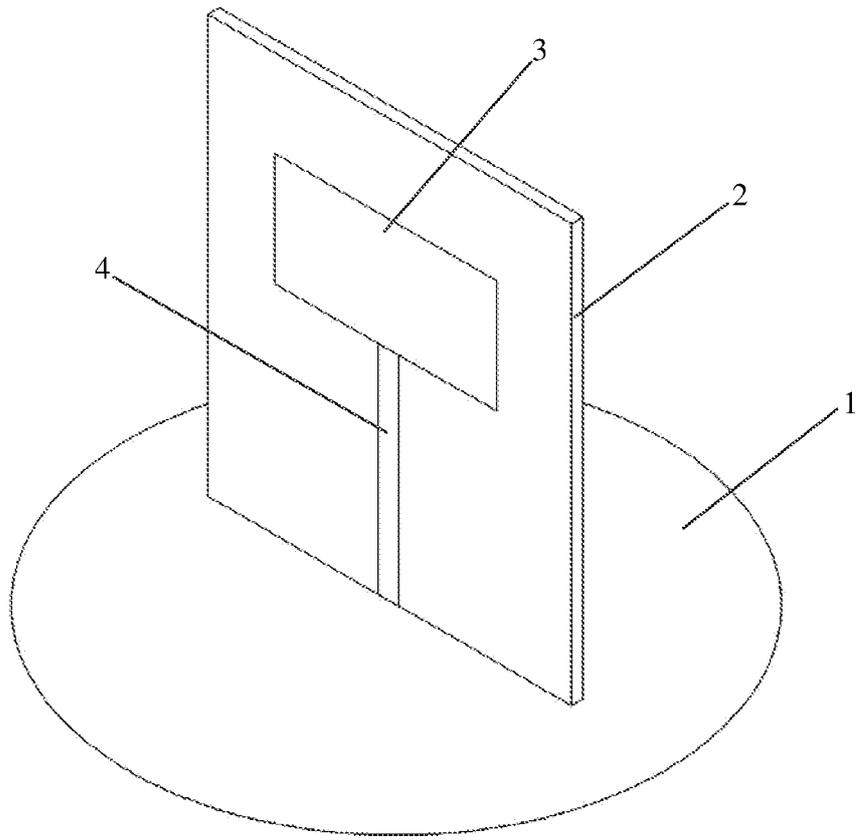


图 1

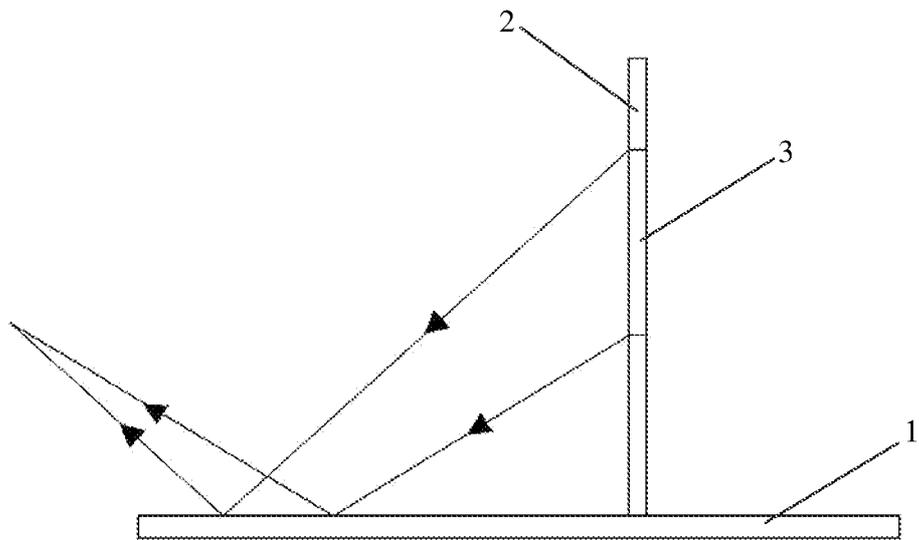


图 2

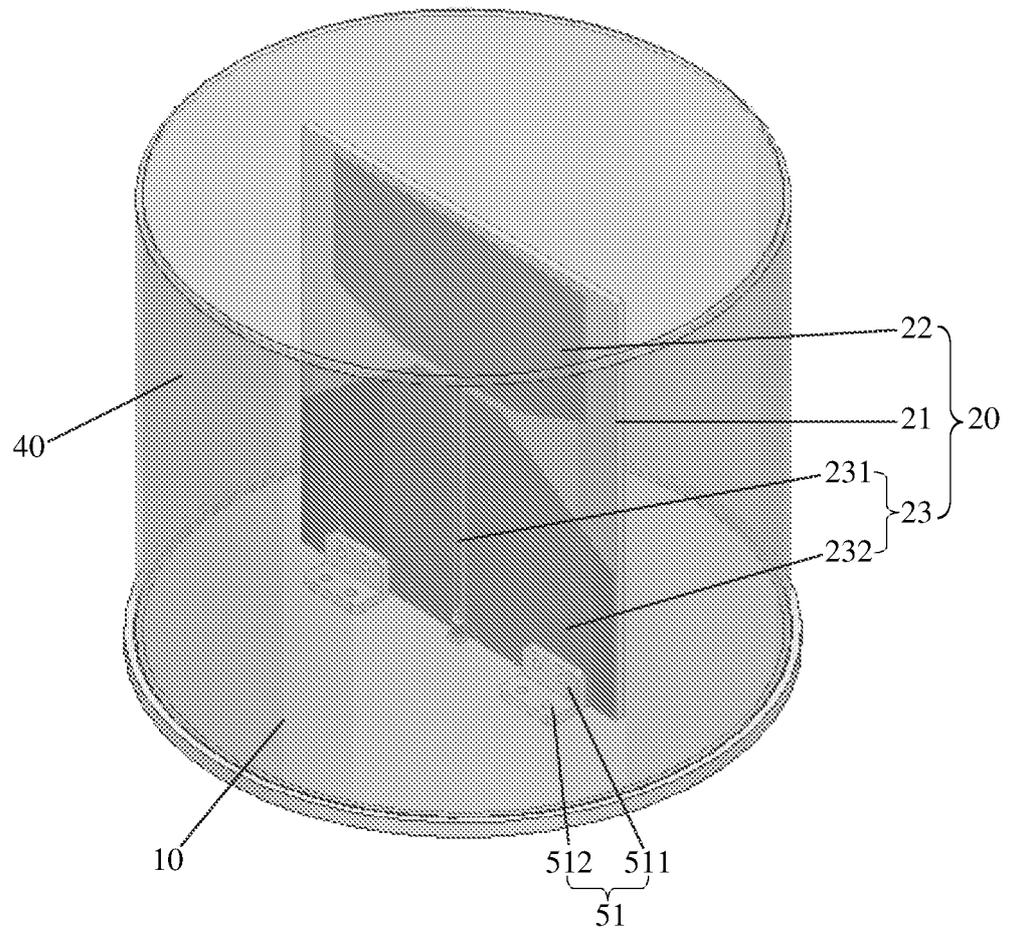


图 3

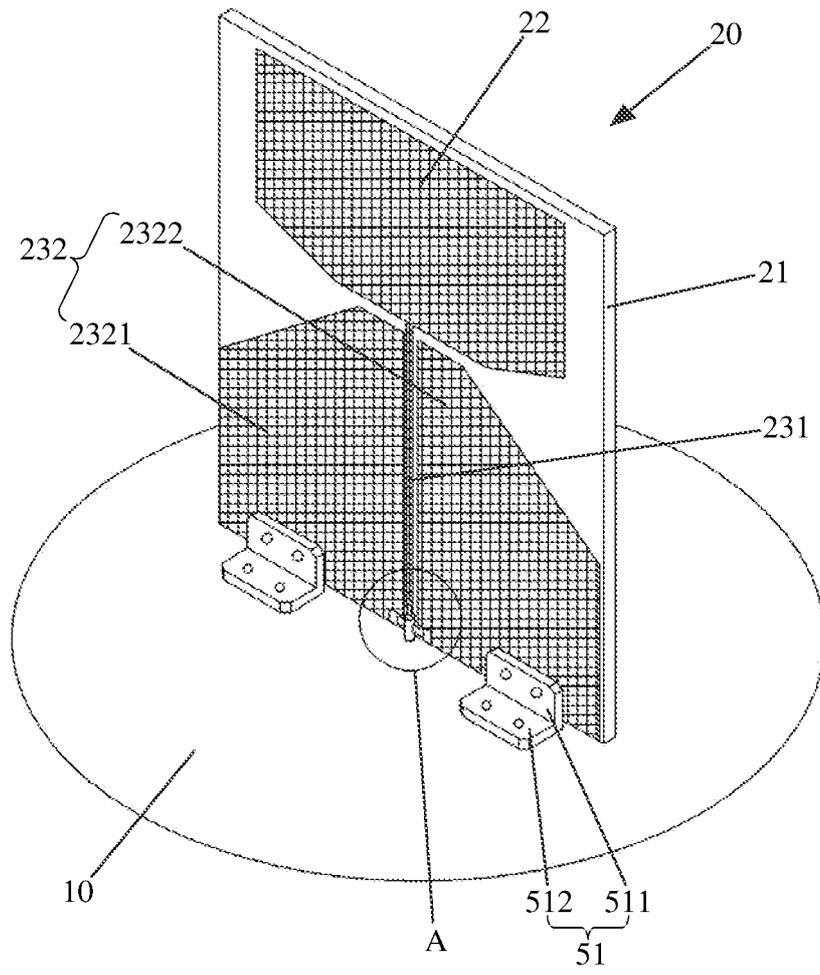


图 4

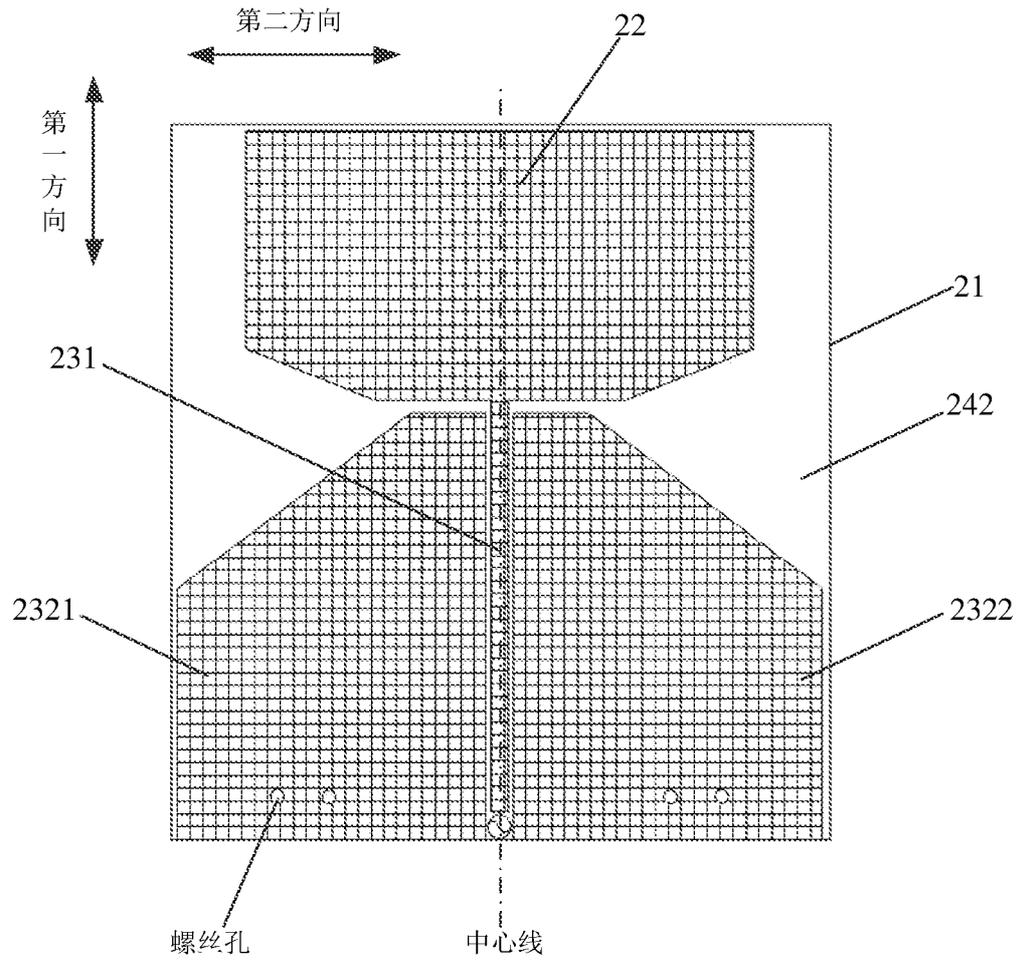


图 5

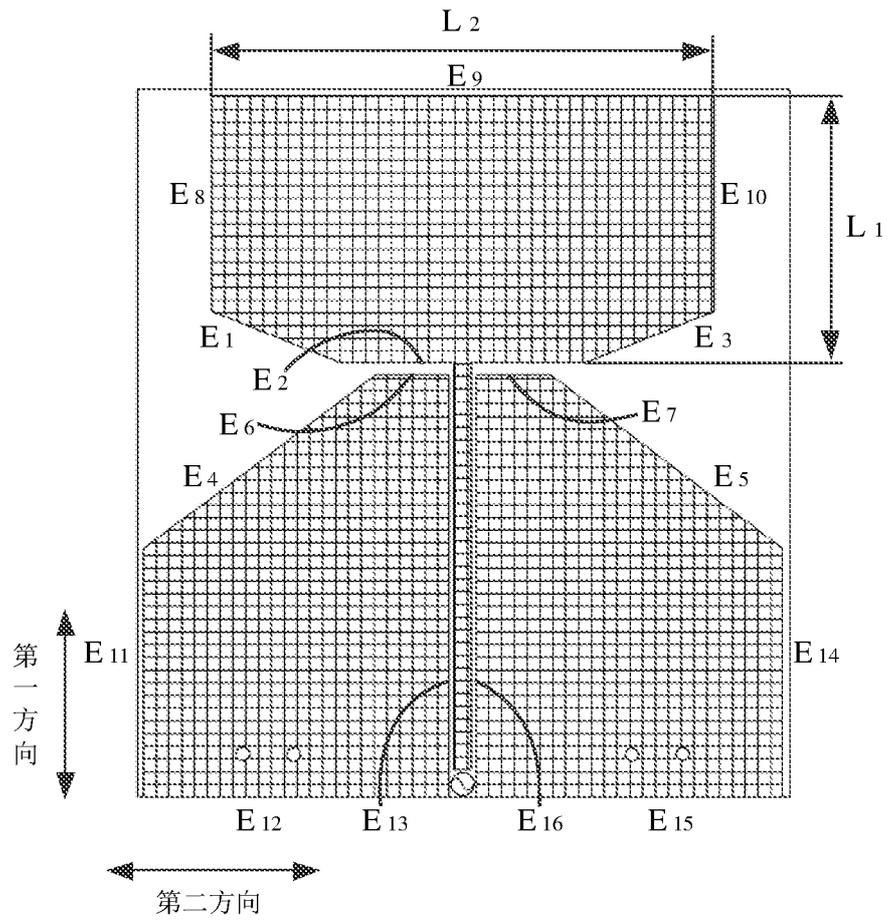


图 6

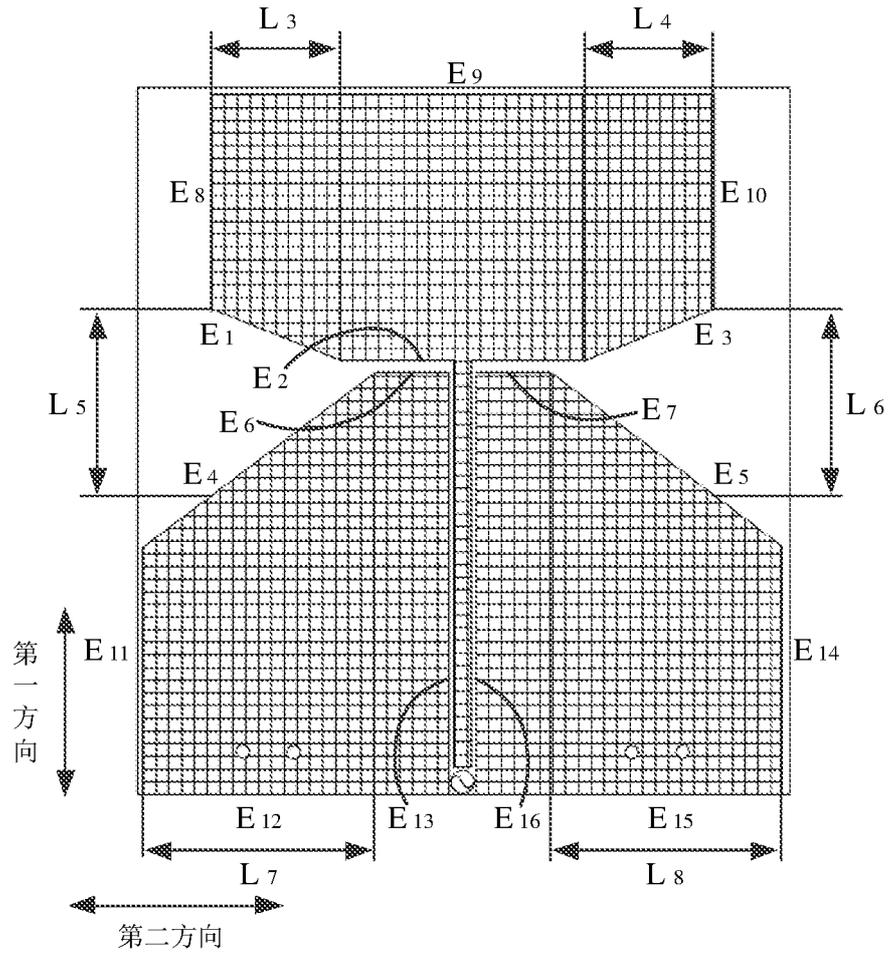


图 7

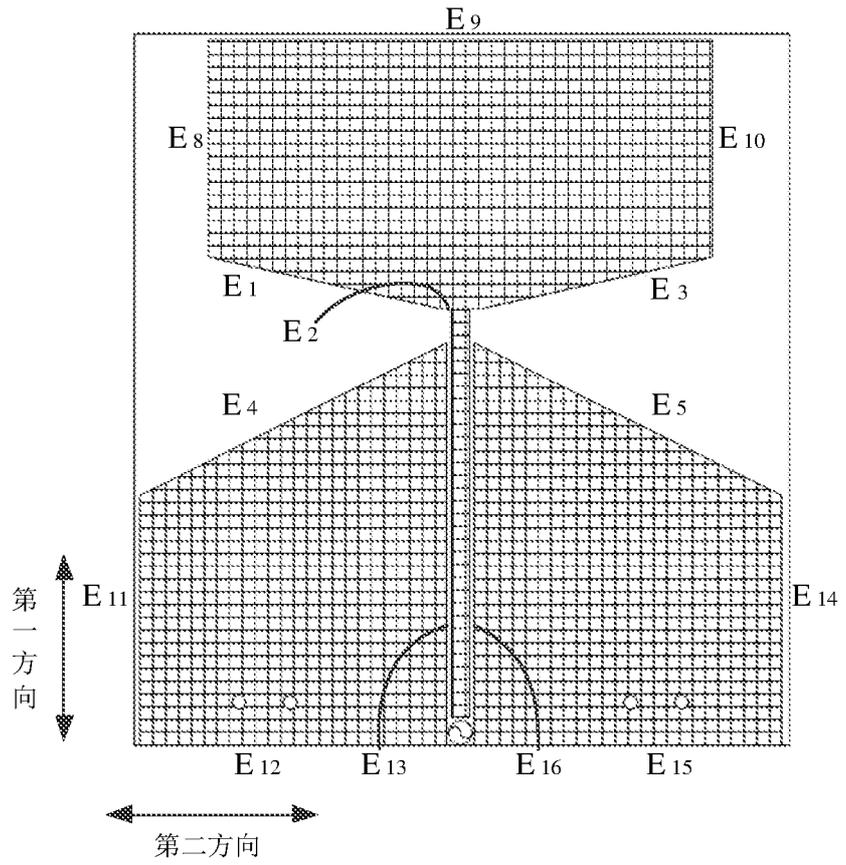


图 8

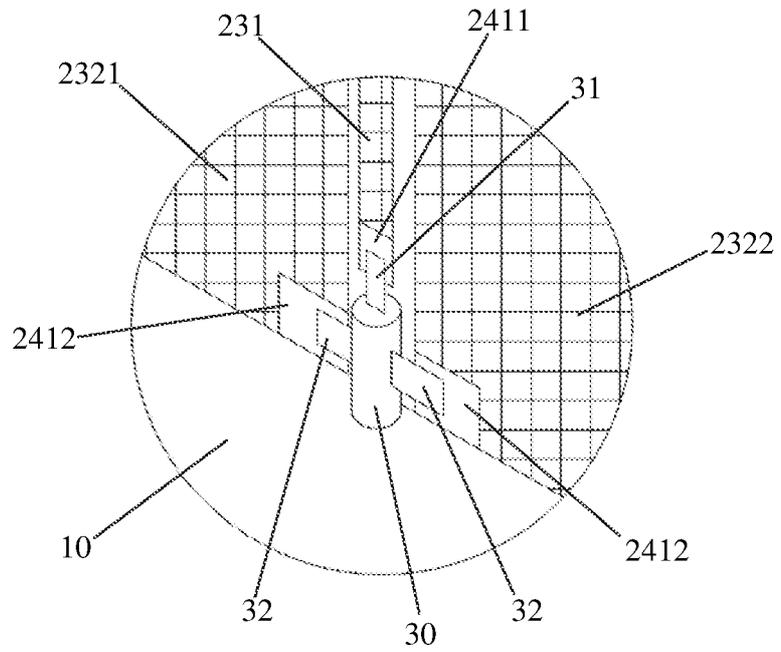


图 9

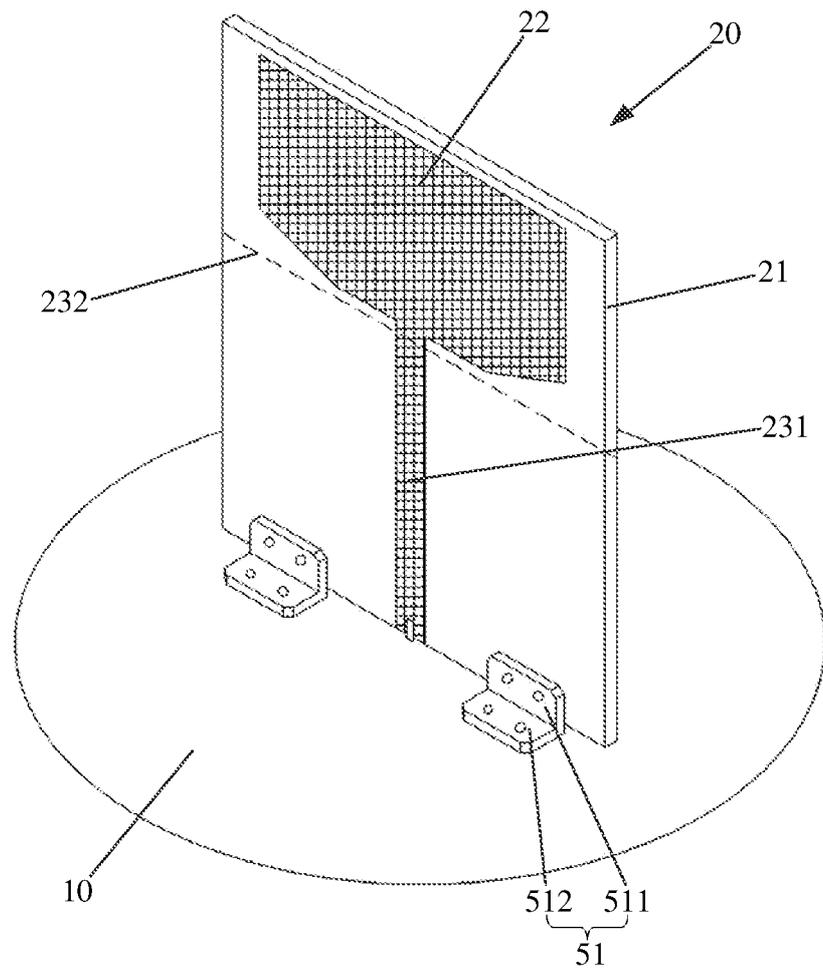


图 10

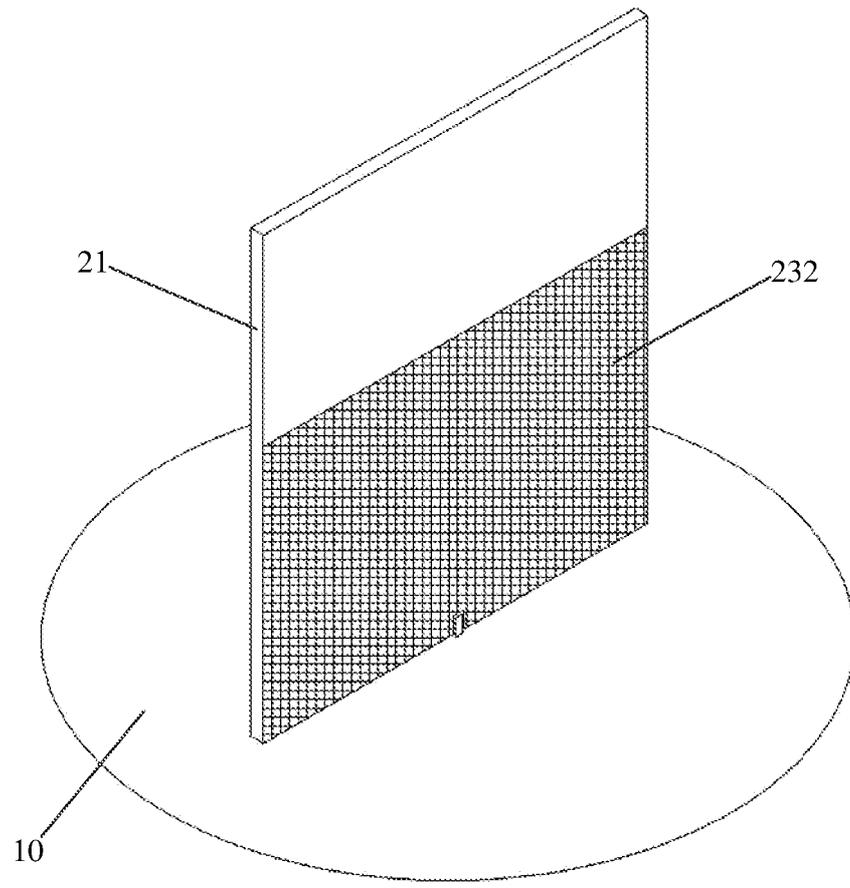


图 11

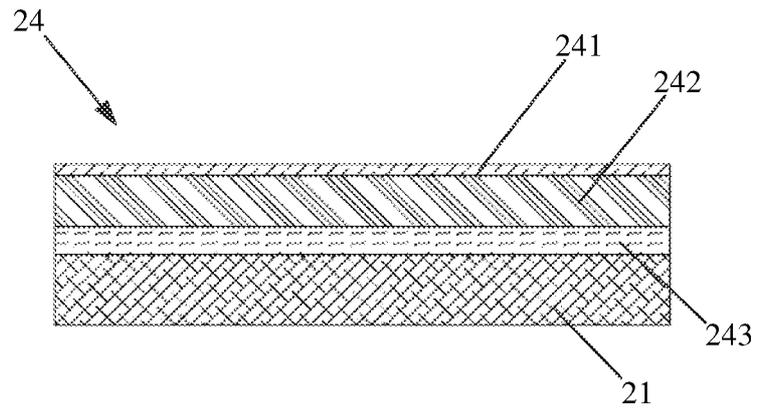


图 12

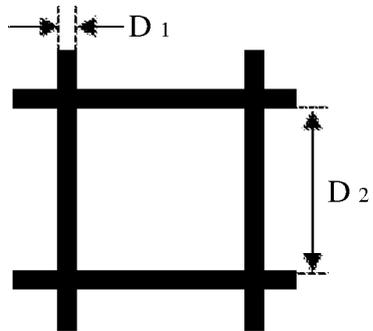


图 13

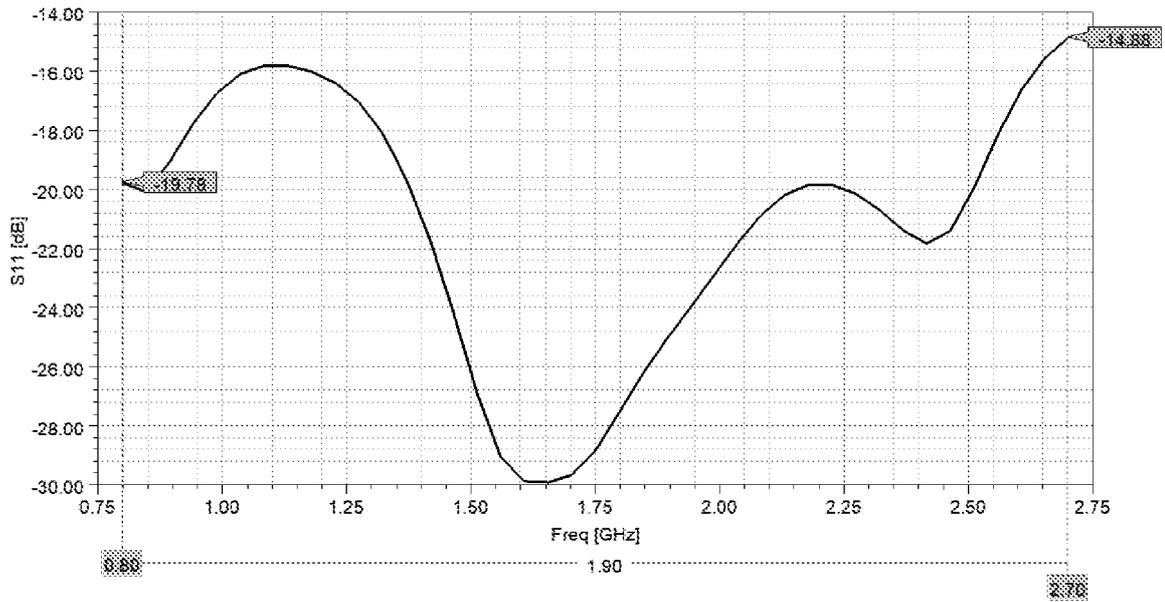


图 14

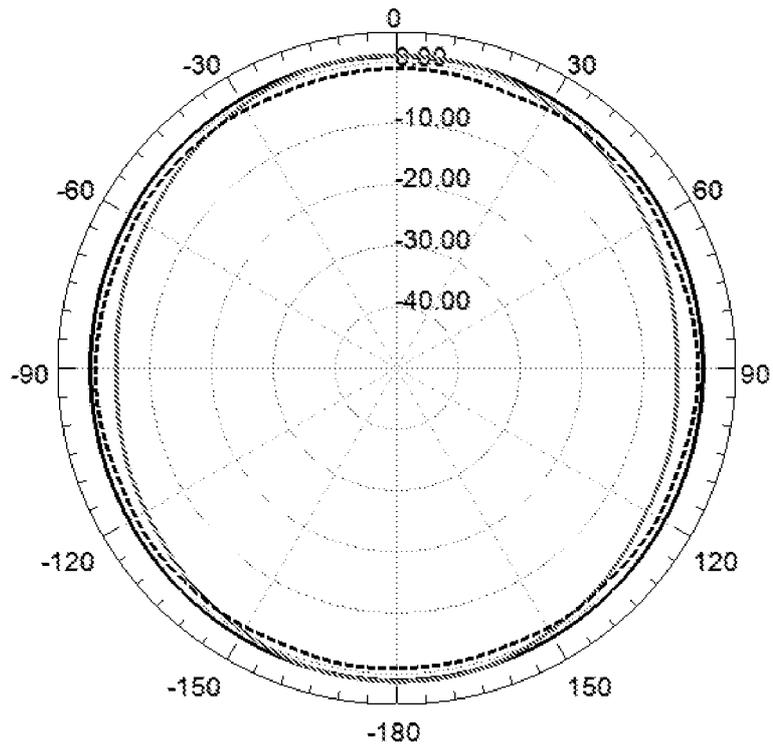


图 15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/077232

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H01Q 1/36(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H01Q; H01P		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT, CNABS, ENTXT, VEN, CNKI, IEEE: 天线, 辐射体, 辐射元件, 贴片, 微带, 陷波, 基板, 底板, 衬底, 电路板, 馈电, 馈线, 接地, 地面, 表面, 安装, 固定, 正交, 垂直, antenna, radiator, radiant element, patch, microtrip, trapped wave, base plate, foundation plate, sole plate, substrate, PCB, feed, ground, surface, fix, install, fasten, perpendicular, orthogonal, vertical		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1237278 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 01 December 1999 (1999-12-01) description, pages 3-4, and figures 5-6	1-17
A	CN 1652401 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10 August 2005 (2005-08-10) entire document	1-17
A	CN 210897621 U (LIAONING TECHNICAL UNIVERSITY) 30 June 2020 (2020-06-30) entire document	1-17
A	CN 106785463 A (AIR DEFENSE FORCES INSTITUTE, PLA) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-17
A	CN 113206377 A (ANHUI UNIVERSITY) 03 August 2021 (2021-08-03) entire document	1-17
A	CN 106299612 A (TIANJIN UNIVERSITY) 04 January 2017 (2017-01-04) entire document	1-17
A	CN 104218316 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 17 December 2014 (2014-12-17) entire document	1-17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
12 October 2022		17 November 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2022/077232**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103187626 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 03 July 2013 (2013-07-03) entire document	1-17
A	CN 206349513 U (AIR DEFENSE FORCES INSTITUTE, PLA) 21 July 2017 (2017-07-21) entire document	1-17
A	CN 101859925 A (EAST CHINA JIAOTONG UNIVERSITY) 13 October 2010 (2010-10-13) entire document	1-17
A	CN 204067579 U (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 31 December 2014 (2014-12-31) entire document	1-17
A	GB 2453778 A (THALES HOLDINGS UK PLC) 22 April 2009 (2009-04-22) entire document	1-17
A	US 2013035050 A1 (AGENCY FOR SCIENCE, TECHNOLOGY AND RESEARCH et al.) 07 February 2013 (2013-02-07) entire document	1-17

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/077232**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1237278	A	01 December 1999	BR	9712738	A	19 October 1999
				EP	0937313	A1	25 August 1999
				KR	19980034169	A	05 August 1998
				US	5936587	A	10 August 1999
				RU	2178604	C2	20 January 2002
				AU	4137797	A	29 May 1998
				DE	69732975	D1	12 May 2005
				JP	2000508498	A	04 July 2000
				WO	9820578	A1	14 May 1998
				EP	0937313	B1	06 April 2005
				KR	100193851	B1	15 June 1999
				AU	716524	B2	24 February 2000
				IL	121693	A	01 June 2000
				CN	1108643	C	14 May 2003
				IN	193827	B	21 August 2004
DE	69732975	T2	08 September 2005				
CN	1652401	A	10 August 2005	US	2005146471	A1	07 July 2005
				EP	1542315	A1	15 June 2005
				KR	20050055551	A	13 June 2005
				KR	100846487	B1	17 July 2008
CN	210897621	U	30 June 2020	CN	210897621	U	30 June 2020
CN	106785463	A	31 May 2017	None			
CN	113206377	A	03 August 2021	None			
CN	106299612	A	04 January 2017	None			
CN	104218316	A	17 December 2014	CN	104218316	B	19 April 2017
CN	103187626	A	03 July 2013	None			
CN	206349513	U	21 July 2017	None			
CN	101859925	A	13 October 2010	None			
CN	204067579	U	31 December 2014	None			
GB	2453778	A	22 April 2009	GB	2453778	B	28 October 2009
US	2013035050	A1	07 February 2013	SG	182406	A1	30 August 2012
				WO	2011087452	A1	21 July 2011
				SG	182406	B	30 August 2013

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H01Q 1/36 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01Q; H01P</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTX, CNABS, ENTXT, VEN, CNKI, IEEE:天线, 辐射体, 辐射元件, 贴片, 微带, 陷波, 基板, 底板, 衬底, 电路板, 馈电, 馈线, 接地, 地面, 表面, 安装, 固定, 正交, 垂直, antenna, radiator, radiant element, patch, microstrip, trapped wave, base plate, foundation plate, sole plate, substrate, PCB, feed, ground, surface, fix, install, fasten, perpendicular, orthogonal, vertical</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 1237278 A (三星电子株式会社) 1999年12月1日 (1999 - 12 - 01) 说明书第3-4页, 图5-6</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1652401 A (三星电子株式会社) 2005年8月10日 (2005 - 08 - 10) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 210897621 U (辽宁工程技术大学) 2020年6月30日 (2020 - 06 - 30) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106785463 A (中国人民解放军防空兵学院) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113206377 A (安徽大学) 2021年8月3日 (2021 - 08 - 03) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106299612 A (天津大学) 2017年1月4日 (2017 - 01 - 04) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104218316 A (华南理工大学) 2014年12月17日 (2014 - 12 - 17) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 1237278 A (三星电子株式会社) 1999年12月1日 (1999 - 12 - 01) 说明书第3-4页, 图5-6	1-17	A	CN 1652401 A (三星电子株式会社) 2005年8月10日 (2005 - 08 - 10) 全文	1-17	A	CN 210897621 U (辽宁工程技术大学) 2020年6月30日 (2020 - 06 - 30) 全文	1-17	A	CN 106785463 A (中国人民解放军防空兵学院) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-17	A	CN 113206377 A (安徽大学) 2021年8月3日 (2021 - 08 - 03) 全文	1-17	A	CN 106299612 A (天津大学) 2017年1月4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-17	A	CN 104218316 A (华南理工大学) 2014年12月17日 (2014 - 12 - 17) 全文	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 1237278 A (三星电子株式会社) 1999年12月1日 (1999 - 12 - 01) 说明书第3-4页, 图5-6	1-17																								
A	CN 1652401 A (三星电子株式会社) 2005年8月10日 (2005 - 08 - 10) 全文	1-17																								
A	CN 210897621 U (辽宁工程技术大学) 2020年6月30日 (2020 - 06 - 30) 全文	1-17																								
A	CN 106785463 A (中国人民解放军防空兵学院) 2017年5月31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-17																								
A	CN 113206377 A (安徽大学) 2021年8月3日 (2021 - 08 - 03) 全文	1-17																								
A	CN 106299612 A (天津大学) 2017年1月4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-17																								
A	CN 104218316 A (华南理工大学) 2014年12月17日 (2014 - 12 - 17) 全文	1-17																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:                      “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件                      “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利                      “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)                      “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件                      “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件                      “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件                      “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性                      “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性                      “&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年10月12日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年11月17日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张莉娟</p> <p>电话号码 (86-27) 59182725</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 103187626 A (华南理工大学) 2013年7月3日 (2013 - 07 - 03) 全文	1-17
A	CN 206349513 U (中国人民解放军防空兵学院) 2017年7月21日 (2017 - 07 - 21) 全文	1-17
A	CN 101859925 A (华东交通大学) 2010年10月13日 (2010 - 10 - 13) 全文	1-17
A	CN 204067579 U (华南理工大学) 2014年12月31日 (2014 - 12 - 31) 全文	1-17
A	GB 2453778 A (THALES HOLDINGS UK PLC) 2009年4月22日 (2009 - 04 - 22) 全文	1-17
A	US 2013035050 A1 (AGENCY SCIENCE TECH & RES等) 2013年2月7日 (2013 - 02 - 07) 全文	1-17

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/077232

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1237278	A	1999年12月1日	BR	9712738	A	1999年10月19日
				EP	0937313	A1	1999年8月25日
				KR	19980034169	A	1998年8月5日
				US	5936587	A	1999年8月10日
				RU	2178604	C2	2002年1月20日
				AU	4137797	A	1998年5月29日
				DE	69732975	D1	2005年5月12日
				JP	2000508498	A	2000年7月4日
				WO	9820578	A1	1998年5月14日
				EP	0937313	B1	2005年4月6日
				KR	100193851	B1	1999年6月15日
				AU	716524	B2	2000年2月24日
				IL	121693	A	2000年6月1日
				CN	1108643	C	2003年5月14日
				IN	193827	B	2004年8月21日
				DE	69732975	T2	2005年9月8日
CN	1652401	A	2005年8月10日	US	2005146471	A1	2005年7月7日
				EP	1542315	A1	2005年6月15日
				KR	20050055551	A	2005年6月13日
				KR	100846487	B1	2008年7月17日
CN	210897621	U	2020年6月30日	CN	210897621	U	2020年6月30日
CN	106785463	A	2017年5月31日		无		
CN	113206377	A	2021年8月3日		无		
CN	106299612	A	2017年1月4日		无		
CN	104218316	A	2014年12月17日	CN	104218316	B	2017年4月19日
CN	103187626	A	2013年7月3日		无		
CN	206349513	U	2017年7月21日		无		
CN	101859925	A	2010年10月13日		无		
CN	204067579	U	2014年12月31日		无		
GB	2453778	A	2009年4月22日	GB	2453778	B	2009年10月28日
US	2013035050	A1	2013年2月7日	SG	182406	A1	2012年8月30日
				WO	2011087452	A1	2011年7月21日
				SG	182406	B	2013年8月30日