

(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
2015年9月3日 (03.09.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/127876 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/36 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/073112
- (22) 国际申请日: 2015年2月15日 (15.02.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410064893.6 2014年2月25日 (25.02.2014) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 杨仕文 (YANG, Shiwen); 中国四川省成都市高新区(西区)西源大道2006号, Sichuan 610054 (CN)。 苟伊山 (GOU, Yanshan); 中国四川省成都市高新区(西区)西源大道2006号, Sichuan 610054 (CN)。 王强 (WANG, Qiang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129

(CN)。 陈卫民 (CHEN, Weimin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: DUAL-POLARIZED ANTENNA AND ANTENNA ARRAY

(54) 发明名称: 双极化天线及天线阵列

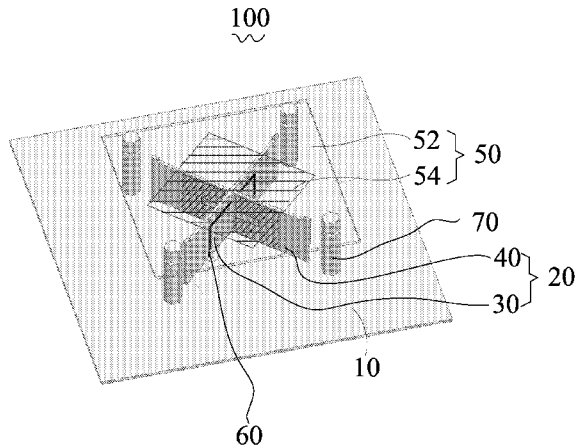


图 2 / FIG. 2

(57) Abstract: A dual-polarized antenna. The dual-polarized antenna comprises a ground plate (10), a feeding portion (20), and a radiation plate (50). The feeding portion comprises a first feeding portion (30) and a second feeding portion (40). The first feeding portion (30) comprises a first dielectric plate (32), a first feeding layer (34), and a first transmission wire (36). The first feeding layer (34) is disposed on the first dielectric plate (32). The first transmission wire (36) is disposed on the first dielectric plate (32) and is provided with a first port (360). The second feeding portion (40) comprises a second dielectric plate (42), a second feeding layer (44), and a second transmission wire (46). The second feeding layer (44) is disposed on the second dielectric plate (42) and is provided with a second port (460). The first dielectric plate (32) and the second dielectric plate (42) are placed perpendicular to each other and are mounted perpendicular to the ground plate (10). The first transmission wire (36) is isolated from the second transmission wire (46). The present invention also provides an antenna array. The dual-polarized antenna and the antenna array have high isolation between antenna ports.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/127876 A1



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))。

一种双极化天线，其包括接地板（10）、馈电部（20）和辐射板（50）。馈电部包括第一馈电部（30）和第二馈电部（40），第一馈电部（30）包括第一介质板（32）、第一馈电层（34）和第一传输线（36），第一馈电层（34）设置于第一介质板（32），第一传输线（36）设置于第一介质板（32）并设有第一端口（360），第二馈电部（40）包括第二介质板（42）、第二馈电层（44）和第二传输线（46），第二馈电层（44）设置于第二介质板（42），第二传输线（46）设置于第二介质板（42）并设有第二端口（460），第一介质板（32）和第二介质板（42）相互垂直放置并垂直安装于接地板（10），第一传输线（360）和第二传输线（460）相互隔离。还包括一种天线阵列。该双极化天线及天线阵列，具有较高的天线端口隔离度。

双极化天线及天线阵列

本申请要求 2014 年 02 月 25 日提交中国专利局、申请号为 201410064893.6, 发明名称为《双极化天线及天线阵列》的中国专利申请的优先权, 其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及一种天线, 特别涉及一种双极化天线及天线阵列。

背景技术

无线通信系统包括上行链路 (uplink, UL) 和下行链路 (downlink, DL)。基站 (base station, BS) 可通过下行链路向用户设备 (user equipment, UE) 发送信号, 用户设备可通过上行链路向基站发送信号。在支持双工通信时, 10 为了避免上行链路和下行链路并行传输信号造成的相互干扰, 有必要分隔上行信号和下行信号。

目前, 无线通信系统使用的双工模式包括频分双工 (frequency division duplexing, FDD) 和时分双工 (time division duplexing, TDD)。频分双工模 15 式中, 上行链路和下行链路中使用不同的载波频率, 通过频率保护间隔来分隔上行信号和下行信号, 可以实现同时不同频的全双工通信; 时分双工模式中, 上行链路和下行链路中使用不同的通信时间, 通过时间保护间隔来分隔接收信号和发送信号, 可以实现同频不同时的半双工通信。相比用户感受时间而言, 时分双工模式使用的时间保护间隔极短, 有时也被认为 20 支持全双工通信。

例如, 图 1 为现有技术中无线通信系统的场景示意图。下行链路中, 基站在 T_1 时间向用户设备发送频率 F_1 的无线信号 S_1 ; 上行链路中, 用户设备在 T_2 时间向基站发送频率 F_2 的无线信号 S_2 。当使用频分双工时, 频率 F_1 和频率 F_2 不同, 上行链路和下行链路间有频率保护间隔, 可以实现同时不同 25 频的全双工通信; 当使用时分双工时, T_1 时间和 T_2 时间不同, 上行链路和下行链路间有时间保护间隔, 可以实现同频不同时的半双工通信。

若频率 F_1 和频率 F_2 相同, T_1 时间和 T_2 时间也相同, 那么基站在接收用户设备发送的无线信号 S_2 时, 也会接收到同频率的自干扰信号 S'_1 , 该自干扰信号 S'_1 可以看作基站发送的无线信号 S_1 的一部分; 同理, 用户设备在接收基站发送的无线信号 S_1 时, 也会接收到同频率的自干扰信号 S'_2 。由于无线信号在空间传播的快速衰落, 来自本地的自干扰信号的强度通常远远大于来自远端的无线信号的强度, 基站和用户设备在发送信号的同时, 无法准确地接收信号。因此, 通常认为无线通信系统不能支持同频且同时的全双工通信, 直到全双工 (full duplex) 技术的出现。

理论上, 在使用全双工技术的无线通信系统中, 上行链路和下行链路使用相同的时间和频率, 频谱效率可以提升一倍。但是, 全双工技术目前仍处于研究与试验阶段, 如何有效降低本地自干扰信号对接收远端无线信号的影响, 仍然是全双工技术需要解决的关键技术问题。当前的研究方向主要包括两类, 一类是在射频模块中通过信号处理, 消除本地自干扰信号; 另一类是在天线处进行优化, 降低进入射频模块的本地自干扰信号的强度。

现有技术中, 主要考虑在射频模块中设计信号处理方法, 消除本地自干扰信号, 针对天线的设计和优化并不多见。目前的全双工试验通信系统中, 天线系统往往采用天线物理隔离的方式, 隔离发送信号和接收信号。例如, 可以通过增加接收天线 (receive antenna, Rx antenna) 和发射天线 (transmit antenna, Tx antenna) 之间的物理距离, 来增加收发天线间的隔离度。但是, 这样会使得天线系统尺寸较大, 不利于设备小型化及实际工程部署。因此, 针对天线进行优化设计, 提供一种具有良好的收发隔离度的天线, 对于未来无线通信系统中应用全双工技术意义重大。

发明内容

本发明提供了一种双极化天线及天线阵列, 具有较高的天线端口隔离度。

本发明实施方式具体可以通过如下技术方案实现:

第一方面, 提供了一种双极化天线, 其包括接地板(10)、馈电部(20)和

辐射板(50)，其中：

所述馈电部(20)用于向所述辐射板(50)馈入电磁波信号，并包括第一馈电部(30)和第二馈电部(40)，所述接地板设置于所述馈电部(20)的底部，所述辐射板(50)设置于所述馈电部(20)顶部；

5 所述第一馈电部(30)包括第一介质板(32)、第一馈电层(34)和第一传输线(36)，所述第一馈电层(34)设置于所述第一介质板(32)的一个表面，所述第一传输线(36)设置于所述第一介质板(32)的另一个表面并设有第一端口(360)，所述第一端口用于向所述第一馈电部馈入信号；

10 所述第二馈电部(40)包括第二介质板(42)、第二馈电层(44)和第二传输线(46)，所述第二馈电层(44)设置于所述第二介质板(42)的一个表面，所述第二传输线(46)设置于所述第二介质板(42)的另一个表面并设有第二端口(460)，所述第二端口用于向所述第二馈电部馈入信号；

15 所述第一介质板(32)和所述第二介质板(42)垂直安装于所述接地板(10)，且所述第一介质板(32)和所述第二介质板(42)垂直放置，所述第一传输线(36)和所述第二传输线(46)相互隔离。

结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实现方式中，所述第一介质板(32)设有第一开口(320)，所述第一开口(320)从所述第一介质板(32)的底部向顶部延伸，所述第二介质板(42)设有第二开口(420)，所述第二开口(420)从所述第二介质板(42)的顶部向底部延伸，所述第一介质板(32)和所述第二介质板(42)在所述第一开口(320)和所述第二开口(420)结合，从而垂直放置。

20 结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中，所述第一馈电层(34)设有第一凹槽(342)，所述第一凹槽(342)从所述第一馈电层(34)的顶部向中间延伸，并包括第一槽(340)和与所述第一槽(340)连通的第二槽(341)，所述第一开口(320)穿过所述第二槽(341)延伸至所述第一槽(340)；所述第二馈电层(44)设有第二凹槽(442)，所述第二凹槽(442)从所述第二馈电层(44)的顶部向中间延伸，并包括第三槽(440)和与所述第三槽(440)连通的第四槽(441)，所述第二开口(420)伸入所述第三槽(440)。

结合第一方面的第一种或第二种可能的实现方式，在第一方面的第三

种可能的实现方式中，所述辐射板(50)包括辐射层(54)，所述辐射层(54)设置于所述辐射板(50)的下表面，所述馈电部(20)通过耦合的方式向所述辐射层(54)馈入信号。

结合第一方面的第三种可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，所述辐射层(54)为正 $4N$ 边形、正 $4N$ 边环形、圆形或圆环形，其中 N 为大于等于1的整数。

结合第一方面的第一种至第四种中的任一可能实现方式，在第一方面的五种可能的实现方式中，所述第一端口(360)设于所述第一传输线(36)的末端并从所述第一介质板(32)的所述底部向所述顶部延伸；其中，所述第一传输线(36)还包括第一段传输线(362)、第二段传输线(364)和第三段传输线(366)，所述第一段传输线(362)从所述第一端口(360)的末端向所述第一介质板(32)的所述顶部延伸并与所述第一开口(320)平行，所述第二段传输线(364)从所述第一开口(320)的上方跨越并与所述第一段传输线(362)垂直相连，所述第三段传输线(366)从所述第二段传输线(364)的末端向所述第一介质板(32)的所述底部垂直延伸。

结合第一方面的第一种至第五种中的任一可能实现方式，在第一方面的六种可能的实现方式中，所述第二端口(460)设置于所述第二传输线(46)的末端并从所述第二介质板(42)的所述底部向所述顶部延伸。其中，所述第二传输线(46)包括第四段传输线(462)、第五段传输线(464)和第六段传输线(466)，所述第四段传输线(462)从所述第二端口(460)的末端向所述第二介质板(42)的所述顶部延伸并与所述第二开口(420)平行，所述第五段传输线(464)与第四段传输线(462)垂直相连，所述第六段传输线(466)从第五段传输线(464)的末端向所述第二介质板(42)的所述底部垂直延伸。

结合第一方面的第六种可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，所述第五段传输线(464)的中间向所述第二介质板(42)的所述底部方向折弯形成折弯部，以防止所述第二开口(420)贯穿所述第五段传输线(464)。

结合第一方面的第一种至第七种中的任一可能实现方式，在第一方面的八种可能的实现方式中，其中，所述双极化天线(100)还包括一对连接器

(60), 所述连接器(60)中的一个与所述第一端口(360)电连接, 所述连接器(60)中的另一个与所述第二端口(460)电连接, 用于向所述第一馈电部(30)和所述第二馈电部(40)馈入信号。

第二方面, 还提供了一种天线阵列, 其包括第一方面或第一方面的第一至第九种可能实现方式中的任意一对天线和一对外壳(220)。每一个所述外壳(220)固定于所述接地板(212)并包括多个隔离墙(222), 所述隔离墙(222)形成围栏, 用于围隔所述天线(210)。

结合第二方面, 在第二方面的第一种可能的实现方式中, 所述天线阵列(200)还包括位于两个所述外壳(220)之间的接地条阵(320), 用于提升不同天线(210)之间的隔离度。

结合第二方面的第一种可能的实现方式, 在第二方面的第二种可能的实现方式中, 所述接地条阵(320)包括两组轴对称的接地条, 所述轴对称的中轴线位于一对所述双极化天线(210)的垂直平分线; 每组接地条的高度和长度均由外侧向内侧递减, 所述外侧靠近所述双极化天线(210), 所述内侧靠近所述轴对称的中轴线。

结合第二方面的第二种可能的实现方式, 在第二方面的第三种可能的实现方式中, 所述接地条为金属条或铁氧体条所述接地条阵(320)为金属条阵, 或铁氧体条阵, 或左手材料条阵, 或电磁带隙结构。

结合第二方面的第一种或第二种可能的实现方式, 在第二方面的第三种可能的实现方式中, 每一个外壳(220)包括多个卡槽(312), 所述接地板(10)设有多个卡块(332), 所述卡块(332)卡入所述卡槽(312), 以将所述外壳(220)固定于所述接地板(10)。

结合第二方面的第一种或第二种或第三种可能的实现方式, 在第二方面的第四种可能的实现方式中, 所述天线阵列(200)还包括天线罩(230), 所述天线罩(230)罩覆所述天线阵列(200)。

第三方面, 还提供了一种天线阵列, 其包括一对天线和接地条阵(320), 每一个天线包括接地板(330), 所述接地条阵(320)固定于所述接地板(330)并位于两个所述天线(210)之间, 用于提升不同天线之间的端口隔离度。

结合第三方面, 该天线阵列(200)还包括一对外壳(220), 每一个所述外

壳(220)固定于所述接地板(330)并包括多个隔离墙(222)，所述隔离墙(222)形成围栏，用于围隔每一个所述天线，所述接地条阵(320)位于两个所述外壳(220)之间。

结合第三方面的第一种可能的实现方式，在第三方面的第二种可能的实现方式中，所述接地条阵(320)包括两组轴对称的接地条，所述轴对称的中轴线位于一对所述双极化天线的垂直平分线；每组接地条的高度和长度均由外侧向内侧递减，所述外侧靠近所述双极化天线，所述内侧靠近所述轴对称的中轴线。

结合第三方面的第二种可能的实现方式，在第三方面的第三种可能的实现方式中，所述接地条为金属条或铁氧体条所述接地条阵(320)为金属条阵，或铁氧体条阵，或左手材料条阵，或电磁带隙结构。

结合第三方面的第一种或第二种可能的实现方式，在第二方面的第三种可能的实现方式中，每一个外壳(220)包括多个卡槽(312)，所述接地板(10)设有多个卡块(332)，所述卡块(332)卡入所述卡槽(312)，以将所述外壳(220)固定于所述接地板(10)。

结合第三方面的第一种或第二种或第三种可能的实现方式，在第二方面的第四种可能的实现方式中，所述天线阵列(200)还包括天线罩(230)，所述天线罩(230)罩覆所述天线阵列(200)。

其中，每一个外壳(220)包括多个卡槽(312)，所述接地板(10)设有多个卡块(332)，所述卡块(332)卡入所述卡槽(312)，以将所述外壳(220)固定于所述接地板(330)。

采用本发明实施例提供的双极化天线或天线阵列，采用了垂直放置的馈电网络，在第一端口和第二端口馈入信号后，可以分别产生平行于所述第一介质板和所述第二介质板的电磁波，耦合到辐射板上的电磁波极化方向相互垂直，保证了天线端口间的隔离度高。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述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本发明的一些实施例，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。

- 5 图 1 为现有技术中无线通信系统的场景示意图；
图 2 是本发明第一种实施方式提供的双极化天线的组装透视示意图；
图 3 是图 2 所示的第一馈电部的正面示意图；
图 4 是图 2 所示的第一馈电部的反面示意图；
图 5 是图 2 所示的第二馈电部的正面示意图；
10 图 6 是图 2 所示的第二馈电部的反面示意图；
图 7 是图 2 所示的双极化天线的电压驻波比仿真示意图；
图 8 是图 2 所示的双极化天线的第一端口和第二端口之间的隔离度仿真示意图；
图 9 是本发明第二种实施方式提供的天线阵列的组装透视示意图；
15 图 10 是图 9 所示的天线阵列的部分组装透视示意图；
图 11 是图 9 所示的天线阵列的不同天线的同极化端口的隔离度仿真示意图；
图 12 是本发明第三种实施方式提供的天线阵列的组装透视示意图；
图 13 是图 12 所示的天线阵列的部分组装透视示意图；
20 图 14 是图 12 所示的天线罩的立体示意图；
图 15 是图 12 所示的天线阵列的不同天线的同极化端口的隔离度仿真示意图。

具体实施方式

- 25 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、详细地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的

范围。

请一并参考图 2 至图 6，为本发明第一种实施方式提供的双极化天线 100。所述双极化天线 100 包括接地板 10、馈电部 20 和辐射板 50，所述接地板 10 设置于所述馈电部 20 的底部，所述辐射板 50 设置于所述馈电部 20 顶部。其中，所述馈电部 20 用于向所述辐射板 50 馈入电磁波信号，并包括第一馈电部 30 和第二馈电部 40，所述第一馈电部 30 包括第一介质板 32、第一馈电层 34 和第一传输线 36，所述第一馈电层 34 设置于所述第一介质板 32 的一个表面，所述第一传输线 36 设置于所述第一介质板 32 的另一个表面并设有第一端口 360，所述第二馈电部 40 包括第二介质板 42、第二馈电层 44 和第二传输线 46，所述第二馈电层 44 设置于所述第二介质板 42 的一个表面，所述第二传输线 46 设置于所述第二介质板 42 的另一个表面并设有第二端口 460，所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 垂直安装于所述接地板 10，且所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 垂直放置，所述第一传输线 36 和所述第二传输线 46 相互隔离。

其中，所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 垂直放置的具体实现方式并不限定。可选地，所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 垂直正交安装于所述接地板 10，所述垂直正交包括所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 在其中一个介质板的正中间的位置垂直相交，或者在两个介质板的正中间位置垂直相交，以达到更好的结构对称性。

可选地，所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 的结构可以相同，例如：所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 的长度、宽度和厚度部分相同或全部相同。所述第一馈电层 34 和所述第二馈电层 44 可以为金属贴片结构。所述第一传输线 36 和所述第二传输线 46 可以为微带传输线。所述第一馈电层 34 和所述第一传输线 36 组成第一馈电网络，所述第二馈电层 44 和所述第二传输线 46 组成第二馈电网络，所述第一馈电网络和所述第二馈电网络用于向辐射板 50 馈入电磁波信号。

可选地，所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 可为印刷电路板，所述第一馈电层 34 和所述第一传输线 36 可印刷于所述第一介质板 32，所述第二馈电层 44 和所述第二传输线 46 印刷于所述第二介质板 42。

本发明实施例提供的双极化天线，采用了垂直放置的馈电网络，在第一端口和第二端口馈入信号后，可以分别产生平行于所述第一介质板和所述第二介质板的电磁波，耦合到辐射板上的电磁波极化方向相互垂直，保证了天线端口间的隔离度高，并且，当第一馈电网络与第二馈电网络垂直正交放置时，由于馈电网络的结构对称性，当其中一个端口馈电时，其对应的馈电网络耦合到另一个端口的能量大大减弱，可进一步提升天线端口间的隔离度。

如图 3 和图 4 所示，作为本发明的进一步改进，以便于安装，所述第一介质板 32 设有第一开口 320，所述第一开口 320 从所述第一介质板 32 的底部向顶部延伸；如图 5 和图 6 所示，所述第二介质板 42 设有第二开口 420，所述第二开口 420 从所述第二介质板 42 的顶部向底部延伸，所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 在所述第一开口 320 和所述第二开口 420 处结合，从而相互垂直放置。换言之，所述第一介质板 32 在下部开设第一开口 320，所述第二介质板 42 在上部开设第二开口 420。

可选地，所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 均为长方形。所述第一开口 320 从所述第一介质板 32 的底部的中间向顶部延伸，即所述第一开口 320 位于所述第一介质板 32 的下部中间。所述第二开口 420 从所述第二介质板 42 的顶部中间向底部延伸，即所述第二开口 420 位于所述第二介质板 42 的上部中间。

安装时，所述第一介质板 32 从第一开口 320 处插入所述第二介质板 42 的第二开口 420 处，同时因所述第一开口 320 位于所述第一介质板 32 的下部中间，所述第二开口 420 位于所述第二介质板 42 的上部中间，从而所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 垂直正交放置，以达到更好的结构对称性。

在其它可能的实施方式中，所述第一开口 320 也可以不限定位于所述第一介质板 32 的下部中间，即所述第一开口 320 开设于所述第一介质板 32 的右侧或左侧。同时，所述第二开口 420 也可以不限定位于所述第二介质板 42 的上部中间，即所述第二开口 420 开设于所述第二介质板 42 的右侧或左侧。当所述第一开口 320 不位于所述第一介质板 32 的下部中间，并且

所述第二开口 420 不位于所述第二介质板 42 的上部中间时，所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 只是垂直放置而不是垂直正交放置。

如图 3 所示，作为本发明的进一步改进，以进一步地提升馈电网络的
5 馈电效果，所述第一馈电层 34 可设有第一凹槽 342，所述第一凹槽 342 从
所述第一馈电层 34 的顶部向中间延伸并包括第一槽 340 和与所述第一槽
340 连通的第二槽 341，所述第一开口 320 穿过所述第二槽 341 延伸至所述
第一槽 340。在可选的实施方式中，所述第一凹槽 342 为倒置的 T 形槽，所
10 述第二槽 341 相对所述第一槽 340 的轴线呈对称设计。其中，所述第一槽
340 的轴线和所述第一开口 320 的轴线重合。

类似地，如图 5 所示，作为本发明的进一步改进，所述第二馈电层 44
也可设有第二凹槽 442，所述第二凹槽 442 从所述第二馈电层 44 的顶部向
中间延伸并包括第三槽 440 和与所述第三槽 440 连通的第四槽 441，所述第
15 二开口 420 伸入所述第三槽 440。在可选的实施方式中，所述第二凹槽 442
为倒置的 T 形槽，所述第四槽 441 相对所述第三槽 440 的轴线呈对称设计。
其中，所述第三槽 440 的轴线和所述第二开口 420 的轴线重合。

在其它可能的实施方式中，所述第一凹槽 342 和所述第二凹槽 442 也
可以为十字形、I 形、E 形、C 形等其它形状，该第一凹槽 342 和该第二凹
槽 442 可参考上述倒置的 T 形槽设计，分别针对该第一开口 320 和第二开
20 口 420 呈轴线对称。

如图 2 至图 6 所示，作为本发明的进一步改进，所述第一介质板 32 的
所述顶部和底部均可以与所述第二介质板 42 的所述顶部和底部平齐，以便
于将所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 安装于所述接地板 10。

25 作为本发明的进一步改进，所述辐射板 50 包括第三介质板 52 和辐射
层 54，所述辐射层 54 设置于所述第三介质板 52 的底部，所述辐射层 54 的
下表面与所述第一介质板 32 的所述顶部的上表面及所述第二介质板 42 的
所述顶部的上表面紧密贴合。所述辐射板 50 设置于所述馈电部 20 的顶部，
可以和馈电部 20 垂直放置。

在可选的实施方式中，所述辐射板 50 可为印刷电路板，所述辐射层 54 印刷于所述第三介质板 52 的底部。例如，所述第三介质板 52 为正方形，所述辐射层 54 为印刷金属贴片结构。

作为本发明的进一步改进，所述辐射层 54 也可以为正 4N 边形、正 4N 边环形、圆形或圆环形，其中 N 为大于等于 1 的整数。

因所述辐射层 54 为正 4N 边形、正 4N 边环形、圆形或圆环形，使得第一端口 360 和第二端口 460 的驻波及分别馈电时的方向图特性基本一致。

在其它实施方式中，所述辐射板 50 可以没有第三介质板 52，即所述辐射板 50 只包括辐射层 54。

在其它实施方式中，所述辐射层 54 印刷于所述第三介质板 52 的顶部。安装时，所述第一介质板 32 的所述顶部的上表面及所述第二介质板 42 的所述顶部的上表面与所述辐射层 54 的底部表面紧密贴合。

采用上述一个或多个可选实施方式提供的双极化天线，所述第一馈电网络和所述第二馈电网络可通过耦合的方式向所述辐射层 54 馈入电磁波信号，即所述馈电部 20 通过耦合的方式向所述辐射层 54 馈入信号。具体地，能量经过第一传输线 36 耦合到第一馈电层 34，从而产生一个涡旋电场，在第一馈电层 34 的法向即水平方向激励起一个水平的磁场，其能量通过第一馈电层 34 的第一凹槽 342 耦合到辐射层 54 进行辐射。同理，能量经过第二传输线 46 耦合到第二馈电层 44，从而产生一个涡旋电场，在第二馈电层 44 的法向即水平方向激励起一个水平的磁场，其能量通过第二馈电层 44 的第二凹槽 442 耦合到辐射层 54 进行辐射。

作为本发明的进一步改进，所述第一端口 360 设于所述第一传输线 36 的末端并从所述第一介质板 32 的所述底部向所述顶部延伸。

如图 4 所示，作为本发明的进一步改进，所述第一传输线 36 包括第一段传输线 362、第二段传输线 364 和第三段传输线 366，所述第一段传输线 362 从所述第一端口 360 的末端向所述第一介质板 32 的所述顶部延伸并与所述第一开口 320 平行，所述第二段传输线 364 从所述第一开口 320 的上方跨越并与所述第一段传输线 362 垂直相连，所述第三段传输线 366 从所述第二段传输线 364 的末端向所述第一介质板 32 的所述底部垂直延伸。

在可选的实施方式中，所述第二段传输线 364 从所述第一开口 320 的上方跨越，意味着所述第一开口 320 未延伸至所述第一传输线 36 的所述第二段传输线 364。

在可选的实施方式中，所述第一端口 360 的宽度大于所述第一段传输线 362 的宽度，所述第一段传输线 362、所述第二段传输线 364 及所述第三段传输线 366，三者的宽度相同。所述第一段传输线 362 的长度大于所述第三段传输线 366 的长度。

作为本发明的进一步改进，所述第二端口 460 设置于所述第二传输线 46 的末端并从所述第二介质板 42 的所述底部向所述顶部延伸。

如图 6 所示，作为本发明的进一步改进，所述第二传输线 46 包括第四段传输线 462、第五段传输线 464 和第六段传输线 466，所述第四段传输线 462 从所述第二端口 460 的末端向所述第二介质板 42 的所述顶部延伸并与所述第二开口 420 平行，所述第五段传输线 464 与所述第四段传输线 462 垂直相连，所述第六段传输线 466 从所述第五段传输线 464 的末端向所述第二介质板 42 的所述底部垂直延伸。

在可选的实施方式中，所述第二端口 460 的宽度大于所述第四段传输线 462 的宽度，所述第四段传输线 462、所述第五段传输线 464 及所述第六段传输线 466，三者的宽度相同。所述第四段传输线 462 的长度大于所述第六段传输线 466 的长度。

作为本发明的进一步改进，所述第五段传输线 464 的中间向所述第二介质板 42 的所述底部方向折弯形成折弯部，以防止所述第二开口 420 贯穿所述第五段传输线 464，即所述第二开口 420 未穿过所述第二传输线 46。

如图 2 至图 6 所示，因所述第一开口 320 未延伸至所述第一传输线 36 的所述第二段传输线 364，且所述第二开口 420 未穿过所述第二传输线 46，当所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 垂直正交放置时，所述第一传输线 36 和所述第二传输线 46 在所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 相交处不接触，即所述第一传输线 36 和所述第二传输线 46 相互隔离，使得第一端口 360 和第二端口 460 相互隔离。

在其它实施方式中，所述第一传输线 36 和所述第二传输线 46 也可以

为其它形状，如 C 形、L 形，但总的原则为：当所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 垂直放置时，所述第一传输线 36 和所述第二传输线 46 不接触，即所述第一传输线 36 和所述第二传输线 46 相互隔离。

作为本发明的进一步改进，所述双极化天线 100 还包括一对连接器 60，
5 用于向所述第一馈电层 34 和所述第二馈电层 44 馈入信号，一个所述连接器 60 与所述第一端口 360 电连接，另一所述连接器 60 与所述第二端口 460 电连接。

在可选的实施方式中，所述连接器(60)中的一个与所述第一端口(360)电连接，所述连接器(60)中的另一个与所述第二端口(460)电连接，具体可通
10 过过焊接的方式实现电连接。

在可选的实施方式中，所述连接器 60 为射频连接器，频率较高时也可称为微波高频连接器或微波连接器，如 SMA(Sub-Miniature-A)。所述连接器的特性阻抗为 50 欧姆。

使用时，第一馈电网络和第二馈电网络通过接上 SMA 对所述辐射层
15 54 进行耦合馈电。

具体地，微波信号由其中一个 SMA 馈入，能量经过第一传输线 36 耦合到第一馈电层 34，从而产生一个涡旋电场，在第一馈电层 34 的法向即水平方向激励起一个水平的磁场，其能量通过第一馈电层 34 的第一凹槽 342 耦合到辐射层 54 进行辐射。同理，微波信号由另一个 SMA 馈入，能量经
20 过第二传输线 46 耦合到第二馈电层 44，从而产生一个涡旋电场，在第二馈电层 44 的法向即水平方向激励起一个水平的磁场，其能量通过第二馈电层 44 的第二凹槽 442 耦合到辐射层 54 进行辐射。

作为一种可能的实施方式中，所述接地板 10 可以为镀镍的铝板，所述连接器 60 固定于所述铝板。所述接地板 10 一方面提供接地，另一方面充
25 当反射面，使得双极化天线 100 的后向辐射就会被反射到主辐射方向，从而提高了双极化天线 100 的前后比和增益。

安装后，所述第一介质板 32 的所述底部的下表面和所述第二介质板 42 的所述底部的下表面均可与所述接地板 10 的上表面紧密贴合。

作为本发明的进一步改进，所述双极化天线 100 还包括多个固定柱 70，

所述固定柱 70 安装于接地板 10，用于支撑所述辐射板 50。在可选的实施方式中，所述固定柱 70 为四个，且为尼龙柱。

安装时，所述第一介质板 32 和所述第二介质板 42 垂直正交放置并固定于所述接地板 10，所述辐射板 50 放置于所述固定柱 70 的顶部并使所述辐射层 54 的下表面与所述第一介质板 32 的顶部的上面和所述第二介质板 42 的顶部的上表面紧密贴合。

在可选的实施方式中，所述双极化天线 100 的宽度为 90mm，长度为 90mm，高度为 30mm。

请参考图 7，所示为本发明双极化天线 100 的电压驻波比（Voltage Standing Wave Ratio, VSWR）仿真示意图，其中，实线为第一端口 360 的电压驻波比仿真示意图，虚线为第二端口 460 的电压驻波比仿真示意图。由图示可知，本发明实施方式的双极化天线 100 的工作带宽较宽，在 2.5GHz-2.7GHz 的频率范围内，第一端口 360 和第二端口 460 的电压驻波比均小于 1.5。

请参考图 8，所示为本发明双极化天线 100 的第一端口 360 和第二端口 460 之间的隔离度仿真示意图，表示第二端口 460 到第一端口 360 的传输系数。由图示可知，本发明实施方式的双极化天线 100 的端口隔离度较高，在 2.5GHz-2.7GHz 的频率范围内，第一端口 360 和第二端口 460 之间的隔离度小于 -55dB。

采用上述可选实施方式的双极化天线，第一馈电网络和第二馈电网络采用耦合馈电的方式对辐射层进行电磁耦合馈电，当其中一个馈电网络馈电时，如第一馈电网络馈电时，电流经过第一传输线 36 耦合到第一馈电层 34，在第一馈电层 34 的第一凹槽 342 的两侧电场最强，并在第一凹槽 342 的两侧分别激励出了反相的电流，由于所述第一馈电网络和所述第二馈电网络的结构对称，第一凹槽 342 的两侧的能量耦合到第二凹槽 442 时，由于传播距离一样，两股能量抵消，即当其中一个馈电网络馈电时，其耦合到另一个馈电网络的能量大大减弱，从而实现了高隔离度特性。换言之，本发明实施方式的双极化天线 100 的第一馈电网络和第二馈电网络采用了对称的电磁耦合馈电网络，得两个馈电网络之间的能量耦合大大减弱，相

对于采用探针馈电、共面微带线馈电等馈电方式的其他双极化天线，进一步提升了端口间的隔离度。

请一并参考图 9 和图 10，为本发明第二种实施方式提供的天线阵列 200。所述天线阵列 200 包括一对天线 210 和一对外壳 220，所述天线 210 的结构与第一实施方式中的双极化天线 100 的结构相同，所述外壳 220 固定于所述接地板 212 并包括多个隔离墙 222，所述隔离墙 222 形成围栏，用于围隔所述天线 210，以提高所述天线阵列 200 中不同天线 210 之间的同极化端口隔离度和交叉极化端口隔离度。

具体地，在每个天线 210 周围添加所述外壳 220 后，可以增加天线 210 的辐射定向性，在两个天线 210 之间的方向的辐射能量就会被减弱，从而两个天线 210 之间的能量耦合也会降低，即天线 210 之间的同极化端口隔离度和交叉极化端口隔离度就会提高。

在可选的实施方式中，所述外壳为金属框，并焊接于接地板 212。

作为本发明的进一步改进，所述天线阵列 200 还包括天线罩 230，所述天线罩 230 罩覆所述天线阵列 200，用于防尘、防水和保护天线阵列 200 内部结构，并使天线阵列 200 美观。

在可选的实施方式中，所述天线罩 230 固定于所述接地板 212。

在可选的实施方式中，所述天线阵列 200 中的天线为双极化天线，且每一个天线的宽度为 90mm，长度为 90mm，高度为 30mm，两个天线之间的中心距离为 150mm。

在其它实施方式中，所述天线阵列 200 也可以为多输入输出 (Multi input and Multiple Output, MIMO) 天线。

请参考图 11，所示为本发明天线阵列 200 的不同天线 210 的同极化端口的隔离度仿真示意图，其中，虚线为不同天线 210 的第一端口之间的隔离度仿真示意图，实线为不同天线 210 的第二端口之间的隔离度仿真示意图。不同天线 210 的相同端口可以称为同极化端口，例如不同天线的第一端口和第一端口，或者第二端口与第二端口。由图示可知，在较宽的频率范围内，不同天线 210 的第一端口和第一端口之间或第二端口和第二端口

之间的隔离度均小于-35dB，即不同天线 210 的同极化端口隔离度较好。

请一并参考图 12 和图 13，为本发明第三种实施方式提供的天线阵列 300。第三种实施方式提供的天线阵列 300 可作为第二种实施方式提供的天线阵列 200 的进一步改进，所述天线阵列 300 还包括固定于接地板 330 并
5 位于两个所述外壳 310 之间的接地条阵 320，用于提升不同天线之间的同极化端口隔离度和交叉极化端口隔离度。接地条阵 320 可以与接地板 330 一体成型，也可以通过焊接的方式固定于接地板 330。

在两个所述外壳 310 之间设有接地条阵 320，即两个天线之间设有接地条阵 320，能够改变所述接地板 330 上表面电磁波的分布以及天线间空间电
10 磁波的分布，可以减少天线间的能量耦合，从而使得不同天线的同极化端口隔离度和交叉极化端口隔离度在第二种实施方式的基础上有了更进一步的提升。

作为本发明的进一步改进，所述接地条阵 320 包括两组轴对称的接地条，该轴对称的中轴线位于一对所述天线的垂直平分线，或者与天线阵列
15 300 的中心线重合；每一组所述接地条包括多个长度和高度均不相同的接地条。

在可选的实施方式中，每一组所述接地条中的接地条的高度和长度均由外侧向内侧递减。所述外侧靠近所述双极化天线(210)，所述内侧靠近所述轴对称的中轴线。

在可选的实施方式中，所述接地条阵(320)为金属条阵，或铁氧体条阵，或左手材料条阵，或电磁带隙结构。接地条阵 320 中的每个接地条可以为
20 矩形，也可以为 T 形或 I 形等其它形状。

需要说明的是，所述天线阵列 300 可不包括外壳 310，该天线阵列 300 的天线单元并不限定如上述实施方式介绍的双极化天线 100，也可以是其他
25 天线单元。即所述天线阵列 300 包括至少一对天线单元，以及安装于接地板 330 并位于两个天线单元之间的接地条阵 320，以提升不同天线之间的同极化端口隔离度。

作为本发明的进一步改进，每一个外壳 310 包括多个卡槽 312，所述接

地板 330 设有多个卡块 332，所述卡块 332 卡入所述卡槽 312，以将所述外壳 310 固定于所述接地板 330。

请一并参考图 12 至图 14，作为本发明的进一步改进，所述天线阵列 300 还包括天线罩 340，所述天线罩 340 罩覆所述天线阵列 300，用于防尘、防水和保护天线阵列 300 内部结构，并使天线阵列 300 美观。

作为本发明的进一步改进，所述天线罩 340 设有多个固定柱 342，所述固定柱 342 位于所述天线罩 340 的四个角落和两个相对侧壁的中间。每一个固定柱 342 设有第一固定孔 344，所述接地板 330 设有多个第二固定孔(被天线罩 340 遮挡)，安装时，螺钉穿过第二固定孔锁固于所述第一固定孔 344 中，以将所述天线罩 340 固定于所述接地板 330。

请参考图 15，所示为本发明天线阵列 300 的不同天线的同极化端口的隔离度仿真示意图，其中，虚线为不同天线 210 的第一端口之间的隔离度仿真示意图，实线为不同天线 210 的第二端口之间的隔离度仿真示意图。由图示可知，增加了接地条阵后，不同天线的同极化端口的隔离度有所变化。特别地，在 2.5GHz-2.7GHz 的频率范围内，不同天线的同极化端口的隔离度得到进一步提升，不同天线的第一端口和第一端口之间或第二端口和第二端口之间的隔离度小于-45dB。

本发明的上述所有实施方式提供的双极化天线，以及天线阵列具有良好的端口隔离度，尺寸适中，既可以适用于全双工通信系统，也可以作为多输入输出 (Multiple input and Multiple Output, MIMO) 天线，以及其他任何可能的应用场景中。

以上所述的实施方式，以及结构示意图或仿真示意图仅为示意性说明本发明的技术方案，其中的尺寸比例、仿真数值并不构成对该技术方案保护范围的限定。任何在上述实施方式的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在该技术方案的保护范围之内。

权利要求

1. 一种双极化天线(100)，其特征在于：

所述双极化天线(100)包括接地板(10)、馈电部(20)和辐射板(50)，所述
5 馈电部(20)用于向所述辐射板(50)馈入电磁波信号，并包括第一馈电部(30)
和第二馈电部(40)，所述接地板(10)设置于所述馈电部(20)的底部，所述辐
射板(50)设置于所述馈电部(20)顶部；

所述第一馈电部(30)包括第一介质板(32)、第一馈电层(34)和第一传输
线(36)，所述第一馈电层(34)设置于所述第一介质板(32)的一个表面，所述
10 第一传输线(36)设置于所述第一介质板(32)的另一个表面并设有第一端口
(360)，所述第一端口用于向所述第一馈电部馈入信号；

所述第二馈电部(40)包括第二介质板(42)、第二馈电层(44)和第二传输
线(46)，所述第二馈电层(44)设置于所述第二介质板(42)的一个表面，所述
15 第二传输线(46)设置于所述第二介质板(42)的另一个表面并设有第二端口
(460)，所述第二端口用于向所述第二馈电部馈入信号；

所述第一介质板(32)和所述第二介质板(42)垂直安装于所述接地板
(10)，且所述第一介质板(32)和所述第二介质板(42)相互垂直放置，所述第
一传输线(36)和所述第二传输线(46)相互隔离。

2. 根据权利要求 1 所述的双极化天线(100)，其特征在于：

20 所述第一介质板(32)设有第一开口(320)，所述第一开口(320)从所述第
一介质板(32)的底部向顶部延伸，所述第二介质板(42)设有第二开口(420)，
所述第二开口(420)从所述第二介质板(42)的顶部向底部延伸，所述第一介质
板(32)和所述第二介质板(42)通过所述第一开口(320)和所述第二开口(420)
接合，从而相互垂直放置。

25 3. 根据权利要求 2 所述的双极化天线(100)，其特征在于：

所述第一馈电层(34)设有第一凹槽(342)，所述第一凹槽(342)从所述第
一馈电层(34)的顶部向中间延伸，并包括第一槽(340)和与所述第一槽(340)
连通的第二槽(341)，所述第一开口(320)穿过所述第二槽(341)延伸至所述第
一槽(340)；

所述第二馈电层(44)设有第二凹槽(442)，所述第二凹槽(442)从所述第二馈电层(44)的顶部向中间延伸，并包括第三槽(440)和与所述第三槽(440)连通的第四槽(441)，所述第二开口(420)伸入所述第三槽(440)。

4. 根据权利要求 1 至 3 任意一项所述的双极化天线(100)，其特征在于：
5 所述辐射板(50)包括辐射层(54)，所述辐射层(54)设置于所述辐射板(50)的下表面，所述馈电部(20)通过耦合方式向所述辐射层(54)馈入信号。

5. 根据权利要求 4 所述的双极化天线(100)，其特征在于：
所述辐射层(54)的形状为正 4N 边形、正 4N 边环形、圆形或圆环形，其中 N 为大于等于 1 的整数。

10 6. 根据权利要求 1 至 5 任意一项所述的双极化天线(100)，其特征在于：
所述第一端口(360)设于所述第一传输线(36)的末端，并从所述第一介质板(32)的所述底部向所述顶部延伸；

所述第一传输线(36)还包括第一段传输线(362)、第二段传输线(364)和第三段传输线(366)，所述第一段传输线(362)从所述第一端口(360)的末端向
15 所述第一介质板(32)的所述顶部延伸并与所述第一开口(320)平行，所述第二段传输线(364)从所述第一开口(320)的上方跨越并与所述第一段传输线(362)垂直相连，所述第三段传输线(366)从所述第二段传输线(364)的末端向所述第一介质板(32)的所述底部垂直延伸。

7. 根据权利要求 1 至 6 任意一项所述的双极化天线(100)，其特征在于：
20 所述第二端口(460)设置于所述第二传输线(46)的末端并从所述第二介质板(42)的所述底部向所述顶部延伸；

所述第二传输线(46)包括第四段传输线(462)、第五段传输线(464)和第六段传输线(466)，所述第四段传输线(462)从所述第二端口(460)的末端向所
25 述第二介质板(42)的所述顶部延伸并与所述第二开口(420)平行，所述第五段传输线(464)与所述第四段传输线(462)垂直相连，所述第六段传输线(466)从所述第五段传输线(464)的末端向所述第二介质板(42)的所述底部垂直延伸。

8. 根据权利要求 7 所述的双极化天线(100)，其特征在于：
所述第五段传输线(464)的中部向所述第二介质板(42)的所述底部方向
折弯形成折弯部，以防止所述第二开口(420)贯穿所述第五段传输线(464)。

9. 根据权利要求 1-8 任一所述的双极化天线(100), 其特征在于:

所述双极化天线(100)还包括一对连接器(60), 所述连接器(60)中的一个与所述第一端口(360)电连接, 所述连接器(60)中的另一个与所述第二端口(460)电连接, 用于向所述第一馈电部(30)和所述第二馈电部(40)馈入信号。

5

10. 一种天线阵列(200), 其特征在于:

所述天线阵列(200)包括一对如权利要求 1 至 10 任意一项所述的双极化天线(210), 以及一对外壳(220), 每一个所述外壳(220)固定于所述接地板(212)并包括多个隔离墙(222), 所述隔离墙(222)形成围栏, 用于围隔所述双极化
10 天线(210)。

11. 根据权利要求 10 所述的天线阵列(200), 其特征在于:

所述天线阵列(200)还包括位于所述一对外壳(220)之间的接地条阵(320), 用于提升所述双极化天线(210)之间的隔离度。

12. 根据权利要求 11 所述的天线阵列(200), 其特征在于:

所述接地条阵(320)包括两组轴对称的接地条, 所述轴对称的中轴线位于一对所述双极化天线(210)的垂直平分线; 每组接地条的高度和长度均由外侧向内侧递减, 所述外侧靠近所述双极化天线(210), 所述内侧靠近所述
15 轴对称的中轴线。

13. 根据权利要求 12 所述的天线阵列(200), 其特征在于:

所述接地条阵(320)为金属条阵, 或铁氧体条阵, 或左手材料条阵, 或
20 电磁带隙结构。

14. 根据权利要求 10 至 13 任意一项所述的天线阵列(200), 其特征在于:

所述外壳(220)包括多个卡槽(312), 所述接地板(330)设有多个卡块
25 (332), 所述卡块(332)卡入所述卡槽(312), 以将所述外壳(220)固定于所述接地板(330)。

15. 根据权利要求 10 至 14 任意一项所述的天线阵列(200), 其特征在于:

所述天线阵列(200)还包括天线罩(340), 所述天线罩(340)罩覆所述天线

阵列(200)。

16. 一种天线阵列(200)，其特征在于：

5 所述天线阵列(200)包括一对天线和接地条阵(320)，所述天线包括接地板(330)，所述接地条阵(320)固定于所述接地板(330)并位于所述天线之间，用于提升所述天线之间的隔离度。

17. 根据权利要求 16 所述的天线阵列(200)，其特征在于：

10 所述天线阵列(200)还包括一对外壳(220)，每一个所述外壳(220)固定于所述接地板(330)并包括多个隔离墙(222)，所述隔离墙(222)形成围栏，用于围隔所述天线，所述接地条阵(320)位于两个所述外壳(220)之间。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的天线阵列(200)，其特征在于：

所述接地条阵(320)包括两组轴对称的接地条，所述轴对称的中轴线位于一对所述天线的垂直平分线；每组接地条的高度和长度均由外侧向内侧递减，所述外侧靠近所述天线，所述内侧靠近所述轴对称的中轴线。

15 19. 根据权利要求 16 至 18 任意一项所述的天线阵列(200)，其特征在于：

所述接地条阵(320)为金属条阵，或铁氧体条阵，或左手材料条阵，或电磁带隙结构。

20 20. 根据权利要求 16 至 19 任意一项所述的天线阵列(200)，其特征在于：

所述外壳(220)包括多个卡槽(312)，所述接地板(10)设有多个卡块(332)，所述卡块(332)卡入所述卡槽(312)，以将所述外壳(220)固定于所述接地板(330)。

25 21. 根据权利要求 16 至 20 任意一项所述的天线阵列(200)，其特征在于：所述天线阵列(200)还包括天线罩(340)，所述天线罩(340)罩覆所述天线阵列(200)。

30
~

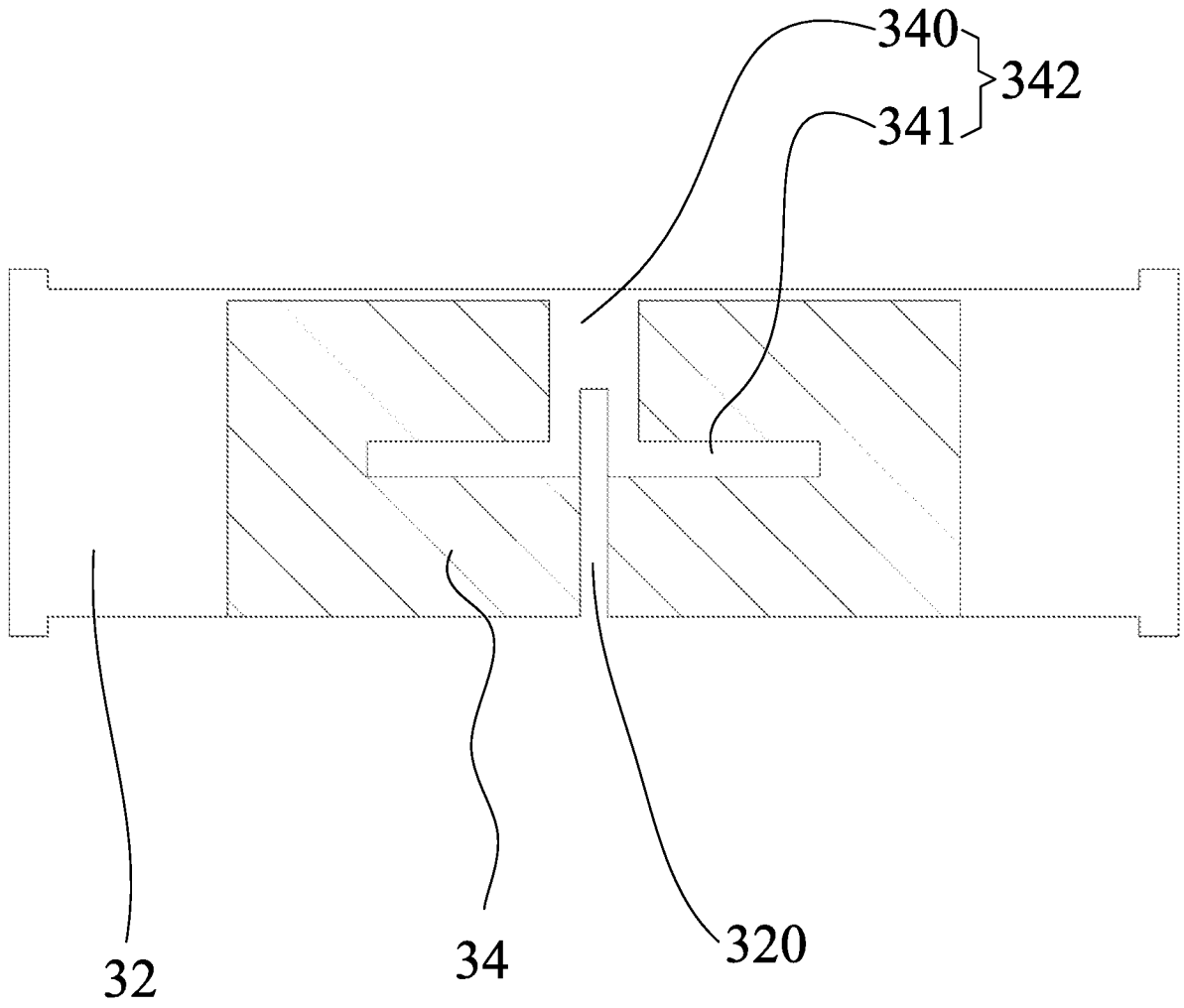


图 3

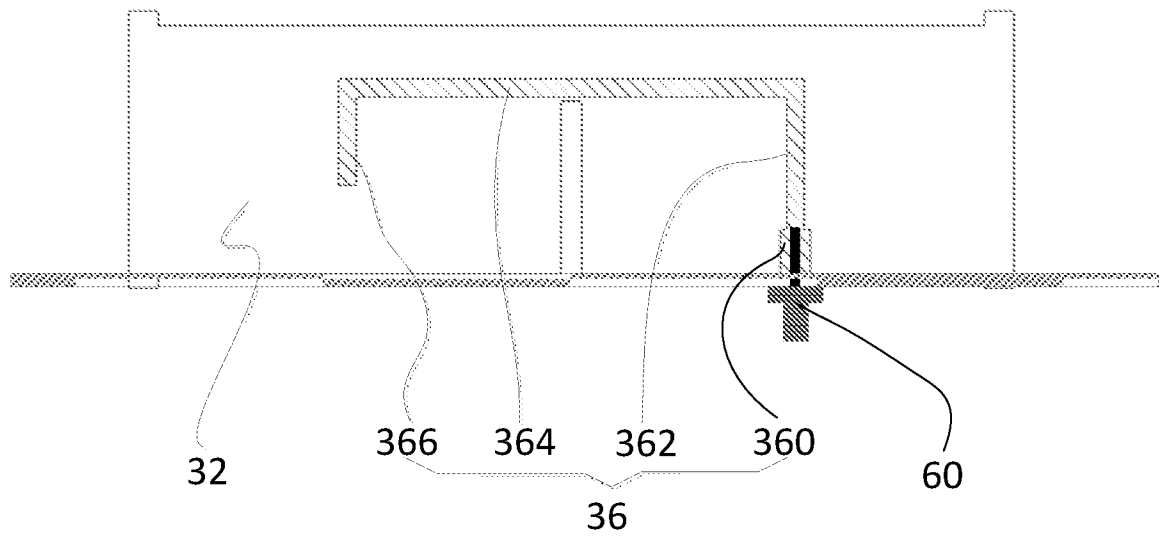


图 4

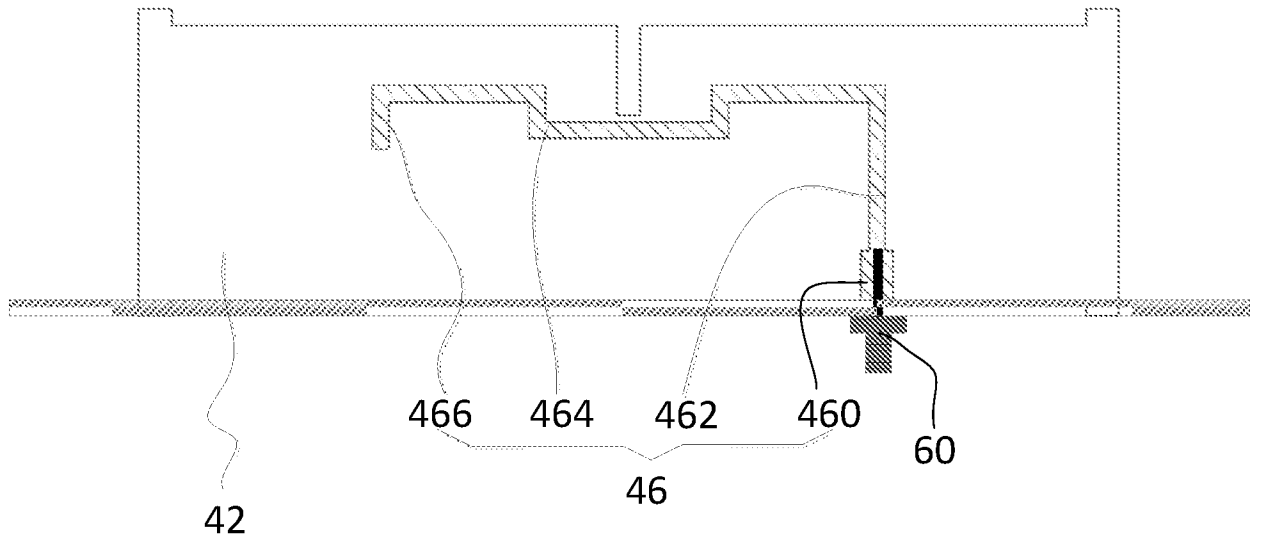


图 6

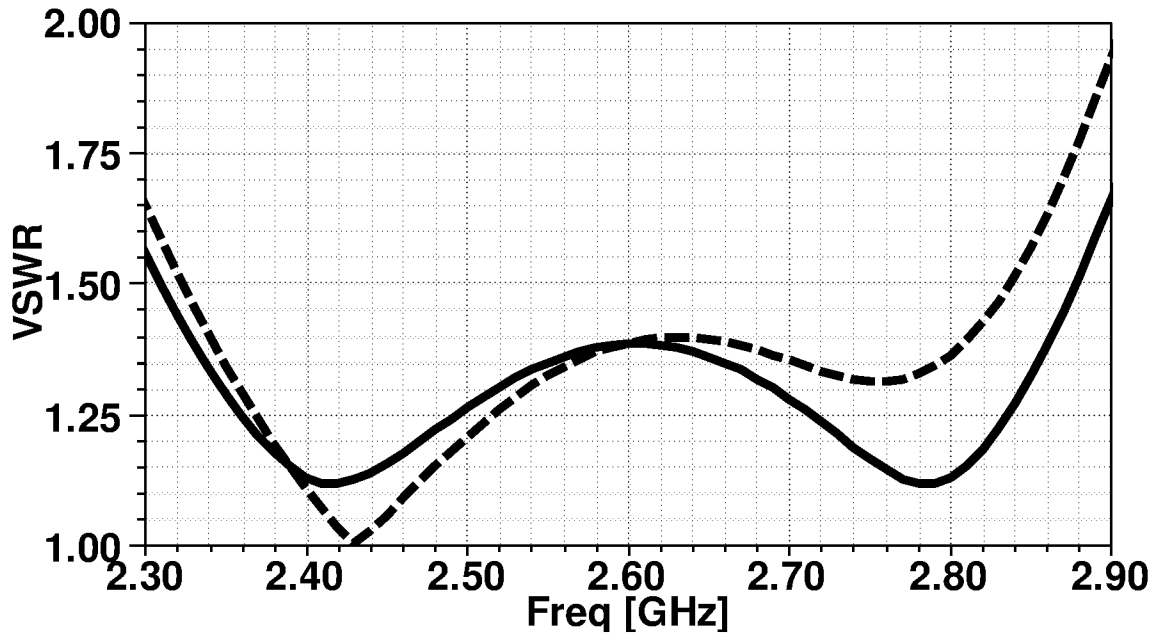


图 7

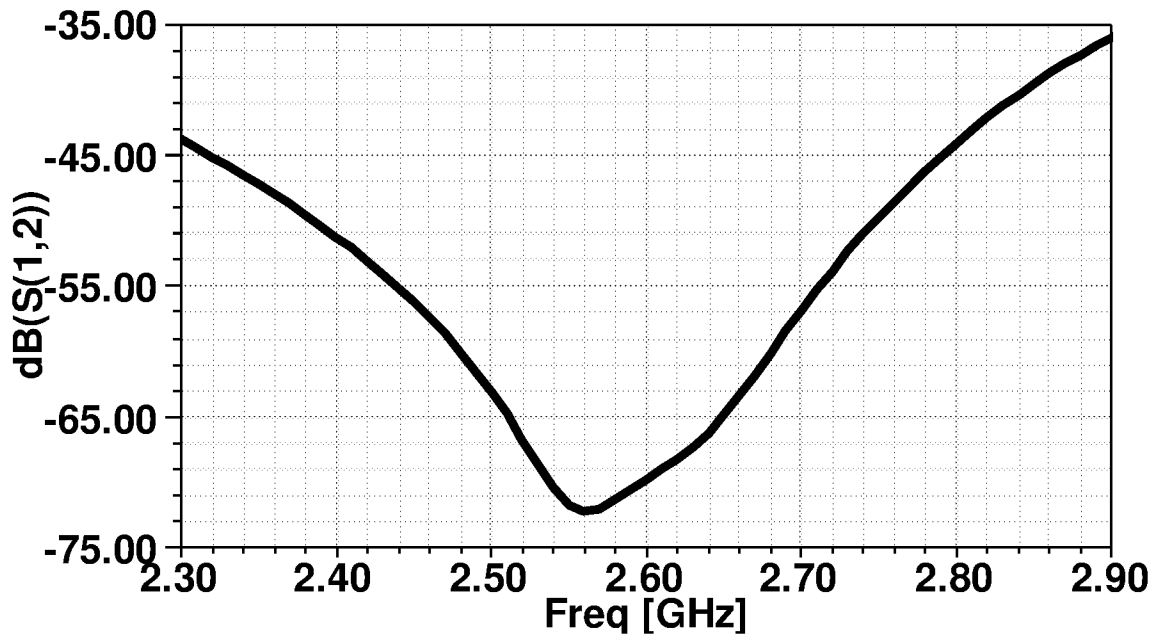


图 8

7/10
200
~

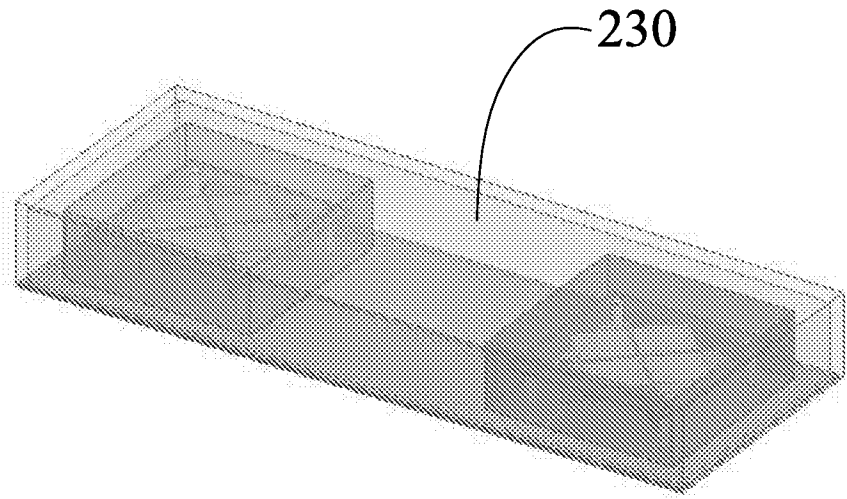


图 9

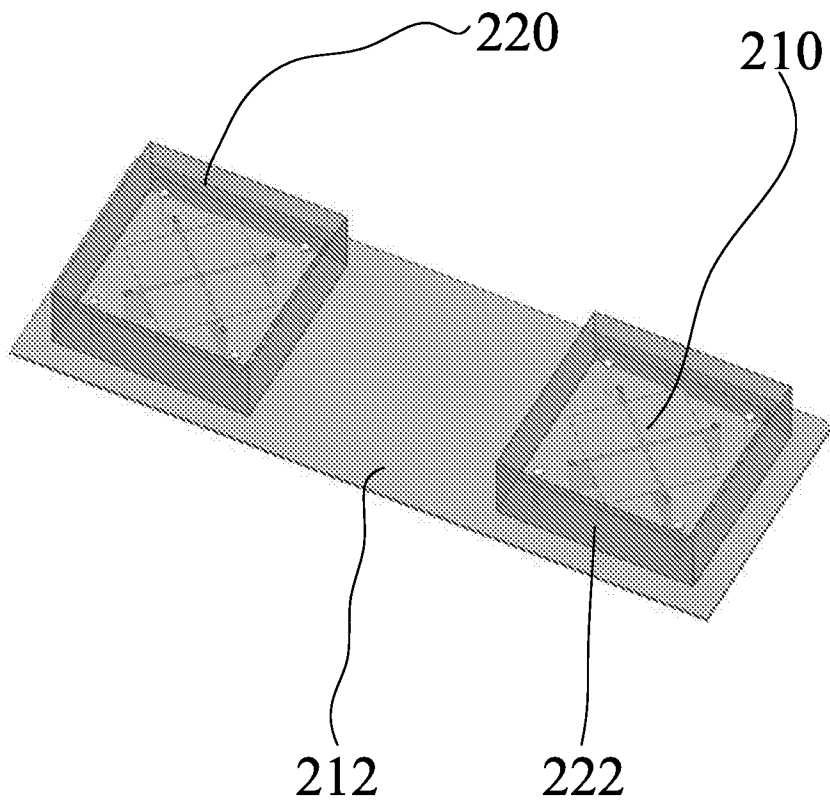


图 10

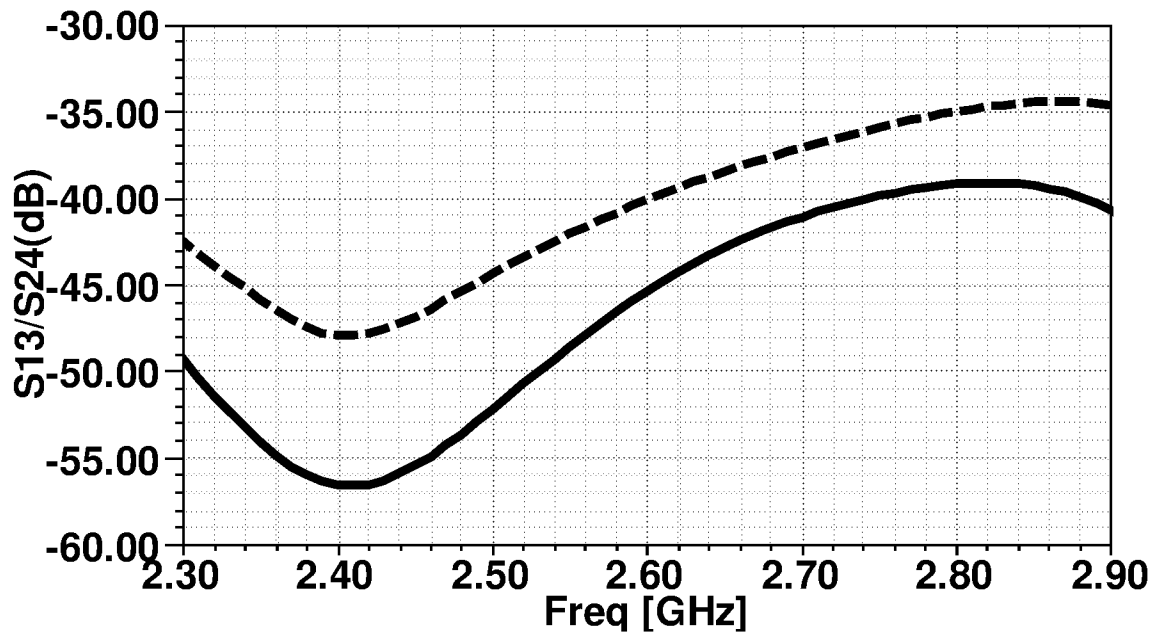


图 11

300

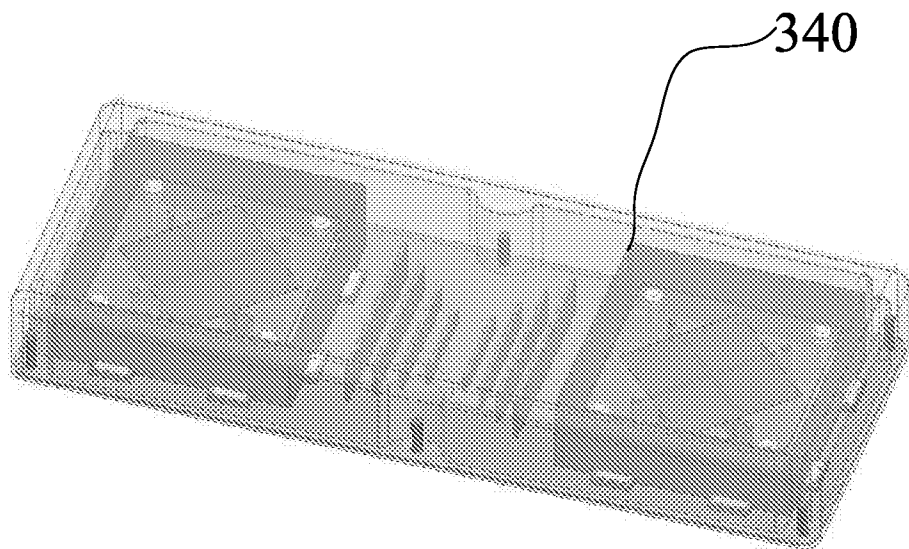


图 12

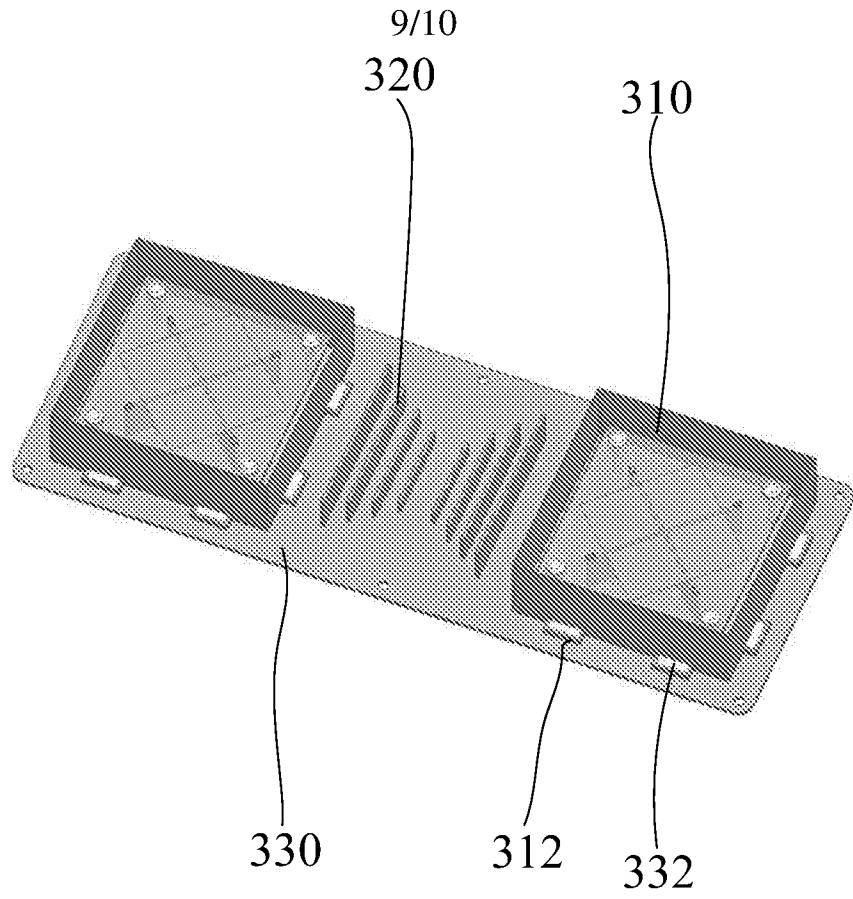


图 13

340
~

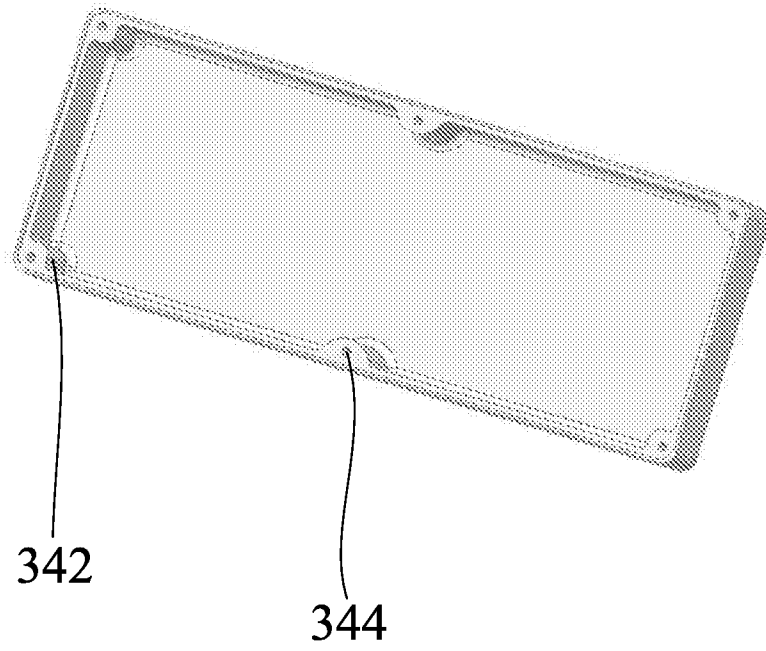


图 14

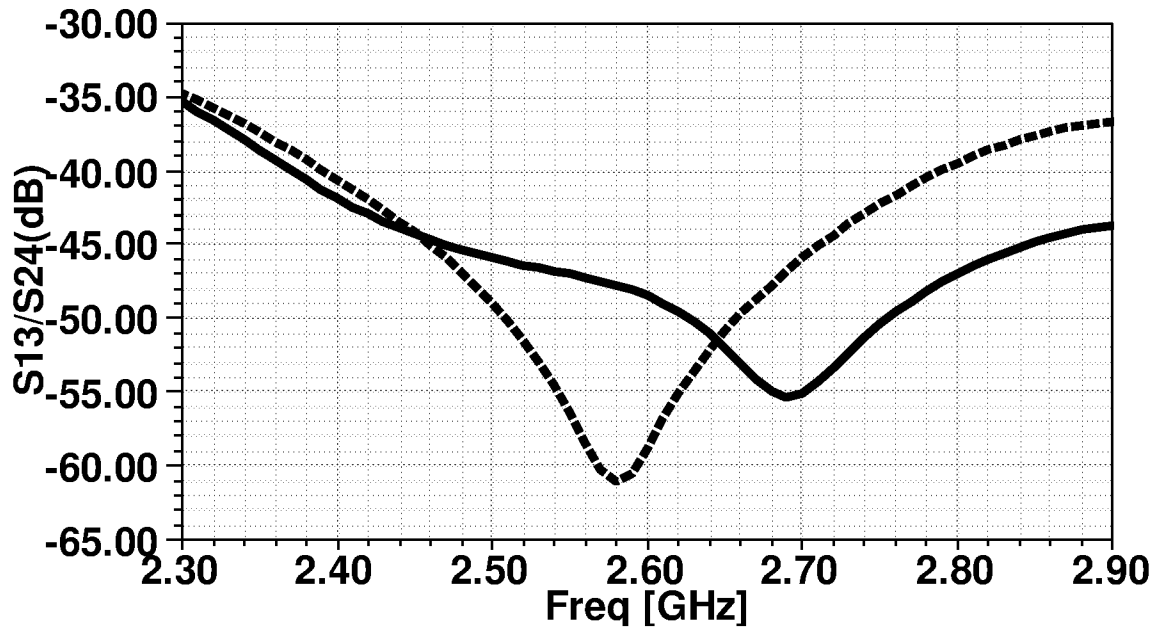


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/073112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/36 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: antenna, dual polarization, full duplex, vertical, feed, radiation, transmission line, array

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 2505992 Y (TAIWAN JUNYAN SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD) 14 August 2002 (14.08.2002) description, page 3, the last line to page 4, line 16	16, 17, 19-21
A	CN 201289904 Y (SMARTANT TELECOM CO LTD) 12 August 2009 (12.08.2009) description, page 5, the last but two line to page 7, line 3, page 9, line 16 to page 10, line 1 and figures 1-5	1-21
A	CN 1688067 A (MOBI ANTENNA TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO LTD) 26 October 2005 (26.10.2005) the whole document	1-21
A	CN 1421958 A (ZHIBANG SCI TECH CO LTD et al.) 04 June 2003 (04.06.2003) the whole document	1-21

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">15 April 2015</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">28 April 2015</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">ZHAO, Xiaomin</p> <p>Telephone No. (86-10) 82245263</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/073112

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 2505992 Y	14 August 2002	None	
CN 201289904 Y	12 August 2009	None	
CN 1688067 A	26 October 2005	None	
CN 1421958 A	04 June 2003	US 6549170 B1	15 April 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/073112

<p>A. 主题的分类</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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01Q</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>CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 天线、双极化、全双工、垂直、馈电、辐射、传输线、阵列、antenna, dual polarization, full duplex, vertical, feed, radiation, transmission line, array</p>																	
<p>C. 相关文件</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 2505992 Y (台湾骏炎科技股份有限公司) 2002年 8月 14日 (2002 - 08 - 14) 说明书第3页倒数第1行-第4页第16行</td> <td>16-17, 19-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201289904 Y (寰波科技股份有限公司) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第5页倒数第3行-第7页第3行、第9页第16行-第10页第1行, 图1-5</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1688067 A (摩比天线技术深圳有限公司) 2005年 10月 26日 (2005 - 10 - 26) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1421958 A (智邦科技股份有限公司 等) 2003年 6月 4日 (2003 - 06 - 04) 全文</td> <td>1-21</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 2505992 Y (台湾骏炎科技股份有限公司) 2002年 8月 14日 (2002 - 08 - 14) 说明书第3页倒数第1行-第4页第16行	16-17, 19-21	A	CN 201289904 Y (寰波科技股份有限公司) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第5页倒数第3行-第7页第3行、第9页第16行-第10页第1行, 图1-5	1-21	A	CN 1688067 A (摩比天线技术深圳有限公司) 2005年 10月 26日 (2005 - 10 - 26) 全文	1-21	A	CN 1421958 A (智邦科技股份有限公司 等) 2003年 6月 4日 (2003 - 06 - 04) 全文	1-21
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 2505992 Y (台湾骏炎科技股份有限公司) 2002年 8月 14日 (2002 - 08 - 14) 说明书第3页倒数第1行-第4页第16行	16-17, 19-21															
A	CN 201289904 Y (寰波科技股份有限公司) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第5页倒数第3行-第7页第3行、第9页第16行-第10页第1行, 图1-5	1-21															
A	CN 1688067 A (摩比天线技术深圳有限公司) 2005年 10月 26日 (2005 - 10 - 26) 全文	1-21															
A	CN 1421958 A (智邦科技股份有限公司 等) 2003年 6月 4日 (2003 - 06 - 04) 全文	1-21															
<p><input 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:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 4月 15日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 4月 28日</p>																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>赵晓敏</p> <p>电话号码 (86-10)82245263</p>																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/073112

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	2505992	Y	2002年 8月 14日	无			
CN	201289904	Y	2009年 8月 12日	无			
CN	1688067	A	2005年 10月 26日	无			
CN	1421958	A	2003年 6月 4日	US	6549170	B1	2003年 4月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)