

(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
2021 年 2 月 18 日 (18.02.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/027313 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 1/38 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/086001

(22) 国际申请日: 2020 年 4 月 22 日 (22.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910747732.X 2019年8月14日 (14.08.2019) CN

(71) 申请人: 青岛理工大学 (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江东路 777 号王鹏里, Shandong 266525 (CN)。

(72) 发明人: 李言胜 (LI, Yansheng); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江东路 777 号李言胜, Shandong 266525 (CN)。 钟国麟 (CHUNG, Kwok, L); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江东路 777 号钟国麟, Shandong 266525 (CN)。 阎晓庆 (YAN, Xiaoqing); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江东路 777 号阎晓庆, Shandong 266525 (CN)。

(74) 代理人: 北京科亿知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING KEYI INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国北京市海淀区蓟门里和景园 1-2-502 号汤东风, Beijing 100088 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: CIRCULARLY POLARIZED PATCH ANTENNA IN SHAPE OF CHINESE CHARACTER "家"

(54) 发明名称: 一种"家"字形圆极化贴片天线

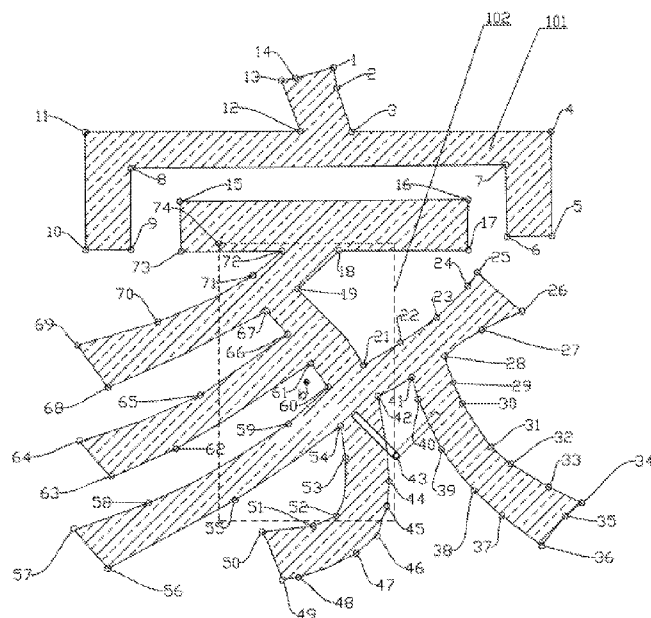


图 2

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of antennas, and relates to a circularly polarized patch antenna in the shape of the Chinese character "家", the antenna comprising an earth plate and a dielectric layer plate, wherein the earth plate and the dielectric layer plate are parallel to each other, and the dielectric layer plate is arranged above the earth plate; the top of the dielectric layer plate is provided with a metal sheet A, and the bottom thereof is provided with a metal sheet B; a 3D L-shaped probe is provided between the earth plate and the dielectric layer plate; the 3D L-shaped probe is composed of a vertical rod, and two horizontal rods of the



WO 2021/027313 A1

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于发明人身份(细则4.17(i))
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

same length, with end portions at one end of the two horizontal rods being perpendicular and fixedly connected to each other, and the top of the vertical rod being fixedly connected to a common end portion of the two horizontal rods; each of the horizontal rods is parallel to the dielectric layer plate, and the vertical rod is perpendicular to the earth plate; the earth plate is provided with a through hole, and the lower end of the vertical rod passes through the through hole and is connected to a coaxial connector arranged at the bottom of the earth plate; both the earth plate and the dielectric layer plate are of a square shape with equal side length; and the metal sheet A is in the shape of the Chinese character "家". The present invention has a simple structure, low cost, and nice appearance, and is safe and reliable.

(57) 摘要: 本发明涉及天线技术领域, 是涉及一种"家"字形圆极化贴片天线, 包括接地板和介质层板, 其接地板与介质层板相互平行; 接地板上方设置有介质层板, 介质层板的顶部设置有金属片A、底部设置有金属片B; 接地板与介质层板之间设置有3D"L"形探针; 3D"L"形探针由一根竖直杆和两根长度相等的水平杆构成, 两根水平杆的一端端部相互垂直固定连接, 竖直杆的顶部与两根水平杆的共同端部固定连接; 每根水平杆均与介质层板相平行, 竖直杆与接地板相垂直; 接地板设置有通孔, 直杆的下端穿过通孔和设置在接地板底部的同轴接头相连接; 接地板与介质层板均为正方形, 且边长相同; 金属片A呈"家"字形; 本发明结构简单、成本低、外形美观、安全可靠。

一种“家”字形圆极化贴片天线

技术领域

本发明涉及天线技术领域，是涉及一种“家”字形圆极化贴片天线。

背景技术

圆极化贴片天线，指的是平面天线所辐射的宽边电磁场中磁场强度矢量的方向和大小在空间上不是固定的，是随着时间而变化并在某一平面内形成一个近似圆的轨迹。

随着天线密度的增加，天线随处可见，虽然给人们带来了很方便，但也使得很多人担心起电磁波对人体的危害，有些人更是因为这种担心带来了精神压力产生不适感，更严重的甚至患上了“电磁焦虑症”，影响到了个人健康和生活，此外也破坏了建筑环境的美观性。

发明内容

根据以上现有技术的不足，本发明提供了一种“家”字形圆极化贴片天线，其结构简单、成本低、外形美观、安全可靠。

本发明解决的技术问题采用的技术方案为：

一种“家”字形圆极化贴片天线，包括接地板和介质层板，其接地板与介质层板相互平行；接地板上方设置有介质层板，所述介质层板的顶部设置有金属片 A、底部设置有金属片 B；

所述接地板与介质层板之间设置有 3D“L”形探针；

所述 3D“L”形探针由一根竖直杆和两根长度相等的水平杆构成，两根所述水平杆的一端端部相互垂直固定连接，所述竖直杆的顶部与两根水平杆的共同端部固定连接；

每根所述水平杆均与介质层板相平行，所述竖直杆与接地板相垂直；

所述接地板设置有通孔，所述竖直杆的下端穿过通孔和设置在接地板底部的同轴连接头相连接；

所述金属片 A 呈“家”字形，为完全不对称贴片结构；

所述金属片 B 呈长方形；

所述金属片 B 长 (L2) 为 43.3 毫米，宽 (L1) 为 27.3 毫米；

所述水平杆的底部和接地板的顶部之间的距离 (L8) 为 8.5 毫米；

每根所述水平杆的长度 (L3) 为 8.3 毫米；

所述水平杆的半径为 0.5 毫米；

所述竖直杆的半径为 0.5 毫米；

以所述“家”字形金属片 A 的最小外接矩形 (W2×W3) 的中心点 b 为坐标原点，

所述“家”字形金属片 A 的轮廓由 73 个点构成，每一个点的坐标依次是：

第一点坐标 (x, y) 为：0.9,40；

第二点坐标 (x, y) 为：1.4,36.8；

第三点坐标 (x, y) 为：3.7,29.9；

第四点坐标 (x, y) 为：34.9,29.9；

第五点坐标 (x, y) 为：34.9,13.6；

第六点坐标 (x, y) 为：27.9,13.5；

第七点坐标 (x, y) 为：27.7,24.2；

第八点坐标 (x, y) 为：-30.8,24.2；

第九点坐标 (x, y) 为：-30.8,11.5；

第十点坐标 (x, y) 为：-37.8,11.5；

第十一点坐标 (x, y) 为: -37.8,29.9;

第十二点坐标 (x, y) 为: -4.3,30;

第十三点坐标 (x, y) 为: -7.3,37.9;

第十四点坐标 (x, y) 为: -5.1,38.3;

第十五点坐标 (x, y) 为: -23.1,19;

第十六点坐标 (x, y) 为: 21.9,19.3;

第十七点坐标 (x, y) 为: 21.9,11.4;

第十八点坐标 (x, y) 为: 1.8,11.4;

第十九点坐标 (x, y) 为: -4.6,5.3;

第二十点坐标 (x, y) 为: 2.5, -1.9;

第二十一坐标 (x, y) 为: 5.5, -6.5;

第二十二点坐标 (x, y) 为: 11.3, -3;

第二十三点坐标 (x, y) 为: 17,0.9;

第二十四点坐标 (x, y) 为: 21.8,5.8;

第二十五点坐标 (x, y) 为: 23.3,8;

第二十六点坐标 (x, y) 为: 30.3,1.8;

第二十七点坐标 (x, y) 为: 24, -1.1;

第二十八点坐标 (x, y) 为: 18.2, -5.1;

第二十九点坐标 (x, y) 为: 19.5, -9.3;

第三十点坐标 (x, y) 为: 21, -12.5;

第三十一坐标 (x, y) 为: 25.4, -19.3;

第三十二点坐标 (x, y) 为: 28.5, -21.9;

第三十三点坐标 (x, y) 为: 34.5, -25.6;

第三十四点坐标 (x, y) 为: 39.6, -28;
第三十五点坐标 (x, y) 为: 37, -30.1;
第三十六点坐标 (x, y) 为: 33.4, -34.7;
第三十七点坐标 (x, y) 为: 27.1, -30.1;
第三十八点坐标 (x, y) 为: 22.7, -26.1;
第三十九点坐标 (x, y) 为: 17.7, -19.6;
第四十点坐标 (x, y) 为: 14.1, -11.8;
第四十一一点坐标 (x, y) 为: 13.1, -8.4;
第四十二点坐标 (x, y) 为: 7.8, -11.4;
第四十三点坐标 (x, y) 为: 10.7, -20.7;
第四十四点坐标 (x, y) 为: 9.5, -24.7;
第四十五点坐标 (x, y) 为: 9.2, -28.6;
第四十六点坐标 (x, y) 为: 7.7, -33;
第四十七点坐标 (x, y) 为: 4.4, -35.9;
第四十八点坐标 (x, y) 为: -4.6, -39.6;
第四十九点坐标 (x, y) 为: -7.1, -40;
第五十点坐标 (x, y) 为: -10.3, -32.6;
第五十一一点坐标 (x, y) 为: -2.3, -31.7;
第五十二点坐标 (x, y) 为: 1.2, -30.1;
第五十三点坐标 (x, y) 为: 2.7, -20.9;
第五十四点坐标 (x, y) 为: 2, -16.1;
第五十五点坐标 (x, y) 为: -14.5, -27.6;
第五十六点坐标 (x, y) 为: -34.4, -38.3;

第五十七点坐标 (x, y) 为: -39.6, -32.3;

第五十八点坐标 (x, y) 为: -28, -28;

第五十九点坐标 (x, y) 为: -6.1, -15.7;

第六十点坐标 (x, y) 为: 0, -9.9;

第六十一点坐标 (x, y) 为: -2.7, -6.2;

第六十二点坐标 (x, y) 为: -23.8, -19.6;

第六十三点坐标 (x, y) 为: -33.9, -24.1;

第六十四点坐标 (x, y) 为: -38.8, -18.5;

第六十五点坐标 (x, y) 为: -19.9, -11.2;

第六十六点坐标 (x, y) 为: -6.3, -1.8;

第六十七点坐标 (x, y) 为: -9.6, 1.9;

第六十八点坐标 (x, y) 为: -34.3, -10;

第六十九点坐标 (x, y) 为: -39.1, -3.4;

第七十点坐标 (x, y) 为: -26.6, 0.2;

第七十一点坐标 (x, y) 为: -11.7, 7.5;

第七十二点坐标 (x, y) 为: -7.1, 11.3;

第七十三点坐标 (x, y) 为: -23.1, 11.2;

所述金属片 B 的位置由第七十四个点定位, 第七十四点坐标 (x, y) 为: -17, 12.5。

进一步地, 所述金属片 A 通过雕刻方式设置在介质层板铜板上或者通过雕刻方式设置在介质层板铝板上, 所述金属片 B 通过雕刻方式设置在介质层板铜板上或者通过雕刻方式设置在介质层板铝板上。

进一步地, 所述金属片 A 的材质为铜或者铝, 所述金属片 B 的材质为铜或

者铝。

进一步地，所述接地板与介质层板均为正方形，边长为 120 毫米。

进一步地，所述接地板由铝板或铜板构成。

本发明具有以下有益效果：（1）本发明“家”字形圆极化贴片天线，提供了一种汉字外形天线，以汉字“家”作为天线的几何形状，并实现 WiMAX(2.6G) 无线宽带和 3.4GHz 的 5G 无线网络的双频要求，兼容性强；（2）本发明改进了“L”形探针，采用 3D “L”形探针，以介质层板下表面矩形金属板 B 为辅助进行馈电，该方法较之现有技术中的“L”形探针增加了并联电容，增强了探针与贴片天线之间的电容量，改善了反射系数，更容易和贴片天线的阻抗匹配，使得“家”字完全不具备对称结构的汉字形贴片实现宽带效果；（3）本发明的天线为汉字“家”的外形几何结构，体积小，采用单层介质层板及低成本铝板或铜板作为接地板，“家”字形天线主体雕刻在介质层板的金属层上，结构简单、成本低廉；（4）本发明的“家”字形天线，以汉字中的“家”字为原形，充分利用其笔画结构，在满足天线性能要求的前提下，实现天线的艺术化，将艺术与科技进行结合，将艺术融入天线设计，拓展了天线的设计理念；（5）本发明在实现天线“隐身”功能的同时，进一步传播了中华精神、中国汉字文化。

本发明具有以下优势特征：

- 1、本发明实现了艺术天线的双频段应用；
- 2、本发明天线 2.6GHz 和 3.4GHz 频段的左、右圆极化半功率波束宽度分别为 58.6 度和 36.7 度；
- 3、有效工作(轴比 <3dB、电压驻波比 <2.0、增益 >5dBic) 频率为 2.59GHz-2.61GHz 和 3.38GHz-3.42GHz，带宽分别为 0.03GHz 和 0.04GHz；
- 4、在 2.59GHz-2.61GHz 和 3.38GHz-3.42GHz 的频段范围内，能够实现良好

的左、右圆极化性能覆盖；

5、在 2.59GHz-2.61GHz 和 3.38GHz-3.42GHz 的频段范围内，具有良好阻抗匹配；

6、在 2.59GHz-2.61GHz 的频段范围内，能够实现最大 6.78dBic 的左、右圆极化增益；

7、在 3.38GHz-3.42GHz 的频段范围内，能够实现最大 5.29dBic 的左、右圆极化增益；

8、此天线平均波束下倾角为 19 度；

9、本发明实现了不对称贴片结构的天线化；

10、天线采用的铜或铝接地板、单层介质层板及 3D “L” 形探针，强化了天线辐射，实现多频段应用，制作工作简单、材料极易获取、天线成本低廉；

11、发明天线具有“家”字艺术外形，可有效对天线实现“隐身”，尤其适用于会厅、展馆等公共场所，同时可避免电磁敏感类人群对于天线的恐惧心理；

12、发明天线具有国家汉字外形，通过推广安装于我国驻外使领馆、国外中资企业、我国涉外酒店等场所，可对中国文化的传播起到积极的推动作用。

附图说明

图 1 为本发明的“家”字形圆极化天线整体结构俯视示意图；

图 2 为天线“家”字主体结构放大示意图；

图 3 为本发明所提供实施例的金属片 B 的结构示意图；

图 4 为 3D “L” -FEED 局部放大图；

图 5 为天线结构正视示意图；

图 6 为本发明所提供实施例中天线反射系数 S11 仿真图；

图 7 为 本发明所提供实施例中天线轴比 (Axial Ratio) 以及增益 (Gain) 仿真图;

图 8 为本发明所提供实施例的 2.6GHz 的线性辐射方向图;

图 9 为本发明所提供实施例的 3.4GHz 的线性辐射方向图;

图中:

以“家”字形天线最小外接矩形 ($W2 \times W3$) 中心点 b 为坐标原点;

W1 标注区域——天线的介质层板;

L6 标注区域——“家”字的主体部分, 材料: 铝或铜;

L9 标注区域——接地板, 与介质层板的边长相同, 材料: 铝或铜;

43 点 ID 结构/L3 标注区域——3D “L” 形探针, 材料: 铜;

L1/L2 标注区域——介质层板下表面馈电结构, 即金属片 B, 材料: 铝或铜;

100、介质层板 101、金属片 A 102、金属片 B 200、接地板 201、
同轴连接头 300、3D“L”形探针 301、水平杆 302、竖直杆。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步描述。

实施例一:

以下参照附图及实施例对本发明进行详细的说明:

附图中曲线说明:

S11: 天线反射系数;

Frequency: 频率;

AR: 轴比;

LCR: 左旋圆偏振波;

RCP: 右旋圆偏振波;

Gain: 增益;

如图 1~图 8 所示, 本发明所述的一种“家”字形圆极化贴片天线, 包括接地板 200 和介质层板 100, 其接地板 200 与介质层板 100 相互平行; 接地板 200 上方设置有介质层板 100, 所述介质层板 100 的顶部设置有金属片 A101、底部设置有金属片 B102;

所述接地板 200 与介质层板 100 之间设置有 3D“L”形探针 3;

所述 3D“L”形探针 3 由一根竖直杆 302 和两根长度相等的水平杆 301 构成, 两根所述水平杆 301 的一端端部相互垂直固定连接, 所述竖直杆 302 的顶部与两根水平杆 301 的共同端部固定连接;

每根所述水平杆 301 均与介质层板 100 相平行, 所述竖直杆 302 与接地板 200 相垂直;

所述接地板 200 设置有通孔, 所述竖直杆 302 的下端穿过通孔和设置在接地板 200 底部的同轴连接头 201 相连接;

所述接地板 200 与介质层板 100 均为正方形, 且边长相同;

所述金属片 A101 呈“家”字形, 为完全不对称贴片结构;

所述金属片 B102 呈长方形;

所述金属片 B102 长 (L2) 为 43.3 毫米, 宽 (L1) 为 27.3 毫米;

所述水平杆 301 的底部和接地板 200 的顶部之间的距离 (L8) 为 8.5 毫米;

每根所述水平杆 301 的长度 (L3) 为 8.3 毫米; 所述水平杆 301 的半径为 0.5 毫米, 其材质为金属铜;

所述竖直杆 302 的半径为 0.5 毫米, 其材质为金属铜;

以所述“家”字形金属片 A101 的最小外接矩形 (W2×W3) 的中心点 b 为坐标原点,

所述“家”字形金属片 A101 的轮廓由 73 个点构成，每一个点的坐标依次是：

- 第一点坐标 (x, y) 为：0.9,40;
- 第二点坐标 (x, y) 为：1.4,36.8;
- 第三点坐标 (x, y) 为：3.7,29.9;
- 第四点坐标 (x, y) 为：34.9,29.9;
- 第五点坐标 (x, y) 为：34.9,13.6;
- 第六点坐标 (x, y) 为：27.9,13.5;
- 第七点坐标 (x, y) 为：27.7,24.2;
- 第八点坐标 (x, y) 为：-30.8,24.2;
- 第九点坐标 (x, y) 为：-30.8,11.5;
- 第十点坐标 (x, y) 为：-37.8,11.5;
- 第十一点坐标 (x, y) 为：-37.8,29.9;
- 第十二点坐标 (x, y) 为：-4.3,30;
- 第十三点坐标 (x, y) 为：-7.3,37.9;
- 第十四点坐标 (x, y) 为：-5.1,38.3;
- 第十五点坐标 (x, y) 为：-23.1,19;
- 第十六点坐标 (x, y) 为：21.9,19.3;
- 第十七点坐标 (x, y) 为：21.9,11.4;
- 第十八点坐标 (x, y) 为：1.8,11.4;
- 第十九点坐标 (x, y) 为：-4.6,5.3;
- 第二十点坐标 (x, y) 为：2.5, -1.9;
- 第二十一点坐标 (x, y) 为：5.5, -6.5;

第二十二点坐标 (x, y) 为: 11.3, -3;

第二十三点坐标 (x, y) 为: 17, 0.9;

第二十四点坐标 (x, y) 为: 21.8, 5.8;

第二十五点坐标 (x, y) 为: 23.3, 8;

第二十六点坐标 (x, y) 为: 30.3, 1.8;

第二十七点坐标 (x, y) 为: 24, -1.1;

第二十八点坐标 (x, y) 为: 18.2, -5.1;

第二十九点坐标 (x, y) 为: 19.5, -9.3;

第三十点坐标 (x, y) 为: 21, -12.5;

第三十一一点坐标 (x, y) 为: 25.4, -19.3;

第三十二点坐标 (x, y) 为: 28.5, -21.9;

第三十三点坐标 (x, y) 为: 34.5, -25.6;

第三十四点坐标 (x, y) 为: 39.6, -28;

第三十五点坐标 (x, y) 为: 37, -30.1;

第三十六点坐标 (x, y) 为: 33.4, -34.7;

第三十七点坐标 (x, y) 为: 27.1, -30.1;

第三十八点坐标 (x, y) 为: 22.7, -26.1;

第三十九点坐标 (x, y) 为: 17.7, -19.6;

第四十点坐标 (x, y) 为: 14.1, -11.8;

第四十一一点坐标 (x, y) 为: 13.1, -8.4;

第四十二点坐标 (x, y) 为: 7.8, -11.4;

第四十三点坐标 (x, y) 为: 10.7, -20.7;

第四十四点坐标 (x, y) 为: 9.5, -24.7;

第四十五点坐标 (x, y) 为: 9.2, -28.6;
第四十六点坐标 (x, y) 为: 7.7, -33;
第四十七点坐标 (x, y) 为: 4.4, -35.9;
第四十八点坐标 (x, y) 为: -4.6, -39.6;
第四十九点坐标 (x, y) 为: -7.1, -40;
第五十点坐标 (x, y) 为: -10.3, -32.6;
第五十一点坐标 (x, y) 为: -2.3, -31.7;
第五十二点坐标 (x, y) 为: 1.2, -30.1;
第五十三点坐标 (x, y) 为: 2.7, -20.9;
第五十四点坐标 (x, y) 为: 2, -16.1;
第五十五点坐标 (x, y) 为: -14.5, -27.6;
第五十六点坐标 (x, y) 为: -34.4, -38.3;
第五十七点坐标 (x, y) 为: -39.6, -32.3;
第五十八点坐标 (x, y) 为: -28, -28;
第五十九点坐标 (x, y) 为: -6.1, -15.7;
第六十点坐标 (x, y) 为: 0, -9.9;
第六十一点坐标 (x, y) 为: -2.7, -6.2;
第六十二点坐标 (x, y) 为: -23.8, -19.6;
第六十三点坐标 (x, y) 为: -33.9, -24.1;
第六十四点坐标 (x, y) 为: -38.8, -18.5;
第六十五点坐标 (x, y) 为: -19.9, -11.2;
第六十六点坐标 (x, y) 为: -6.3, -1.8;
第六十七点坐标 (x, y) 为: -9.6, 1.9;

第六十八点坐标 (x, y) 为: -34.3, -10;

第六十九点坐标 (x, y) 为: -39.1, -3.4;

第七十一点坐标 (x, y) 为: -26.6, 0.2;

第七十一一点坐标 (x, y) 为: -11.7, 7.5;

第七十二点坐标 (x, y) 为: -7.1, 11.3;

第七十三点坐标 (x, y) 为: -23.1, 11.2;

所述金属片 B102 的位置由第七十四个点定位, 第七十四点坐标 (x, y) 为: -17, 12.5。

所述竖直杆 302 的中心轴线所在的坐标即为第四十三点坐标 (x, y), 为: 10.7, -20.7;

进一步地, 所述金属片 A101 通过雕刻方式设置在介质层板 100 铜板上, 所述金属片 B102 通过雕刻方式设置在介质层板 100 铜板上。

进一步地, 所述金属片 A101 和金属片 B102 均为铜片, 3D “L” 形探针也采用金属铜制作。

本发明的介质层板 100 的材料为 Rogers RO4003C, 厚度为 0.51mm, 介电常数 3.38, 损耗角正切为 0.0027, 介质层板 100 与接地板 200 之间用不少于四根的尼龙螺栓 (图中未示出) 进行固定连接, 并始终保持两者之间平行, 一般尼龙螺栓设置在介质层板 100 和接地板 200 的靠近边缘处。

进一步地, 所述接地板 200 的边长为 120 毫米。

进一步地, 所述接地板 200 铜板构成。

表 1:

代号	W1	W2	W3	L1	L2	L3	L4
mm	120.00	79.30	80.04	27.34	43.34	8.3	1.00

代号	L5	L6	L7	L8	L9	L10	
mm	2.22	0.035	4.3	8.51	1.00	0.50	

以上表 1 为本实施例的天线的各个部件的尺寸，其中：

W1 为正方形结构的介质层板 100 或者接地板 200 的边长，接地板 200 和介质层板 100 为边长相同的正方形结构；

W2 为“家”字形天线金属片 A101 最小外接矩形的宽边边长；

W3 为“家”字形天线金属片 A101 最小外接矩形的长边边长；

L1 为金属片 B102 的宽边边长；

L2 为金属片 B102 的长边边长；

L3 为每根水平杆 301 的长度；

L4 为每根水平杆 301 的直径；

L5 为水平杆 301 的顶部到金属片 B102 的底部的距离；

L6 为金属片 A101 的厚度；

L7 为金属片 B102 的厚度；

L8 为水平杆 301 的底部到接地板 200 顶部之间的距离；

L9 为接地板 200 的厚度；

L10 为介质层板 100 的厚度。

本发明具有以下优势特征：

- 1、如图 6、图 7 所示，本发明实现了艺术天线的双频段应用；
- 2、如图 8、图 9 所示，本发明天线 2.6GHz 和 3.4GHz 频段的左、右圆极化半功率波束宽度分别为 58.6 度和 36.7 度；
- 3、如图 7 所示，有效工作(轴比<3dB、电压驻波比<2.0、增益>5dBic)频率为 2.59GHz-2.61GHz 和 3.38GHz-3.42GHz，带宽分别为 0.03GHz 和 0.04GHz；

4、在 2.59GHz-2.61GHz 和 3.38GHz-3.42GHz 的频段范围内，能够实现良好的左、右圆极化性能覆盖；

5、在 2.59GHz-2.61GHz 和 3.38GHz-3.42GHz 的频段范围内，具有良好阻抗匹配；

6、如图 7 所示，在 2.59GHz-2.61GHz 的频段范围内，能够实现最大 6.78dBic 的左、右圆极化增益；

7、如图 7 所示，在 3.38GHz-3.42GHz 的频段范围内，能够实现最大 5.29dBic 的左、右圆极化增益；

8、如图 8、图 9 所示，此天线平均波束下倾角为 19 度；

9、本发明实现了不对称贴片结构的天线化；

10、天线采用的铜或者铝作为接地板 200，单层介质层板 100 及 3D “L” 形探针 300，强化了天线辐射，实现多频段应用，制作工作简单、材料极易获取、天线成本低廉；

11、发明天线具有“家”字艺术外形，可有效对天线实现“隐身”，尤其适用于会厅、展馆等公共场所，同时可避免电磁敏感类人群对于天线的恐惧心理；

12、发明天线具有国家汉字外形，通过推广安装于我国驻外使领馆、国外中资企业、我国涉外酒店等场所，可对中国文化的传播起到积极的推动作用。

本发明“家”字形圆极化贴片天线，提供了一种汉字外形天线，以汉字“家”作为天线的几何形状，并实现 WiMAX (2.6G) 无线宽带和 3.4GHz 的 5G 无线网络的双频要求，兼容性强；本发明改进了现有技术中的“L”形探针，采用 3D “L”形的探针，以介质层板下表面矩形金属板 B102 为辅助进行馈电，该方法较之原来的“L”形探针增加了并联电容，增强了探针与贴片天线之间的电容量，

改善了反射系数，更容易和贴片天线的阻抗匹配，使得“家”字完全不具备对称结构的汉字形贴片实现宽带效果。

本发明的天线为汉字“家”的外形几何结构，体积小，采用单层介质层板及低成本铝板或铜板作为接地板，“家”字形天线主体雕刻在介质层板的金属层上，结构简单、成本低廉。

本发明的“家”字形天线，以汉字中的“家”字为原形，充分利用其笔画结构，在满足天线性能要求的前提下，实现天线的艺术化，将艺术与科技进行结合，将艺术融入天线设计，拓展了天线的设计理念；本发明在实现天线“隐身”功能的同时，进一步传播了中华精神、中国汉字文化。

以上所述为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书以及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1.一种“家”字形圆极化贴片天线，包括接地板和介质层板，其接地板与介质层板相互平行；接地板上方设置有介质层板，其特征在于：所述介质层板的顶部设置有金属片 A、底部设置有金属片 B；

所述接地板与介质层板之间设置有 3D“L”形探针；

所述 3D“L”形探针由一根竖直杆和两根长度相等的水平杆构成，两根所述水平杆的一端端部相互垂直固定连接，所述竖直杆的顶部与两根水平杆的共同端部固定连接；

每根所述水平杆均与介质层板相平行，所述竖直杆与接地板相垂直；

所述接地板设置有通孔，所述竖直杆的下端穿过通孔和设置在接地板底部的同轴连接头相连接；

所述金属片 A 呈“家”字形，为完全不对称贴片结构；

所述金属片 B 呈长方形；

所述金属片 B 长 (L2) 为 43.3 毫米，宽 (L1) 为 27.3 毫米；

所述水平杆的底部和接地板的顶部之间的距离 (L8) 为 8.5 毫米；

每根所述水平杆的长度 (L3) 为 8.3 毫米；

所述水平杆的半径为 0.5 毫米；

所述竖直杆的半径为 0.5 毫米；

以所述“家”字形金属片 A 的最小外接矩形 (W2×W3) 的中心点 b 为坐标原点，

所述“家”字形金属片 A 的轮廓由 73 个点构成，每一个点的坐标依次是：

第一点坐标 (x, y) 为：0.9,40；

第二点坐标 (x, y) 为：1.4,36.8；

第三点坐标 (x, y) 为：3.7,29.9；

第四点坐标 (x, y) 为: 34.9,29.9;
第五点坐标 (x, y) 为: 34.9,13.6;
第六点坐标 (x, y) 为: 27.9,13.5;
第七点坐标 (x, y) 为: 27.7,24.2;
第八点坐标 (x, y) 为: -30.8,24.2;
第九点坐标 (x, y) 为: -30.8,11.5;
第十点坐标 (x, y) 为: -37.8,11.5;
第十一点坐标 (x, y) 为: -37.8,29.9;
第十二点坐标 (x, y) 为: -4.3,30;
第十三点坐标 (x, y) 为: -7.3,37.9;
第十四点坐标 (x, y) 为: -5.1,38.3;
第十五点坐标 (x, y) 为: -23.1,19;
第十六点坐标 (x, y) 为: 21.9,19.3;
第十七点坐标 (x, y) 为: 21.9,11.4;
第十八点坐标 (x, y) 为: 1.8,11.4;
第十九点坐标 (x, y) 为: -4.6,5.3;
第二十点坐标 (x, y) 为: 2.5, -1.9;
第二十一一点坐标 (x, y) 为: 5.5, -6.5;
第二十二点坐标 (x, y) 为: 11.3, -3;
第二十三点坐标 (x, y) 为: 17,0.9;
第二十四点坐标 (x, y) 为: 21.8,5.8;
第二十五点坐标 (x, y) 为: 23.3,8;
第二十六点坐标 (x, y) 为: 30.3,1.8;

第二十七点坐标 (x, y) 为: 24, -1.1;
第二十八点坐标 (x, y) 为: 18.2, -5.1;
第二十九点坐标 (x, y) 为: 19.5, -9.3;
第三十一点坐标 (x, y) 为: 21, -12.5;
第三十一点坐标 (x, y) 为: 25.4, -19.3;
第三十二点坐标 (x, y) 为: 28.5, -21.9;
第三十三点坐标 (x, y) 为: 34.5, -25.6;
第三十四点坐标 (x, y) 为: 39.6, -28;
第三十五点坐标 (x, y) 为: 37, -30.1;
第三十六点坐标 (x, y) 为: 33.4, -34.7;
第三十七点坐标 (x, y) 为: 27.1, -30.1;
第三十八点坐标 (x, y) 为: 22.7, -26.1;
第三十九点坐标 (x, y) 为: 17.7, -19.6;
第四十一点坐标 (x, y) 为: 14.1, -11.8;
第四十一点坐标 (x, y) 为: 13.1, -8.4;
第四十二点坐标 (x, y) 为: 7.8, -11.4;
第四十三点坐标 (x, y) 为: 10.7, -20.7;
第四十四点坐标 (x, y) 为: 9.5, -24.7;
第四十五点坐标 (x, y) 为: 9.2, -28.6;
第四十六点坐标 (x, y) 为: 7.7, -33;
第四十七点坐标 (x, y) 为: 4.4, -35.9;
第四十八点坐标 (x, y) 为: -4.6, -39.6;
第四十九点坐标 (x, y) 为: -7.1, -40;

第五十点坐标 (x, y) 为: -10.3, -32.6;
第五十一点坐标 (x, y) 为: -2.3, -31.7;
第五十二点坐标 (x, y) 为: 1.2, -30.1;
第五十三点坐标 (x, y) 为: 2.7, -20.9;
第五十四点坐标 (x, y) 为: 2, -16.1;
第五十五点坐标 (x, y) 为: -14.5, -27.6;
第五十六点坐标 (x, y) 为: -34.4, -38.3;
第五十七点坐标 (x, y) 为: -39.6, -32.3;
第五十八点坐标 (x, y) 为: -28, -28;
第五十九点坐标 (x, y) 为: -6.1, -15.7;
第六十点坐标 (x, y) 为: 0, -9.9;
第六十一点坐标 (x, y) 为: -2.7, -6.2;
第六十二点坐标 (x, y) 为: -23.8, -19.6;
第六十三点坐标 (x, y) 为: -33.9, -24.1;
第六十四点坐标 (x, y) 为: -38.8, -18.5;
第六十五点坐标 (x, y) 为: -19.9, -11.2;
第六十六点坐标 (x, y) 为: -6.3, -1.8;
第六十七点坐标 (x, y) 为: -9.6, 1.9;
第六十八点坐标 (x, y) 为: -34.3, -10;
第六十九点坐标 (x, y) 为: -39.1, -3.4;
第七十点坐标 (x, y) 为: -26.6, 0.2;
第七十一点坐标 (x, y) 为: -11.7, 7.5;
第七十二点坐标 (x, y) 为: -7.1, 11.3;

第七十三点坐标 (x, y) 为: -23.1,11.2;

所述金属片 B 的位置由第七十四个点定位, 其坐标是:

第七十四点坐标 (x, y) 为: -17,12.5;

2.根据权利要求 1 所述“家”字圆极化贴片天线, 其特征在于: 所述金属片 A 通过雕刻方式设置在介质层板铜板上或者通过雕刻方式设置在介质层板铝板上, 所述金属片 B 通过雕刻方式设置在介质层板铜板上或者通过雕刻方式设置在介质层板铝板上。

3.根据权利要求 1 所述“家”字圆极化贴片天线, 其特征在于: 所述金属片 A 的材质为铜或者铝, 所述金属片 B 的材质为铜或者铝。

4.根据权利要求 1 所述“家”字圆极化贴片天线, 其特征在于: 所述接地板和介质层板均为正方形结构, 边长为 120 毫米。

5.根据权利要求 1 所述“家”字形圆极化贴片天线, 其特征在于: 所述接地板由铝板或铜板构成。

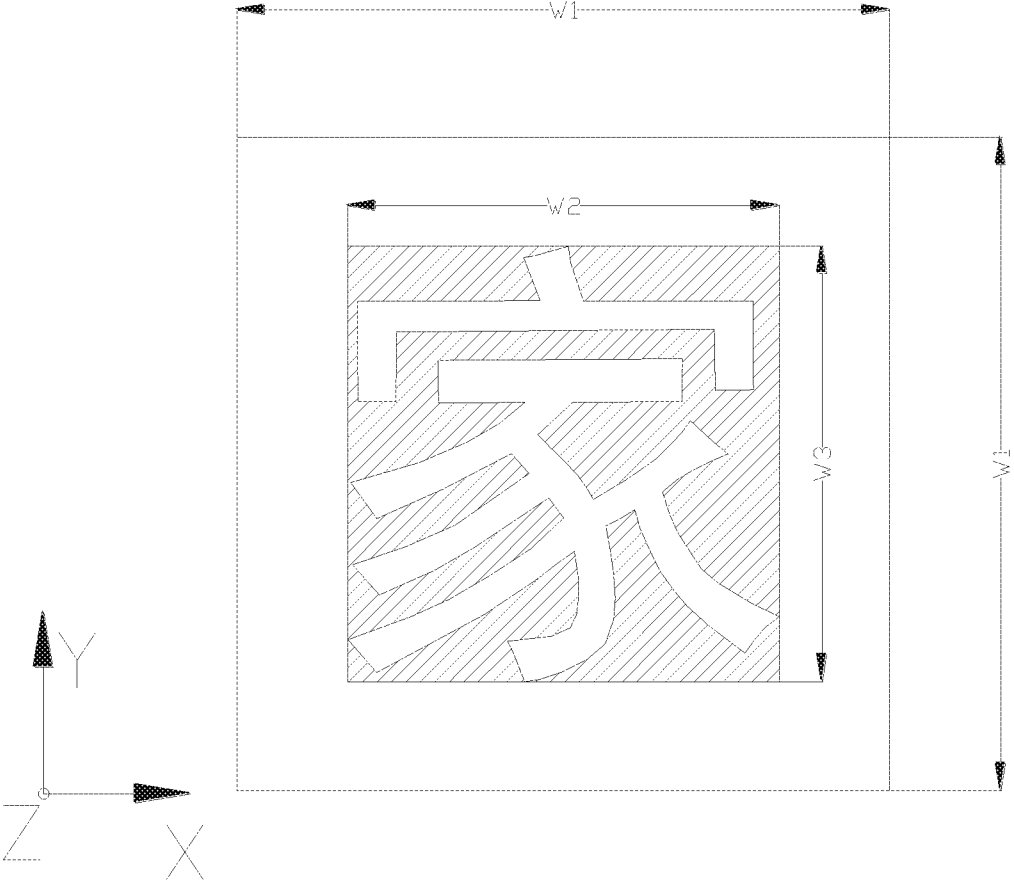


图 1

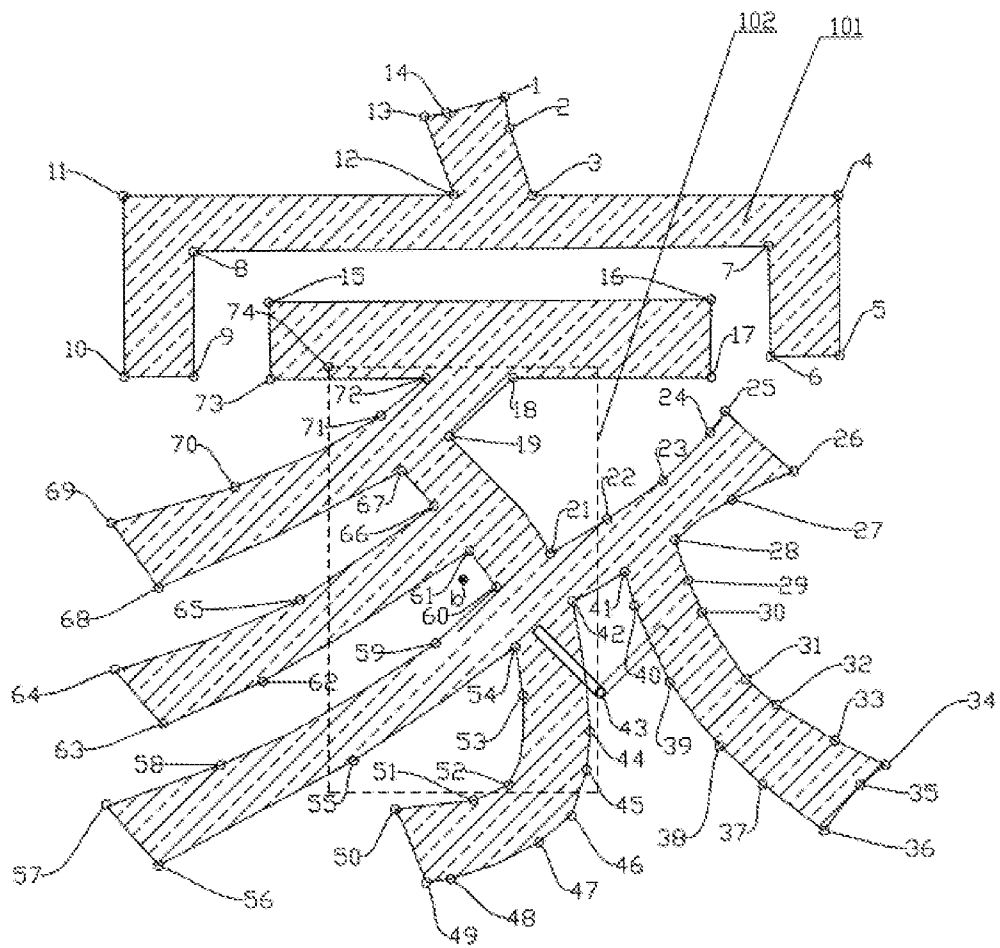


图 2

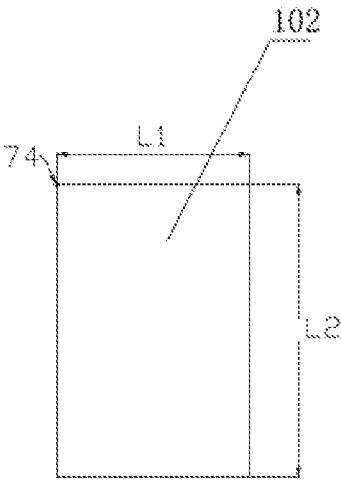


图 3

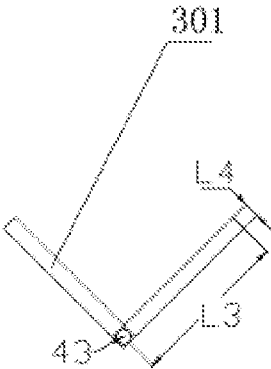


图 4

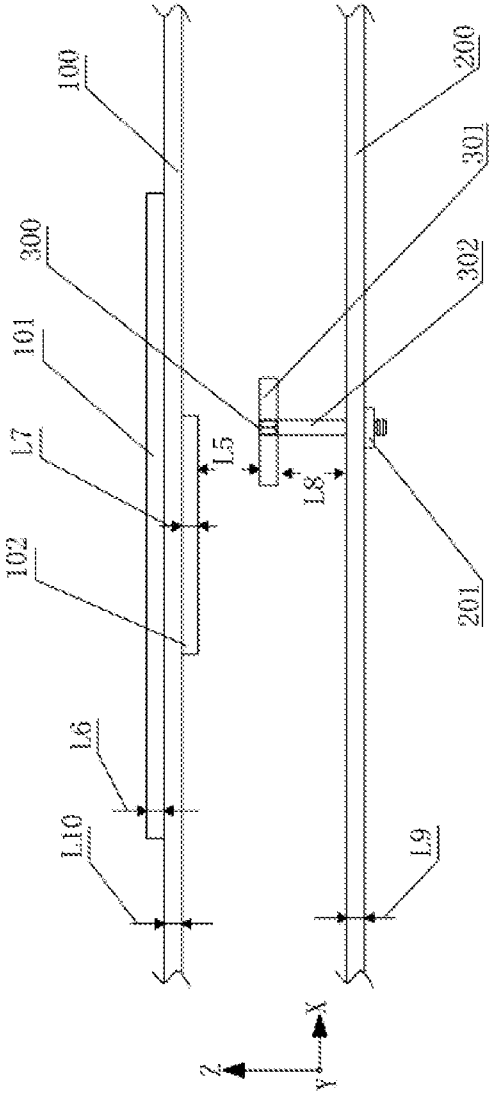


图 5

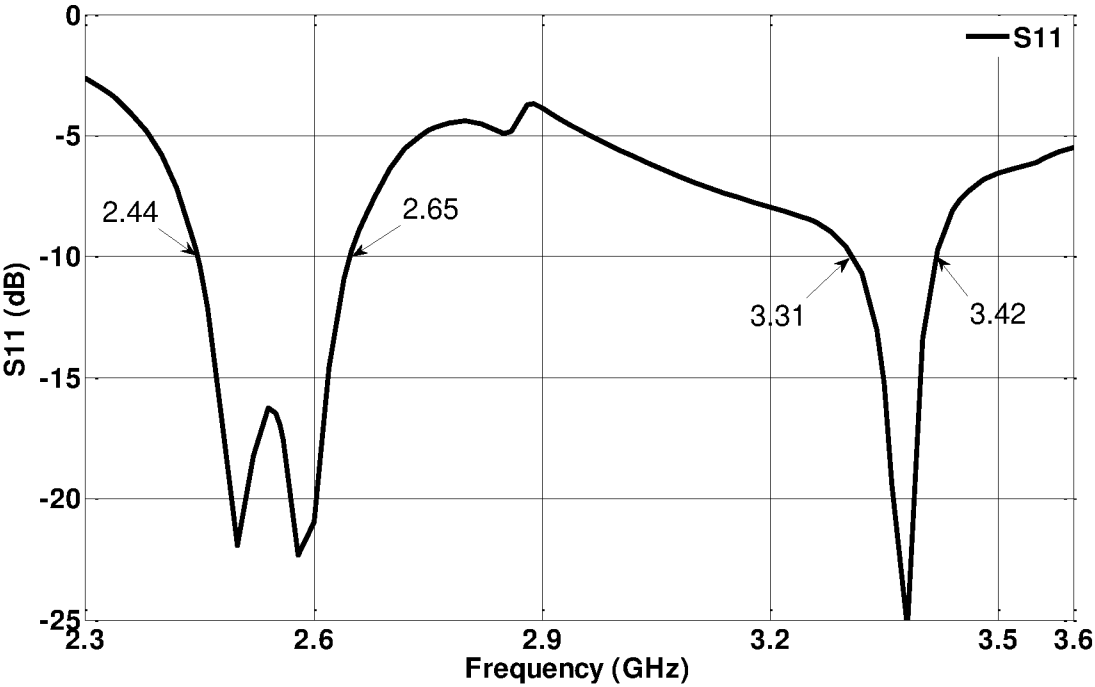


图 6

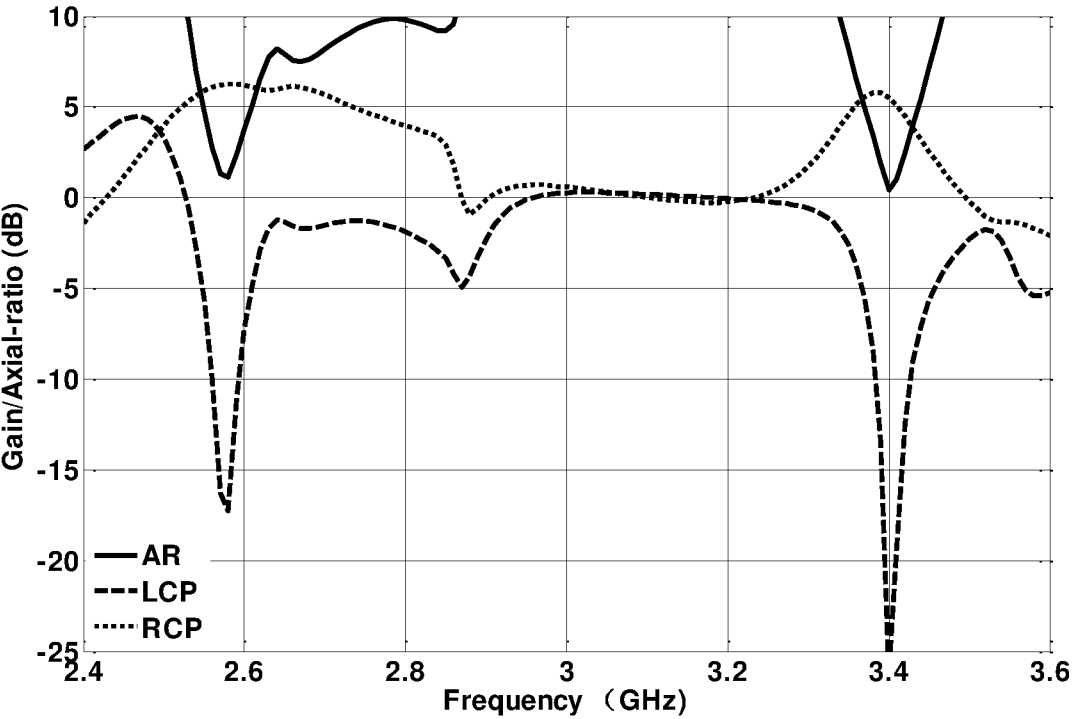


图 7

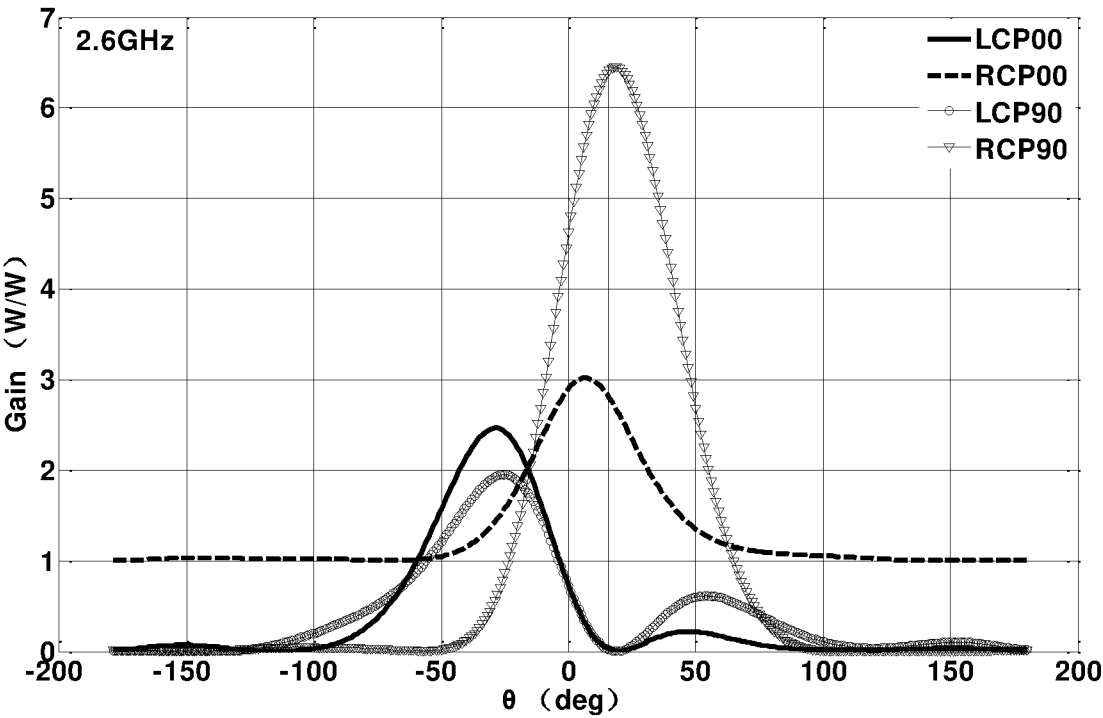


图 8

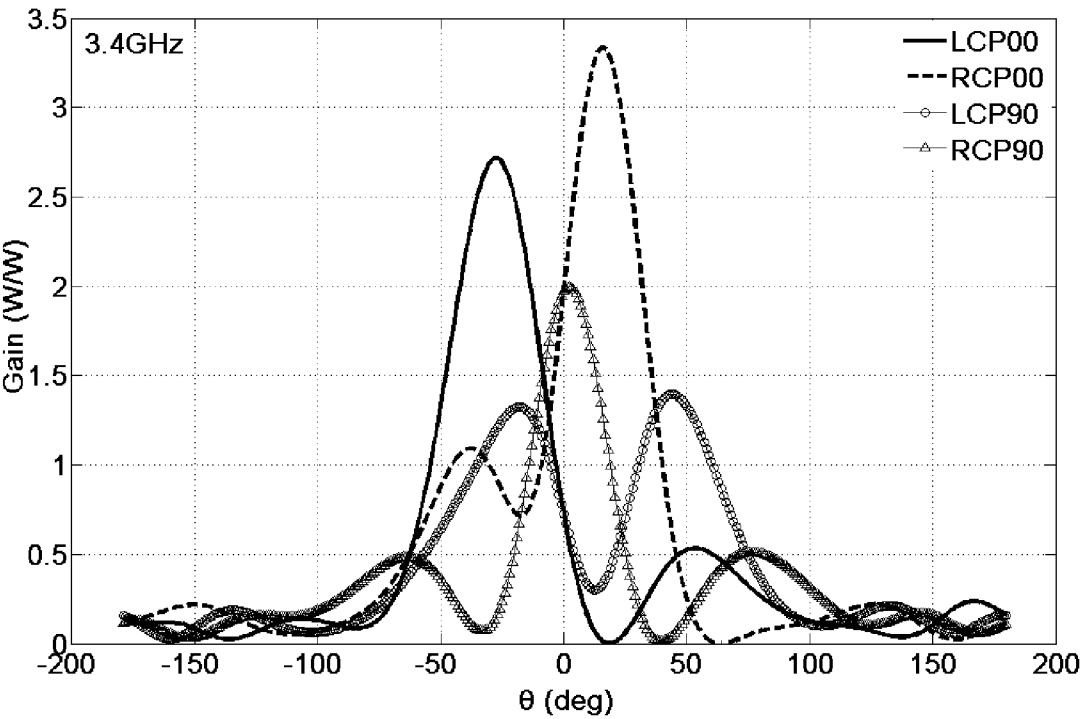


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/086001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/38(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)

EPODOC; WPI; CNPAT; CNKI: 字形, 贴片, 圆极化, 接地, 馈, 探针, "L", ground, circular?? polar+, feed, character, shape?, patch, probe

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110690565 A (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 14 January 2020 (2020-01-14) claims 1-5	1-5
Y	CN 107528122 A (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 29 December 2017 (2017-12-29) description paragraphs 0004-0089, figures 1-11	1-5
Y	CN 108832271 A (HARBIN ENGINEERING UNIVERSITY) 16 November 2018 (2018-11-16) description paragraphs 27-34, figures 1-6	1-5
Y	CN 106169655 A (ZHANG, Chunwei) 30 November 2016 (2016-11-30) description paragraphs 0080-0140, figures 1-2	1-5
A	JP 2016165164 A (NIPPON ANTENNA KABUSHIKI KAISHA) 08 September 2016 (2016-09-08) entire document	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

01 July 2020

Date of mailing of the international search report

22 July 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/086001

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110690565	A	14 January 2020	None			
CN	107528122	A	29 December 2017	None			
CN	108832271	A	16 November 2018	None			
CN	106169655	A	30 November 2016	None			
JP	2016165164	A	08 September 2016	JP	2013214940	A	17 October 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/086001

A. 主题的分类 H01Q 1/38 (2006.01) i 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																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H01Q 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) EPDOC; WPI; CNPAT; CNKI: 字形, 贴片, 圆极化, 接地, 馈, 探针, "L", ground, circular?? polar+, feed, character, shape?, patch, probe																				
C. 相关文件 <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>PX</td> <td>CN 110690565 A (青岛理工大学) 2020年 1月 14日 (2020 - 01 - 14) 权利要求1-5</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107528122 A (青岛理工大学) 2017年 12月 29日 (2017 - 12 - 29) 说明书第0004-0089段, 附图1-11</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108832271 A (哈尔滨工程大学) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 说明书第27-34段, 附图1-6</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106169655 A (张春巍) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 说明书第0080-0140段、附图1-2</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016165164 A (NIPPON ANTENNA KABUSHIKI KAISHA) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08) 全文</td> <td>1-5</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	PX	CN 110690565 A (青岛理工大学) 2020年 1月 14日 (2020 - 01 - 14) 权利要求1-5	1-5	Y	CN 107528122 A (青岛理工大学) 2017年 12月 29日 (2017 - 12 - 29) 说明书第0004-0089段, 附图1-11	1-5	Y	CN 108832271 A (哈尔滨工程大学) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 说明书第27-34段, 附图1-6	1-5	Y	CN 106169655 A (张春巍) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 说明书第0080-0140段、附图1-2	1-5	A	JP 2016165164 A (NIPPON ANTENNA KABUSHIKI KAISHA) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08) 全文	1-5
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 110690565 A (青岛理工大学) 2020年 1月 14日 (2020 - 01 - 14) 权利要求1-5	1-5																		
Y	CN 107528122 A (青岛理工大学) 2017年 12月 29日 (2017 - 12 - 29) 说明书第0004-0089段, 附图1-11	1-5																		
Y	CN 108832271 A (哈尔滨工程大学) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 说明书第27-34段, 附图1-6	1-5																		
Y	CN 106169655 A (张春巍) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 说明书第0080-0140段、附图1-2	1-5																		
A	JP 2016165164 A (NIPPON ANTENNA KABUSHIKI KAISHA) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08) 全文	1-5																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 "&" 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 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 "&" 同族专利的文件																
* 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 "&" 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期																		
2020年 7月 1日		2020年 7月 22日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																		
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 传真号 (86-10)62019451		许洪岩 电话号码 86-(10)-53961670																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/086001

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	110690565	A	2020年 1月 14日	无	
CN	107528122	A	2017年 12月 29日	无	
CN	108832271	A	2018年 11月 16日	无	
CN	106169655	A	2016年 11月 30日	无	
JP	2016165164	A	2016年 9月 8日	JP 2013214940 A	2013年 10月 17日