

(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
2020年4月2日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/062293 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/52 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/109201
- (22) 国际申请日: 2018年9月30日 (30.09.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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: 刘杰(LIU, Jie); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
邵金进(SHAO, Jinjin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, 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,

(54) Title: ANTENNA AND TERMINAL

(54) 发明名称: 天线及终端

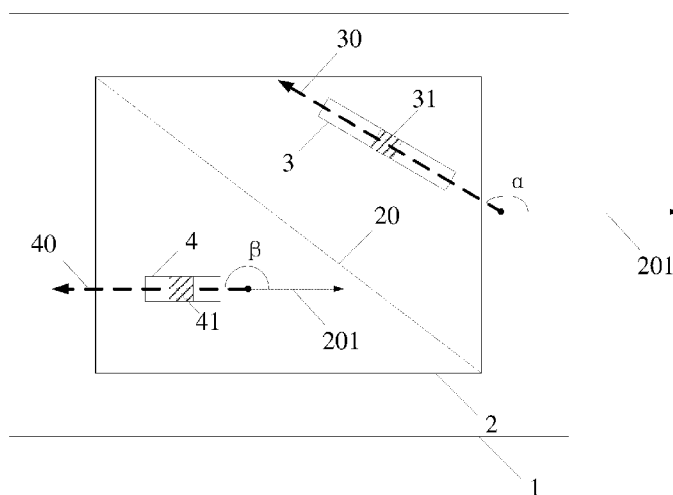


图 1

(57) Abstract: Provided in the present application are an antenna and a terminal, wherein the antenna comprises: a printed circuit board (PCB), a first antenna, and a second antenna; the first antenna comprises: a first feed portion, and at least one branch; the first feed portion is arranged at a first side of a first diagonal line of a rectangular region; at least one branch of the first antenna extends from the first feed portion in a first direction; a first angle is formed between the first direction and a long-side direction of the rectangular region; the second antenna comprises: a second feed portion and at least one branch; the second feed portion is arranged at a second side of the first diagonal line of the rectangular region; at least one branch of the second antenna extends from the second feed portion in a second direction; a second angle is formed between the second direction and a long-side direction of the rectangular region; and the first angle is different from the second angle. The antenna provided by the present application is capable of reducing the mutual interference between antennas with two frequency bands while meeting the smaller size of a dual-frequency antenna.



WO 2020/062293 A1

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, 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))。

(57) 摘要: 本申请提供一种天线及终端, 其中天线包括: 印刷电路板PCB、第一天线和第二天线; 第一天线包括: 第一馈电部和至少一个枝节; 第一馈电部设置在矩形区域的第一对角线的第一侧; 第一天线的至少一个枝节从第一馈电部沿第一方向延伸; 第一方向与矩形区域的长边方向之间呈第一角度; 第二天线包括: 第二馈电部和至少一个枝节; 第二馈电部设置在矩形区域的第一对角线的第二侧; 第二天线的至少一个枝节从第二馈电部沿第二方向延伸; 第二方向与矩形区域的长边方向之间呈第二角度; 第一角度和第二角度不同。本申请提供的天线能够在满足双频天线较小尺寸的同时减少两个频段的的天线之间的相互干扰。

天线及终端

技术领域

5 本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种天线及终端。

背景技术

10 随着通信技术的不断发展，越来越多的设备、装置投入到通信网络的构建之中。负责通信装置之间互联无线信号电磁波的发射与接收的天线，越来越受到重视。天线的外观尺寸被设计的越来越薄，越来越小的同时，人们对具有多频段电磁波处理能力的天线的需求也变得越来越

15 现有技术中的光网络终端（optical network termination, ONT）中的天线既需要能够接收或发送 2.4G 频段的电磁波，也需要接收或发送 5G 频段的电磁波。因此，ONT 天线通常为双频天线，该双频天线包括连接在一起的 2.4G 天线和 5G 天线，2.4G 天线和 5G 天线采用单馈电点方案，共用一个线缆和巴伦。即，双频天线可通过其 2.4G 天线接收或发送 2.4G 频段的电磁波，也可以通过其 5G 天线接收或发送 5G 频段的电磁波，且 2.4G 天线和 5G 天线使用相同的路径接收或发送电磁波。

20 采用现有技术的双频天线为了实现更小的天线尺寸，需要将 2.4G 天线和 5G 天线以“背靠背”的方式设置在一起。但是这样过于强调双频天线尺寸的减少，使得双频天线中 2.4G 天线和 5G 天线之间由于距离较近，进而造成其中之一的天线工作时被另一天线所干扰。因此，如何在双频天线满足较小尺寸的同时减少两个频段的天线之间的相互干扰，是目前亟待解决的技术问题。

发明内容

25 本申请提供一种天线及终端，以在双频天线满足较小尺寸的同时减少两个频段的天线之间的相互干扰。

本申请第一方面提供一种天线，包括：印刷电路板 PCB、第一天线和第二天线；

所述第一天线部分或整体印刷在所述 PCB 的第一表面一矩形区域内，用于响应第一频段的电磁波；所述第二天线整体印刷在所述矩形区域内，用于响应第二频段的电磁波；

30 所述第一天线包括：第一馈电部和至少一个枝节；

所述第一馈电部设置在所述矩形区域的第一对角线的第一侧，用于所述第一频段的电磁波与有线信号的相互转换；所述第一天线的至少一个枝节从所述第一馈电部沿第一方向延伸；所述第一方向与所述矩形区域的长边方向之间呈第一角度；

所述第二天线包括：第二馈电部和至少一个枝节；

35 所述第二馈电部设置在所述矩形区域的第一对角线的第二侧，用于所述第二频段的电磁波与有线信号的相互转换；所述第二天线的至少一个枝节从所述第二馈电部沿第二方向延伸；所述第二方向与所述矩形区域的长边方向之间呈第二角度；所述第一角度和所述第二角度不同。

因此，本实施例提供的天线，由于在第一天线和第二天线沿不同方向延伸并且设置在同一矩形区域的对角线两侧的结构，这种结构能够充分利用矩形区域的空间，使得向不同角度延伸的两个天线能够尽可能靠近。同时，第一天线和第二天线之间存在一定的角度还能够形成极化差异，减少第一天线和第二天线之间的相互干扰。综上，本申请提供的天线能够在满足双频天线较小尺寸的同时减少两个频段的的天线之间的相互干扰。

在本申请第一方面一实施例中，

所述第一天线具体包括：第一枝节和第二枝节；所述第一枝节和所述第二枝节的等效长度均为所述第一频段的电磁波波长的 $1/4$ ；

所述第一枝节的第一部分从所述第一馈电部沿第一方向延伸出；所述第一枝节的第二部分从所述第一枝节的第一部分末端延伸出，并沿所述第一侧的长边设置；

所述第二枝节的第一部分从所述第一馈电部沿所述第一方向的相反方向延伸出；所述第二枝节的第二部分沿所述第二枝节的第一部分末端延伸出，并沿所述第一侧的宽边设置；

所述第二天线具体包括：第三枝节和第四枝节；所述第三枝节和所述第四枝节的等效长度均为所述第二频段的电磁波波长的 $1/4$ ；

所述第三枝节的第一部分从所述第二馈电部沿第二方向延伸出；所述第三枝节的第二部分从所述第三枝节的第一部分末端延伸出，并沿所述第二侧的长边或宽边设置；

所述第四枝节的第一部分从所述第二馈电部沿所述第二方向的相反方向延伸出，并沿所述第二侧的长边设置。

在本申请第一方面一实施例中，所述天线的枝节的等效长度指：弯折前的所述枝节以等效长度能够响应的电磁波波长，与弯折后的所述枝节以真实长度能够响应的电磁波波长相同；其中，所述真实长度为电磁波波长的 $1/4$ 。

因此，本实施例提供的天线，能够在第一天线和第二天线为偶极子天线时，通过偶极子天线两个枝节的进一步弯折减少天线的尺寸，而由于天线的枝节进行了弯折因此需要对枝节的长度和宽度进行相应的更改，使得弯折后的枝节能够以等效长度响应的电磁波波长，与真实长度为电磁波波长的 $1/4$ 的枝节响应的电磁波波长相同，从而进一步减少了天线的尺寸。

在本申请第一方面一实施例中，所述第二方向与所述矩形区域的长边方向平行；或者，所述第二方向与所述矩形区域的长边方向垂直。

在本申请第一方面一实施例中，

所述第一枝节的第二部分沿所述第一侧的长边弯折设置，所述第一枝节的第二部分包括至少一个弯折部；

所述第二枝节的第二部分沿所述第一侧的宽边弯折设置，所述第二枝节的第二部分包括至少一个弯折部；

所述第三枝节的第二部分沿所述第二侧的长边或宽边弯折设置，所述第三枝节的第二部分包括至少一个弯折部；

所述第四枝节的第二部分沿所述第二侧的长边弯折设置，所述第四枝节的第二部分包括至少一个弯折部。

因此，本实施例提供的天线，能够在前述实施例的基础上，进一步地将第一天线和第二天线的枝节进行多次弯折，每个枝节都包括了至少一个弯折部，从而进一步地

减少了天线的尺寸。

在本申请第一方面一实施例中，所述第一天线部分印刷在所述矩形区域内；

其中，所述第一天线的第一部分印刷在所述矩形区域内，所述第一天线的第二部分为连接所述第一天线的第一部分的钢片，所述第一天线的第二部分所在平面与所述第一表面平行。

因此，本实施例提供的天线，由于将部分天线印刷在 PCB 上而部分天线伸出 PCB 的形式，因此能够进一步减少天线对于 PCB 面积的占用。天线占用的 PCB 上矩形区域面积相比进一步减少。同时，本实施例提供的天线还能够充分利用终端设备内的空间，当终端设备内的 PCB 与终端设备的壳体之间存在间隙，则本实施例的天线中第一天线的第二部分以钢片的形式设置在 PCB 与壳体之间的缝隙之中，还进一步地提高了终端设备内部的空间利用效率。

在本申请第一方面一实施例中，所述第一天线部分印刷在所述矩形区域内；

其中，所述第一天线的第一部分印刷在所述矩形区域内，所述第一部分包括所述第一天线的至少一个枝节从所述第一馈电部沿第一方向延伸的端点；

所述第一天线的第二部分为连接所述第一天线的第一部分的钢片，所述钢片所在平面与所述第一表面垂直。

因此，本实施例提供的天线，同样能够使得第一天线和第二天线之间存在一定的角度还能够形成极化差异，减少第一天线和第二天线之间的相互干扰，保证第一天线和第二天线之间具有较高的隔离度。以在满足双频天线较小尺寸的同时减少两个频段的天线之间的相互干扰。并且，本实施例由于将第一天线垂直设置在 PCB1 的上方，能够充分利用终端设备的壳体中 PCB 的第一表面上方的空间，也进一步地提高了终端设备的空间利用效率。

在本申请第一方面一实施例中，所述第一馈电部包括第一巴伦，用于将所述第一天线的第一枝节和第二枝节连接第一馈线；其中，所述第一馈线为第一电缆和第二电缆组成的同轴电缆，所述第一馈线垂直于所述第一方向，并向所述第一馈电部的远离所述第一对角线的方向延伸设置；

所述第一巴伦的第一端为所述第一天线的参考地点，所述第一巴伦的第一端连接所述第一枝节和所述第一电缆；所述第一巴伦的第二端为所述第一天线的馈电点，所述第一巴伦的第二端连接所述第二枝节和所述第二电缆；

所述第二馈电部包括第二巴伦，用于将所述第二天线的第三枝节和第四枝节连接第二馈线；其中，所述第二馈线为所述第三电缆和所述第四电缆组成的同轴电缆，所述第二馈线垂直于所述第二方向，并向所述第二馈电部的远离所述第一对角线的方向延伸设置；

所述第二巴伦的第一端为所述第二天线的参考地点，所述第二巴伦的第一端连接所述第三枝节和所述第三电缆；所述第二巴伦的第二端为所述第二天线的馈电点，所述第二巴伦的第二端连接所述第四枝节和所述第四电缆。

因此，本实施例中提供的天线，通过第一天线和第二天线正交的巴伦摆放策略，以及相互远离的馈线走线方式，能够有效地减少第一天线和第二天线之间相互的影响与线缆的相互遮挡，在满足天线较小尺寸的同时进一步提高了两个天线之间的隔离度，弱化了相互影响。

本申请第二方面提供一种终端，该终端包括了前述第一方面任一实施例中所述的天

线，所述天线设置在所述终端的印刷电路板 PCB 上。

5 综上所述，本申请提供一种天线及终端，其中天线包括：印刷电路板 PCB、第一天线和第二天线；第一天线包括：第一馈电部和至少一个枝节；第一馈电部设置在矩形区域的第一对角线的第一侧；第一天线的至少一个枝节从第一馈电部沿第一方向延伸；第一方向与矩形区域的长边方向之间呈第一角度；第二天线包括：第二馈电部和至少一个枝节；第二馈电部设置在矩形区域的第一对角线的第二侧；第二天线的至少一个枝节从第二馈电部沿第二方向延伸；第二方向与矩形区域的长边方向之间呈第二角度；第一角度和第二角度不同。本申请提供的天线由于在第一天线和第二天线沿不同方向延伸并且设置在同一矩形区域的对角线两侧的结构，这种结构能够充分利用矩形区域的空间，使得向不同角度延伸的两个天线能够尽可能靠近。同时，第一天线和第二天线之间存在一定的角度还能够形成极化差异，减少第一天线和第二天线之间的相互干扰，保证第一天线和第二天线之间具有较高的隔离度。因此，本申请提供的天线及终端能够在满足双频天线较小尺寸的同时减少两个频段的

10 天线之间的相互干扰。

15 附图说明

图 1 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图；
 图 2 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图；
 图 3 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图；
 图 4 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图；
 20 图 5 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图；
 图 6 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图；
 图 7 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图；
 图 8 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图；
 图 9 为本申请一实施例提供的天线的 S21 参数示意图；
 25 图 10 为本申请一实施例提供的终端的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

30 本申请提供一种天线，尤其指一种双频天线，以实现在双频天线满足较小尺寸的同时，减少双频天线两个频段的的天线之间的相互干扰。本申请所提供的天线可应用于任何需要收发双频无线信号的终端设备中，该终端设备又可称为终端，终端设备可以是手机、笔记本电脑、平板电脑、路由器或者光网络终端（optical network termination, ONT）等设备。

下面结合图 1 和图 2，对本实施例提供的天线一种可能的实现方式进行说明。其中，图 1 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图。如图 1 所示，本实施例提供的天线包括：
 35 印刷电路板（printed circuit board, PCB）1、第一天线 3 和第二天线 4。

具体地，第一天线 3 的部分或整体印刷在 PCB1 的第一表面一矩形区域 2 内，用于响应第一频段的电磁波，在图 1 中第一天线 3 以整体印刷在矩形区域 2 内为示例。第一天线 3 设置在矩形区域 2 的第一对角线 20 的第一侧，在图 1 中第一侧示例为第一对角线 20 的右上侧。

第一天线 3 包括：第一馈电部 31 和至少一个枝节，第一馈电部 31 用于第一天线 3 响应第一频段的电磁波时，将第一频段的电磁波与有线信号之间进行相互转换。第一天线 3 的至少一个枝节从第一天线 3 的第一馈电部 31 沿第一方向 30 延伸，如图 1 中第一天线 3 第一馈电部 31 两侧的部分可理解为分别向第一方向两侧延伸的两个枝节，对于枝节的处理可参照本申请后续实施例，本实施例中对枝节的延伸形态不做具体限定。第一方向 30 与矩形区域 2 的长边方向 201 呈第一角度，如图 1 中第一方向 30 与长边方向 201 之间的夹角为 α 。需要说明的是，这里于第一天线 3 沿着第一方向 30 的方向延伸，包括了沿着第一方向 30 延伸以及沿着第一方向 30 的相反方向延伸，因此图 1 中第一方向 30 仅为本实施例中的标记，第一方向也可以是图中第一方向 30 相反的方向。

第二天线 4 的整体印刷在矩形区域 2 内，用于响应第二频段的电磁波。第二天线 4 设置在矩形区域 2 的第一对角线 20 的第二侧，即第二天线 4 与第一天线 3 分别设置在矩形区域 2 中第一对角线 20 的两侧，在图 1 中第一对角线 20 的第二侧示例为第一对角线 20 的左下侧。

第二天线 4 包括：第二馈电部 41 和至少一个枝节，第二馈电部 41 用于第二天线 4 响应第二频段的电磁波时，将第二频段的电磁波与有线信号之间进行相互转换。第二天线 4 的至少一个枝节从第二天线 4 的第二馈电部 41 沿第二方向 40 延伸，如图 2 中第二天线 4 的第二馈电部 41 两侧的部分可理解为分别向第二方向两侧延伸的两个枝节，对于枝节处的处理可参照本申请后续实施例，本实施例中对枝节的延伸形态不做具体限定。第二方向 40 与矩形区域 2 的长边方向 201 呈第二角度，如图 2 中第二方向 40 与长边方向 201 之间的夹角为 β 。同样地，这里第二天线 4 沿着第二方向 40 的方向延伸，第二方向可以是图中的第二方向 40，也可以是图中第二方向 40 相反的方向。

特别地，本实施例中的第一角度和第二角度不同，也就是说，第一方向 30 和第二方向 40 不同。例如在图 1 所示的示例中的第一角度 α 与第二角度 β 不同，第一天线延伸的第一方向 30 和第二天线延伸的第二方向 40 不同。需要说明的是，本申请提供的天线在满足前述结构的基础上，第一角度和第二角度可以是任意角度，而只需第一角度和第二角度不同即可，如图 1 中仅以第一角度为 α 和第二角度 β 作为示例，并不作为对其进行的限定。

因此，本实施例提供的第一天线 3 和第二天线 4 分别沿第一方向 30 和第二方向 40 延伸，并且第一方向 30 和第二方向 40 是不同的方向。由于第一天线 3 的枝节沿第一方向 30 延伸，则第一天线 3 的形式等效为一种沿第一方向 30 设置的偶极子天线，第二天线 4 的枝节沿第二方向 40 延伸，则第二天线 4 的形式等效为一种沿第二方向 40 设置的偶极子天线，对于同属于偶极子天线的第一天线 3 和第二天线 4 之间呈不同的角度设置，能够实现第一天线 3 和第二天线 4 的极化方向不同，形成极化差异。由于在第一天线 3 和第二天线 4 沿不同方向延伸并且设置在同一矩形区域的对角线两侧的结构，这种结构能够充分利用矩形区域的空间，使得向不同角度延伸的两个天线能够尽可能靠近。同时，第一天线 3 和第二天线 4 之间又存在一定的角度还能够形成极化差异，进而可以减少双频天线的第一天线 3 和第二天线 4 之间的相互干扰，保证第一天线 3 和第二天线 4 之间具有较高的隔离度。综上，本申请提供的天线能够在满足双频天线较小尺寸的同时减少两个频段的的天线之间的相互干扰。

可选地，在上述实施例中，第一天线 3 印刷在 PCB1 的部分，可采用与在 PCB1 上印制

电路相同的材质与工艺印刷在 PCB1 的矩形区域 2 内，材质可以是 PCB 常用的金属导体材质，如：铜。

而需要说明的是，PCB1 的整个矩形区域 2 内应剔除原有的 PCB1 的覆铜层以及其他的导体材质，保证矩形区域 2 内除了印制的第一天线 3 和第二天线 4 的其他部分都是绝缘的，
5 以保持天线与 PCB1 覆铜层边沿相同的净空条件。

可选地，上述实施例中的 PCB1 可以是前述终端设备中任一现有的 PCB，或者是前述终端设备中专门设置的用于实现本实施例中天线的 PCB。

优选地，如果上述实施例中的 PCB1 为矩形，则矩形区域 2 应位于矩形 PCB1 的任一角，即，矩形区域 2 的一顶点应与矩形 PCB1 的一顶点重合。这样的设置使得矩形区域 2 对 PCB1
10 的位置占用较为集中，只占用矩形 PCB1 一个角，而 PCB1 除矩形区域 2 之外的区域依然可用于实现 PCB1 其他原有的功能。

可选地，上述实施例中的第一天线 3 和第二天线 4 的馈电部都应连接有有线线缆，以在馈电部将天线的至少一个枝节响应的无线电磁波信号转换为有线信号后通过有线线缆传输，或者馈电部将有线线缆传输的有线信号转换为无线电磁波信号后通过至少一个枝节发
15 送。

优选地，在如图 1 所示的实施例中，第一天线 3 延伸的第一方向 30 与长边方向 201 之间的夹角的第一角度 α 为 120° 至 150° 之间，即第一天线 3 以一种倾斜的方式放置。同样地，由于天线向第一方向的两端延伸，若第一方向的定义与如图 1 恰好相反，则第一角度 α 的角度为 30° 至 60° 之间，即，第一方向的选取并不会影响天线本身的结构与功能。
20 而第二天线 4 延伸的第二方向 40 与长边方向 201 之间的夹角 β 为 90 度或者 180 度，即第二天线 4 以平行于矩形区域长边方向或者垂直于长边方向 201 的方式放置。

上述第二天线的另一种摆放方式如图 2 的实施例所示，；图 2 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图。除了第二天线 4 的第二方向 40 与图 1 中所述的第二方向 40 不同，其他均相同，不再赘述。

由于在如图 1 和图 2 的设置的基础上，第一天线 3 在第一对角线 20 的第一侧倾斜放置而第二天线 4 在第二对角线 20 的第二侧平行或垂直放置。故第一天线 3 所能够设置的长度可以大于第二天线 4 所能够设置的长度。因此，对于双频天线在设计时，可以将双频天线中用于响应较长波长电磁波的天线设置为本实施例中的第一天线 3；而将双频天线中用于响应较短波长电磁波的天线设置为本实施例中的第二天线 4。

进一步优选地，本实施例中针对 ONT 设备具有的，响应 2.4G 波长电磁波的天线和响应 5G 波长电磁波的天线。则在 ONT 设置中，将 2.4G 天线设置为本实施例中的第一天线；将 5G 天线设置为本实施例中的第二天线。

可选地，上述实施例中的第一天线 3 和第二天线 4 均为偶极子天线。则第一天线 3 的两个枝节长度相同，并沿着第一方向和第一方向的相反方向延伸，两个枝节长度均为第一频段电磁波波长的四分之一；第二天线 4 的两个枝节长度相同，并分别沿着第二方向和第二方向的相反方向延伸，两个枝节长度均为第二频段电磁波波长的四分之一。
35

而特别地，当第一天线 3 的至少一个枝节大于第二天线 4 的至少一个枝节的长度时，可以将枝节较长的第一天线 3 倾斜设置在对角线的一侧，并将枝节较短的第二天线 4 水平或垂直设置在对角线的另一侧。由于第一天线 3 的枝节较长，因此第一天线 3 的至少一个

枝节可以沿矩形区域 2 的两边延伸出，形成第一天线 3 的枝节“双臂环抱”第二天线 4 的效果，即采用环抱内嵌套的空间紧耦合方式，将第一天线 3 的至少一个枝节绕矩形区域 2 的侧边呈“L”型或者迂回走线的布局，使得第一天线 3 和第二天线 4 的结构更加紧凑。

下面结合图 3 和图 4 对本实施例的天线进行进一步说明。

5 图 3 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图。如图 3 所示实施例提供的天线，在如图 1 所示天线基础上，第一天线具体包括：第一枝节和第二枝节，其中，第一天线的第一枝节至少包括第一部分 321 和第二部分 322，第一天线的第二枝节至少包括第一部分 331 和第二部分 332。第二天线具体包括：第三枝节和第四枝节，其中，第二天线的第三枝节至少包括第一部分 421 和第二部分 422，第二天线的第四枝节至少包括第一部分 431
10 和第二部分 432。

如图 3 所示，第一枝节的第一部分 321 从第一馈电部 31 沿第一方向伸出（如图中所示的 a-b），第一枝节的第二部分 322 从第一部分 321 的末端 b 伸出，并沿着第一侧的长边 21 设置（如图中所示的 b-c）。对于偶极子天线的第一枝节需要响应第一频段的电磁波，因此第一枝节的真实长度需要是第一频段的电磁波波长的 $1/4$ 。此处第一枝节的第一部分
15 321 和第二部分 322 延伸的角度不同，而第一枝节的整体 a-c 的部分需要响应第一频段的电磁波，所以需要第一枝节的长度和宽度进行调整，使得弯折后的第一枝节以真实长度能够响应第一频段电磁波波长的 $1/4$ 。

需要说明的是，本申请各实施例中所述的等效长度，是指天线的枝节在弯折前能够响应电磁波波长的 $1/4$ 的长度作为等效长度，通过调整长度和宽度后，弯折后的枝节是真实长度，真实长度不等于等效长度。而该真实长度的枝节，与等效长度是电磁波波长的 $1/4$
20 的枝节作用相同，所响应的电磁波的波长相同。即，第一枝节的长度 a-c 虽然不是第一频段的电磁波波长的 $1/4$ 、不是等效长度，但是第一枝节还是能够通过弯折后的真实长度的枝节代替等效长度（电磁波波长的 $1/4$ ）的枝节，用以响应第一频段的电磁波。进一步地，若第一枝节的第一部分 321 和第二部分 322 加起来的长度（如图中所示的 a-c）不足第一
25 频段电磁波波长的 $1/4$ ，则需要对第一枝节的第二部分 322 进行弯折设置，即如图 3 中所示的第一枝节的第二部分 322 沿第一侧的长边 21 弯折设置，第一枝节的第二部分 322 包括至少一个弯折部，这至少一个弯折部将第一枝节的第二部分 322 分成了图 3 中的 b-c，c-d，d-e 和 e-f 四个部分，弯折的原则与目的是为了实
现天线更小尺寸的基础上，将第一枝节的第二部分与第二天线保持足够的距离防止相互干扰。

30 第二枝节的第一部分 331 从第一馈电部 31 沿第一方向的相反方向伸出（如图中所示的 h-i），第二枝节的第二部分 332 从第一部分 331 的末端 i 伸出，并沿着第一侧的宽边 22 设置（如图中的 i-j）。对于偶极子天线的第二枝节需要响应第一频段的电磁波，同第一枝节相同的原理，第二枝节的第一部分 331 和第二部分 332 延伸的角度不同，因此第二枝节的长度和宽度需要
35 进行调整，使得弯折前的第二枝节以等效长度能够响应第一频段电磁波波长的 $1/4$ 。进一步地，若第二枝节的第一部分 331 和第二部分 332 加起来的长度（如图中的 h-j）不足第一频段电磁波波长的 $1/4$ ，则需要对第二枝节的第二部分 332 进行弯折设置，即如图 3 中所示的第二枝节的第二部分 332 沿第一侧的宽边 22 弯折设置，第二枝节的第二部分 332 包括至少一个弯折部，这至少一个弯折部将第二枝节的第二部分 332 分成了图 3 中的 i-j 和 j-k 两个部分，弯折的原则与目的同样是为了实现天线更小尺寸的基

基础上，将第二枝节的第二部分 332 与第二天线保持足够的距离防止相互干扰。

第三枝节的第一部分 431 从第二馈电部 41 沿第二方向伸出（如图中所示的 1-m），第三枝节的第二部分 432 从第一部分 431 的末端 m 伸出，并沿着第二侧的宽边 24 设置（如图中的 m-n）。同样对于偶极子天线的第三枝节需要响应第二频段的电磁波，但是第三枝节的第一部分 431 和第二部分 432 延伸的角度不同，因此第三枝节的长度和宽度需要进行调整，使得弯折前的第三枝节以等效长度能够响应第二频段电磁波波长的 1/4。进一步地，若第三枝节的第一部分 431 加上第二部分 432 的长度不足第二频段电磁波波长的 1/4，则需要对第三枝节的第二部分 432 进行弯折设置，即如图 3 中第三枝节的第二部分 432 沿第二侧的宽边 24 弯折设置，第三枝节的第二部分 432 包括至少一个弯折部，这至少一个弯折部将第三枝节的第二部分 432 分成了图 3 中的 m-n 和 n-o 两个部分，弯折的原则与目的同样是为了实现天线更小尺寸的基础上，将第三枝节的第二部分与第一天线保持足够的距离防止相互干扰。

第四枝节的第一部分 421 从第二馈电部 42 沿第二方向的相反方向伸出（如图中所示的 p-q），第四枝节的第二部分 422 从第一部分 421 的末端 q 伸出，并沿着第二侧的长边 23 设置（如图中的 q-r）。同样对于偶极子天线的第四枝节需要响应第二频段的电磁波，但是第四枝节的第一部分 421 和第二部分 422 延伸的角度不同，因此第四枝节的长度和宽度需要进行调整，使得弯折前的第四枝节以等效长度能够响应第二频段电磁波波长的 1/4。进一步地，若第四枝节的第一部分 421 加上第二部分 422 的长度不足第二频段电磁波波长的 1/4，则需要对第四枝节的第二部分 422 进行弯折设置，即如图 3 中第四枝节的第二部分 422 沿第二侧的长边 23 弯折设置，第四枝节的第二部分 422 包括至少一个弯折部，这至少一个弯折部将第四枝节的第二部分 422 分成了图 3 中的 q-r 和 r-s 两个部分，弯折的原则与目的同样是为了实现天线更小尺寸的基础上，将第四枝节的第二部分与第一天线保持足够的距离防止相互干扰。

图 4 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图。如图 4 所示实施例提供的天线中的第一天线与图 3 中相同，不再赘述。不同之处在于第二天线所延伸的第二方向在图 3 中是与矩形区域的长边方向平行，而在图 4 的实施例中第二天线所延伸的第二方向是与矩形区域的长边方向垂直。

则如图 4 所示，第三枝节的第一部分 431 从第二馈电部 41 沿第二方向伸出（如图中所示的 g 可理解为伸出部分），第三枝节的第二部分 432 从第一部分 431 的末端 g 伸出，并沿着第二侧的长边 23 设置（如图中的 g-t）。同样对于偶极子天线的第三枝节需要响应第二频段的电磁波，但是第三枝节的第一部分 431 和第二部分 432 延伸的角度不同，因此第三枝节的长度和宽度需要进行调整，使得弯折前的第三枝节以等效长度能够响应第二频段电磁波波长的 1/4。进一步地，若第三枝节的第一部分 431 加上第二部分 432 的长度不足第二频段电磁波波长的 1/4，则需要对第三枝节的第二部分 432 进行弯折设置，即如图 3 中第三枝节的第二部分 432 沿第二侧的长边 23 弯折设置，第三枝节的第二部分 432 包括至少一个弯折部，这至少一个弯折部将第三枝节的第二部分 432 分成了图 3 中的 g-t，t-u 和 u-v 三个部分，弯折的原则与目的同样是为了实现天线更小尺寸的基础上，将第三枝节的第二部分与第一天线保持足够的距离防止相互干扰。

第四枝节的第一部分 421 从第二馈电部 42 沿第二方向的相反方向伸出（如图中所示的

w-x), 第四枝节的第二部分 422 从第一部分 421 的末端 x 伸出, 并沿着第二侧的长边 23 设置 (如图中的 x-y)。同样对于偶极子天线的第四枝节需要响应第二频段的电磁波, 但是第四枝节的第一部分 421 和第二部分 422 延伸的角度不同, 因此第四枝节的长度和宽度需要进行调整, 使得弯折前的第四枝节以等效长度能够响应第二频段电磁波波长的 1/4。进一步地, 若第四枝节的第一部分 421 加上第二部分 422 的长度不足第二频段电磁波波长的 1/4, 则需要对第四枝节的第二部分 422 进行弯折设置, 即如图 3 中第四枝节的第二部分 422 沿第二侧的长边 23 弯折设置, 第四枝节的第二部分 422 包括至少一个弯折部, 这至少一个弯折部将第四枝节的第二部分 422 分成了图 3 中的 x-y 和 y-z 两个部分, 弯折的原则与目的同样是为了实现天线更小尺寸的基础上, 将第四枝节的第二部分与第一天线保持足够的距离防止相互干扰。

更为具体地, 本申请还基于上述实施例给出一种如图 4 所示的天线具体的尺寸示意。具体地, 对于第一天线, a-b 部分的长和宽分别为: 3.7mm, 1.3mm; b-c 部分的长宽为: 8.5mm, 0.8mm; c-d 部分的长和宽分别为: 2.4mm, 2mm; d-e 部分的长和宽分别为: 7mm, 2mm; e-f 部分的长和宽分别为: 5mm, 2mm; h-i 部分的长和宽分别为: 5mm, 1.3mm; i-j 部分的长和宽分别为: 12mm, 1.4mm; j-k 部分的长和宽分别为: 9mm, 1.8mm。对于第二天线: g-t 部分的长和宽分别为: 4.6mm, 1.9mm; t-u 部分的长和宽分别为: 5.8mm, 0.5mm; u-v 部分的长和宽分别为: 1.6mm, 0.5mm; w-x 部分的长和宽分别为: 4.2mm, 1.1mm; x-y 部分的长和宽分别为: 6.6mm, 3.6mm; y-z 部分的长和宽分别为: 6mm, 1.2mm。需要说明的是, 这里每一部分的长是指每一部分延伸方向的长度, 例如 a-b 部分的长是指枝节从 a 延伸到 b 的长度, 相应的, 每一部分的宽就是该枝节从 a 延伸到 b 时两侧的宽度。可以理解的是, 本申请前述第一天线的真实长度就是这里的第一天线每部分的长之和, 第二天线的真实长度就是这里的第二天线每部分的长之和。基于上述第一天线和第二天线的枝节的长度和宽度的设置, 能够使得第一天线和第二天线容纳在长为 26mm、宽为 19mm 的矩形区域内, 从而极大地减少了天线的尺寸, 从而减少了印刷在 PCB 上的天线对 PCB 空间的占用。

本实施例提供的天线的枝节的长度和宽度仅为一具体实现的示例, 并不作为绝对数值的限定, 而是可进行一定精度范围如 $\pm 1\text{mm}$ 内的调整以实现更佳的天线隔离度。需要说明的是, 本实施例提供的天线的长度与宽度为第一天线响应 2.4GHz 电磁波以及第二天线响应 5GHz 电磁波时得到的较佳示例, 如果第一天线和第二天线分别响应其他频段的电磁波时、或者天线的材质发生变化、又或者使用不同类型的 PCB 时, 天线的枝节的长度和宽度也就还需要进行相应的调整。调整方式可根据仿真软件或者工程测试中得到的最佳天线的长度和宽度为准, 本申请仅强调两个天线之间的相对位置关系, 对其枝节的延伸长度和宽度并不具体限定。

进一步地, 如图 1-图 4 的实施例中提供的天线中, 第一天线的整体和第二天线的整体均印刷在 PCB 上, 以 PCB 的一部分形式形成第一天线和第二天线。而在此基础上, 第一天线可以只有部分印刷在 PCB 上, 而其他部分通过钢片与印刷在 PCB 上的部分连接, 两部分形成的第一天线的形状与前述实施例中的第一天线相同或者不同。下面结合图 5-图 7 对本实施例中的天线进行说明。

图 5 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图。如图 5 所示, 本实施例中的第

一天线 3 的第一部分 301 印刷在 PCB1 的矩形区域 2 内，第一天线 3 的第二部分 302 为连接第一部分 301 的钢片，并且第一天线 3 的第二部分 302 所在的平面与 PCB 的第一表面平行。如图 5 所示的第一天线 3 的第一部分 301 和第二部分 302 连接起来的整体与图 1-图 4 中任一项的第一天线 3 整体的形状相同，并且第一天线 3 的第一部分 301 5 和第二部分 302 在一个平面上。第一天线的第一部分 301 和第二部分 302 的厚度可相同或不同，可根据实际使用情况以及两部分的材料进行调整。而如图 5 中所示的第二天线 4 仅为示意，此处的第二天线 4 可采用如图 1-图 4 中任一项中的第二天线 4，实现方式及原理相同，不再赘述。

特别地，由于本实施例中的天线采用将部分天线印刷在 PCB 上而部分天线伸出 PCB 10 的形式，因此能够进一步减少天线对于 PCB1 面积的占用。例如在图 5 中所示的矩形区域 2 的面积与图 1-图 4 中的矩形区域面积相比进一步减少。同时，本实施例提供的天线还能够充分利用终端设备 5 内的空间，当终端设备内的 PCB1 与终端设备的壳体 5 之间存在间隙，则本实施例的天线中第一天线 3 的第二部分 302 以钢片的形式设置在 PCB1 与壳体 5 之间的缝隙之中，还进一步地提高了终端设备内部的空间利用效率。

15 可选地，图 6 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图。图 6 所示的天线在如图 5 所示的基础上，由于已经将第一天线 3 的第二部分 302 伸出了 PCB1，则不需要如前述实施例中的方式及原理对于第一天线 3 的枝节进行较多次数弯折，而只需要通过一次或两次的弯折使得第一天线 3 的第二部分 302 以钢片的形式直接在 PCB1 与壳体 5 之间的缝隙之中延伸即可。并且本实施例优选地将矩形区域 2 设置在矩形 PCB1 的任一 20 角，而 PCB1 除矩形区域 2 之外的区域依然可用于实现 PCB1 其他原有的功能，既减少了天线对于原有 PCB 面积的占用，还能够提高了 PCB1 与壳体 5 之间空闲的空间的利用效率。

图 7 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图。如图 7 所示的实施例，示出了一种将第一天线 3 整体以钢片的形式，第一天线 3 的钢片的两端印刷在 PCB1 的矩形区域 2 上以使得第一天线 3 与 PCB1 相连接。具体地，如图 7 所示，第一天线 3 可采用前 25 述实施例中任一种形式的第一天线，这里以图 3 所示的第一天线为示例。第一天线的第一部分印刷在 PCB1 的矩形区域 2 内，而第一部分包括第一天线的两个直接延伸的端点。第一天线的第二部分为连接第一部分的钢片，该钢片设置在与 PCB1 的第一表面垂直的平面内，以立体的方式矗立在 PCB1 的矩形区域 2 内。这样的设置方式，同样能够使得第一天线和第二天线之间存在一定的角度还能够形成极化差异，减少第一天线和第二天线之间的相互干扰，保证第一天线和第二天线之间具有较高的隔离度。以在满足双频天线较小尺寸的同时减少两个频段的天线之间的相互干扰。并且，本实施例由于将第一天线 30 3 垂直设置在 PCB1 的上方，能够充分利用终端设备的壳体中 PCB1 的第一表面上方的空间，提高了终端设备的空间利用效率。

图 8 为本申请一实施例提供的天线的结构示意图。本实施例示出了前述实施例中 35 天线的第一馈电部和第二馈电部的一种可能的实现方式。其中，图 1 至图 7 中的第一馈电部和第二馈电部均可采用本实施例所示的形式实现。具体地，如图 8 所示，第一天线的第一馈电部 31 包括第一巴伦，用于将第一天线的第一枝节 32 和第二枝节 33 连接第一馈线 310；其中，第一馈线 310 为第一电缆 3101 和第二电缆 3102 组成的同轴电缆，优选地，第一馈线 310 垂直于第一方向，并向第一馈电部 31 的远离第一对角线 20 的方向

延伸设置；第一巴伦的第一端 311 为第一天线的参考地点，第一巴伦的第一端 311 连接第一枝节 32 和第一电缆 3101；第一巴伦的第二端 312 为第一天线的馈电点，第一巴伦的第二端 312 连接第二枝节 33 和第二电缆 3102；第二馈电部 41 包括第二巴伦，用于将第二天线的第三枝节 42 和第四枝节 43 连接第二馈线 410；其中，第二馈线 410 为第三电缆 4101 和第四电缆 4102 组成的同轴电缆，第二馈线 410 垂直于第二方向，并向第二馈电部 41 的远离第一对角线 20 的方向延伸设置；第二巴伦的第一端 411 为第二天线的参考地点，第二巴伦的第一端 411 连接第三枝节 42 和第三线缆 4101；第二巴伦的第二端 412 为第二天线的馈电点；第二巴伦的第二端 412 连接第四枝节 43 和第四电缆 4102。

因此，本实施例中提供的天线，通过第一天线和第二天线正交的巴伦摆放策略，以及相互远离的馈线走线方式，能够有效地减少第一天线和第二天线之间相互的影响与线缆的相互遮挡，在满足天线较小尺寸的同时进一步提高了两个天线之间的隔离度，弱化了相互影响。本实施例提供的巴伦可采用现有技术中的巴伦的原理，本实施例仅强调其摆放角度及位置，具体实现原理可参照现有巴伦。同时，本实施例中的图 8 的第二天线仅采用图 3 所示的一种第二天线作为示例，图 4 可采用相同结构的巴伦以及线缆的设置方式属于简单的替换，其实现与原理不再赘述。

图 9 为本申请一实施例提供的天线的 S21 参数示意图。如图 9 所示的 S21 示意图是通过将本实施例中如图 3 或图 4 的天线经过仿真或测试能够得到的 S21 参数。如图 9 所示，对于偶极子天线，S21 参数可表征天线的隔离度，隔离度越大说明两个天线之间的互扰越小。当在仿真或测试时，相应如图 9 横坐标所示的频率的电磁波时，能够得到相应横坐标的 S21 参数。而该曲线表明上述实施例中的天线对于 1GHz-6GHz 的电磁波都能过达到较好的隔离度，满足作为无线通信天线所要求的-15dB 的要求，甚至能够达到-20dB 至-70dB 的隔离度。因此本实施例的天线能够作为无线通信系统中响应 2.4GHz 电磁波和 5GHz 电磁波的天线。需要说明的是，这里的 S21 参数的具体定义以及计算方法可参照现有技术，本申请仅通过使用 S21 参数以对天线的隔离度进行衡量。

图 10 为本申请一实施例提供的终端的结构示意图。如图 10 所示的本申请提供的终端 100 又可称作终端设备，终端 100 可包括如图 1-8 任一项实施例中的天线 1002。该天线 1002 的 PCB1001 可以是终端内的任一 PCB1001，尤其可以是终端的主板。或者，终端 100 内空闲空间专门设置的用于设置天线 1002 的 PCB1001。

以上的实施方式、结构示意图或仿真示意图仅为示意性说明本申请的技术方案，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做的修改、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 书

1、一种天线，其特征在于，包括：印刷电路板 PCB、第一天线和第二天线；

所述第一天线部分或整体印刷在所述 PCB 的第一表面一矩形区域内，用于响应第一频段的电磁波；所述第二天线整体印刷在所述矩形区域内，用于响应第二频段的电磁波；

5 所述第一天线包括：第一馈电部和至少一个枝节；

所述第一馈电部设置在所述矩形区域的第一对角线的第一侧，用于所述第一频段的电磁波与有线信号的相互转换；所述第一天线的至少一个枝节从所述第一馈电部沿第一方向延伸；所述第一方向与所述矩形区域的长边方向之间呈第一角度；

所述第二天线包括：第二馈电部和至少一个枝节；

10 所述第二馈电部设置在所述矩形区域的第一对角线的第二侧，用于所述第二频段的电磁波与有线信号的相互转换；所述第二天线的至少一个枝节从所述第二馈电部沿第二方向延伸；所述第二方向与所述矩形区域的长边方向之间呈第二角度；所述第一角度和所述第二角度不同。

2、根据权利要求 1 所述的天线，其特征在于，

15 所述第一天线具体包括：第一枝节和第二枝节；所述第一枝节和所述第二枝节的等效长度均为所述第一频段的电磁波波长的 $1/4$ ；

所述第一枝节的第一部分从所述第一馈电部沿第一方向延伸出；所述第一枝节的第二部分从所述第一枝节的第一部分末端延伸出，并沿所述第一侧的长边设置；

20 所述第二枝节的第一部分从所述第一馈电部沿所述第一方向的相反方向延伸出；所述第二枝节的第二部分沿所述第二枝节的第一部分末端延伸出，并沿所述第一侧的宽边设置；

所述第二天线具体包括：第三枝节和第四枝节；所述第三枝节和所述第四枝节的等效长度均为所述第二频段的电磁波波长的 $1/4$ ；

所述第三枝节的第一部分从所述第二馈电部沿第二方向延伸出；所述第三枝节的第二部分从所述第三枝节的第一部分末端延伸出，并沿所述第二侧的长边或宽边设置；

25 所述第四枝节的第一部分从所述第二馈电部沿所述第二方向的相反方向延伸出，并沿所述第二侧的长边设置。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的天线，其特征在于，

所述第二方向与所述矩形区域的长边方向平行；

或者，所述第二方向与所述矩形区域的长边方向垂直。

30 4、根据权利要求 3 所述的天线，其特征在于，

所述第一枝节的第二部分沿所述第一侧的长边弯折设置，所述第一枝节的第二部分包括至少一个弯折部；

所述第二枝节的第二部分沿所述第一侧的宽边弯折设置，所述第二枝节的第二部分包括至少一个弯折部；

35 所述第三枝节的第二部分沿所述第二侧的长边或宽边弯折设置，所述第三枝节的第二部分包括至少一个弯折部；

所述第四枝节的第二部分沿所述第二侧的长边弯折设置，所述第四枝节的第二部分包括至少一个弯折部。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的天线，其特征在于，所述第一天线部分印刷在所述

矩形区域内；

其中，所述第一天线的第一部分印刷在所述矩形区域内，所述第一天线的第二部分为连接所述第一天线的第一部分的钢片，所述第一天线的第二部分所在平面与所述第一表面平行。

5 6、根据权利要求 1-4 任一项所述的天线，其特征在于，所述第一天线部分印刷在所述矩形区域内；

其中，所述第一天线的第一部分印刷在所述矩形区域内，所述第一部分包括所述第一天线的至少一个枝节从所述第一馈电部沿第一方向延伸的端点；

10 所述第一天线的第二部分为连接所述第一天线的第一部分的钢片，所述钢片所在平面与所述第一表面垂直。

7、根据权利要求 2-6 任一项所述的天线，其特征在于，

所述第一馈电部包括第一巴伦，用于将所述第一天线的第一枝节和第二枝节连接第一馈线；其中，所述第一馈线为第一电缆和第二电缆组成的同轴电缆，所述第一馈线垂直于所述第一方向，并向所述第一馈电部的远离所述第一对角线的方向延伸设置；

15 所述第一巴伦的第一端为所述第一天线的参考地点，所述第一巴伦的第一端连接所述第一枝节和所述第一电缆；所述第一巴伦的第二端为所述第一天线的馈电点，所述第一巴伦的第二端连接所述第二枝节和所述第二电缆；

20 所述第二馈电部包括第二巴伦，用于将所述第二天线的第三枝节和第四枝节连接第二馈线；其中，所述第二馈线为所述第三电缆和所述第四电缆组成的同轴电缆，所述第二馈线垂直于所述第二方向，并向所述第二馈电部的远离所述第一对角线的方向延伸设置；

所述第二巴伦的第一端为所述第二天线的参考地点，所述第二巴伦的第一端连接所述第三枝节和所述第三电缆；所述第二巴伦的第二端为所述第二天线的馈电点，所述第二巴伦的第二端连接所述第四枝节和所述第四电缆。

25 8、根据权利要求 2 所述的天线，其特征在于，所述天线的枝节的等效长度指：弯折前的所述枝节以等效长度能够响应的电磁波波长，与弯折后的所述枝节以真实长度能够响应的电磁波波长相同；其中，所述真实长度为电磁波波长的 1/4。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的天线，其特征在于，所述第一角度为 30-60 度。

10、一种终端，其特征在于，包括如权利要求 1-9 任一项所述的天线，所述天线设置在所述终端的印刷电路板 PCB 上。

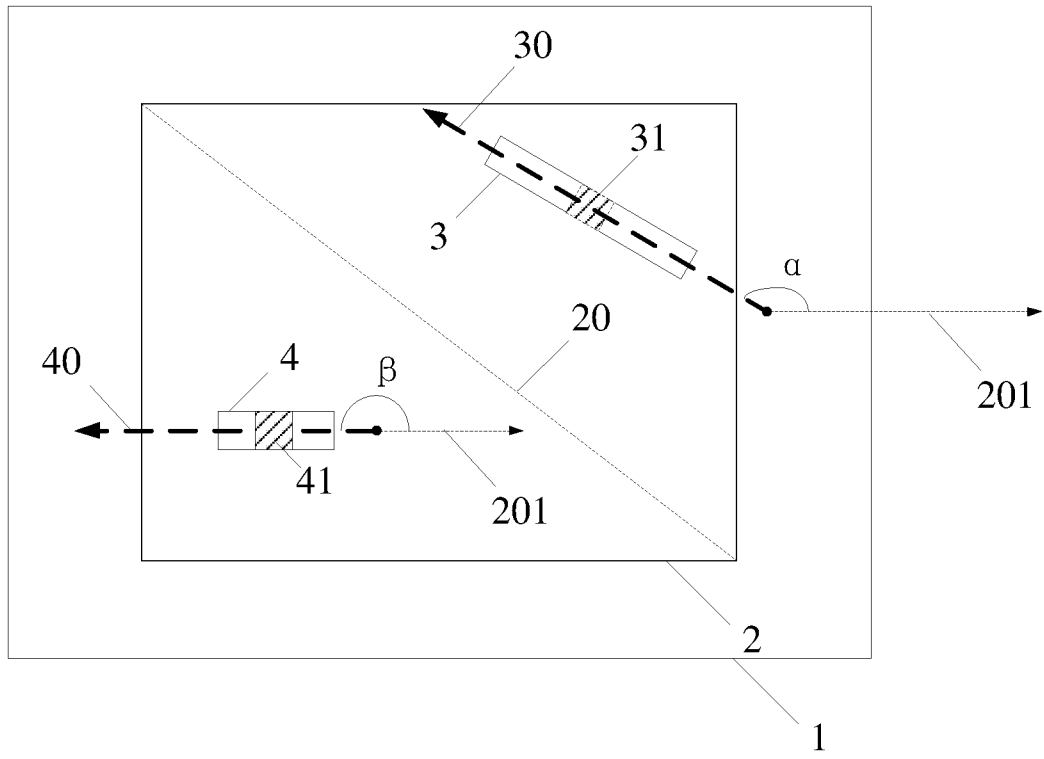


图 1

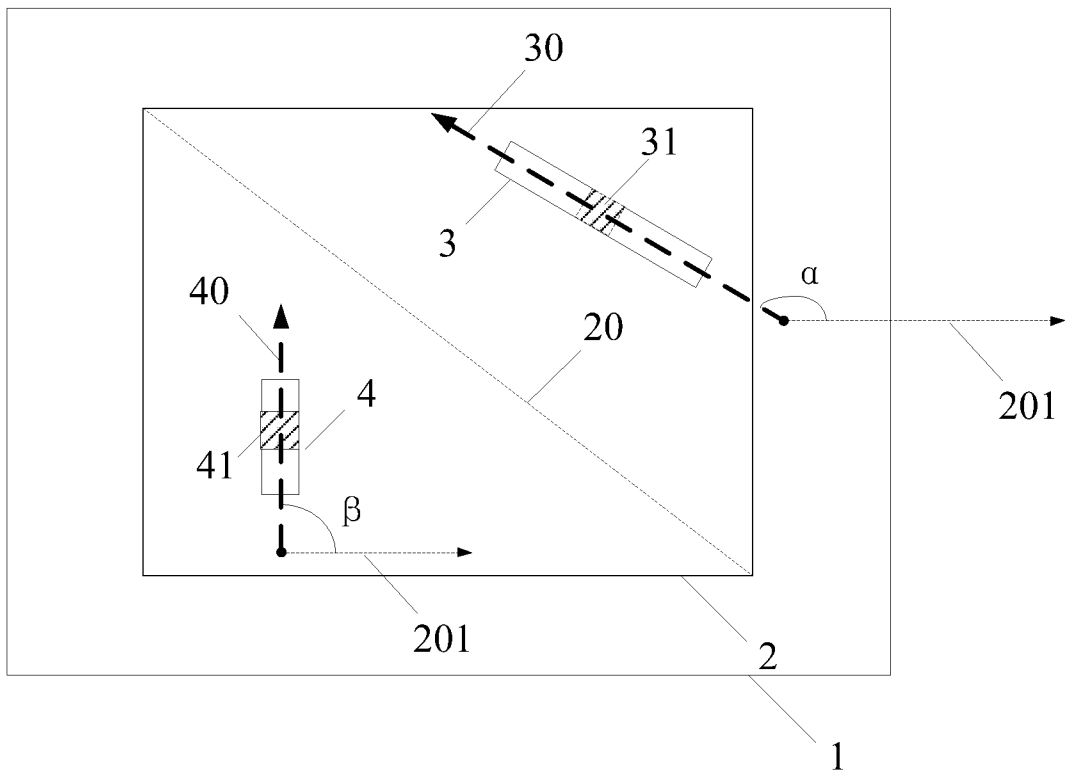


图 2

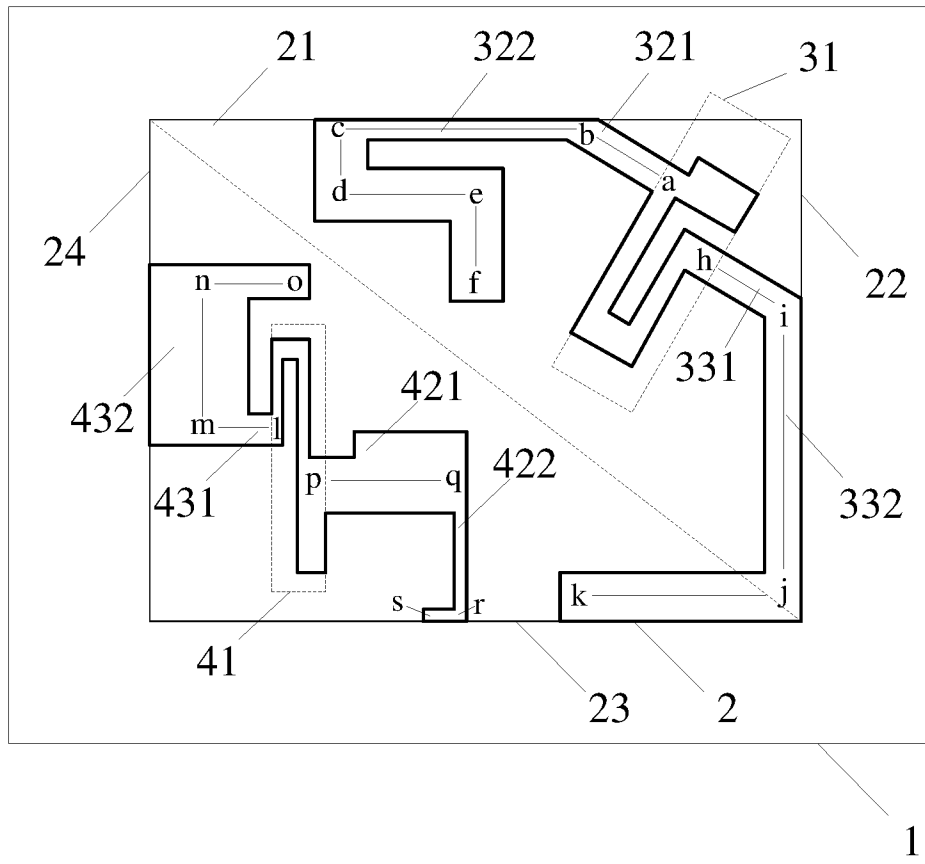


图 3

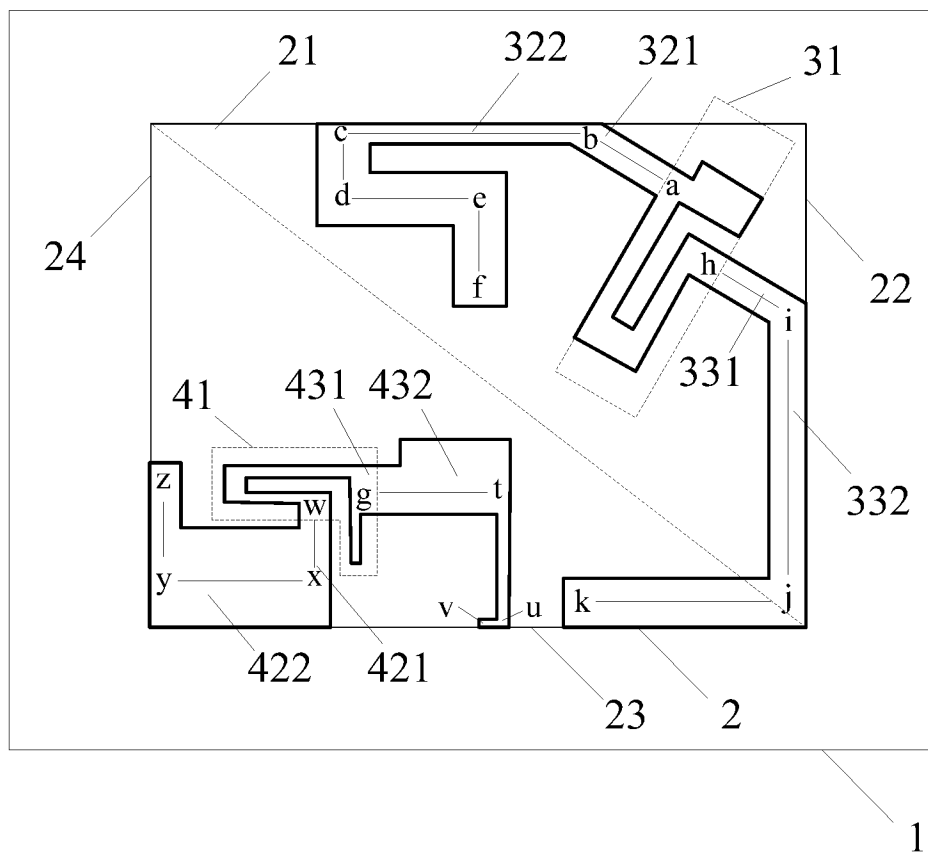


图 4

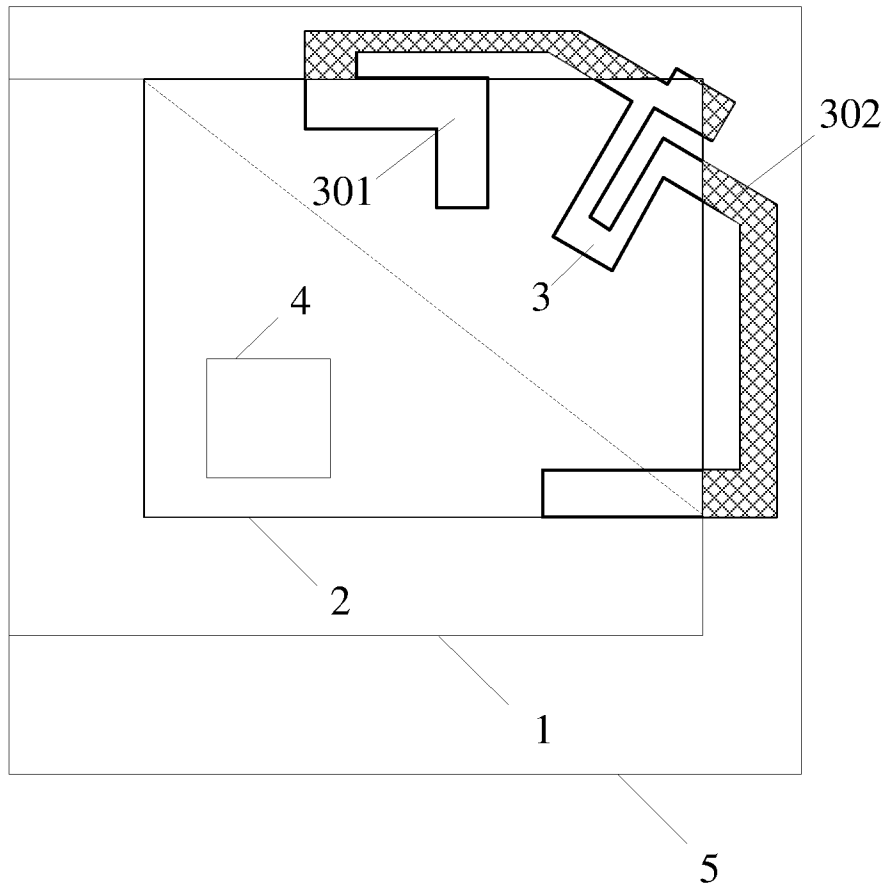


图 5

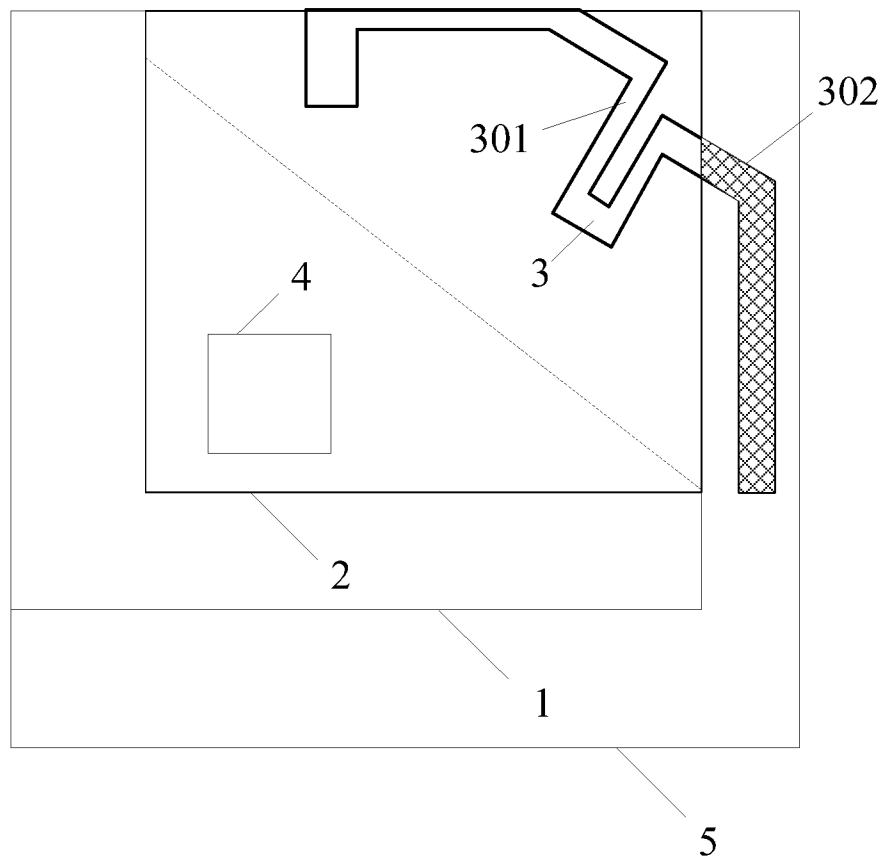


图 6

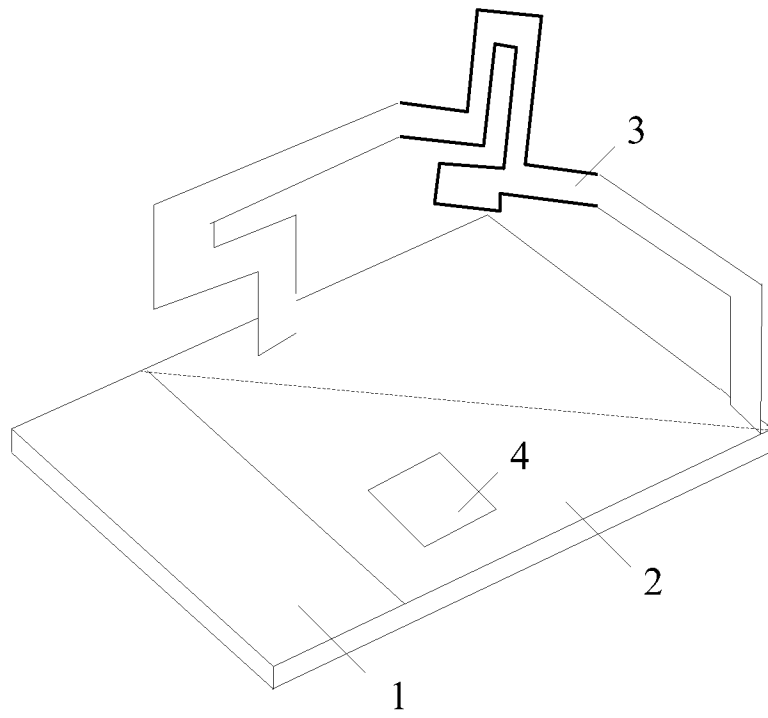


图 7

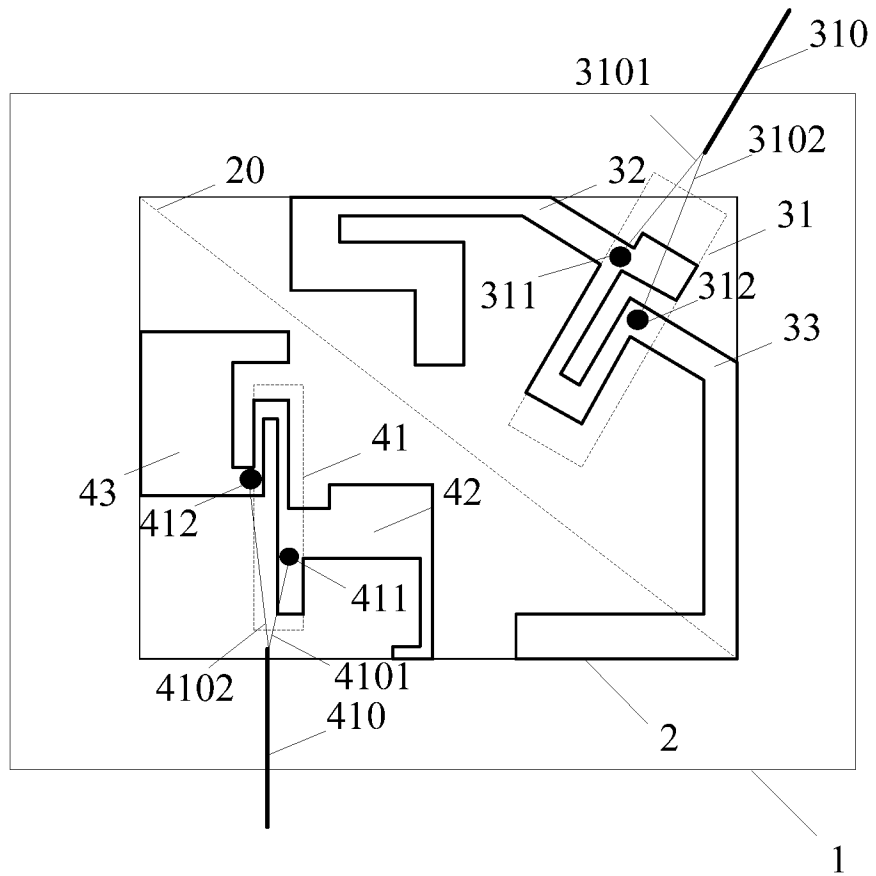


图 8

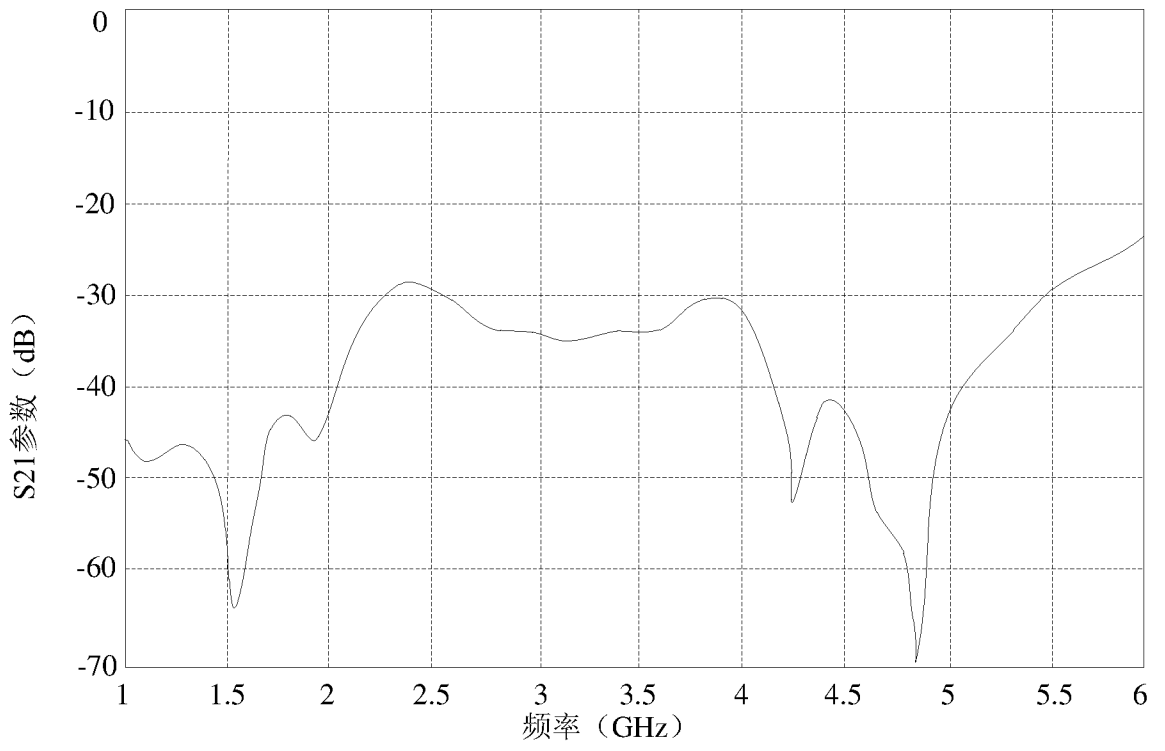


图 9

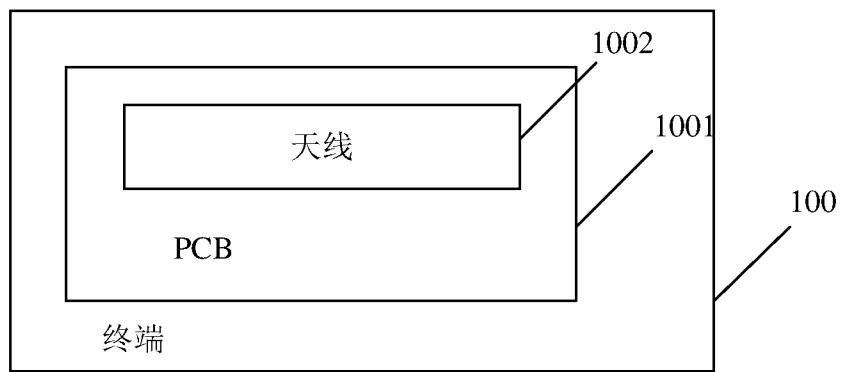


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/109201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01Q 1/52(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, EPODOC, WPI, IEEE: 2.4G, 5G, 双频, 天线, 矩形, 长方形, 方形, 对角线, 布置, 分布, 两侧, 相对, 印刷电路板, 基板, double frequency antenna, PCB, substrate, base plate, rectangular, arranged, radiator, the first, the second, two side		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106876983 A (SHENZHEN GONGJIN ELECTRONICS CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) description, paragraphs [0020]-[0030], and figure 1	1-10
A	CN 103633438 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. ET AL.) 12 March 2014 (2014-03-12) entire document	1-10
A	CN 204720560 U (CHANGZHOU CTW ELECTRONICS CO., LTD.) 21 October 2015 (2015-10-21) entire document	1-10
A	张梦怡等 (ZHANG, Mengyi et al.). "电讯技术 (Telecommunication Engineering)" 可用于物联网的高隔离度双频MIMO天线 (A Dual-band MIMO Antenna with High Isolation for Internet of Things), Vol. 58, No. 2, 28 February 2018 (2018-02-28), pp. 210-213	1-10
A	ZHOU, Jianhua et al. "A Multiband Monopole Antenna with Arrow-shaped Aperture-coupled Resonators" 2017 Progress In Electromagnetics Research Symposium-Fall (PIERS-FALL), 22 November 2017 (2017-11-22), pp. 2329-2334	1-10
<input 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
09 May 2019		31 May 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/109201

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106876983 A	20 June 2017	None	
CN 103633438 A	12 March 2014	None	
CN 204720560 U	21 October 2015	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01Q 1/52 (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, EPODOC, WPI, IEEE:2. 4G, 5G, 双频, 天线, 矩形, 长方形, 方形, 对角线, 布置, 分布, 两侧, 相对, 印刷电路板, 基板, double frequency antenna, PCB, substrate, base plate, rectangular, arranged, radiator, the first, the second, two side</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>A</td> <td>CN 106876983 A (深圳市共进电子股份有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第[0020]-[0030]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103633438 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204720560 U (常州柯特瓦电子有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>张梦怡等. “电讯技术” 可用于物联网的高隔离度双频MIMO天线, 第58卷, 第2期, 2018年 2月 28日 (2018 - 02 - 28), 第210-213页</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>ZHOU, Jianhua等. “A Multiband Monopole Antenna with Arrow-shaped Aperture-coupled Resonators” 2017 Progress In Electromagnetics Research Symposium — Fall (PIERS — FALL), 2017年 11月 22日 (2017 - 11 - 22), 第2329-2334页</td> <td>1-10</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	A	CN 106876983 A (深圳市共进电子股份有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第[0020]-[0030]段, 附图1	1-10	A	CN 103633438 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 全文	1-10	A	CN 204720560 U (常州柯特瓦电子有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 全文	1-10	A	张梦怡等. “电讯技术” 可用于物联网的高隔离度双频MIMO天线, 第58卷, 第2期, 2018年 2月 28日 (2018 - 02 - 28), 第210-213页	1-10	A	ZHOU, Jianhua等. “A Multiband Monopole Antenna with Arrow-shaped Aperture-coupled Resonators” 2017 Progress In Electromagnetics Research Symposium — Fall (PIERS — FALL), 2017年 11月 22日 (2017 - 11 - 22), 第2329-2334页	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 106876983 A (深圳市共进电子股份有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第[0020]-[0030]段, 附图1	1-10																		
A	CN 103633438 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 全文	1-10																		
A	CN 204720560 U (常州柯特瓦电子有限公司) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 全文	1-10																		
A	张梦怡等. “电讯技术” 可用于物联网的高隔离度双频MIMO天线, 第58卷, 第2期, 2018年 2月 28日 (2018 - 02 - 28), 第210-213页	1-10																		
A	ZHOU, Jianhua等. “A Multiband Monopole Antenna with Arrow-shaped Aperture-coupled Resonators” 2017 Progress In Electromagnetics Research Symposium — Fall (PIERS — FALL), 2017年 11月 22日 (2017 - 11 - 22), 第2329-2334页	1-10																		
<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>2019年 5月 9日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 5月 31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)</p> <p>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>行朝霞</p> <p>电话号码 86-(10)-53961600</p>																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/109201

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 106876983 A	2017年 6月 20日	无	
CN 103633438 A	2014年 3月 12日	无	
CN 204720560 U	2015年 10月 21日	无	