

(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 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/134029 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/28 (2006.01) *H01Q 1/48* (2006.01)
H01Q 1/36 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/095926
- (22) 国际申请日: 2019 年 7 月 15 日 (15.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811611352.5 2018 年 12 月 27 日 (27.12.2018) CN
- (71) 申请人: 深圳市道通智能航空技术有限公司
(AUTEL ROBOTICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 9 层, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 谭杰洪 (TAN, Jiehong); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 9 层, Guangdong 518055 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (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, 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,

(54) Title: ANTENNA AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 一种天线及无人飞行器

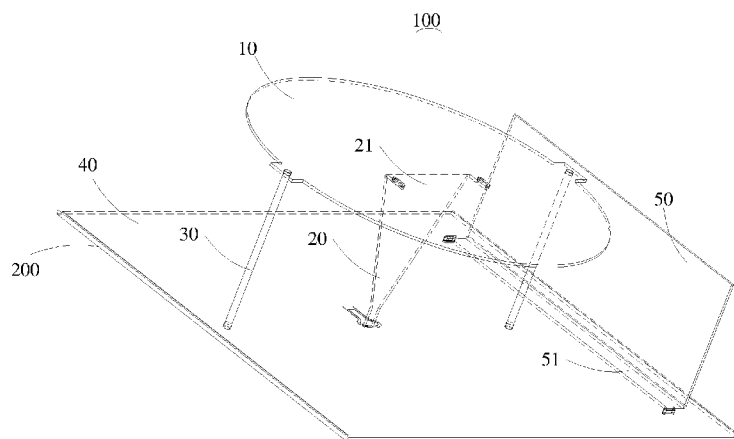


图 1

(57) Abstract: Embodiments of the present invention disclose an antenna and an unmanned aerial vehicle. The antenna is disposed inside the unmanned aerial vehicle, and comprises an antenna top plate, a feed unit, a ground unit, and a ground plate. One end of the feed unit is connected to the antenna top plate, and another end of the feed unit serves as a feed end. One end of the ground unit is connected to the antenna top plate, and another end of the ground unit is connected to the ground plate. The ground plate and the antenna top plate are parallel to each other. The technique disclosed in the embodiments of the present invention is used to reduce the size of an antenna and increase the bandwidth thereof, such that the antenna can be installed in the interior of an unmanned aerial vehicle.

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：

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 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))。

(57) 摘要：本发明实施例公开了一种天线及无人飞行器，天线设置于无人飞行器内部，天线包括天线顶板、馈电单元、接地单元和接地板，其中，馈电单元的一端与天线顶板连接，馈电单元的另一端为馈电端；接地单元的一端与天线顶板连接，接地单元的另一端与接地板连接，接地板和天线顶板相互平行。通过上述方式，本发明实施例缩小了天线的尺寸以及增加了天线的带宽，能够安装于无人飞行器内部。

一种天线及无人飞行器

相关申请交叉引用

- 5 申请要求于 2018 年 12 月 27 日申请的、申请号为 201811611352.5、申请名称为“一种天线及无人飞行器”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。

技术领域

- 10 本发明实施例涉及天线技术领域，特别是涉及一种天线及无人飞行器。

背景技术

- 15 天线是用来发射或接收电磁波的通信元件，被广泛应用在无线通信电子设备中。随着机器人、无人飞行器的兴起，天线不断向着小型化方向发展。微带天线是在带有接地板的介质基板上贴导体贴片所构成的天线，利用同轴线馈电，使导体贴片和接地板间激励起电磁场，利用缝隙向外辐射，具有剖面低、尺寸小、重量轻、成本低、设计灵活多样化等优点。

- 20 现有的在无人机上安装的天线，一般为 2.4GHz 和/或 5.8GHz 微带天线。目前，900M 天线以及类似的低频天线由于其具有较好的接收增益和抗干扰能力，也逐渐被应用于无人机上，但该类型的天线尺寸较大，只能放置于无人机外部，使其使用受到了一定影响。

发明内容

25 本发明实施例主要解决的技术问题是提供一种天线及无人飞行器，缩小了天线的尺寸以及增加了天线的带宽，能够安装于无人飞行器内部。

 本发明采用的一个技术方案是：第一方面，提供一种天线，所述天

线设置于无人飞行器内部，所述天线包括：

天线顶板；

接地板；

5 馈电单元，所述馈电单元的一端与所述天线顶板连接，所述馈电单元的另一端为馈电端；以及

接地单元，所述接地单元的一端与所述天线顶板连接，所述接地单元的另一端与所述接地板连接，所述接地板和所述天线顶板相互平行。

可选地，所述天线还包括垂直于所述接地板的金属扩展片，所述金属扩展片与所述天线顶板之间设置有间隙。

10 在一实施例中，所述天线包括多个所述金属扩展片，多个所述金属扩展片沿所述天线顶板的外周均匀设置。

可选地，所述天线还包括同轴线，所述同轴线包括外导体和内导体，所述内导体连接于所述馈电单元的馈电端，所述外导体连接于所述接地板。

15 在一实施例中，所述天线还包括基板；

其中，所述接地板上设置有第一通孔，所述基板上对应设置有第二通孔，所述馈电单元的馈电端位于所述第一通孔和所述第二通孔内。

可选地，所述天线顶板和所述馈电单元垂直连接。

20 可选地，所述天线顶板为圆形顶板、矩形顶板、椭圆形顶板或六边形顶板。

在一实施例中，所述接地单元包括两根接地耦合针，所述两根接地耦合针分别设置在所述天线顶板的两侧。

可选地，所述天线（100）为 900MHz 微带天线。

第二方面，提供一种无人飞行器，包括：

25 机身；

与机身连接的机臂；

设置在所述机臂上的动力组件，所述动力组件包括电机以及与所述电机连接的螺旋桨；以及

设置在所述机身内部或者机臂内部的如上所述的天线；

其中，在所述无人飞行器水平飞行时，所述天线的天线顶板朝向地面。

本发明实施例的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明实施例的天线包括天线顶板、馈电单元、接地单元和接地板，其中，馈电单元的一端与天线顶板连接，馈电单元的另一端为馈电端，天线顶板和馈电单元形成单级子天线结构；接地单元的一端与天线顶板连接，接地单元的另一端与接地板连接，接地板和天线顶板相互平行设置，通过采用单极子天线变形的形式，增加天线顶板和接地单元，缩小了天线的尺寸，尤其是降低了天线的高度，实现了天线的小型化，使其能够安装于无人飞行器内部，进一步地，接地单元的存在还能够增加天线的带宽。

附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

图1是本发明实施例提供的天线的示意图；

图2是本发明实施例提供的同轴线与接地板和馈电单元连接的示意图；

图3是本发明实施例提供的天线安装于无人飞行器内部的示意图；

图4是本发明另一实施例提供的天线安装于无人飞行器内部的示意图；

图5是本发明实施例提供的天线的散射参数示意图；

图6是本发明实施例提供的天线在 900MHz 的方向图。

具体实施方式

为了便于理解本发明，下面结合附图和具体实施例，对本发明进行更详细的说明。需要说明的是，当元件被表述“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上、或者其间可以存在一个或多个居中的元

件。当一个元件被表述“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。本说明书所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

5 除非另有定义，本说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本说明书中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是用于限制本发明。本说明书所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

10 图 1-2 为本发明一实施例提供的天线 100 的示意图。该天线 100 可以安装于无人飞行器内部。该天线 100 包括天线顶板 10、馈电单元 20、接地单元 30 和接地板 40。馈电单元 20 和接地单元 30 设置在天线顶板 10 和接地板 40 之间。

15 其中，馈电单元 20 的一端与天线顶板 10 连接，馈电单元 20 的另一端为馈电端，馈电端可选地与同轴线 60 连接。天线顶板 10 和馈电单元 20 形成单级子天线结构。

20 接地单元 30 的一端与天线顶板 10 连接，接地单元 30 的另一端与接地板 40 连接。接地板 40 和天线顶板 10 可以是平面板，也可以是曲面板。在一种实施方式中，接地板 40 和天线顶板 10 相互平行。在另一种实施方式中，接地板 40 也可以相对于天线顶板 10 倾斜，与天线顶板 10 保持一定的倾角。

在一种实施方式中，接地板 40 设置在基板 200 的上方，接地板 40 为金属片或金属涂层，可通过光刻腐蚀方法形成于基板 200 的表面，或者直接将金属介质固定于上述基板 200 的表面，形成接地板 40。

25 上述基板 200 为绝缘介质，可为塑料板，如聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC) 板或者为由 FR4 等级的材质制成的基板。具体的，FR4 是一种耐燃材料等级的代号，所代表的意思是树脂材料经过燃烧状态必须能够自行熄灭的一种材料规格，它不是一种材料名称，而是一种材料等级，目前所用的 FR4 等级材料有非常多的种类，例如，以所谓的

四功能 (Tera-Function) 的环氧树脂加上填充剂 (Filler) 以及玻璃纤维所做出的复合材料。

在本实施例中, 上述基板 200 可以设置于可移动物体内部, 该可移动物体包括无人飞行器、机器人、船等等。例如, 可以设置于无人飞行器内部 (如图 3 所示)。可以理解的是, 上述基板 200 也可以是无人飞行器内部的任何绝缘性部件, 例如, 无人飞行器的机身或者机臂等。本实施例通过采用单极子天线变形的形式, 增加天线顶板 10 和接地单元 30, 缩小了天线的尺寸, 尤其是降低了天线的高度, 实现了天线的小型化, 使其能够安装于无人飞行器内部, 进一步地, 接地单元 30 的存在还能够增加天线的带宽。

在一些实施方式中, 该天线 100 还包括垂直于接地板 40 的金属扩展片 50, 金属扩展片 50 与天线顶板 10 之间设置有间隙。金属扩展片 50 与天线顶板 10 之间的距离可以预先设定。

金属扩展片 50 用于作为天线辐射体的扩展, 使得天线性能更加稳定。可选地, 为使金属扩展片 50 与接地板 40 形成良好的接触, 金属扩展片 50 与接地板 40 连接的一端设置有以下折边 51, 用于增加与接地板 40 的接触面积。

金属扩展片 50 可以为矩形、椭圆形、梯形等各种平面结构, 也可以为弧形、波浪形、锯齿形等各种非平面结构。

可以设置一个或多个金属扩展片 50, 在设置多个金属扩展片 50 时, 多个金属扩展片 50 可以设置在天线顶板 10 的一侧, 或者沿天线顶板 10 的外周均匀设置。例如, 当设置有 2 个金属扩展片 50 时, 这 2 个金属扩展片 50 可以设置在天线顶板 10 的同一侧, 且 2 个金属扩展片 50 之间保持预设的距离, 也可以将这 2 个金属扩展片分别设置在天线顶板 10 的相对的两侧, 分别与天线顶板 10 保持预先设置的距离。在本发明实施例中, “多个” 代表 “至少 2 个”。

在一些实施方式中, 在设置多个金属扩展片 50 时, 每个金属扩展片 50 的形状都相同, 例如, 都为矩形。而在另一些实施方式中, 这些金属扩展片 50 的形状可以不同, 例如, 一些金属扩展片 50 为矩形, 一

些金属扩展片 50 为椭圆形。

本发明实施例中，天线 100 通过天线顶板 10 直接发射和接收无线电频率。如图 1 所示，天线顶板 10 为圆形顶板。但本发明并不限于此，在其他的一些实施方式中，天线顶板 10 可根据不同的需求，相应地变化形状，如采用矩形顶板、椭圆形顶板或六边形顶板等。

可选地，天线顶板 10 和馈电单元 20 垂直连接，亦即，馈电单元 20 和接地板 40 相互垂直，以降低馈电单元 20 的剖面高度。

可选地，馈电单元 20 与天线顶板 10 连接的一端设置有上折边 21，用于增加与天线顶板 10 的接触面积，使得馈电单元 20 的一端与天线顶板 10 形成良好的接触。可以理解的是，除图中示出的倒三角形结构外，馈电单元 20 也可以采用其他形状，如矩形、梯形、椭圆形等，通过改变馈电单元 20 的形状能够调整天线的匹配。

接地单元 30 可以采用接地耦合针、接地金属片、接地金属柱等形式。进一步地，接地单元 30 可以设置一个或多个，本实施例对此不予限定。在接地单元 30 设置多个时，多个接地单元 30 可以设置在天线顶板 10 的两侧，或者沿天线顶板 10 的侧边均匀设置。接地单元 30 可以与天线顶板 10 垂直连接，也可以与天线顶板 10 保持预设的倾角。

在一实施方式中，天线顶板 10 为圆形顶板，圆形顶板的两侧设置有支耳，接地单元 30 为两根接地耦合针，两根接地耦合针分别穿出支耳后固定在圆形顶板的两侧。天线顶板 10 上支耳的数量大于或者等于接地单元 30 的数量。

在一些实施方式中，该天线 100 还包括同轴线 60，如图 2 所示。同轴线 60 的一端剥去外被、编织层，可获得外导体 61，继续剥去透明薄膜绝缘层 62，可获得内导体 63。内导体 63 连接于馈电单元 20 的馈电端，外导体 61 连接于接地板 40。

可选地，接地板 40 上设置有第一通孔 41，基板 200 上对应设置有第二通孔 201，馈电单元 20 的馈电端位于第一通孔 41 和第二通孔 201 内，进一步降低天线 100 的高度。

如图 4 所示，可直接利用无人飞行器 300 的内部空间，将天线 100

内置于无人飞行器 300 的机身壳体内或者机臂内，实现天线 100 与飞行器的内部结构共形。在无人飞行器 300 水平飞行时，天线顶板 10 朝向地面，即天线顶板 10 在下，接地板 40 在上。

该无人飞行器 300 包括机身 310、与机身 310 相连的至少 3 个机臂 320、位于每个机臂 320 上的动力组件 330。其中，该机身 310 或者机臂 320 包含有中空的壳体。该天线 100 可以设置于机身 310 的壳体内，也可以设置在机臂 320 的壳体内。该动力组件 330 包括电机 331（如，无刷电机）以及与电机 331 连接的螺旋桨 332。可选地，该无人飞行器 300 还包括与机身 310 底部或者机臂 320 连接的起落架 340。

10 请参阅图 5，本实施例提供的天线 100 可工作在 890MHz-1200MHz，带宽为 310MHz，远远大于常见的 900MHz 天线的带宽，显著增加了天线的带宽，可满足常用的 900MHz 频段的覆盖。

请参阅图 6，本实施例提供的天线 100 在 900MHz 的最大辐射方向为水平方向区域，满足无人飞行器的使用需求，且其高度仅为 25mm，显著
15 低于常规 900MHz 天线的高度。

需要说明的是，本实施例提供的天线 100 的工作频段为 900MHz，其亦可用于其他无线通信的频段。

需要说明的是，本发明的说明书及其附图中给出了本发明的较佳的实施例，但是，本发明可以通过许多不同的形式来实现，并不限于本说明书所描述的实施例，这些实施例不作为对本发明内容的额外限制，提供
20 这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。并且，上述各技术特征继续相互组合，形成未在上面列举的各种实施例，均视为本发明说明书记载的范围；进一步地，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，而所有这些改进和变换都应属于
25 于本发明所附权利要求的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种天线(100), 其特征在于, 所述天线(100)设置于无人飞行器内部, 所述天线(100)包括:

5 天线顶板(10);

接地板(40);

馈电单元(20), 所述馈电单元(20)的一端与所述天线顶板(10)连接, 所述馈电单元(20)的另一端为馈电端; 以及

10 接地单元(30), 所述接地单元(30)的一端与所述天线顶板(10)连接, 所述接地单元(30)的另一端与所述接地板(40)连接, 所述接地板(40)和所述天线顶板(10)相互平行。

2. 根据权利要求1所述的天线(100), 其特征在于,

所述天线(100)还包括垂直于所述接地板(40)的金属扩展片(50), 所述金属扩展片(50)与所述天线顶板(10)之间设置有间隙。

15 3. 根据权利要求2所述的天线(100), 其特征在于,

所述天线(100)包括多个所述金属扩展片(50), 多个所述金属扩展片(50)沿所述天线顶板(10)的外周均匀设置。

4. 根据权利要求1-3中任一所述的天线(100), 其特征在于,

20 所述天线(100)还包括同轴线(60), 所述同轴线(60)包括外导体(61)和内导体(63), 所述内导体(63)连接于所述馈电单元(20)的馈电端, 所述外导体(61)连接于所述接地板(40)。

5. 根据权利要求4所述的天线(100), 其特征在于, 所述天线(100)还包括基板(200);

25 其中, 所述接地板(40)上设置有第一通孔(41), 所述基板(200)上对应设置有第二通孔(201), 所述馈电单元(20)的馈电端位于所述第一通孔(41)和所述第二通孔(201)内。

6. 根据权利要求1-3中任一所述的天线(100), 其特征在于,

所述天线顶板(10)和所述馈电单元(20)垂直连接。

7. 根据权利要求1-3中任一所述的天线(100), 其特征在于,

所述天线顶板（10）为圆形顶板、矩形顶板、椭圆形顶板或六边形顶板。

8. 根据权利要求 1-3 中任一所述的天线（100），其特征在于，

5 所述接地单元（30）包括两根接地耦合针，所述两根接地耦合针分别设置在所述天线顶板（10）的两侧。

9. 根据权利要求 1-3 中任一所述的天线（100），其特征在于，

所述天线（100）为 900MHz 微带天线。

10. 一种无人飞行器（300），其特征在于，包括：

机身（310）；

10 与所述机身（310）连接的机臂（320）；

设置在所述机臂（320）上的动力组件（330），所述动力组件（330）包括电机（331）以及与所述电机（331）连接的螺旋桨（332）；以及

设置在所述机身（310）内部或者机臂（320）内部的如权利要求 1-9 中任一所述的天线（100）；

15 其中，在所述无人飞行器水平飞行时，所述天线（100）的天线顶板（10）朝向地面。

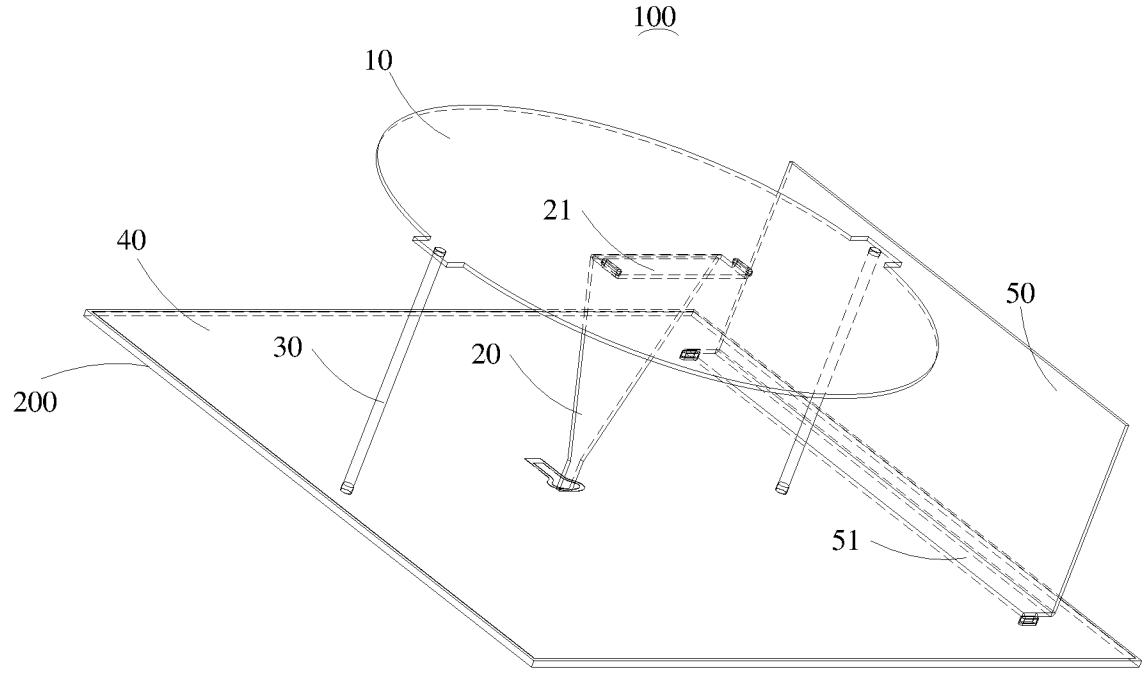


图 1

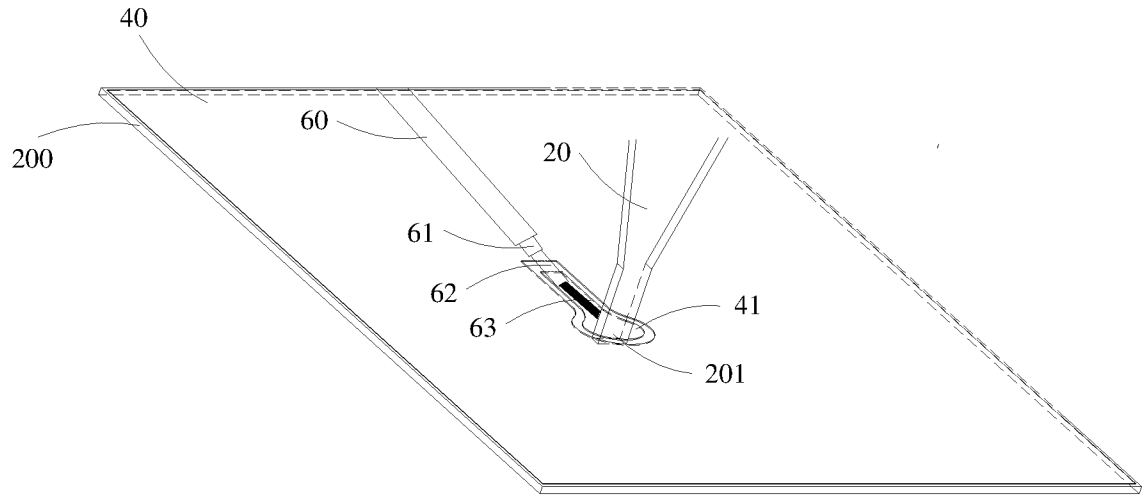


图 2

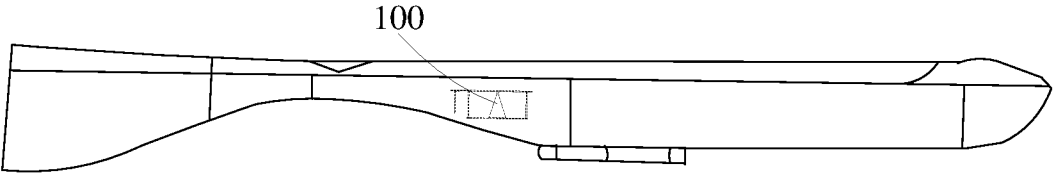


图 3

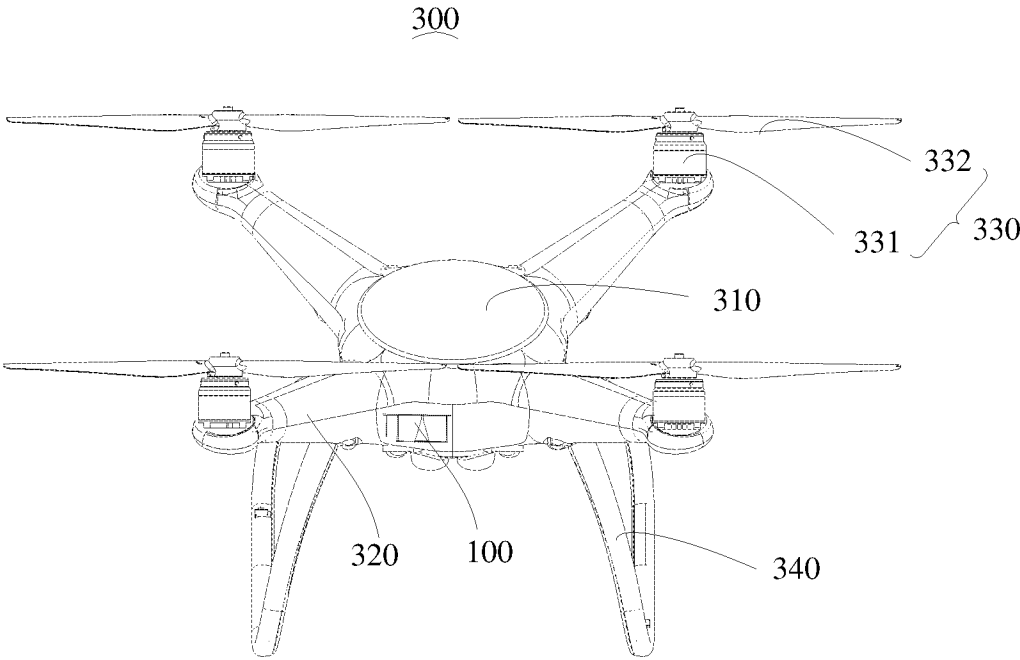


图 4

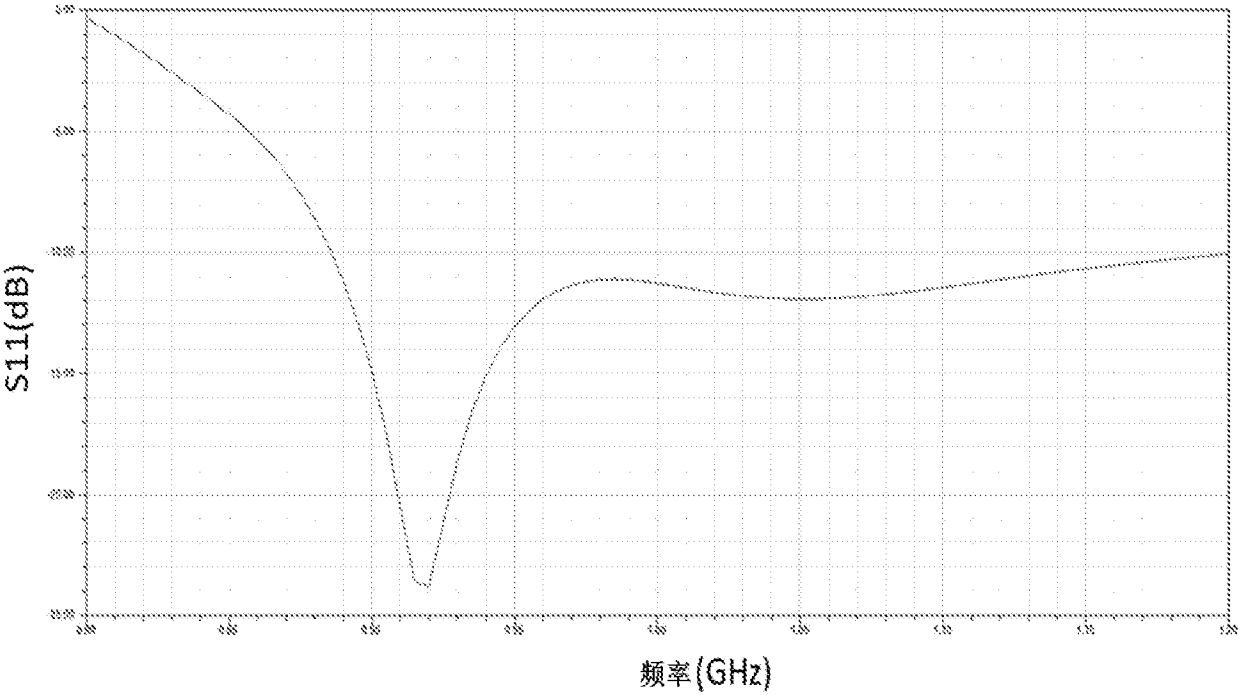


图 5

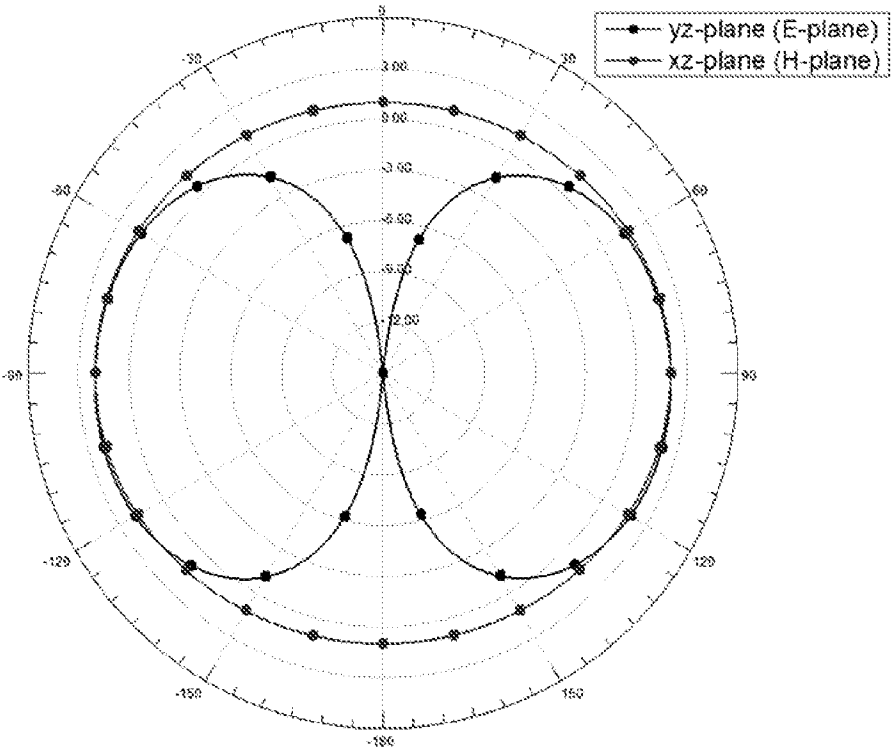


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/095926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/28(2006.01)i; H01Q 1/36(2006.01)i; H01Q 1/48(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)

VEN; CNABS; CNTXT; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; IEEE: 机载, 飞机, 飞行器, 无人机, 天线, 辐射, 贴片, 平板, 微带, 单极, 接地, 地面, 短路, 馈, 平行, 负载, vehicle, drone, aircraft, airplane, antenna, aerial, radiator, patch, board, monopole, unipole, ground, short, feed, fed, load

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109494450 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 March 2019 (2019-03-19) claims 1-10	1-10
X	CN 1472843 A (PANASONIC CORPORATION) 04 February 2004 (2004-02-04) description, p. 7, lines 11-30, p. 21, lines 12-19, p. 25, lines 5-22, and p. 27, lines 1-9, and figures 4, 14, 15, 19, 39, and 51-53	1-9
Y	CN 1472843 A (PANASONIC CORPORATION) 04 February 2004 (2004-02-04) description, p. 7, lines 11-30, p. 21, lines 12-19, p. 25, lines 5-22, and p. 27, lines 1-9, and figures 4, 14, 15, 19, 39, and 51-53	10
Y	CN 108521835 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 September 2018 (2018-09-11) description, paragraphs 0079-0081, and figures 3-6	10
X	CN 104718663 A (NIHON DENGYO KOSAKU CO., LTD.) 17 June 2015 (2015-06-17) description, paragraphs 0005-0011, and figures 4-6	1-9
Y	CN 104718663 A (NIHON DENGYO KOSAKU CO., LTD.) 17 June 2015 (2015-06-17) description, paragraphs 0005-0011, and figures 4-6	10



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

29 September 2019

Date of mailing of the international search report

22 October 2019

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

International application No.

PCT/CN2019/095926**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 8217850 B1 (JENNINGS, W. C. et al.) 10 July 2012 (2012-07-10) entire document	1-10
A	CN 2847565 Y (NING, Huansheng) 13 December 2006 (2006-12-13) entire document	1-10
A	CN 108682944 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 19 October 2018 (2018-10-19) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/095926

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109494450	A	19 March 2019	None			
CN	1472843	A	04 February 2004	EP	1372216	A2	17 December 2003
				EP	1372216	A3	28 April 2004
				US	6917341	B2	12 July 2005
				US	2004061652	A1	01 April 2004
CN	108521835	A	11 September 2018	WO	2019119237	A1	27 June 2019
CN	104718663	A	17 June 2015	EP	2858177	A1	08 April 2015
				WO	2014007276	A1	09 January 2014
				EP	2858177	A4	20 January 2016
				US	2015155630	A1	04 June 2015
				PH	12014502830	A1	02 February 2015
				JP	5709805	B2	30 April 2015
				JP	2014014020	A	23 January 2014
US	8217850	B1	10 July 2012	None			
CN	2847565	Y	13 December 2006	None			
CN	108682944	A	19 October 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/095926

A. 主题的分类 H01Q 1/28(2006.01)i; H01Q 1/36(2006.01)i; H01Q 1/48(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)) VEN;CNABS;CNTXT;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI;IEEE: 机载, 飞机, 飞行器, 无人机, 天线, 辐射, 贴片, 平板, 微带, 单极, 接地, 地面, 短路, 馈, 平行, 负载, vehicle, drone, aircraft, airplane, antenna, aerial, radiator, patch, board, monopole, unipole, ground, short, feed, fed, load																							
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 109494450 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1472843 A (松下电器产业株式会社) 2004年 2月 4日 (2004 - 02 - 04) 说明书第7页第11-30行, 第21页第12-19行, 第25页第5-22行, 第27页第1-9行; 图4, 14, 15, 19, 39, 51-53</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1472843 A (松下电器产业株式会社) 2004年 2月 4日 (2004 - 02 - 04) 说明书第7页第11-30行, 第21页第12-19行, 第25页第5-22行, 第27页第1-9行; 图4, 14, 15, 19, 39, 51-53</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108521835 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 11日 (2018 - 09 - 11) 说明书第0079-0081段, 图3-6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104718663 A (日本电业工作株式会社) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 说明书第0005-0011段, 图4-6</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104718663 A (日本电业工作株式会社) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 说明书第0005-0011段, 图4-6</td> <td>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	PX	CN 109494450 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 权利要求1-10	1-10	X	CN 1472843 A (松下电器产业株式会社) 2004年 2月 4日 (2004 - 02 - 04) 说明书第7页第11-30行, 第21页第12-19行, 第25页第5-22行, 第27页第1-9行; 图4, 14, 15, 19, 39, 51-53	1-9	Y	CN 1472843 A (松下电器产业株式会社) 2004年 2月 4日 (2004 - 02 - 04) 说明书第7页第11-30行, 第21页第12-19行, 第25页第5-22行, 第27页第1-9行; 图4, 14, 15, 19, 39, 51-53	10	Y	CN 108521835 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 11日 (2018 - 09 - 11) 说明书第0079-0081段, 图3-6	10	X	CN 104718663 A (日本电业工作株式会社) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 说明书第0005-0011段, 图4-6	1-9	Y	CN 104718663 A (日本电业工作株式会社) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 说明书第0005-0011段, 图4-6	10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109494450 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 权利要求1-10	1-10																					
X	CN 1472843 A (松下电器产业株式会社) 2004年 2月 4日 (2004 - 02 - 04) 说明书第7页第11-30行, 第21页第12-19行, 第25页第5-22行, 第27页第1-9行; 图4, 14, 15, 19, 39, 51-53	1-9																					
Y	CN 1472843 A (松下电器产业株式会社) 2004年 2月 4日 (2004 - 02 - 04) 说明书第7页第11-30行, 第21页第12-19行, 第25页第5-22行, 第27页第1-9行; 图4, 14, 15, 19, 39, 51-53	10																					
Y	CN 108521835 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 11日 (2018 - 09 - 11) 说明书第0079-0081段, 图3-6	10																					
X	CN 104718663 A (日本电业工作株式会社) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 说明书第0005-0011段, 图4-6	1-9																					
Y	CN 104718663 A (日本电业工作株式会社) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 说明书第0005-0011段, 图4-6	10																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 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 2019年 9月 29日		国际检索报告邮寄日期 2019年 10月 22日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 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		授权官员 王婷婷 电话号码 86-010-62412161																					

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	US 8217850 B1 (JENNINGS WILLIAM C等) 2012年 7月 10日 (2012 - 07 - 10) 全文	1-10
A	CN 2847565 Y (宁焕生) 2006年 12月 13日 (2006 - 12 - 13) 全文	1-10
A	CN 108682944 A (电子科技大学) 2018年 10月 19日 (2018 - 10 - 19) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/095926

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	109494450	A	2019年 3月 19日	无			
CN	1472843	A	2004年 2月 4日	EP	1372216	A2	2003年 12月 17日
				EP	1372216	A3	2004年 4月 28日
				US	6917341	B2	2005年 7月 12日
				US	2004061652	A1	2004年 4月 1日
CN	108521835	A	2018年 9月 11日	WO	2019119237	A1	2019年 6月 27日
CN	104718663	A	2015年 6月 17日	EP	2858177	A1	2015年 4月 8日
				WO	2014007276	A1	2014年 1月 9日
				EP	2858177	A4	2016年 1月 20日
				US	2015155630	A1	2015年 6月 4日
				PH	12014502830	A1	2015年 2月 2日
				JP	5709805	B2	2015年 4月 30日
				JP	2014014020	A	2014年 1月 23日
US	8217850	B1	2012年 7月 10日	无			
CN	2847565	Y	2006年 12月 13日	无			
CN	108682944	A	2018年 10月 19日	无			