

(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
2019 年 5 月 9 日 (09.05.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/085437 A1

(51) 国际专利分类号:

H01Q 1/38 (2006.01) *H01Q 7/00* (2006.01)

H01Q 1/48 (2006.01) *H01Q 1/28* (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/086900

(22) 国际申请日: 2018 年 5 月 15 日 (15.05.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201721445952.X 2017 年 11 月 2 日 (02.11.2017) CN

(71) 申请人: 歌尔股份有限公司(GOERTEK INC.) [CN/
CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东
方路 268 号, Shandong 261031 (CN)。

(72) 发明人: 韩天天(HAN, Tiantian); 中国山东省潍坊
市高新技术产业开发区东方路 268 号, Shandong 261031

(CN)。 何其娟(HE, Qijuan); 中国山东省潍坊市
高新技术产业开发区东方路 268 号, Shandong 261031
(CN)。 金传(JIN, Chuan); 中国山东省潍坊市
高新技术产业开发区东方路 268 号, Shandong 261031
(CN)。 孙劲(SUN, Jin); 中国山东省潍坊市高新技
术开发区东方路 268 号, Shandong 261031 (CN)。

(74) 代理人: 北京博雅睿泉专利代理事务所 (特
殊普通合伙) (BEYOND TALENT PATENT AGENT
FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳门外大街 10 号
昆泰大厦 1201 单元, Beijing 100020 (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,

(54) Title: ANTENNA STRUCTURE OF UNMANNED AERIAL VEHICLE, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 一种无人机的天线结构及无人机

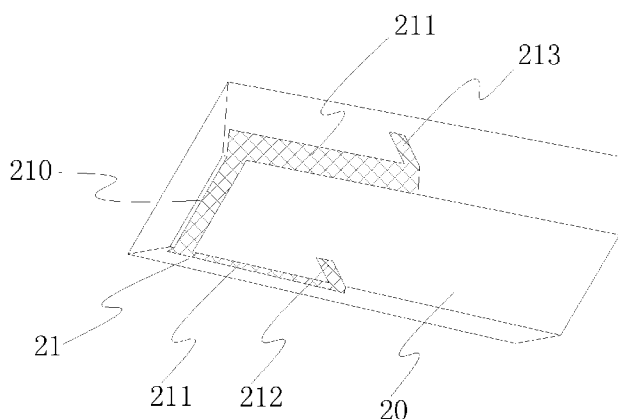


图 2

(57) Abstract: An antenna structure of an unmanned aerial vehicle, and an unmanned aerial vehicle. The antenna structure comprises a circuit board (22) that is mounted in an inner cavity of a housing and is approximately parallel to a body (1), wherein the body (1) is electrically connected to a grounding portion of the circuit board (22); a feeding point (212) of a loop antenna (21) is connected to a feeding portion of the circuit board (22), and a grounding point (213) of the loop antenna (21) is connected to the grounding portion of the circuit board (22); the loop antenna (21) is disposed at a terminal position of the circuit board (22), and the loop antenna (21) and the circuit board (22) constitute a dipole antenna in a horizontal direction; or the circuit board (22) is located between the loop antenna (21) and the body (1), and the loop antenna (21) and the body (1) constitute a dipole antenna in a vertical direction. The antenna structure of the present invention has a wide antenna pattern lobe, satisfies the requirements of an unmanned aerial vehicle applying the antenna for a pattern, and ensures the signal reception and transmission capability of the unmanned aerial vehicle in different directions.

(57) 摘要: 一种无人机的天线结构及无人机, 包括安装在壳体内腔中且与机身 (1) 近似平行的电路板 (22),

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, 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:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权 (细则
4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

机身 (1) 与电路板 (22) 的接地部电连接在一起; 环形天线 (21) 的馈电点 (212) 连接在电路板 (22) 的
馈电部上, 环形天线 (21) 的接地点 (213) 连接在电路板 (22) 的接地部上; 环形天线 (21) 设置在电路板
(22) 的端头位置, 环形天线 (21) 与电路板 (22) 构成水平方向上的偶极天线; 或电路板 (22) 位于环形天
线 (21) 与机身 (1) 之间, 环形天线 (21) 与机身 (1) 构成垂直方向上的偶极天线。本发明的天线结构, 天
线方向图波瓣宽, 满足了应用该天线的无人机对方向图的要求, 保证无人机在不同方位的信号收发能力。

一种无人机的天线结构及无人机

5 技术领域

本发明涉及天线的通信技术领域，更具体地，本发明涉及无人机上的天线结构；本发明还涉及一种无人机。

背景技术

10 随着信息、电子等技术的发展，中小型无人机性能得到很大提升，应用范围逐步扩展，活动空间随之增大，这对无人机机载设备的图像、数据收发监测以及飞机安全飞行控制都提出了越来越高的要求。

由于无人机数据收发都是通过无线通讯系统完成，在飞行过程中容易受到飞行姿态和方位影响，为保证在遮挡较严重的地方以及设备倾斜飞行
15 时也能正常工作，天线的方向性尤其重要。

考虑外形对无人机飞行性能的影响，机载天线的尺寸要小，重量要轻，传统无人机对地天线设计形式，尺寸较大，辐射方向波瓣较窄，易受天线周围金属器件的干扰，导致天线的辐射方向图杂散，无法满足无人机对辐射方向图的需求，进而导致无人机的收发能力严重降低。

20

发明内容

本发明的一个目的是提供了一种无人机的天线结构。

根据本发明的一个方面，提供一种无人机的天线结构，包括机身以及安装在机身上的天线组件，所述天线组件包括装配在机身上的壳体，以及
25 安装在壳体内腔中且与机身近似平行的电路板，所述电路板上设置有馈电部以及接地部，所述机身与电路板的接地部电连接在一起；还包括贴设在所述壳体内壁的环形天线，所述环形天线的馈电点连接在电路板的馈电部上，所述环形天线的接地点连接在电路板的接地部上；

所述环形天线设置在电路板的端头位置，所述环形天线与电路板被配

置为构成水平方向上的偶极天线；

所述电路板位于天线与机身之间，所述环形天线与机身被配置为构成垂直方向上的偶极天线。

可选地，所述环形天线与电路板的正投影部分重叠在一起。

5 可选地，所述环形天线与电路板平行。

可选地，所述环形天线的尺寸小于机身的尺寸，且天线与机身的正投影完全重叠在一起。

可选地，所述环形天线相对分布在机身的中部区域。

可选地，所述壳体安装在机身的顶部。

10 可选地，所述壳体包括底壳以及盖体，所述环形天线设置在盖体的内壁上。

可选地，所述盖体的截面呈梯形，所述环形天线呈 C 字形，其包括在盖体相对两侧侧壁上延伸的两个延伸部，以及设置在盖体端面上且将两个延伸部的相同端连接在一起的连接部。

15 可选地，所述环形天线为 FPC 天线、LDS 天线或者冲压天线。

根据本发明的另一方面，还提供了一种无人机，包括上述的天线结构。

本发明的天线结构，整体无人机的机身可以作为天线的一部分，参与到辐射中，有效降低了无人机内大的金属器件对天线性能的干扰。而且该天线的设计结构具有双极化天线的特点，天线方向图波瓣宽，满足了应用
20 该天线的无人机对方向图的要求，保证无人机在不同方位的信号收发能力。

通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

25 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

图 1 是本发明无人机的结构示意图。

图 2 是本发明盖体和天线的结构示意图。

图 3 是天线与电路板形成偶极子天线的原理图。

图 4 是天线与机身形成偶极子天线的原理图。

图 5 是图 4 中水平方向上的辐射方向图。

图 6 是图 3 中垂直方向上的辐射方向图。

5 具体实施方式

现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

对于相关领域普通技术人员已知的技术和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术和设备应当被视为说明书的一部分。

在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

本发明提供了一种无人机的天线结构，其实现方法简单，效果好，方向图波束宽，优化了无人机在不同方位的信号接收效果，保证了无人机在不同方位的信号收发能力。

参考图 1，本发明的天线结构包括机身 1 以及安装在机身 1 上的天线组件 2。天线组件 2 可以以本领域技术人员所熟知的方式装配在机身 1 的顶部或者底部。

在本发明一个具体的实施方式中，天线组件 2 包括装配在机身顶部的壳体，该壳体优选包括扣合在一起的底壳（视图未给出）以及盖体 20，参考图 1、图 2。底壳与盖体 20 扣合在一起后，形成了可装配在机身 1 上的壳体。在壳体的内腔中设置有近似与机身 1 顶部端面平行的电路板 22，电路板 22 上设置有馈电部以及接地部，该接地部与机身 1 电连接在一起，例

如可通过导线电连接在一起，使得整个机身 1 可以作为接地使用。

本发明的天线组件 2 还包括位于壳体内部的环形天线 21，其可贴覆在盖体 20 的内壁上。环形天线 21 可以采用本领域技术人员所熟知的 FPC 天线、LDS 天线或者冲压天线等。

5 例如当环形天线 21 采用 FPC 天线或者冲压天线时，可以直接将环形天线 21 通过胶材、固定柱或者本领域技术人员所熟知的方式固定在盖体 20 的内壁上。当环形天线 21 采用 LDS 天线时，可通过 LDS 技术在盖体 20 的内壁上形成环形天线 21，在此不再具体说明。

10 在本发明一个优选的实施方式中，盖体 20 的截面呈梯形结构，环形天线 21 呈 C 字形，其包括在盖体 20 相对两侧侧壁上延伸的两个延伸部 211，以及设置在盖体 20 端面上且将两个延伸部 211 的相同端连接在一起的连接部 210。两个延伸部 211 以及连接部 210 形成了 C 形结构的环形天线 21。在两个延伸部 211 的自由端头分别形成了环形天线 21 的馈电点 212 以及接地点 213。该馈电点 212 以及接地点 213 由盖体 20 的位置朝向电路板 22 的方向延伸，使得环形天线 21 的馈电点 212 可以与电路板 22 的馈电部焊接在一起，环形天线 21 的接地点 213 与电路板 22 的接地部焊接在一起。

15 环形天线 21 至电路板 22 的距离优选大于 3mm，可以提高天线性能，使得天线性能较佳。环形天线 21 设置在电路板 22 的端头位置，此时，电路板 22 可以作为天线的接地端，使得环形天线 21 与电路板 22 可以被配置为构成水平方向上的偶极天线，参考图 3。此时，该垂直方向上辐射方向近似全向辐射，参考图 6。

25 在该实施例中，环形天线 21 整体与电路板 22 平行，使其在垂直方向上的全向图较好。但是由于结构的限制，环形天线 21 也可以相对电路板 22 呈一定的夹角，该夹角越大，则其在垂直方向上的全向图则越差。本领域技术人员根据该原理及其实际需要，可自行选择环形天线 21 与电路板 22 之间的合适角度。

 本发明的天线 21 优选与电路板 22 完全错开。在该情况下，其在垂直方向上的全向图是最佳的。但是由于结构的限制，也可以使环形天线 21 与电路板 22 的正投影部分重叠在一起，此时在垂直方向上的全向图虽然没有

结构对称的偶极天线的全向图好，但是不影响实际的应用。

与此同时，电路板 22 位于环形天线 21 与机身 1 之间，使得环形天线 21 与机身 1 之间相隔一定的距离，而且机身 1 通过电路板 22 上的接地部与环形天线 21 的接地点导通，这就使得该机身 1 可以作为天线使用，使得
5 环形天线 21 与机身 1 可以被配置为构成垂直方向上的偶极天线，参考图 4。此时，该水平方向上辐射方向近似全向辐射，参考图 5。

原则上，环形天线 21 与机身 1 越对称，则其在水平方向上的全向图则越好。但是由于结构的限制，在不影响实际应用的前提下，例如可使环形天线 21 的尺寸小于机身 1 的尺寸，且环形天线 21 与机身 1 的正投影完全重叠在一起。进一步优选的是，环形天线 21 可设置在机身 1 的中部区域，
10 使得全向辐射的效果更好一些。

本发明的天线结构，整体无人机的机身可以作为天线的一部分，参与到辐射中，有效降低了无人机内大的金属器件对天线性能的干扰。而且该天线的设计结构具有双极化天线的特点，天线方向图波瓣宽，满足了应用
15 该天线的无人机对方向图的要求，保证无人机在不同方位的信号收发能力。

本发明的天线结构可以应用到无人机中，为此，本发明还提供了一种无人机，其包括上述的天线结构。其中，在无人机机身 1 的上端还可以设置有摄像单元 3，摄像单元 3 摄取的画面可以通过天线结构传输到地面，以及可以通过天线结构实现地面对摄像单元 3 的控制，在此不再具体说明。

虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明，但是
20 本领域的技术人员应该理解，以上例子仅是为了进行说明，而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解，可在不脱离本发明的范围和精神的情况下，对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

权 利 要 求 书

1. 一种无人机的天线结构，其特征在于：包括机身以及安装在机身上的天线组件，所述天线组件包括装配在机身上的壳体，以及安装在壳体内腔中且与机身近似平行的电路板，所述电路板上设置有馈电部以及接地部，所述机身与电路板的接地部电连接在一起；还包括贴设在所述壳体内壁的环形天线，所述环形天线的馈电点连接在电路板的馈电部上，所述环形天线的接地点连接在电路板的接地部上；

所述环形天线设置在电路板的端头位置，所述环形天线与电路板被配置为构成水平方向上的偶极天线；

所述电路板位于天线与机身之间，所述环形天线与机身被配置为构成垂直方向上的偶极天线。

2. 根据权利要求 1 所述的天线结构，其特征在于：所述环形天线与电路板的正投影部分重叠在一起。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的天线结构，其特征在于：所述环形天线与电路板平行。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的天线结构，其特征在于：所述环形天线的尺寸小于机身的尺寸，且天线与机身的正投影完全重叠在一起。

5. 根据权利要求 4 所述的天线结构，其特征在于：所述环形天线相对分布在机身的中部区域。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的天线结构，其特征在于：所述壳体安装在机身的顶部。

7. 根据权利要求 6 所述的天线结构，其特征在于：所述壳体包括底壳以及盖体，所述环形天线设置在盖体的内壁上。

8. 根据权利要求 7 所述的天线结构，其特征在于：所述盖体的截面呈梯形，所述环形天线呈 C 字形，其包括在盖体相对两侧侧壁上延伸的两个延伸部，以及设置在盖体端面上且将两个延伸部的相同端连接在一起

9. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的天线结构，其特征在于：所述

环形天线为 FPC 天线、LDS 天线或者冲压天线。

10. 一种无人机，其特征在于：包括如权利要求 1 至 9 任一项所述的天线结构。

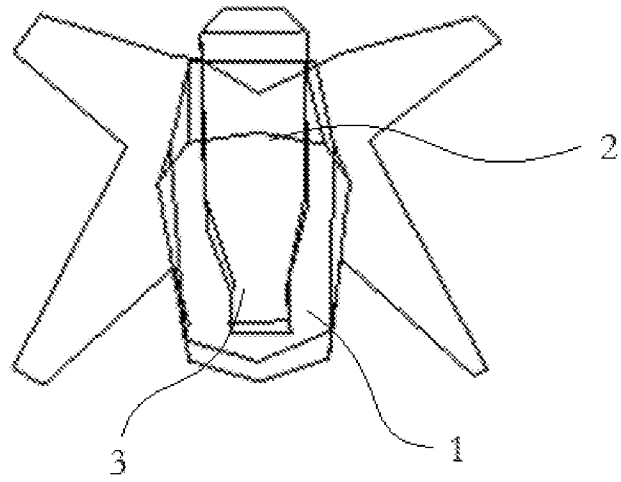


图 1

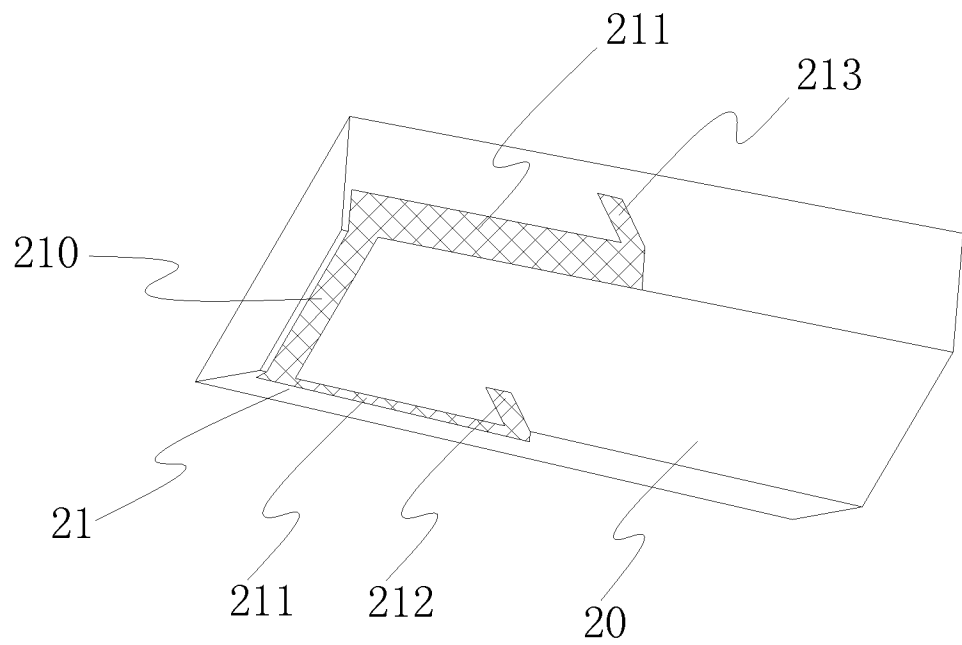


图 2

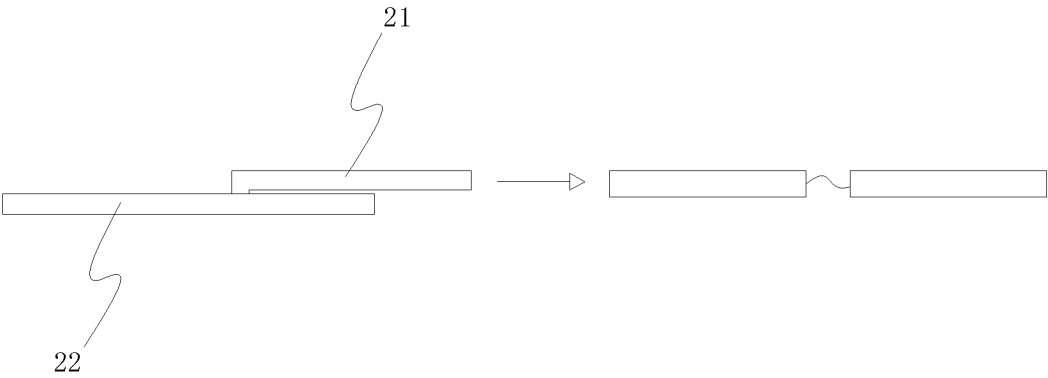


图 3

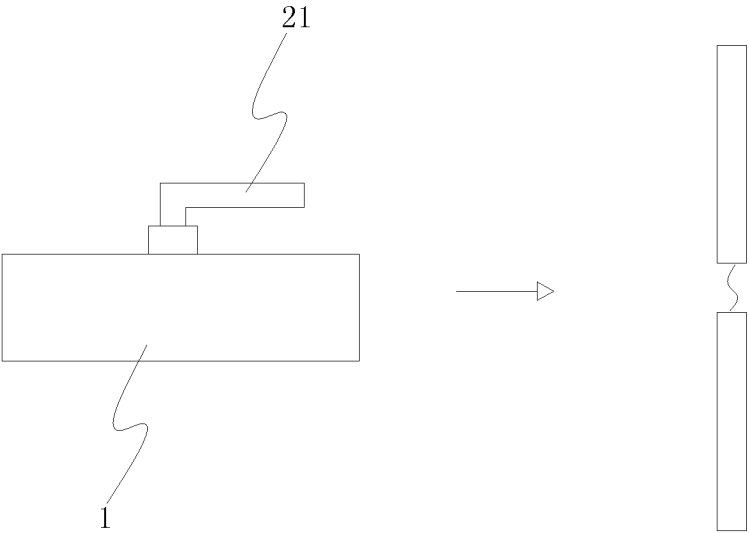


图 4

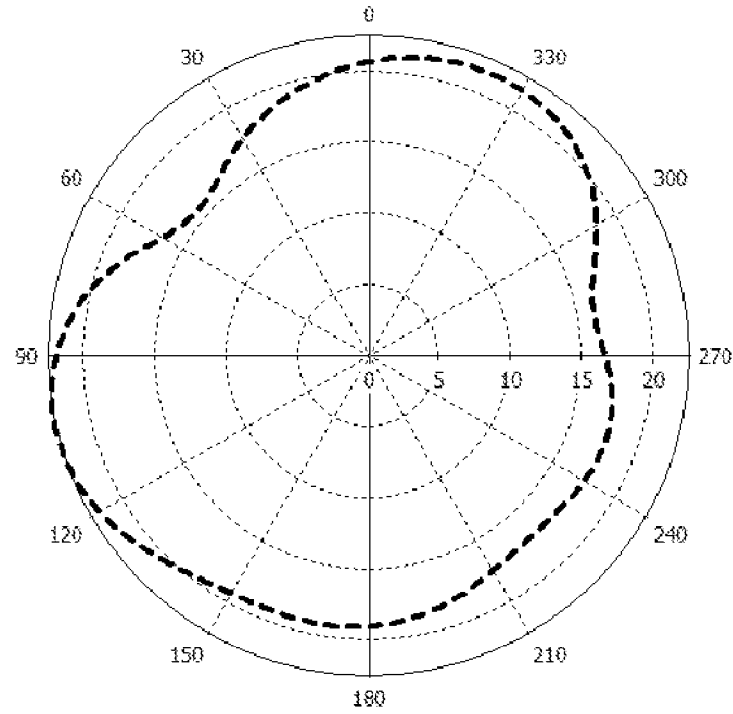


图 5

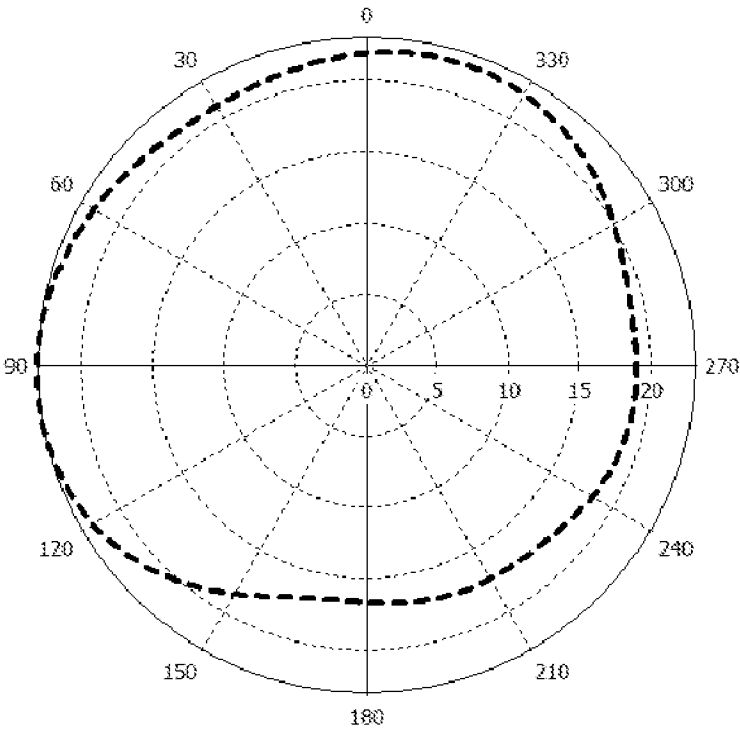


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/086900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/38 (2006.01) i; H01Q 1/48 (2006.01) i; H01Q 1/50 (2006.01) i; H01Q 7/00 (2006.01) i; H01Q 1/28 (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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; EPTXT; USTXT: 无人机, 天线, 方向, 全向, 环形, 偶极, antenna, aerial, pilotless, unpilot+, loop, dipole, aircraft, directional, unmanned, orientation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 206022593 U (SHENZHEN CIENT COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 March 2017 (15.03.2017), description, paragraphs [0002]-[0021], and figures 1 and 2	1-10
A	CN 205583132 U (BEIJING BORUI AIFEI TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 14 September 2016 (14.09.2016), description, paragraphs [0024]-[0040], and figure 1	1-10
A	CN 201985253 U (BEIJING TELEMETRY TECHNOLOGY INSTITUTE) 21 September 2011 (21.09.2011), entire document	1-10
A	US 2017179582 A1 (GOPRO INC.) 22 June 2017 (22.06.2017), entire document	1-10
A	US 2009278754 A1 (BOEING COMPANY) 12 November 2009 (12.11.2009), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 10 July 2018	Date of mailing of the international search report 23 July 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LOU, Ying Telephone No. (86-10) 88996330

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/086900

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 206022593 U	15 March 2017	None	
CN 205583132 U	14 September 2016	None	
CN 201985253 U	21 September 2011	None	
US 2017179582 A1	22 June 2017	None	
US 2009278754 A1	12 November 2009	WO 2010011391 A2	28 January 2010
		WO 2010011391 A3	18 March 2010
		EP 2289126 A2	02 March 2011
		US 8031128 B2	04 October 2011
		EP 2289126 B1	14 August 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/086900

A. 主题的分类

H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/48(2006.01)i; H01Q 1/50(2006.01)i; H01Q 7/00(2006.01)i; H01Q 1/28(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))

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;WOTXT;EPTXT;USTXT: 无人机, 天线, 方向, 全向, 环形, 偶极, antenna, aerial, pilotless, unpilot+, loop, dipole, aircraft, directional, unmanned, orientation

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 206022593 U (深圳市思讯通信技术有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0002]-[0021]段, 附图1、2	1-10
A	CN 205583132 U (北京博瑞爱飞科技发展有限公司) 2016年 9月 14日 (2016 - 09 - 14) 说明书第[0024]-[0040]段, 附图1	1-10
A	CN 201985253 U (北京遥测技术研究所) 2011年 9月 21日 (2011 - 09 - 21) 全文	1-10
A	US 2017179582 A1 (GOPRO INC) 2017年 6月 22日 (2017 - 06 - 22) 全文	1-10
A	US 2009278754 A1 (BOEING CO) 2009年 11月 12日 (2009 - 11 - 12) 全文	1-10

☐ 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

2018年 7月 10日

国际检索报告邮寄日期

2018年 7月 23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

受权官员

姜莺

电话号码 (86-512)88996330

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/086900

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	206022593	U	2017年 3月 15日	无			
CN	205583132	U	2016年 9月 14日	无			
CN	201985253	U	2011年 9月 21日	无			
US	2017179582	A1	2017年 6月 22日	无			
US	2009278754	A1	2009年 11月 12日	WO	2010011391	A2	2010年 1月 28日
				WO	2010011391	A3	2010年 3月 18日
				EP	2289126	A2	2011年 3月 2日
				US	8031128	B2	2011年 10月 4日
				EP	2289126	B1	2013年 8月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)