

(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
2018 年 6 月 7 日 (07.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/098873 A1

(51) 国际专利分类号:
B64C 27/32 (2006.01) **B64C 27/467** (2006.01)

圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/111919

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 24 日 (24.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201621312401.1 2016年11月30日 (30.11.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 刘峰(LIU, Feng); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 陈鹏(CHEN, Peng); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 邓涛(DENG, Tao); 中国广东省深

(74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 (SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳龙华新区龙观东路83号荣群大厦9楼, Guangdong 518109 (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, 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。

(54) Title: PROPELLER, POWER ASSEMBLY AND AIRCRAFT

(54) 发明名称: 螺旋桨、动力组件及飞行器

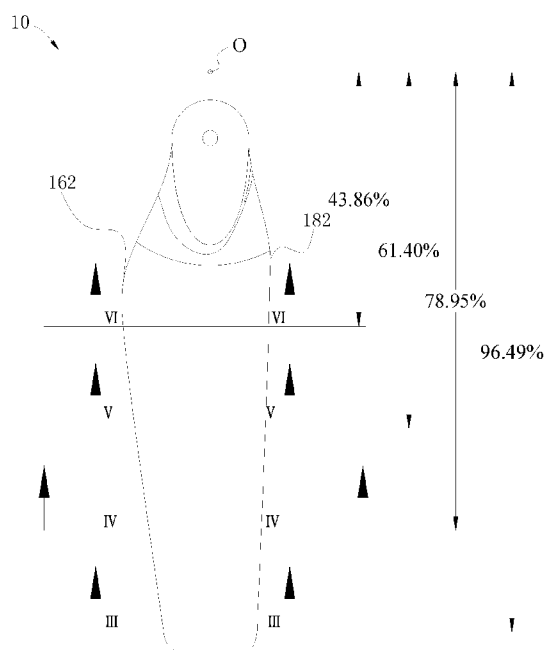


图 2

(57) Abstract: Disclosed are a propeller (100), a power assembly (110) and an aircraft (200). The propeller (100) comprises propeller blades (10), the propeller blades (10) rotating to form a propeller disc. At a position away from the centre of the propeller disc by 43.86% of the radius of the propeller disc, the attack angle of the propeller blades (10) is (20.27 ± 2.5) degrees; at a position away from the centre of the propeller disc by 61.40% of the radius of the propeller disc, the attack angle of the propeller blades (10) is (14.82 ± 2.5) degrees; and at a position away from the centre of the propeller disc by 78.95% of the radius of the propeller disc, the attack angle of the propeller blades (10) is (11.75 ± 2.5) degrees. By optimally designing the attack angles of different portions of the propeller blades (10), the above-mentioned propeller (100), power assembly (110) and aircraft (200) reduce the air resistance, improve the efficiency, increase the endurance time and the maximum flight distance and improve the dynamic response speed of the propeller blades, thereby improving the flight performance of the aircraft.

(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: 一种螺旋桨(100)、动力组件(110)及飞行器(200)。螺旋桨(100)包括桨叶(10), 桨叶(10)旋转形成桨盘; 距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的43.86%处, 所述桨叶(10)的攻角为 (20.27 ± 2.5) 度; 距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的61.40%处, 所述桨叶(10)的攻角为 (14.82 ± 2.5) 度; 距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的78.95%处, 所述桨叶(10)的攻角为 (11.75 ± 2.5) 度。上述螺旋桨(100)、动力组件(110)及飞行器(200), 通过优化设计桨叶(10)的不同部位的攻角实现了减少空气阻力, 提高效率, 增加续航时间和最大飞行距离, 提高桨叶动态响应速度, 从而提高飞行器的飞行性能。

螺旋桨、动力组件及飞行器

技术领域

本发明涉及飞行器技术领域，尤其是涉及一种螺旋桨、具有所述螺旋桨的动力组件以及具有所述动力组件的飞行器。

背景技术

飞行器是一种处在迅速发展中的飞行装置，其具有机动灵活、反应快速、无人飞行、操作要求低的优点。目前，飞行器的使用范围已经扩宽到军事、科研、民用三大领域，具体可在电力、通信、气象、农业、海洋、勘探、摄影、防灾减灾、农作物估产、缉毒缉私、边境巡逻、治安反恐等领域执行各项任务。现有的飞行器的螺旋桨，其外形形状大多呈矩形，其阻力大、效率低，导致飞行器的飞行速度小、续航距离短，严重影响了飞行器的飞行性能。

实用新型内容

本发明的实施方式旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明的实施方式需要提供一种螺旋桨、动力组件及飞行器。

本发明提供一种螺旋桨，所述螺旋桨包括桨叶，所述桨叶旋转形成桨盘。

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 43.86%处，所述桨叶的攻角为 (20.27 ± 2.5) 度；

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 61.40%处, 所述桨叶的攻角为 (14.82 ± 2.5) 度;

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 78.95%处, 所述桨叶的攻角为 (11.75 ± 2.5) 度。

在某些实施方式中, 距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 43.86%处, 所述桨叶的弦长为 (14.13 ± 5) mm; 及/或

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 61.40%处, 所述桨叶的弦长为 (12.67 ± 5) mm; 及/或

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 78.95%处, 所述叶的弦长为 (10.90 ± 5) mm。

在某些实施方式中, 距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 96.49%处, 所述桨叶的攻角为 (8.04 ± 2.5) 度。

在某些实施方式中, 所述桨盘的直径范围为 (114 ± 30) mm。

在某些实施方式中, 距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 96.49%处, 所述桨叶的弦长为 (9.10 ± 5) mm。

在某些实施方式中, 所述桨叶包括第一面、与所述第一面相背的第二面、连接所述第二面及所述第一面的一侧的第一侧缘及连接所述第二面及所述第一面另一侧的第二侧缘, 所述第一面与所述第二面均弯曲。

在某些实施方式中, 所述第一面包括凸出的第一拱起部; 所述第一侧缘包括曲面状的向外突出的第二拱起部; 所述第二侧缘包括曲面状的向外突出的第三拱起部。

在某些实施方式中, 所述第一拱起部、所述第二拱起部及所述第三拱起部均靠近所述桨盘的中心。

在某些实施方式中, 所述桨叶的数量为两个, 两个所述桨叶相

对于所述桨盘的中心呈中心对称；

或/及，所述桨叶远离所述桨盘的中心的一端的厚度小于所述桨叶的其它部分的厚度。

在某些实施方式中，所述螺旋桨为折叠桨，并且所述螺旋桨包括与所述桨叶转动连接或固定连接的桨毂，所述桨叶的数量为至少两个。

本发明提供一种螺旋桨，所述螺旋桨为折叠桨，所述螺旋桨包括桨毂及与所述桨毂连接的至少两个桨叶；

所述桨叶形成的桨盘的直径为 (114 ± 30) mm；

在距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 43.86%处，所述桨叶的攻角为 (20.27 ± 2.5) 度，所述桨叶的弦长为 (14.13 ± 5) mm；在距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 61.40%处，所述桨叶的攻角为 (14.82 ± 2.5) 度，所述桨叶的弦长为 (12.67 ± 5) mm；在距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 78.95%处，所述桨叶的攻角为 (11.75 ± 2.5) 度，所述叶的弦长为 (10.90 ± 5) mm；在距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 96.49%处，所述桨叶的攻角为 (8.04 ± 2.5) 度，所述桨叶的弦长为 (9.10 ± 5) mm。

本发明提供一种动力组件，所述动力组件包括上述任一项所述的螺旋桨；以及

驱动件，所述驱动件用于驱动所述螺旋桨转动。

在某些实施方式中，所述驱动件为电机，所述电机的 KV 值为 2100KV。

本发明提供一种飞行器，包括机身、至少一个机臂及至少一个上任意一实施方式所述的动力组件，所述机臂与所述机身连接，所述动力组件分别安装在所述机臂上。

在某些实施方式中，所述飞行器的机臂和动力组件均为多个，所述多个动力组件分别安装在多个所述机臂上，并依照不同方向转动。

本发明实施方式的螺旋桨、动力组件及飞行器，通过优化设计桨叶不同部位的攻角实现了减少阻力，提高效率，增加续航时间和最大飞行距离，提高桨叶动态响应速度，从而提高飞行器的飞行性能。

本发明的实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实施方式的实践了解到。

附图说明

本发明的实施方式的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本发明某些实施方式的桨叶的立体示意图；

图 2 是图 1 中桨叶的一平面示意图；

图 3 是图 1 中桨叶的另一平面示意图；

图 4 是图 2 中桨叶沿线 IV-IV 处的截面示意图；

图 5 是图 2 中桨叶沿线 V-V 处的截面示意图；

图 6 是图 2 中桨叶沿线 VI-VI 处的截面示意图；

图 7 是图 2 中桨叶沿线 VII-VII 处的截面示意图；

图 8 是本发明实施方式的飞行器的立体示意图；

图 9 是图 8 中本发明实施方式的动力组件的放大立体示意图；

图 10 是本发明实施方式的飞行器的螺旋桨折叠状态时的立体示意图。

主要元件符号说明：

飞行器 200，动力组件 110，螺旋桨 100，桨叶 10，第一面 12，第一拱起部 122，第二面 14，第一侧缘 16，第二拱起部 162，第二侧缘 18，第三拱起部 182，桨毂 20，驱动件 101，机身 120，机臂 130。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，

术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本发明。此外，本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

请参阅图 1、图 8 及图 9 本发明实施方式提供的螺旋桨 100 包桨毂 20 及固定设置在桨毂 20 两侧的两个桨叶 10，两个桨叶 10 关于桨毂 20 中心呈中心对称。两个桨叶 10 旋转起来形成一桨盘，本实施方式中，桨毂 20 中心与桨盘中心 O(如图 2 所示)基本重合。当然，根据实际需要，桨叶 10 的数量可以为其他任意数量，例如三个、四个、五个、六个等等；如在其他实施方式中，桨叶 10 的数量为三个，三个桨叶 10 相对桨盘中心 O 在圆周方向上间隔 120 度均匀分布；桨叶 10 的数量为四个时，四个桨叶 10 相对桨盘中心 O 在圆周方向上间隔 90 度均匀分布；五个桨叶 10、六个桨叶 10 及其他桨叶 10 的分布情况则依此类推。在其他实施方式中，桨叶 10 与桨毂 20 可转动连接。

请结合图 10，本实施方式中，螺旋桨 100 为折叠桨。螺旋桨 100 可以是正桨或者反桨。所谓正桨，指从驱动件 101 例如电机的尾部向电机头部方向看，顺时针旋转以产生升力的螺旋桨 100；所谓反桨，指从驱动件 101 例如电机的尾部向电机头部方向看，逆时针旋转以产生升力的螺旋桨 100。正桨与反桨的尺寸参数完全一致，正桨与反桨的结构之间镜像对称。

请参阅图 1~图 4 及图 9，每个桨叶 10 包括第一面 12、与第一面 12 相背的第二面 14、连接第二面 14 及第一面 12 的另一侧的第一侧缘 16 及连接第二面 14 及第一面 12 的第一侧的第二侧缘 18。

在一个实施方式中，第一面 12 与第二面 14 均为曲面。第一面 12 包括凸出的第一拱起部 122，第一拱起部 122 与第一面 12 的其他部分平滑的过渡连接。本实施方式中，第一拱起部 122 靠近桨叶 10 与

桨毂 20 相连接的一端, 即第一拱起部 122 靠近桨盘中心 0。第一侧缘 16 包括曲面状的向外突出的第二拱起部 162。第二拱起部 162 与第一侧缘 16 的其他部分平滑的过渡连接。本实施方式中, 第二拱起部 162 靠近桨叶 10 与桨毂 20 相连接的一端, 即第一拱起部 122 靠近桨盘中心 0。第二侧缘 18 包括曲面状的向外突出的第三拱起部 182。第三拱起部 182 与第二侧缘 18 的其他部分平滑的过渡连接。本实施方式中, 第三拱起部 182 靠近桨叶 10 与桨毂 20 相连接的一端, 即第一拱起部 122 靠近桨盘中心 0。

在某些实施方式中, 桨叶 10 上无急剧扭转之处, 桨叶 10 远离桨盘中心 0 的一端的厚度小于桨叶 10 的其它部分的厚度, 有利于减小阻力, 结构强度较高, 不易折断, 可靠性高。

本实施方式的桨盘直径为 (114 ± 30) mm, 具体地, 桨盘的直径可以为 84mm、87mm、95mm、107mm、118mm、132mm、144mm, 或者任意上述两个数值所界定的数值范围内的数值。优选地, 桨盘的直径为 114mm。桨叶 10 与桨毂 20 可以一体成型或者通过连接件相互连接。

本文中所指的攻角, 是指桨叶 10 的翼弦与来流速度之间的夹角。

请参阅图 2 及图 4, 距离桨盘中心 0 为桨盘半径的 43.86% 处 (即 IV-IV 处), 桨叶 10 的攻角 α_1 为 (20.27 ± 2.5) 度, 桨叶 10 的弦长 L_1 为 (14.13 ± 5) mm。当然, 桨叶 10 的攻角 α_1 可以为 17.77 度、19.55 度、20.69 度、20.77 度、22.77 度, 或者任意上述两个数值所界定的数值范围内的数值; 桨叶 10 的弦长 L_1 可以为 9.13mm、11.23mm、13.22mm、14.76mm、15.67mm、16.95、19.13mm, 或者任意上述两个数

值所界定的数值范围内的数值。本实施方式中攻角 α_1 为 20.27 度，弦长 L1 为 14.1mm。

请参阅图 2 及图 5，距离桨盘中心 O 为桨盘半径的 61.40% 处（即 V-V 处），桨叶 10 的攻角 α_2 为 (14.82 ± 2.5) 度，桨叶 10 的弦长 L2 为 (12.67 ± 5) mm。当然，桨叶 10 的攻角 α_2 可以为 12.32 度、13.03 度、13.64 度、14.50 度、15.84 度、16.23 度、17.32 度，或者任意上述两个数值所界定的数值范围内的数值；桨叶 10 的弦长 L2 可以为 7.67mm、8.35mm、10.62mm、12.44mm、14.62mm、16.32mm、17.67mm，或者任意上述两个数值所界定的数值范围内的数值。本实施方式中攻角 α_2 为 14.82 度，弦长 L2 为 12.67mm。

请参阅图 2 及图 6，距离桨盘中心 O 为桨盘半径的 78.95% 处（即 VI-VI 处），桨叶 10 的攻角 α_3 为 (11.75 ± 2.5) 度，叶的弦长 L3 为 (10.90 ± 5) mm。当然，桨叶 10 的攻角 α_3 可以为 9.25 度、10.02 度、10.50 度、11.22 度、12.71 度、13.26 度、14.25 度，或者任意上述两个数值所界定的数值范围内的数值；桨叶 10 的弦长 L3 可以为 5.9mm、6.95mm、7.20mm、9.70mm、10.60mm、13.75mm、15.90mm，或者任意上述两个数值所界定的数值范围内的数值。本实施方式中攻角 α_3 为 11.75 度，弦长 L3 为 10.90mm。

请参阅图 2 及图 7，距离桨盘中心 O 为桨盘半径的 96.49% 处（即 VII-VII 处），桨叶 10 的攻角 α_4 为 (8.04 ± 2.5) 度，桨叶 10 的弦长 L4 为 (9.10 ± 5) mm。当然，桨叶 10 的攻角 α_4 可以为 5.54 度、6.5 度、6.98 度、7.41 度、8.72 度、9.56 度、10.54 度，或者任意

上述两个数值所界定的数值范围内的数值；桨叶 10 的弦长 L_4 可以为 4.10mm、6.45mm、8.24mm、9.75mm、11.66mm、12.97mm、14.50mm，或者任意上述两个数值所界定的数值范围内的数值。本实施方式中攻角 α_4 为 8.04 度，弦长 L_4 为 9.10mm。

请参阅图 4~图 7 并结合图 2，本实施方式中，桨盘的直径为 114mm。在距离所述桨盘中心 O 的 25mm 处，所述桨叶的攻角 α_1 为 20.27 度，所述桨叶的弦长 L_1 为 14.13mm；在距离所述桨盘中心 O 的 35mm 处，所述桨叶的攻角 α_2 为 14.82 度，所述桨叶的弦长 L_2 为 12.67mm；在距离所述桨盘中心 O 的 45mm 处，所述桨叶的攻角 α_3 为 11.75 度，所述叶的弦长 L_3 为 10.90mm；在距离所述桨盘中心 O 的 55mm 处，所述桨叶的攻角 α_4 为 8.04 度，所述桨叶的弦长 L_4 为 9.10mm。

请参阅表 1，为本发明实施方式的螺旋桨 100 与现有的螺旋桨 100 的测试结果的比对，由表 1 可以看出，在拉力为 25g、45g、90g、120g、150g 及 185g 时，本发明实施方式的螺旋桨 100 的功率均小于现有的螺旋桨 100 的功率，也就是说，相较于现有的螺旋桨 100，本发明实施方式所提供的螺旋桨 100 在同等的功率下提供了更大的拉力，由此表明本发明实施方式所提供的螺旋桨 100 有效的减少了阻力。如此能够提高效率，有利于增加续航时间和最大飞行距离。

表 1

本发明实施方式的螺旋桨 100		现有的螺旋桨 100	
拉力 (g)	功率 (W)	拉力 (g)	功率 (W)
25	3	25	3.5
45	5.6	45	6.4
90	12.9	90	14.5
120	18.6	120	21.3

150	26.4	150	30
185	35	185	40

本发明实施方式所提供的螺旋桨 100 通过优化设计桨叶 10 的不同部位的攻角实现了减少空气阻力，提高效率，增加续航时间和最大飞行距离，提高桨叶 10 动态响应速度，从而提高飞行器 200 的飞行性能。

请参阅图 8 及图 9，本发明实施方式提供的动力组件 110 包括驱动件 101 及上述任一实施方式的螺旋桨 100。驱动件 101 用于驱动螺旋桨 100 转动。在某些实施方式中，驱动件 101 为电机，电机的 KV 值为 2100KV。螺旋桨 100 的数量可以根据实际需要选择，可以为一个、两个或者多个。每个驱动电机驱动一个螺旋桨 100 转动。

本发明实施方式提供的飞行器 200，包括机身 120、至少一个机臂 130 及至少一个上述的动力组件 110。机臂 130 与机身 120 连接，动力组件 110 分别安装在机臂 130 上。飞行器 200 的机臂 130 和动力组件 110 均为多个，多个动力组件 110 分别安装在多个机臂 130 上，并依照不同方向转动。

本发明实施方式所提供的动力组件 110 及飞行器 200 通过优化设计螺旋桨 100 的桨叶 10 的不同部位的攻角实现了减少空气阻力，提高效率，增加续航时间和最大飞行距离，提高桨叶 10 动态响应速度，从而提高飞行器 200 的飞行性能。

在本说明书的描述中，参考术语“某些实施方式”、“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、

或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施方式，可以理解的是，上述实施方式是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施方式进行变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1. 一种螺旋桨，包括桨叶，所述桨叶旋转形成桨盘，其特征在于：

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 43.86%处，所述桨叶的攻角为 (20.27 ± 2.5) 度；

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 61.40%处，所述桨叶的攻角为 (14.82 ± 2.5) 度；及

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 78.95%处，所述桨叶的攻角为 (11.75 ± 2.5) 度。

2. 如权利要求 1 所述的螺旋桨，其特征在于，距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 43.86%处，所述桨叶的弦长为 (14.13 ± 5) mm；及/或

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 61.40%处，所述桨叶的弦长为 (12.67 ± 5) mm；及/或

距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 78.95%处，所述叶的弦长为 (10.90 ± 5) mm。

3. 如权利要求 1 所述的螺旋桨，其特征在于，距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 96.49%处，所述桨叶的攻角为 (8.04 ± 2.5) 度。

4. 如权利要求 1 或 3 所述的螺旋桨，其特征在于，所述桨盘的直径范围为 (114 ± 30) mm。

5. 如权利要求 3 所述的螺旋桨，其特征在于，距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 96.49%处，所述桨叶的弦长为 (9.10 ± 5) mm。

6. 如权利要求 1 所述的螺旋桨, 其特征在于, 所述桨叶包括第一面、与所述第一面相背的第二面、连接所述第二面及所述第一面的一侧的第一侧缘及连接所述第二面及所述第一面的另一侧的第二侧缘, 所述第一面与所述第二面均弯曲。

7. 如权利要求 6 所述的螺旋桨, 其特征在于, 所述第一面包括凸出的第一拱起部; 所述第一侧缘包括曲面状的向外突出的第二拱起部; 所述第二侧缘包括曲面状的向外突出的第三拱起部。

8. 如权利要求 7 所述的螺旋桨, 其特征在于, 所述第一拱起部、所述第二拱起部及所述第三拱起部均靠近所述桨盘的中心。

9. 如权利要求 1 所述的螺旋桨, 其特征在于, 所述桨叶的数量为两个, 两个所述桨叶相对于所述桨盘的中心呈中心对称;

或/及, 所述桨叶远离所述桨盘的中心的一端的厚度小于所述桨叶的其它部分的厚度。

10. 如权利要求 1 所述的螺旋桨, 其特征在于, 所述螺旋桨为折叠桨, 并且所述螺旋桨包括与所述桨叶转动连接或固定连接的桨毂, 所述桨叶的数量为至少两个。

11. 一种螺旋桨, 其特征在于, 所述螺旋桨为折叠桨, 所述螺旋桨包括桨毂及与所述桨毂连接的至少两个桨叶;

所述桨叶形成的桨盘的直径为 (114 ± 5) mm;

在距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 43.86% 处, 所述桨叶的攻角为 (20.27 ± 2.5) 度, 所述桨叶的弦长为 (14.13 ± 5) mm ;
在距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 61.40% 处, 所述桨叶的攻角为 (14.82 ± 2.5) 度, 所述桨叶的弦长为 (12.67 ± 5) mm ;
在距离所述桨盘中心为所述桨盘半径的 78.95% 处, 所述桨叶的攻角为 (11.75 ± 2.5) 度, 所述叶的弦长为 (10.90 ± 5) mm ; 在距离

所述桨盘中心为所述桨盘半径的 96.49%处，所述桨叶的攻角为 (8.04 ± 2.5) 度，所述桨叶的弦长为 (9.10 ± 5) mm。

12. 一种动力组件，其特征在于，所述动力组件包括如权利要求 1-11 任一项所述的螺旋桨；以及

驱动件，所述驱动件用于驱动所述螺旋桨转动。

13. 如权利要求 12 所述的动力组件，其特征在于，所述驱动件为电机，所述电机的 KV 值为 2100KV。

14. 一种飞行器，其特征在于，包括机身、至少一个机臂及至少一个如权利要求 12 或 13 所述的动力组件，所述机臂与所述机身连接，所述动力组件分别安装在所述机臂上。

15. 如权利要求 14 所述的飞行器，其特征在于，所述飞行器的机臂和动力组件均为多个，所述多个动力组件分别安装在多个所述机臂上，并依照不同方向转动。

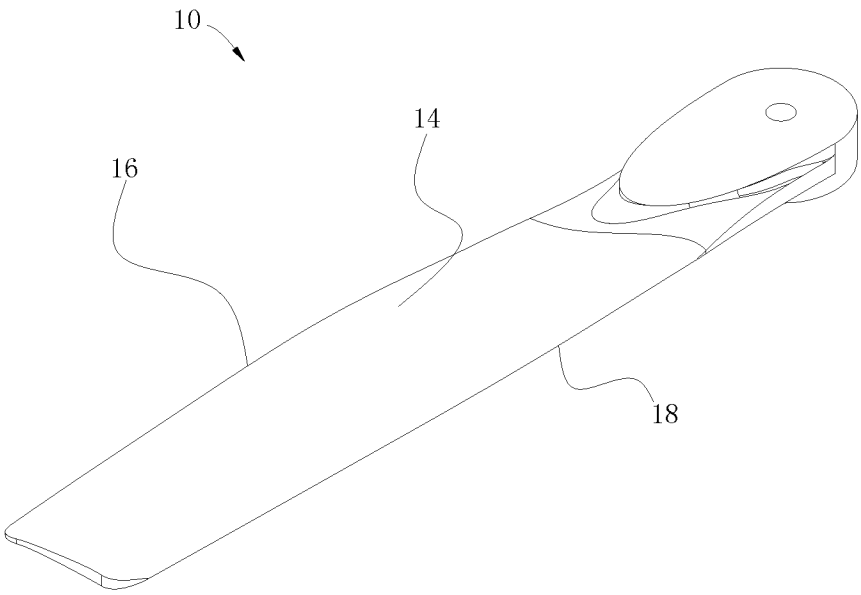


图 1

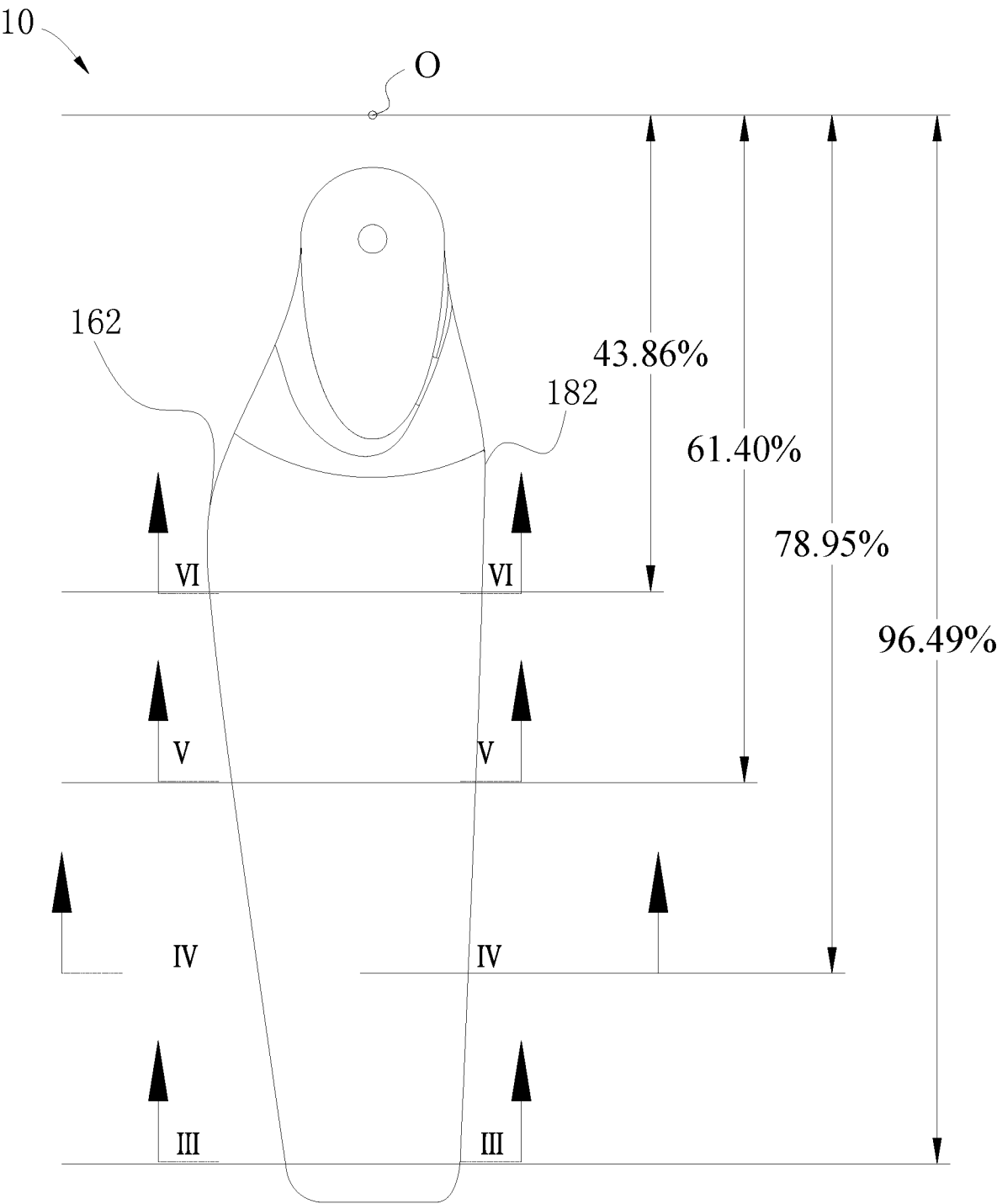


图 2

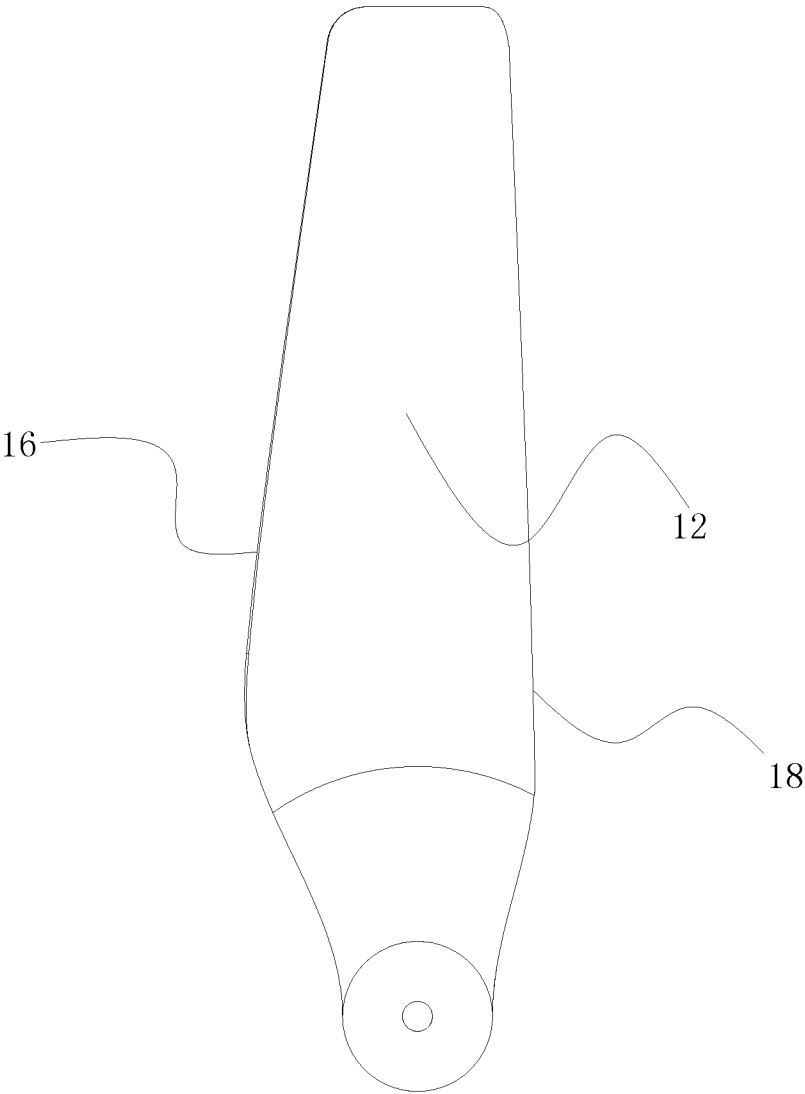


图 3

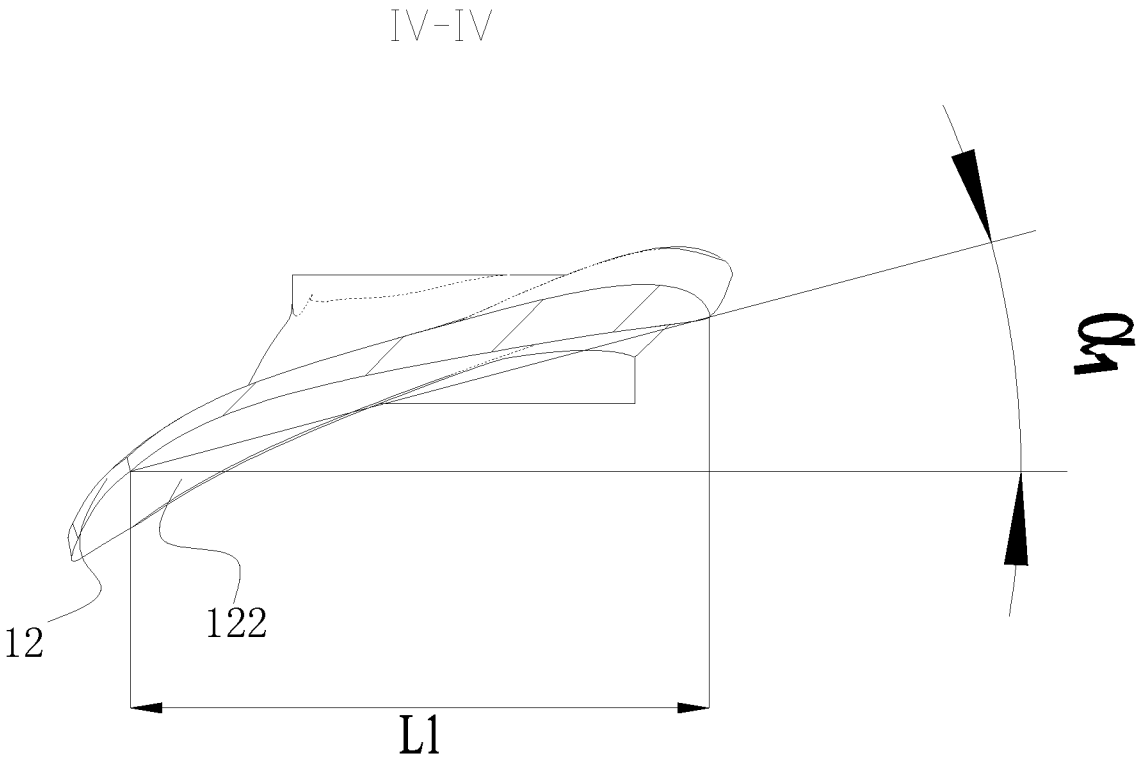


图 4

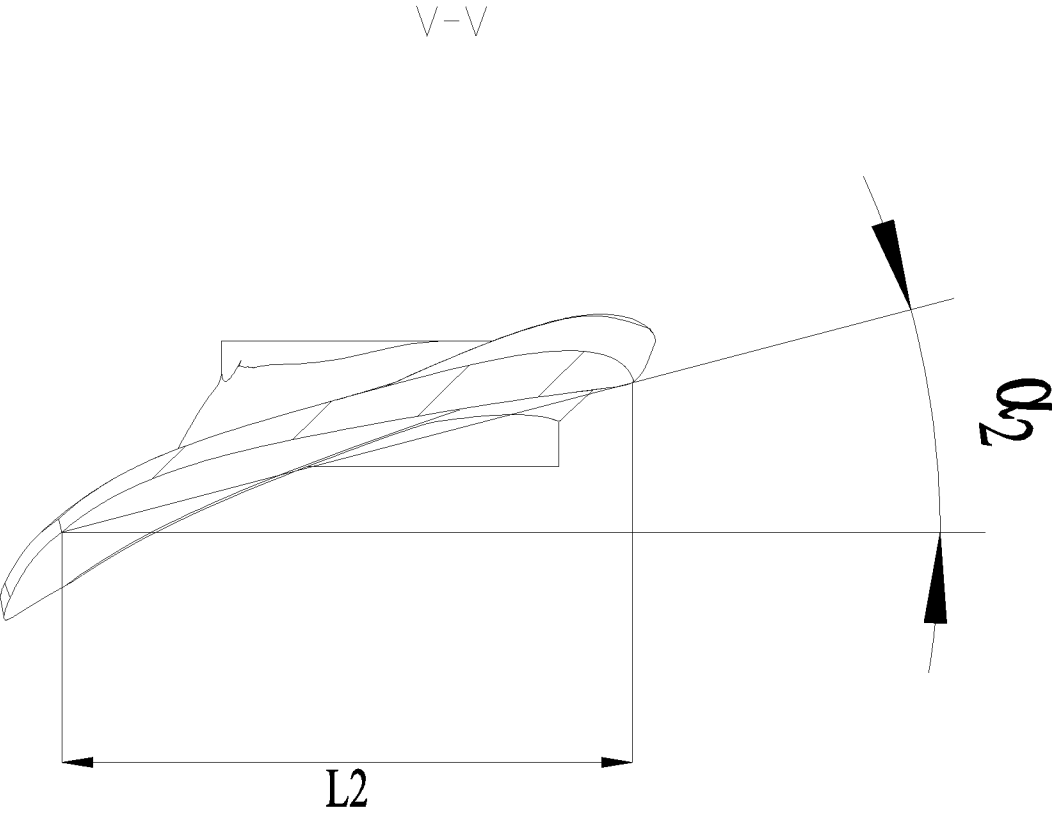


图 5

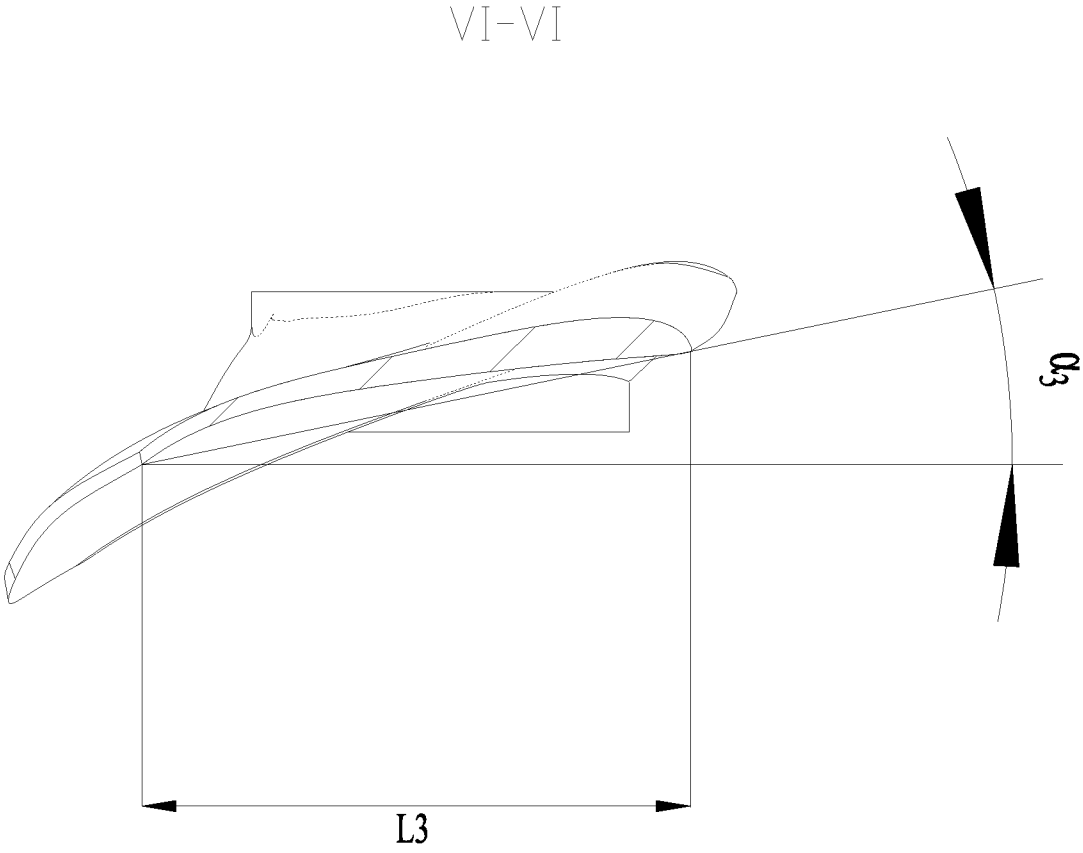


图 6

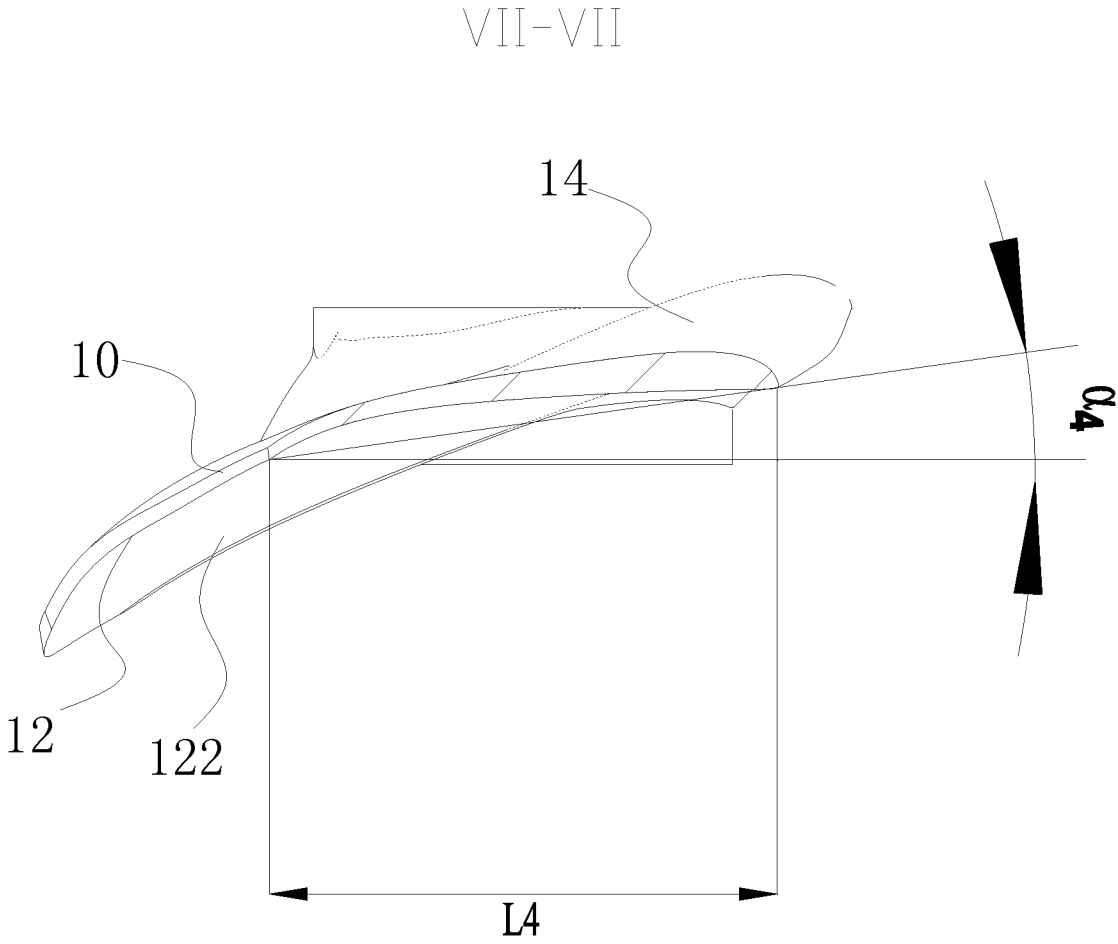


图 7

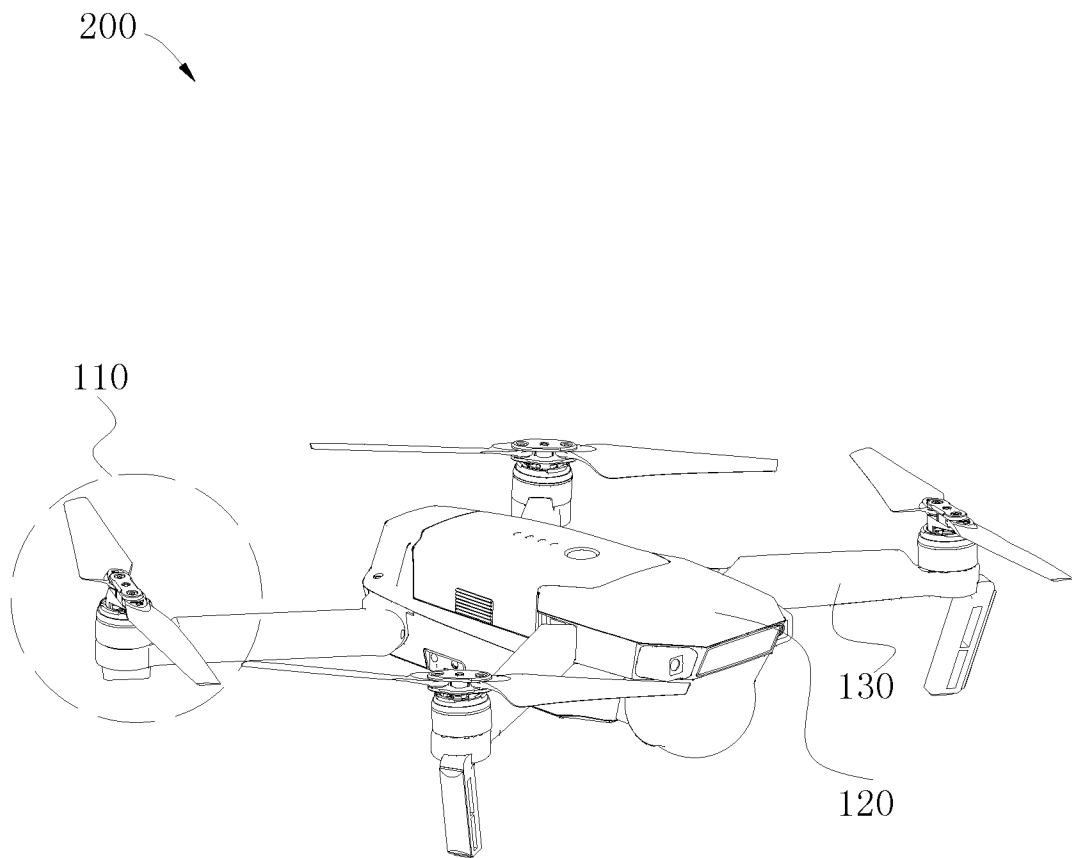


图 8

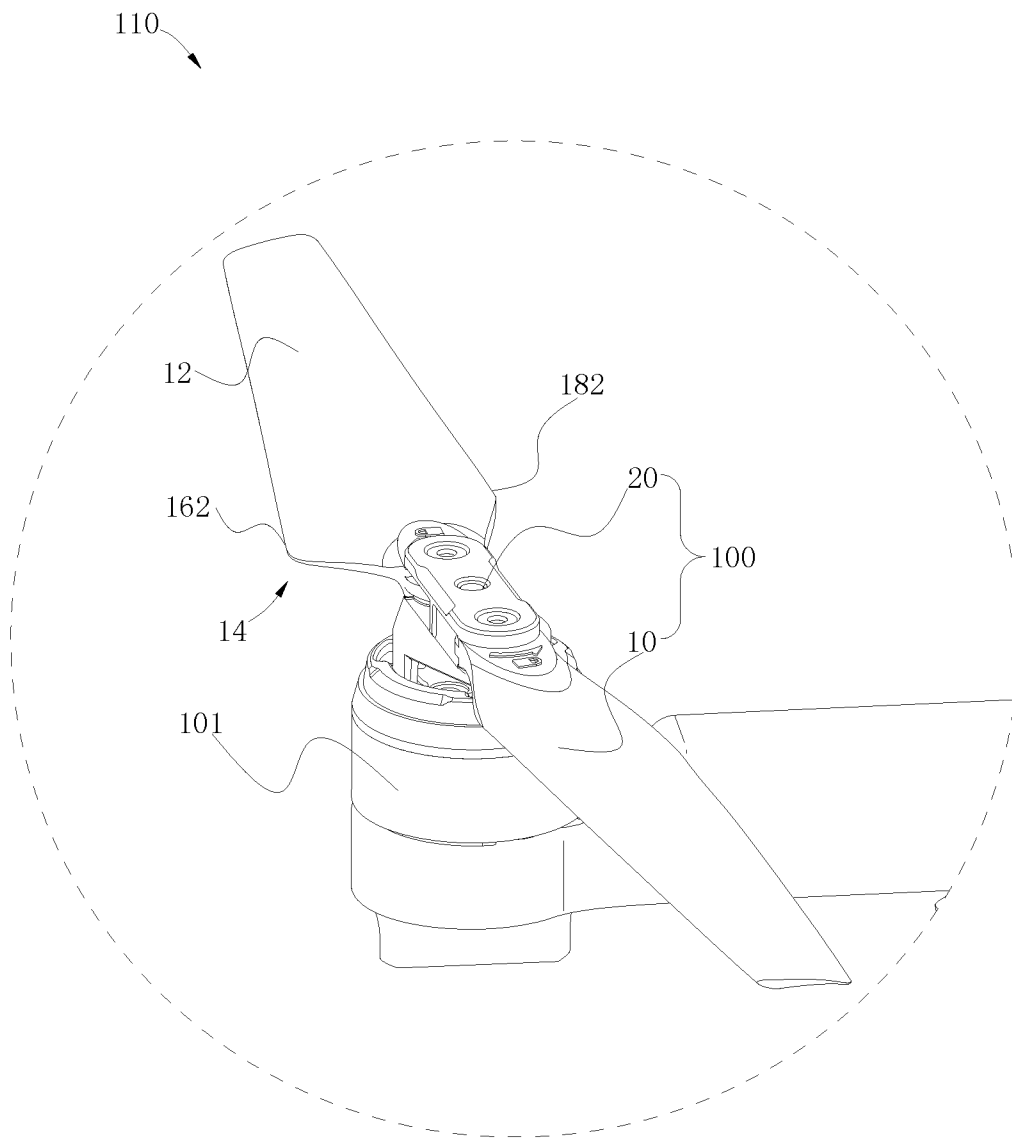


图 9

200

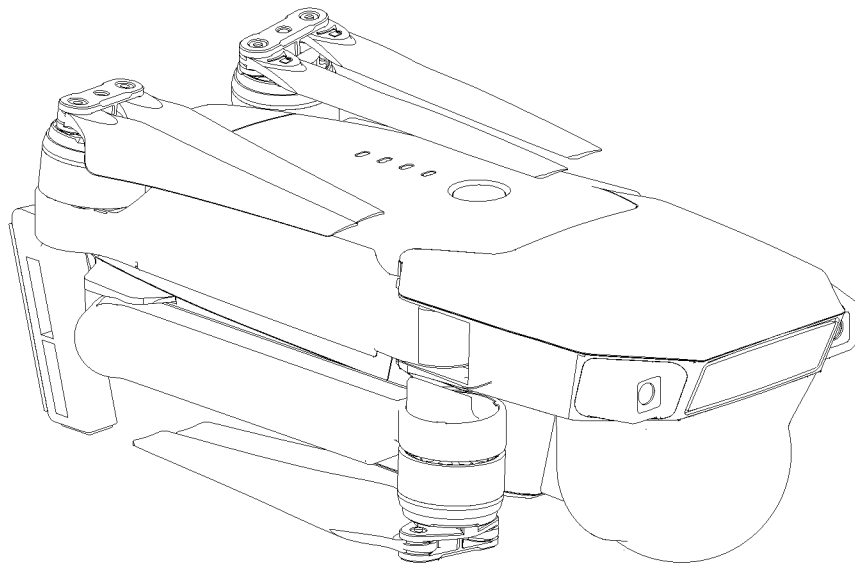


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/111919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64C 27/32 (2006.01) i; B64C 27/467 (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)

B64C

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)
CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 深圳市大疆创新科技有限公司, 攻角, 桨, 旋翼, 半径占比, angle, attack, wing, %

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 205554565 U (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 07 September 2016 (07.09.2016), description, paragraphs 38-62, and figures 1-7	1-15
X	CN 205366054 U (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 06 July 2016 (06.07.2016), description, paragraphs 36-61, and figures 1-8	1-15
X	CN 203996873 U (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 10 December 2014 (10.12.2014), description, paragraphs 29-51, and figures 1-14	1-15
X	CN 205613033 U (FOSHAN NANHAI DISTRICT ZHONGYI AIRCRAFT MODEL TECHNOLOGY CO., LTD.), 05 October 2016 (05.10.2016), description, paragraphs 28-33, and figures 1-15	1-15
X	CN 205469778 U (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 17 August 2016 (17.08.2016), description, paragraphs 41-69, and figures 1-13	1-15

☐ 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 27 June 2017	Date of mailing of the international search report 24 August 2017
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 GAO, Lihu Telephone No. (86-10) 62413139

International application No.
PCT/CN2016/111919

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/111919

A. 主题的分类 B64C 27/32(2006.01)i; B64C 27/467(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) B64C 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 深圳市大疆创新科技有限公司, 攻角, 桨, 旋翼, 半径占比, angle, attack, wing, %		
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
X	CN 205554565 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第38-62段、图1-7	1-15
X	CN 205366054 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 说明书第36-61段、图1-8	1-15
X	CN 203996873 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第29-51段、图1-14	1-15
X	CN 205613033 U (佛山市南海区中益飞机模型科技有限公司) 2016年 10月 5日 (2016 - 10 - 05) 说明书第28-33段、图1-15	1-15
X	CN 205469778 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第41-69段、图1-13	1-15
☐ 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 2017年 6月 27日		国际检索报告邮寄日期 2017年 8月 24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 高立虎 电话号码 (86-10)62413139

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/111919

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	205554565	U	2016年 9月 7日	无	
CN	205366054	U	2016年 7月 6日	无	
CN	203996873	U	2014年 12月 10日	无	
CN	205613033	U	2016年 10月 5日	无	
CN	205469778	U	2016年 8月 17日	无	