(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 6 月 27 日 (27.06.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/119940 A1

(51) 国际专利分类号:
B21J 15/02 (2006.01) *B21J 15/42* (2006.01)
B21J 15/14 (2006.01) *B64C 11/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/110002

(22) 国际申请日: 2018 年 10 月 12 日 (12.10.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201711405479.7 2017年12月22日 (22.12.2017) 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: 张正力 (ZHANG, Zhengli); 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,

WO 2019/119940 A1

(54) **Title:** PROPELLER ASSEMBLY METHOD, ASSEMBLY FIXTURE AND PROPELLER

(54) **发明名称:** 螺旋桨装配方法、组装夹具及螺旋桨

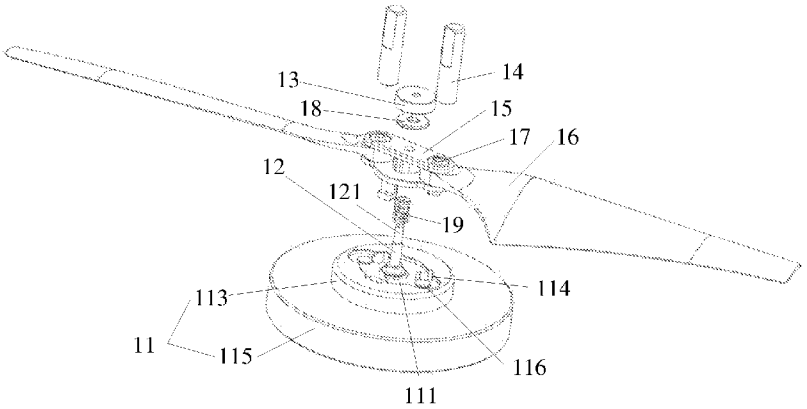


图 1

(57) **Abstract:** A propeller assembly method, comprising: using a rivet (17) to pass through a blade (16) and a blade base (15), restricting the blade (16) within a corresponding blade (16) assembly position on the blade base (15), the number of the blades (16) being at least two; applying pressure to the blade base (15) in advance so that different blades (16) are subjected to the same moment of force; and applying a force to the rivet (17) to perform riveting, such that the blade (16) is fixed in the blade (16) assembly position. The invention also relates to an assembly fixture for assembling a propeller and a propeller assembled using the method. The assembly method applies pressure in two steps, facilitating controlling the moment of force acted on the blades during assembly, ensuring the dynamic balance of the blades, and enabling a higher product pass rate.

(57) **摘要**: 一种螺旋桨的装配方法, 包括: 使用铆钉 (17) 穿过桨叶 (16) 以及桨叶基座 (15), 将桨叶 (16) 限制在所述桨叶基座 (15) 对应的桨叶 (16) 装配位内, 所述桨叶 (16) 至少设置有两个。预先向桨叶基座 (15) 施加压力, 令不同的桨叶 (16) 受到相同的力矩; 向铆钉 (17) 施力铆接, 以使桨叶 (16) 固定在桨叶 (16) 装配位。还涉及装配螺旋桨的组装夹具及采用该方法装配的螺旋桨。该装配方法分两步进行施压, 便于在组装过程中控制桨叶受到的力矩, 确保桨叶的动平衡, 生产合格率较高。

[见续页]

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))。

螺旋桨装配方法、组装夹具及螺旋桨

【相关申请的交叉引用】

本申请要求申请号为201711405479.7，申请日为2017年12月22日申请的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合于本文。

【技术领域】

本发明涉及螺旋桨生产技术领域，尤其涉及一种螺旋桨装配方法、组装夹具及螺旋桨。

【背景技术】

螺旋桨是飞行器运行的重要部件。飞行器通过马达或者动力机构带动螺旋桨高速旋转从而为飞行器提供相应的升力。现有的螺旋桨结构一般包括了通过旋转以提供升力的桨叶以及与马达动力输出轴连接的桨叶基座。

基于节省收纳空间，便于飞行器放置等要求，现有一种甩开式螺旋桨。在非使用状态下，甩开式螺旋桨的桨叶收折。而在飞行器运行时，桨叶在马达的高速运转下，通过离心力的作用实现自动展开并保持对称状态继续旋转。

在这样的螺旋桨中，桨叶与桨叶基座之间采用的是活动式连接。因此在螺旋桨的桨叶展开过程以及展开后的旋转过程中，对于桨叶的动平衡要求很高。

在实现本发明的过程中，发明人发现现有技术至少存在以下问题：目前的甩开式螺旋桨通常采用铆钉铆接的方式，将桨叶固定在桨叶基座上。由于铆接过程中的容易出现不可控的情况，难以很好的保证桨叶铆接后的力矩平衡，不能满足甩开式螺旋桨对于动平衡的要求。因此，传统铆钉铆接的组装方式，会导致产品的不良率较高。

【发明内容】

为了解决上述技术问题，本发明实施例提供一种能够保证螺旋桨动平衡

的螺旋桨装配方法、该装配方法使用的组装夹具及由该装配方法组装的螺旋桨。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供以下技术方案：

一种螺旋桨装配方法，包括如下步骤：使用铆钉穿过桨叶以及桨叶基座，将所述桨叶限制在所述桨叶基座对应的桨叶装配位内，所述桨叶至少设置有两个；预先向所述桨叶基座的施加压力，令不同的桨叶受到相同的力矩；向所述铆钉施力铆接，以使所述桨叶固定在所述桨叶装配位。

在一些实施例中，所述向所述铆钉施力铆接，具体包括：对所有铆钉同时施加压力；调整铆接高度，令所述桨叶在铆接后，受到的力矩不发生变化。

在一些实施例中，通过双头机床向所述铆钉施加压力。

为解决上述技术问题，本发明实施例还提供以下技术方案：

一种螺旋桨组装夹具，包括：基座，所述基座的表面设置有用于放置桨叶基座的固定工位；夹具中轴，所述夹具中轴设置在所述固定工位上，沿所述基座的轴向方向延伸；所述夹具中轴用于穿过所述桨叶基座，将所述桨叶基座限制在固定工位上；挤压件，所述挤压件与所述夹具中轴远离所述基座的一端连接，可沿所述夹具中轴的轴向方向往复移动，用于向所述桨叶基座施加压力；以及铆接头，所述铆接头设置对应所述桨叶基座的铆钉设置，用于向铆钉施力铆接。

在一些实施例中，所述固定工位的上表面在放置有所述桨叶基座时，与穿过所述桨叶基座的铆钉的铆钉头部相抵接。

在一些实施例中，所述挤压件为螺母；所述螺母与所述夹具中轴通过螺纹连接。

在一些实施例中，所述组装夹具还包括防松弹簧；所述防松弹簧为拉伸弹簧，套设在所述夹具中轴上；所述防松弹簧分别与所述夹具基座以及所述挤压件相抵接。

在一些实施例中，所述组装夹具还包括防划垫片；所述防划垫片设置在所述挤压件与桨叶基座之间。

为解决上述技术问题，本发明实施例还提供以下技术方案：

一种螺旋桨，包括若干个对称设置的桨叶以及桨叶基座。其中，所述桨叶应用如上所述的螺旋桨装配方法装配于所述桨叶基座上。

在一些实施例中，所述桨叶基座包括对称设置的上基座和下基座；所述上基座和下基座同轴设置，配合形成用于夹持桨叶的夹持部，所述夹持部上同轴设置有用于供铆钉穿过的铆钉孔。

与现有技术相比较，本发明实施例的装配方法在铆接过程中，分两步进行施压，首先对桨叶基座施加一个可调节的压力来保证桨叶在桨叶基座中受到的力矩相等。然后再对铆钉施压进行铆接。

通过这样的方式，可以便于在组装过程中控制桨叶受到的力矩，确保桨叶的动平衡，在甩开和运行过程中受到相同的摩擦力，符合甩开式螺旋桨的使用要求。该装配方法的生产合格率高，可以广泛应用于甩开式螺旋桨的生产中。

【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 为本发明实施例 1 的组装夹具的结构示意图；

图 2 为图 1 所示的剖视图；

图 3 为本发明实施例 2 的螺旋桨装配方法的方法流程图。

【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 “上”、“下”、“内”、“外”、“底部”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”“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

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。

此外，下面所描述的本发明不同实施例中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

实施例 1

图 1 为本发明实施例提供的螺旋桨组装夹具的分解结构示意图。图 2 为本发明实施例提供的剖视图。在本实施例中，螺旋桨的桨叶已经通过铆钉固定在桨叶基座相应的桨叶装配位上，被组装夹具夹持固定，以进行相应的铆接工序，完成螺旋桨的装配。

如图 1 所示，该螺旋桨组装夹具包括：基座 11、夹具中轴 12、挤压件 13 以及铆接头 14。桨叶基座 15 和桨叶 16 由该组装夹具夹持固定，桨叶 16 和桨叶基座 15 之间通过铆钉 17 铆接固定。

其中，基座 11 的表面设置有用于放置桨叶基座 15 的固定工位 111。该固定工位可以是设置在基座 11 表面的凹陷。其根据桨叶基座的具体结构，具有相应的适配尺寸。

在本实施例中，该基座 11 由两个半径不同的圆柱形 113 和 115 层叠形成。固定工位 111 设置在圆柱形 113 上，为与桨叶基座 15 相配合的凹陷。固定工位 111 上还设置有若干个卡扣结构 114，与桨叶基座 15 的底部相互扣合，将桨叶基座 15 固定在固定工位 111 上。

夹具中轴 12 设置在所述固定工位 111 上，沿所述基座的轴向方向延伸。该夹具中轴 12 从基座的底部向上延伸，具有与桨叶基座 15 的通孔相适配的半径宽度。

挤压件 13 与所述夹具中轴 12 远离所述基座的一端 121 连接。挤压件 13 是一个施压机构，用于向所述桨叶基座施加一定的压力。

在本实施例中，挤压件 13 与夹具中轴 12 之间的连接为活动式的连接。其可沿所述夹具中轴 12 的轴向方向往复移动。随着挤压件 13 与基座 11 之间的距离变化，可以调整挤压件 13 对于桨叶基座 15 施加的压力大小。

具体的，如图 2 所示，该挤压件 13 可以简单的采用具有一定直径宽度的螺母来实现。在夹具中轴 12 的末端 121 可以设置有外螺纹。螺母 13 与夹具中轴 12 之间通过螺纹连接。

在实际装配过程中，如图 2 所示，夹具中轴 12 用于穿过所述桨叶基座 15 中心的通孔。基座和桨叶基座之间的卡扣结构将所述桨叶基座稳定的限制在固定工位上，确保桨叶基座 15 在铆接装配时不会发生位移等情况。操作人员可以通过旋拧螺母 13，使螺母沿夹具中轴 12 的轴向方向运动，从而增加或者减少施加在桨叶基座 15 上的压力。

螺母 13 在旋拧过程中，若直接与桨叶基座的表面相接，很可能会因为边角和施加的压力造成桨叶基座表面的划伤，不符合产品的制作要求。在另一些实施例中，如图 1 所示，可以在螺母 13 和桨叶基座 15 之间增设一防划伤垫片 18。

如图 2 所示，通过额外设置的防划伤垫片 18，可以避免螺母 13 与桨叶基座 15 的表面直接接触，不会因旋拧螺母 13 而划伤桨叶基座 15 的表面。

铆接头 14 与所述桨叶基座的铆钉 17 对应设置，用于向铆钉 17 施力铆接。如图 2 所示，在装配过程中，铆接头 14 套设在铆钉 17 的末端。压力机构（例如机床，铆枪等）可以通过铆接头 14 向铆钉 17 施加压力，完成桨叶 16 和桨叶基座 15 之间的铆接。

可选地，如图 2 所示，夹具中轴 12 外还可以套设有防松弹簧 19。该防松弹簧 19 为拉伸弹簧，限制在夹具基座 15 和挤压件 13（或垫片）之间，提供相应的拉力以防止出现松脱的情况。

在本实施例中，需要装配的桨叶数量设置为两个，对称设置于桨叶基座的两侧。桨叶基座的桨叶装配位上设置有供铆钉穿过的通孔，桨叶的叶柄末端也设置有相应的铆钉孔。在夹装到组装夹具前，首先使用铆钉穿过桨叶的铆钉孔和通孔，将桨叶卡止在桨叶基座的桨叶装配位上。然后，将铆钉的铆钉头部的一面放置在基座 11 的固定工位 111 上，令夹具中轴 12 穿过所述桨叶基座中心的通孔并通过挤压件将其夹持在组装夹具上。

在另一些实施例中，该组装夹具还可以适用于具有其他桨叶数量的螺旋桨的装配，而不限于图 1 所示的一对桨叶。

如图 1 所示，在本实施例中，固定工位 111 上设置有凸起的台阶面 116，

其设置在与桨叶基座的铆钉相对应的位置。如图 2 所示，桨叶基座 15 在扣合固定以后，铆钉 17 的铆钉头部会与该台阶面 116 相抵接。因此，在挤压件施加压力或者铆接头施力的过程中，铆钉 17 的铆钉头部会承载全部的压力。而桨叶基座 15 则不直接与固定工位的表面相抵，不承载由基座 11 施加的压力。

实施例 2

图 3 为本发明实施例提供的螺旋桨装配方法的方法流程图。本发明实施例提供的螺旋桨装配方法可以应用如图 1 所示的组装夹具来实现。当然，也可以根据实际需要，使用其他合适结构的工装夹具来完成。

如图 3 所示，所述装配方法包括如下步骤：

110、使用铆钉穿过桨叶以及桨叶基座，将所述桨叶限制在所述桨叶基座对应的桨叶装配位内，所述桨叶至少设置有两个。

在本实施例中，如图 2 所示，桨叶 16 可以设置为两个，桨叶基座 15 由上基座 151 和下基座 152 组成。上基座 151 和下基座 152 同轴设置，对称的两端向外延伸配合形成用于夹持桨叶 16 的夹持部。夹持部和桨叶 16 上均设置有供铆钉穿过的通孔。因此，在铆钉穿过桨叶 16 和夹持部的通孔以后，便可以将桨叶 16 限制在该夹持部的位置上。

120、预先向所述桨叶基座的施加压力，令不同的桨叶受到相同的力矩。

在本实施例中，步骤 120 由图 1 所示的螺母 13 实现。沿正向旋拧螺母 13 以后，可以令螺母 13 对上基座 151 和下基座 152 进行挤压，从而令夹持在夹持部的桨叶受到相应的力矩。装配人员可以通过螺母 13 的旋拧圈数来调整施加的压力大小，从而确保固定在桨叶基座 15 两侧的桨叶 16 均受到相同的力矩。

130、向所述铆钉施力铆接，以使所述桨叶固定在所述桨叶装配位。

在旋拧螺母 13，向桨叶基座 15 施加合适的预压力以后，相应的施力机构会通过铆接头 14 对铆钉 17 施力铆接，将桨叶 16 固定在桨叶基座 15 相应的位置上。当然，在铆接过程中，对铆接过程进行控制，确保桨叶 16 的受力不受到铆接的影响。

具体的，可以使用双头机床提供铆接时需要的铆接压力。当然还可以使用其他任何合适的方式来完成铆接工序，例如人工手动操作等。

铆接完成后的桨叶 16 可以铆钉 17 为轴旋转。在非使用状态下收折，并

在使用状态下，随马达高速运转带来的离心力甩开，保持对称状态旋转。

在本实施例中，在装配过程中，调整动平衡的压力与铆接时施加的铆接压力是分开的控制。因此，在生产装配时，可以调整压力后再完成铆接，不存在不同桨叶之间力不平衡的问题，从而提高了螺旋桨装配的合格率。

在另一些实施例中，所述步骤 130 具体包括：

首先，在保持步骤 120 的压力的前提下，同时对全部铆钉 17 施加压力。然后，在铆接过程中，通过调整铆接高度的方式，令桨叶 16 在铆接后，受到的力矩不发生变化。

上述铆接过程中，不会把力传导到桨叶 16 与桨叶基座 15 中，铆接过程中的施力只是用于保持步骤 120 提供的预压力，并非对桨叶 16 的受力进行控制。该铆接力不会影响最终螺旋桨成品的动平衡。

综上所述，本发明实施例提供的螺旋桨装配方法中，第一步施加的力为预压力，可以调整预压力从而确保桨叶受同样大小的力矩。第二步施加的铆接力用于固定桨叶和桨叶基座，保持第一步中施加的预压力。通过这样的方式，可以令桨叶的动平衡良好，提高产品的生产合格率。

本发明实施例还进一步提供了一种应用上述螺旋桨装配方法装配获得的螺旋桨。由于螺旋桨在装配过程中采用的是分步铆接的方式，桨叶受到的力矩相同，从而使桨叶旋转时，受到的摩擦力一致，令飞行器启动时动力平衡，能够实现稳定的启动和飞行。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种螺旋桨装配方法，其特征在于，包括：

使用铆钉穿过桨叶以及桨叶基座，将所述桨叶限制在所述桨叶基座对应的桨叶装配位内，所述桨叶至少设置有两个；

预先向所述桨叶基座的施加压力，令不同的桨叶受到相同的力矩；

向所述铆钉施力铆接，以使所述桨叶固定在所述桨叶装配位。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述向所述铆钉施力铆接，具体包括：

对所有铆钉同时施加压力；

调整铆接高度，令所述桨叶在铆接后，受到的力矩不发生变化。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，通过双头机床向所述铆钉施加压力。

4、一种螺旋桨组装夹具，其特征在于，包括：

基座，所述基座的表面设置有用于放置桨叶基座的固定工位；

夹具中轴，所述夹具中轴设置在所述固定工位上，沿所述基座的轴向方向延伸；所述夹具中轴用于穿过所述桨叶基座，将所述桨叶基座限制在固定工位上；

挤压件，所述挤压件与所述夹具中轴远离所述基座的一端连接，用于向所述桨叶基座施加压力；

铆接头，所述铆接头设置对应所述桨叶基座的铆钉设置，用于向铆钉施力铆接。

5、根据权利要求 4 所述的螺旋桨组装夹具，其特征在于，所述固定工位设置有凸起的台阶面，与穿过所述桨叶基座的铆钉的铆钉头部相抵接。

6、根据权利要求 4 所述的螺旋桨组装夹具，其特征在于，所述挤压件为螺母；所述螺母与所述夹具中轴通过螺纹连接。

7、根据权利要求 4 所述的螺旋桨组装夹具，其特征在于，还包括：防松弹簧；

所述防松弹簧为拉伸弹簧，套设在所述夹具中轴上；所述防松弹簧分别与所述夹具基座以及所述挤压件相抵接。

8、根据权利要求 4 所述的螺旋桨组装夹具，其特征在于，还包括防划垫片；所述防划垫片设置在所述挤压件与桨叶基座之间。

9、一种螺旋桨，包括若干个对称设置的桨叶以及桨叶基座，其特征在于，所述桨叶应用如权利要求 1-3 任一所述的螺旋桨装配方法装配于所述桨叶基座上。

10、根据权利要求 9 所述的螺旋桨，其特征在于，所述桨叶基座包括对称设置的上基座和下基座；

所述上基座和下基座同轴设置，配合形成用于夹持桨叶的夹持部，所述夹持部上设置有用于供铆钉穿过的铆钉孔；所述桨叶的末端设置有用于与所述铆钉孔对应的通孔。

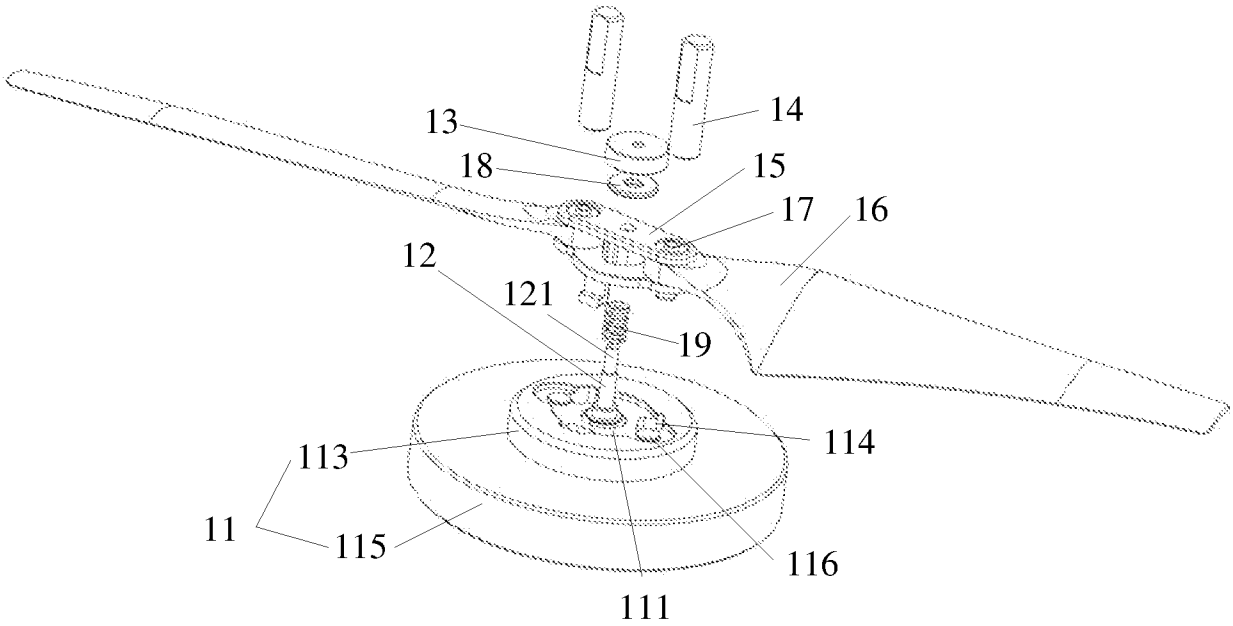

13
14
18
15
17
16
12
121
19
113
114
11
115
116
111

图 1

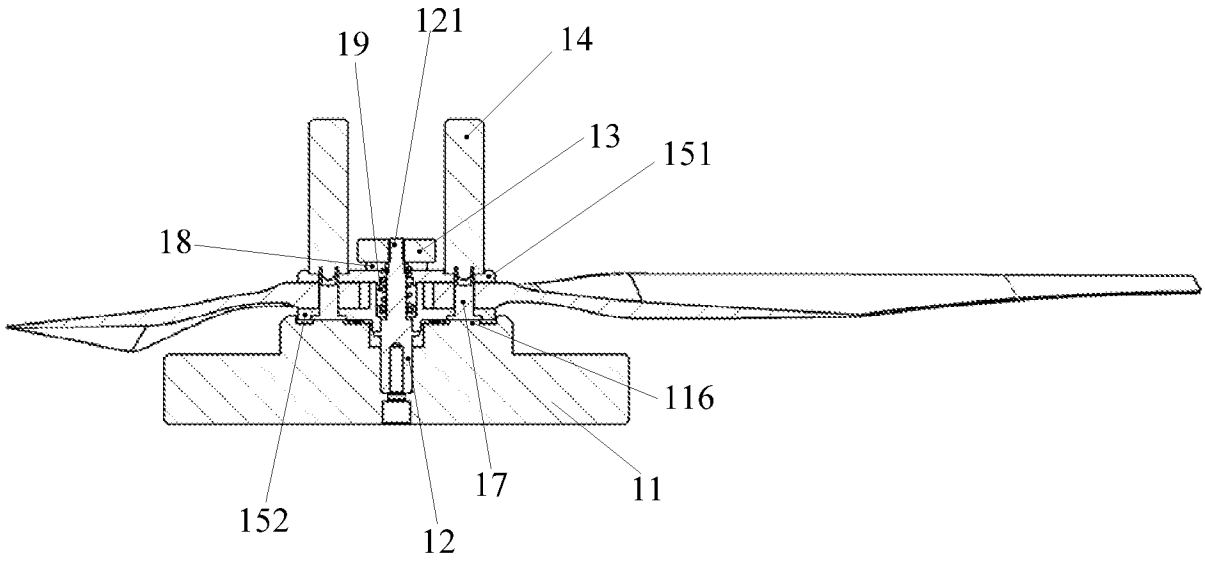

19
121
14
13
151
18
116
17
11
152
12

图 2

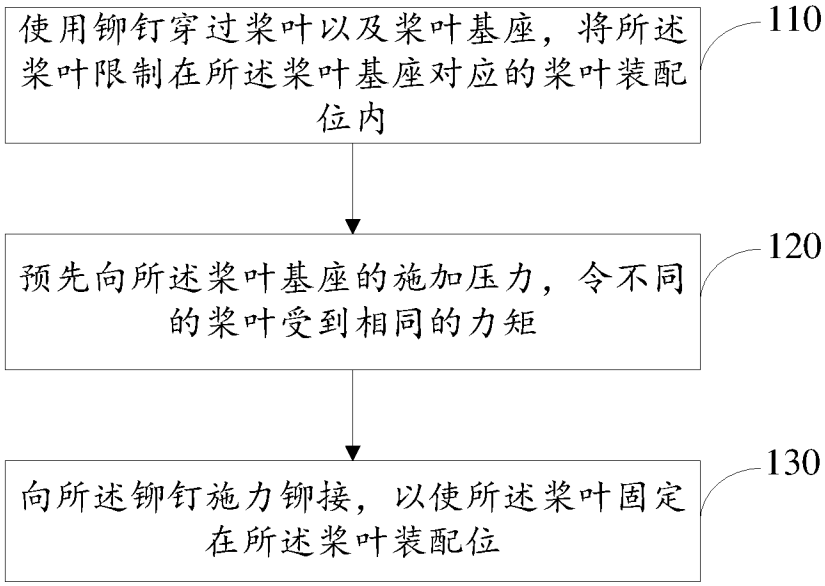

使用铆钉穿过桨叶以及桨叶基座，将所述桨叶限制在所述桨叶基座对应的桨叶装配位内
110
预先向所述桨叶基座的施加压力，令不同的桨叶受到相同的力矩
120
向所述铆钉施力铆接，以使所述桨叶固定在所述桨叶装配位
130

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/110002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21J 15/02(2006.01)i; B21J 15/14(2006.01)i; B21J 15/42(2006.01)i; B64C 11/00(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)

B21J,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)

CNABS, CNTXT, CNKI, SIPOABS, DWPI: 螺旋桨, 桨叶, 基座, 装配, 组装, 固定, 夹具, 预, 压, 力矩, 相同, 相等, 一样, 同样, 铆接, 铆钉, 螺母, 弹簧, 螺纹, propeller, airscrew, windstick, paddle, awe, pedestal, assembly, fit, fix+, clamp+, beforehand, press+, moment, equal, identical, revet+, nut, spring, thread.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108127066 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 June 2018 (2018-06-08) see claims 1-10	1-10
X	CN 206537504 U (SHENZHEN HIGHGREAT TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 03 October 2017 (2017-10-03) see description, paragraphs [0007]-[0059], and figures 1-7	1-3, 9-10
A	CN 206464494 U (JIANGSU POWERLOTOS FRICTION MATERIAL CO., LTD.) 05 September 2017 (2017-09-05) see description, paragraphs [0010]-[0015], and figures 1-2	1-10
A	CN 105817565 A (BEIJING GUANGZHEN COMMERCE AND INDUSTRY AUTO PARTS CO., LTD.) 03 August 2016 (2016-08-03) see entire document	1-10
A	CN 101629544 A (YIXING HUATAI INTERNATIONAL GROUP INDUSTRIAL CO., LTD.) 20 January 2010 (2010-01-20) see entire document	1-10

☑ 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	Date of mailing of the international search report
26 November 2018	**18 January 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/110002

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20040066405 A (LEE, J.B.) 27 July 2004 (2004-07-27) see entire document	1-10
A	DE 102014206374 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 08 October 2015 (2015-10-08) see entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/110002

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 108127066 A	08 June 2018	None	
CN 206537504 U	03 October 2017	None	
CN 206464494 U	05 September 2017	None	
CN 105817565 A	03 August 2016	None	
CN 101629544 A	20 January 2010	None	
KR 20040066405 A	27 July 2004	KR 100607444 B1	03 August 2006
DE 102014206374 A1	08 October 2015	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/110002

A. 主题的分类

B21J 15/02(2006.01)i；B21J 15/14(2006.01)i；B21J 15/42(2006.01)i；B64C 11/00(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)

B21J,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））

CNABS,CNTXT,CNKI,SIPOABS,DWPI：螺旋桨，桨叶，基座，装配，组装，固定，夹具，预，压，力矩，相同，相等，一样，同样，铆接，铆钉，螺母，弹簧，螺纹，propeller, airscrew, windstick, paddle, awe, pedestal, assembly, fit, fix+, clamp+, beforehand, press+, moment, equal, identical, revet+, nut, spring, thread.

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
PX	CN 108127066 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2018年 6月 8日 (2018-06-08) 参见权利要求1-10	1-10
X	CN 206537504 U (深圳市高巨创新科技开发有限公司) 2017年 10月 3日 (2017-10-03) 参见说明书第[0007]-[0059]段，图1-7	1-3，9-10
A	CN 206464494 U (江苏普华力拓摩擦材料有限公司) 2017年 9月 5日 (2017-09-05) 参见说明书第[0010]-[0015]段，图1-2	1-10
A	CN 105817565 A (北京广振商工汽车部件有限公司) 2016年 8月 3日 (2016-08-03) 参见全文	1-10
A	CN 101629544 A (宜兴市华泰国际集团工业有限公司) 2010年 1月 20日 (2010-01-20) 参见全文	1-10
A	KR 20040066405 A (LEE JOONG BOK) 2004年 7月 27日 (2004-07-27) 参见全文	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	国际检索报告邮寄日期
2018年 11月 26日	2019年 1月 18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 曹翠华 电话号码 010-62085510

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/110002

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	DE 102014206374 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 2015年 10月 8日 (2015-10-08) 参见全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/110002

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 108127066 A	2018年 6月 8日	无	
CN 206537504 U	2017年 10月 3日	无	
CN 206464494 U	2017年 9月 5日	无	
CN 105817565 A	2016年 8月 3日	无	
CN 101629544 A	2010年 1月 20日	无	
KR 20040066405 A	2004年 7月 27日	KR 100607444 B1	2006年 8月 3日
DE 102014206374 A1	2015年 10月 8日	无	