

(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 3 月 21 日 (21.03.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/052196 A1

- (51) 国际专利分类号:
F16M 11/06 (2006.01) *B64C 27/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/085373
- (22) 国际申请日: 2018 年 5 月 2 日 (02.05.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201721199652.8 2017 年 9 月 15 日 (15.09.2017) 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: 梁智颖(LIANG, Zhiying); 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: UNMANNED AERIAL VEHICLE, ARM ASSEMBLY, AND ROTATING SHAFT STRUCTURE

(54) 发明名称: 一种无人飞行器、机臂组件及其转轴结构

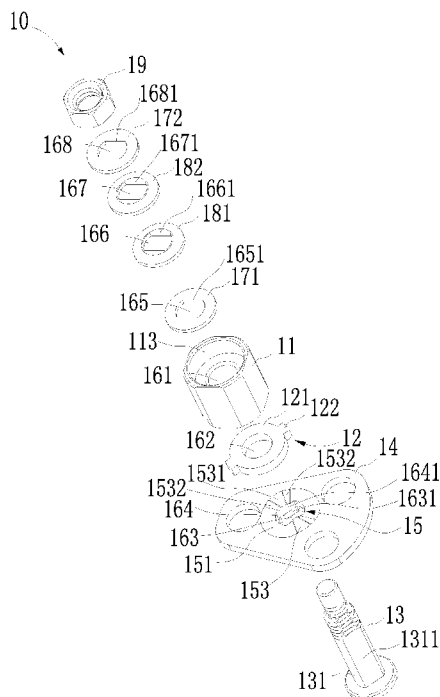


图 1

(57) Abstract: An unmanned aerial vehicle, an arm assembly, and a rotating shaft structure (10). The rotating shaft structure (10) comprises: a first fixing seat (11); a first friction plate (12) disposed on the first fixing seat (11), the first friction plate (12) rotating along with rotation of the first fixing seat (11); a second fixing seat (14); a second friction plate (15) disposed on the second fixing seat (14), the second friction plate (15) rotating along with rotation of the second fixing seat (14); and a fixing shaft (13), the first fixing seat (11), the first friction plate (12), the second fixing seat (14), and the second friction plate (15) being sleeved on the fixing shaft (13), and the first friction plate (12) and the second friction plate (15) being in friction fit. The structure is disposed in arms (20) and a body (30) of an unmanned aerial vehicle, has a small size, and occupies less space.

(57) 摘要: 一种无人飞行器、机臂组件及其转轴结构 (10)。其中转轴结构 (10) 包括: 第一固定座 (11); 第一摩擦片 (12), 其设置于所述第一固定座 (11) 上, 第一摩擦片 (12) 随第一固定座 (11) 的转动而转动; 第二固定座 (14); 第二摩擦片 (15), 其设置于第二固定座 (14) 上, 第二摩擦片 (15) 随第二固定座 (14) 的转动而转动; 固定轴 (13), 第一固定座 (11)、第一摩擦片 (12)、第二固定座 (14) 以及第二摩擦片 (15) 均套设于固定轴 (13), 第一摩擦片 (12) 和第二摩擦片 (15) 之间摩擦配合。该结构设置在无人飞行器的机臂 (20) 内以及机身 (30) 内, 体积较小, 占据的空间较小。

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))。

一种无人飞行器、机臂组件及其转轴结构

本申请要求于 2017 年 09 月 15 日提交的、申请号为 201721199652.8、
5 申请名称为“一种无人飞行器、机臂组件及其转轴结构”的中国专利申请的
的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及飞行器技术领域，尤其涉及一种无人飞行器、机臂组件及
其转轴结构。

10

背景技术

无人飞行器通常包括机身及从机身向外伸展的多个机臂，机臂在远离
机身的远端部上设置有一个或多个螺旋桨，螺旋桨的叶片的旋转产生飞行
动力，可带动无人飞行器飞行。机臂在连接机身的一端上，即，近端部上，
15 设置有机臂折叠机构，无人飞行器的机臂在打开位置处于工作状态，在收
起位置处于非工作的收藏状态，通过折叠无人飞行器的机臂，可以减小无
人飞行器所占用的总空间，从而达到便于携带的目的。

然而，现有的无人飞行器的机臂一般通过机臂转轴的外壳体的摩擦，
产生外壳体的局部变形，从而实现机臂的折叠功能；或者，在机臂转轴的
20 外侧设置滑动块与弹力件，通过滑动块与弹力件的配合，实现机臂的折叠
功能。这种折叠臂结构为轴外结构，占据较大空间，进而增加了无人飞行
器的总体尺寸和重量。

发明内容

为了解决上述技术问题，本申请实施例提供一种体积小的转轴结构，
25 及具有该转轴结构的机臂组件和无人飞行器。

为解决上述技术问题，本申请实施例提供以下技术方案：

一种转轴结构，包括：

第一固定座；

第一摩擦片，其设置于所述第一固定座上，所述第一摩擦片随所述第一固定座的转动而转动；

5 第二固定座；

第二摩擦片，其设置于所述第二固定座上，所述第二摩擦片随所述第二固定座的转动而转动；

固定轴，所述第一固定座、第一摩擦片、第二固定座以及第二摩擦片均套设于所述固定轴，所述第一摩擦片和第二摩擦片之间摩擦配合。

10 进一步地，所述第一固定座的一侧开设有容置槽，所述第一摩擦片嵌设于所述容置槽内。

进一步地，所述第一固定座开设有第一通孔，所述第一摩擦片开设有第二通孔，所述第一固定座和所述第一摩擦片分别通过所述第一通孔和所述第二通孔套设于所述固定轴；

15 所述第二固定座开设有第三通孔，所述第二摩擦片开设有第四通孔，所述第二固定座和所述第二摩擦片分别通过所述第三通孔和所述第四通孔套设于所述固定轴。

进一步地，所述第一摩擦片设置有第一本体部和第一凸起部，所述第二摩擦片设置有第二本体部和与所述第一凸起部摩擦配合的第二凸起部。

20 进一步地，所述第一凸起部和第二凸起部的数量相等。

进一步地，所述第一凸起部和第二凸起部的数量分别为两个，各自相对于所述固定轴对称设置。

进一步地，所述第一凸起部包括第一凸块和位于所述第一凸块两侧的第一楔形块；

25 所述第二凸起部包括第二凸块和位于所述第二凸块两侧的第二楔形块。

进一步地，所述第一凸起部和第二凸起部的横截面为扇形。

进一步地，所述第一固定座上还开设有安装孔；

所述转轴结构还包括嵌设于所述安装孔内且套设于所述固定轴的弹性机构。

30 进一步地，所述弹性机构包括金属弹片和设置于金属弹片两侧的第一

垫片、第二垫片。

进一步地，所述金属弹片的数量大于等于两个。

进一步地，所述金属弹片为锅子片。

进一步地，所述弹性机构为弹性拉簧。

- 5 进一步地，所述转轴结构还包括螺母，其设置于第一固定座的端部，所述螺母套设于所述固定轴，并与固定轴螺纹连接，对所述第一固定座进行轴向限位。

进一步地，所述第一固定座和第一摩擦片皆可转动地连接于所述固定轴；所述第二固定座和第二摩擦片皆随所述固定轴的转动而转动。

- 10 进一步地，所述固定轴的杆体表面对称设置有扁平面，所述第一固定座的所述第一通孔和所述第一摩擦片的所述第二通孔均为圆孔；所述第二固定座的所述第三通孔和所述第二摩擦片的所述第四通孔的孔壁上均设置有与所述固定轴的杆体表面的所述扁平面相对应的扁平面。

- 15 进一步地，所述固定轴的杆体表面对称设置有扁平面，所述第一固定座开设有第一通孔，所述第一摩擦片开设有第二通孔，所述第一通孔和所述第二通孔均为圆孔；所述第二固定座开设有第三通孔，所述第二摩擦片开设有第四通孔，所述第三通孔和所述第四通孔的孔壁上均设置有与所述固定轴的杆体表面的所述扁平面相对应的扁平面；

- 20 所述第一垫片、所述金属弹片和所述第二垫片分别开设有通孔，所述第一垫片、所述金属弹片和所述第二垫片的通孔的孔壁上均设置有与所述固定轴的杆体表面的所述扁平面相对应的扁平面。

为解决上述技术问题，本申请实施例还提供了一种机臂组件，包括机臂和如上所述的转轴结构，所述机臂的近端部固定连接所述第一固定座。

- 25 为解决上述技术问题，本申请实施例还提供了一种无人飞行器，包括机身、机臂和如上所述的转轴结构，所述机臂通过所述转轴结构连接至所述无人飞行器的所述机身。

进一步地，所述转轴结构固定在所述机身上，所述机臂可转动地连接于所述转轴结构。

- 30 进一步地，所述转轴结构通过所述第二固定座与所述机身固定连接，所述第一固定座与所述机臂的近端部内的侧壁形状配合。

进一步地，所述转轴结构固定在所述机臂的近端部，所述转轴结构可转动地连接于所述机身。

本申请实施例的转轴结构部分部件可设置于机臂内，其他部件设置于机身，其是在无人飞行器的机臂内以及机身内设置的结构，体积较小，相比现有技术5 的轴外结构，本申请实施例占据的空间较小，实现机臂打开位置处于工作状态，收起位置为折叠、收藏状态。

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10 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 为本申请第一实施例提供的一种转轴结构的分解图；

图 2 为从另一角度示出的图 1 的转轴结构的分解图；

图 3 为本申请第一实施例提供的转轴结构的剖视图；

图 4 为本申请第一实施例提供的转轴结构的立体图；

15 图 5 为图 1 的转轴结构中第一摩擦片的结构示意图；

图 6 为图 1 的转轴结构中第二固定座和第二摩擦片的结构示意图；

图 7 为本申请第二实施例提供的机臂组件的结构示意图；

图 8 为本申请第三实施例提供的无人飞行器的结构示意图；

图 9 为本申请第三实施例提供的无人飞行器的机臂打开状态示意图；

20 图 10 为本申请第三实施例提供的无人飞行器的机臂收起状态示意图。

具体实施方式

为了便于理解本申请，下面结合附图和具体实施方式，对本申请进行更详细的说明。需要说明的是，当元件被表述“固定于”另一个元件，它可以15 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”、“内”、“外”以及类似的表述只是为了说明的目的。

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申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本说明书中在本申请的说明书

中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是用于限制本申请。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。

请参考图 1 至图 4，本申请第一实施例提供一种转轴结构 10，所述转轴结构 10 用于转动连接无人飞行器的机臂和机身，该转轴结构 10 包括第一固定座 11、第一摩擦片 12、固定轴 13、第二固定座 14 和第二摩擦片 15。所述第一摩擦片 12 设置于第一固定座 11 上，随第一固定座 11 的转动而转动；第二摩擦片 15 设置于第二固定座 14 的一侧上，随第二固定座 14 的转动而转动；固定轴 13，第一固定座 11，第一摩擦片 12，第二固定座 14 以及第二摩擦片 15 均套设于所述固定轴 13，所述第一摩擦片 12 和第二摩擦片 15 之间摩擦配合。

请同时参考图 7，所述第一固定座 11 安装于机臂 20 内，且随机臂 20 的转动而转动。第一固定座 11 为柱状体，例如多棱柱、圆柱体等，以方便嵌入安装于机臂 20 内且与机臂 20 之间紧密配合（例如过盈配合）的形状为佳。

请同时参考图 8，所述固定轴 13 和第二固定座 14 均固定于机身 30。固定轴 13 和第二固定座 14 可通过焊接、螺纹连接等方式与机身 30 固定。所述第二摩擦片 15 设置于所述第二固定座 14 的一侧。第二摩擦片 15 可以与第二固定座 14 一体成型，也可以分开单独加工后将第二摩擦片 15 通过焊接或螺纹固定等方式固定于第二固定座 14。

所述第一固定座 11 和第一摩擦片 12 分别开设有第一通孔 161、第二通孔 162，所述第一固定座 11 和第一摩擦片 12 分别通过第一通孔 161 和第二通孔 162 套设于固定轴 13，第一固定座 11 和第一摩擦片 12 绕固定轴 13 转动，使机臂 20 相对机身 30 转动，实现机臂 20 的打开和收起。

所述第二固定座 14 和第二摩擦片 15 分别开设有第三通孔 163、第四通孔 164，所述第二固定座 14 和第二摩擦片 15 分别通过所述第三通孔 163 和第四通孔 164 套设于固定轴 13。所述固定轴 13 上依次套设有第二固定座 14、第二摩擦片 15、第一摩擦片 12 和第一固定座 11。

所述第一摩擦片 12 和第二摩擦片 15 之间摩擦配合。由于固定轴 13 和第二固定座 14 均固定于机身 30，第二摩擦片 15 设置于第二固定座 14，因

此第二摩擦片 15 静止不动, 外力作用于机臂 20 时, 由于机臂 20 的转动将带动第一固定座 11 和第一摩擦片 12 转动, 因此通过外力克服第一摩擦片 12 和第二摩擦片 15 之间的转动摩擦阻力, 带动机臂 20 转动到所需要的位置(例如打开位置或收起位置)。机臂 20 转动到位后, 通过第一摩擦片 12 和第二摩擦片 15 之间的摩擦阻力锁定机臂 20, 使机臂 20 不再转动。

所述第一固定座 11 的一侧开设有容置槽 111, 所述第一摩擦片 12 嵌设于所述容置槽 111 内。第一摩擦片 12 包括第一本体部 121 和耳部 122, 所述耳部 122 沿第一本体部 121 的径向从第一本体部 121 延伸而出。相应地, 在第一固定座 11 上与所述耳部 122 相对应的位置设有与所述耳部 122 形状相适配的缺口 112, 所述耳部 122 嵌设于缺口 112 内, 从而对第一摩擦片 12 在第一固定座 11 内进行限位, 使第一摩擦片 12 随所述第一固定座 11 的转动而转动。第一摩擦片 12 和第一固定座 11 之间还可通过过盈配合使两者之间不能相对转动, 对第一摩擦片 12 在第一固定座 11 内进行限位。或者, 还可以通过其他本领域常用的限位方式使两者之间不能相对转动, 此处不再赘述。

所述第二摩擦片 15 包括第二本体部 151。所述第一摩擦片 12 还设置有第一凸起部 123, 所述第二摩擦片 15 还设置有与所述第一凸起部 123 摩擦配合的第二凸起部 153。第一凸起部 123 与的第二凸起部 153 的数量相等, 在本实施例中, 分别为两个。其中, 所述第一凸起部 123 可以是在第一本体部 121 的表面沿所述固定轴 13 的轴向延伸形成, 所述第二凸起部 153 可以是在第二本体部 151 的表面沿所述固定轴 13 的轴向延伸形成。所述第一本体部 121 设置第一凸起部 123 的一侧表面和第二本体部 151 设置第二凸起部 153 的一侧表面均可以是呈平坦状的面, 也可以是呈凹陷状的面。

请同时参考图 5, 所述第一凸起部 123 相对第一摩擦片 12 中心的回转角度 A 设置在较小的角度范围内, 所述第一本体部 121 相对第一摩擦片 12 中心的回转角度 B 为机臂 20 打开状态和收起状态之间的旋转角度, 回转角度 B 设置在较大的角度范围内; 请同时参考图 6, 所述第二凸起部 153 相对第二摩擦片 15 中心的回转角度 A 设置在较小的角度范围内, 所述第二本体部 151 相对第二摩擦片 15 中心的回转角度 B 为机臂 20 打开状态和收起状态之间的旋转角度, 回转角度 B 设置在较大的角度范围内。除了两个凸起部抵接配合

外，在机臂 20 旋转过程中，两个摩擦片相互发生扭转，从两个凸起部相互摩擦配合的状态转换为其中一个摩擦片的凸起部与另一个摩擦片的本体部抵接配合。例如机臂 20 转动带动第一摩擦片 12 相对第二摩擦片 15 转动，当第一凸起部 123 在第二本体部 151 上转动时，只需克服较小的摩擦阻力，此时为机臂 20 相对机身 30 打开或收起的行程；当第一凸起部 123 转动到第二凸起部 153 位置时，机臂 20 转动到打开位置或收起位置，此时两个凸起部之间的摩擦阻力较大，实现机臂 20 的自锁，保证了无人飞行器 100 在工作状态或收起状态时的稳定性。

所述第一凸起部 123 和第二凸起部 153 可根据机臂 20 打开角度的需要分别设置两个，各自相对于所述固定轴 13 对称设置。此时两个第一凸起部 123 相邻边缘之间的角度等于机臂 20 打开状态和收起状态之间的旋转角度；两个第二凸起部 153 相邻边缘之间的角度等于机臂 20 打开状态和收起状态之间的旋转角度。这样可使机臂 20 在合理的角度范围内展开或折叠，例如第一凸起部 123 相对第一摩擦片 12 中心的回转角度 A 的范围为 6-45 度，第二凸起部 153 相对第二摩擦片 15 中心的回转角度 A 的范围为 6-45 度，机臂 20 展开或折叠的角度 B 的范围为 90-168 度。优选地，第一凸起部 123 相对第一摩擦片 12 中心的回转角度 A 为 8 度，第二凸起部 153 相对第二摩擦片 15 中心的回转角度 A 为 8 度，机臂 20 展开或折叠的角度 B 为 164 度。

所述第一凸起部 123 包括第一凸块 1231 和位于所述第一凸块 1231 两侧的第一楔形块 1232；所述第二凸起部 153 包括第二凸块 1531 和位于所述第二凸块 1531 两侧的第二楔形块 1532。第一楔形块 1232 和第二楔形块 1532 的设置使第一摩擦片 12 的第一凸块 1231 旋转到第二摩擦片 15 的第二凸块 1531 上时更顺畅。

所述第一凸起部 123 和第二凸起部 153 的横截面为扇形，使两者在转动时能紧密配合。

所述第一固定座 11 的另一侧还开设有安装孔 113；所述转轴结构 10 还包括嵌设于所述安装孔 113 内且套设于所述固定轴 13 的弹性机构。通过弹性机构的弹性形变产生的压力使第一固定座 11 上的第一摩擦片 12 更好地与第二摩擦片 15 摩擦接触，在机臂 20 转动到目标位置后更好的锁定在该位置。

在一些实施例中，所述弹性机构包括金属弹片和分别设置于金属弹片两

侧的垫片。所述金属弹片的数量可以是一个，但大于等于两个为佳，金属弹片的数量越多，其弹性越大。在一些替代实施例中，该弹性机构为弹性拉簧。

例如，弹性机构包括第一垫片 171、第一金属弹片 181、第二金属弹片 182 和第二垫片 172，第一垫片 171、第一金属弹片 181、第二金属弹片 182 5 和第二垫片 172 上依次开设第五通孔 165、第六通孔 166、第七通孔 167 和第八通孔 168，第一垫片 171、第一金属弹片 181、第二金属弹片 182 和第二垫片 172 依次嵌设于安装孔 113 内，且依次通过第五通孔 165、第六通孔 166、第七通孔 167 和第八通孔 168 套设于固定轴 13。

第一金属弹片 181 和第二金属弹片 182 可采用锅子片，通过其弹性形变 10 产生的压力使第一固定座 11 一侧的第一摩擦片 12 更好地与第二摩擦片 15 摩擦接触，在机臂 20 转动到目标位置后更好的锁定在该位置。金属弹片也可仅设置一个，例如在第一垫片 171 和第二垫片 172 间仅设置一个锅子片。

转轴结构 10 还包括螺母 19，其设置于第一固定座 11 的另一侧，所述螺母 19 套设于固定轴 13，并与固定轴 13 螺纹连接，对所述第一固定座 11 进 15 行轴向限位。

关于第二摩擦片 15、弹性机构和螺母 19 在第一固定座 11 上的设置位置，可以是：所述容置槽 111 开设于所述第一固定座 11 的一侧，所述第二摩擦片 15 嵌设于所述容置槽 111 内。所述安装孔 113 开始于所述第一固定座 11 的另一侧，第一垫片 171、第一金属弹片 181、第二金属弹片 182 和第二垫 20 片 172 嵌设于所述安装孔 113 内。所述螺母 19 也设置于第一固定座 11 的另一侧，旋紧所述螺母 19 直至螺母 19 压紧第二垫片 172，从而对第一固定座 11 进行轴向限位。

所述第一固定座 11 和第一摩擦片 12 皆可转动地连接于所述固定轴 13；所述第二固定座 14 和第二摩擦片 15 皆随所述固定轴 13 的转动而转动。第 25 一固定座 11 可固定于机臂，此时第二固定座固定于机身，使机臂可相对机身转动，并通过第一摩擦片 12 和第二摩擦片 15 之间的摩擦配合实现自锁功能。第一固定座 11 也可固定于机身，此时第二固定座固定于机臂，同样可使机臂相对机身转动，并通过第一摩擦片 12 和第二摩擦片 15 之间的摩擦配合实现自锁功能。

具体实现时，所述固定轴 13 的杆体 131 表面对称设置有扁平面 1311，所述第一固定座 11 的所述第一通孔 161 和所述第一摩擦片 12 的所述第二通孔 162 均为圆孔，因此第一固定座 11 和第一摩擦片 12 才能相对于固定轴 13 转动；所述第二固定座 14 的所述第三通孔 163 和所述第二摩擦片 15 的所述第四通孔 164 的孔壁上分别设置有与所述固定轴 13 的杆体 131 表面的所述扁平面 1311 相对应的扁平面 1631、1641，因此第二固定座 14 和第二摩擦片 15 才能随固定轴 13 一起转动。

当弹性机构包括第一垫片 171、第一金属弹片 181、第二金属弹片 182 和第二垫片 172 时，所述第一垫片 171、第一金属弹片 181、第二金属弹片 182 和第二垫片 172 上分别开设的第五通孔 165、第六通孔 166、第七通孔 167 和第八通孔 168 的孔壁上均设置有与所述固定轴 13 的杆体 131 表面的所述扁平面 1311 相对应的扁平面 1651、1661、1671、1681，因此安装在第一固定座 11 内的第一垫片 171、第一金属弹片 181、第二金属弹片 182 和第二垫片 172 才能和旋紧在固定轴 13 上且压紧第二垫片 172 的螺母 19 同时随固定轴 13 一起转动。

本申请实施例的转轴结构是在无人飞行器的机臂内以及机身内设置的结构，体积较小，相比现有技术的轴外结构，本实施例占据的空间较小，实现机臂打开位置处于工作状态，收起位置为折叠、收藏状态。

请参考图 9，为无人飞行器机臂打开状态示意图；请参考图 10，为无人飞行器机臂收起状态示意图。机臂 20 在打开位置和收起位置时，在较小角度范围 A 设定了自锁功能，自动锁住机臂 20，保证了无人飞行器 100 工作状态和收藏状态的稳定。在 A 以外的较大角度范围 B，为机臂 20 的阻力转动状态，此时通过外力能带动机臂 20 相对机身 30 转动，该大范围角度内所需要的外力力度稳定、均衡，用户操作体验良好。

在另一实施方式中，还可以将第一固定座安装于机身内，固定轴和第二固定座固定于机臂，随机臂的转动而转动，也能实现第一固定座相对固定轴和第二固定座转动，应用该结构的无人飞行器机臂也可与无人飞行器机身转动连接。这种实施方式的其他结构与第一实施例都相同，在此不再重复赘述。

请参考图 7，本申请第二实施例提供的一种机臂组件 200，通过第一实

施例的转轴结构 10 与机身转动连接。

该机臂组件 200 包括机臂 20 和第一实施例所述的转轴结构 10，所述机臂 20 的近端部固定连接所述第一固定座 11。例如，第一固定座 11 嵌入安装于机臂 20 内且与机臂 20 之间紧密配合。其中，在所述机臂 20 上远离机身的一端带有螺旋桨，称为机臂 20 的远端部，相对的另一端，即，机臂 20 上连接机身的一端，称为机臂 20 的近端部。

具体地，在一实施方式中，该机臂组件 200 包括安装于机臂 20 内的第一固定座 11，第一固定座 11 可随机臂 20 的转动而转动，在第一固定座 11 上设置有第一摩擦片 12，第一摩擦片 12 可随第一固定座 11 的转动而转动。第一摩擦片 12 和固定于机身的第二摩擦片 15 之间摩擦配合，实现机臂 20 相对机身的打开和收起。

在另一实施方式中，该机臂组件包括固定于机臂的固定轴和第二固定座，在第二固定座上设置有第二摩擦片，第二摩擦片和设置于机臂的第一摩擦片之间摩擦配合，机臂带动第一摩擦片转动，实现机臂相对机身的打开和收起。

15

请参考图 8，本申请第三实施例提供的一种无人飞行器，所述无人飞行器 100 包括机身 30、机臂 20 和上述第一实施例的转轴结构 10，所述机臂 20 通过所述转轴结构 10 连接至所述无人飞行器 100 的所述机身 30。

所述转轴结构 10 固定在所述机身 30 上，所述机臂 20 可转动地连接于所述转轴结构 10。具体地，所述转轴结构 10 通过所述第二固定座 15 与所述机身 30 固定连接，所述第一固定座 11 与所述机臂 20 的近端部内的侧壁形状配合。第一固定座 11 安装于机臂 20 内，随机臂 20 的转动而转动，第一摩擦片 12 设置于第一固定座 11 上，第一摩擦片 12 随第一固定座 11 的转动而转动；固定轴 13 和第二固定座 14 固定于机身 30，第二摩擦片 15 设置于第二固定座 14 的一侧；第一固定座 11 套设于固定轴 13，第一摩擦片 12 和第二摩擦片 15 之间摩擦配合，实现机臂 20 相对机身 30 的打开和收起。

在另一实施方式中，所述转轴结构还可以固定在所述机臂的近端部，所述转轴结构可转动地连接于所述机身。具体地，所述转轴结构通过所述第二固定座与所述机臂固定连接，所述第一固定座与所述机身上与机臂连接部位内的侧壁形状配合。

30

固定轴和第二固定座安装于机臂内，随机臂的转动而转动；第二摩擦片设置于第二固定座上，第二摩擦片随第二固定座的转动而转动；第一固定座固定于机身，第一摩擦片设置于第一固定座的一侧；第一固定座套设于固定轴，第一摩擦片和第二摩擦片之间摩擦配合，实现机臂相对机身的打开和收

5 起。

本申请实施例的转轴结构部分部件可设置于机臂内，其他部件设置于机身，其是在飞行器的机臂内以及机身内设置的结构，体积较小，相比现有技术的轴外结构，本申请实施例占据的空间较小，实现机臂打开位置处于工作状态，收起位置为折叠、收藏状态。将本申请的转轴结构应用到机臂组件和

10 无人飞行器上，也能够相应地减小机臂组件和无人飞行器的体积大小。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；在本申请的思路下，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申请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

15 施例对本申请进行了详细的说明，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申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种转轴结构 (10)，其特征在于，包括：

第一固定座 (11)；

第一摩擦片 (12)，其设置于所述第一固定座 (11) 上，所述第一摩擦片 (12) 随所述第一固定座 (11) 的转动而转动；

第二固定座 (14)；

第二摩擦片 (15)，其设置于所述第二固定座 (14) 上，所述第二摩擦片 (15) 随所述第二固定座 (14) 的转动而转动；

固定轴 (13)，所述第一固定座 (11)、第一摩擦片 (12)、第二固定座 (14) 以及第二摩擦片 (15) 均套设于所述固定轴 (13)，所述第一摩擦片 (12) 和第二摩擦片 (15) 之间摩擦配合。

2、如权利要求 1 所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述第一固定座 (11) 的一侧开设有容置槽 (111)，所述第一摩擦片 (12) 嵌设于所述容置槽 (111) 内。

3、如权利要求 1 或 2 所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述第一固定座 (11) 开设有第一通孔 (161)，所述第一摩擦片 (12) 开设有第二通孔 (162)，所述第一固定座 (11) 和所述第一摩擦片 (12) 分别通过所述第一通孔 (161) 和所述第二通孔 (162) 套设于所述固定轴 (13)；

所述第二固定座 (14) 开设有第三通孔 (163)，所述第二摩擦片 (15) 开设有第四通孔 (164)，所述第二固定座 (14) 和所述第二摩擦片 (15) 分别通过所述第三通孔 (163) 和所述第四通孔 (164) 套设于所述固定轴 (13)。

4、如权利要求 1 至 3 任一项所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述第一摩擦片 (12) 设置有第一本体部 (121) 和第一凸起部 (123)，所述第二摩擦片 (15) 设置有第二本体部 (151) 和与所述第一凸起部 (123) 摩擦配合的第二凸起部 (153)。

5、如权利要求 4 所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述第一凸起部 (123) 和第二凸起部 (153) 的数量相等。

5 6、如权利要求 5 所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述第一凸起部 (123) 和第二凸起部 (153) 的数量分别为两个，各自相对于所述固定轴 (13) 对称设置。

7、如权利要求 4 至 6 任一项所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述
10 所述第一凸起部 (123) 包括第一凸块 (1231) 和位于所述第一凸块 (1231) 两侧的第一楔形块 (1232)；

所述第二凸起部 (153) 包括第二凸块 (1531) 和位于所述第二凸块 (1531) 两侧的第二楔形块 (1532)。

15 8、如权利要求 4 至 7 任一项所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述第一凸起部 (123) 和第二凸起部 (153) 的横截面为扇形。

9、如权利要求 1 至 8 任一项所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述
所述第一固定座 (11) 上还开设有安装孔 (113)；

20 所述转轴结构 (10) 还包括嵌设于所述安装孔 (113) 内且套设于所述固定轴 (13) 的弹性机构。

10、如权利要求 9 所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述弹性机构
包括金属弹片 (181, 182) 和设置于金属弹片两侧的第一垫片 (171)、第二
25 垫片 (172)。

11、如权利要求 10 所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述金属弹片 (181, 182) 的数量大于等于两个。

30 12、如权利要求 10 或 11 所述的转轴结构 (10)，其特征在于，所述金

属弹片（181,182）为锅子片。

13、如权利要求 9 至 12 任一项所述的转轴结构（10），其特征在于，所述弹性机构为弹性拉簧。

5

14、如权利要求 9 至 13 任一项所述转轴结构（10），其特征在于，还包括螺母（19），其设置于第一固定座（11）的端部，所述螺母（19）套设于所述固定轴（13），并与固定轴（13）螺纹连接，对所述第一固定座（11）进行轴向限位。

10

15、如权利要求 1 至 14 任一项所述的转轴结构（10），其特征在于，所述第一固定座（11）和第一摩擦片（12）皆可转动地连接于所述固定轴（13）；所述第二固定座（14）和第二摩擦片（15）皆随所述固定轴（13）的转动而转动。

15

16、如权利要求 3 至 15 任一项所述的转轴结构（10），其特征在于，所述固定轴（13）的杆体（131）表面对称设置有扁平面（1311），所述第一固定座（11）的所述第一通孔（161）和所述第一摩擦片（12）的所述第二通孔（162）均为圆孔；所述第二固定座（14）的所述第三通孔（163）和所述第二摩擦片（15）的所述第四通孔（164）的孔壁上均设置有与所述固定轴（13）的杆体（131）表面的所述扁平面（1311）相对应的扁平面（1631, 1641）。

20

17、如权利要求 10 至 16 任一项所述的转轴结构（10），其特征在于，所述固定轴（13）的杆体（131）表面对称设置有扁平面（1311），所述第一固定座（11）开设有第一通孔（161），所述第一摩擦片（12）开设有第二通孔（162），所述第一通孔（161）和所述第二通孔（162）均为圆孔；所述第二固定座（14）开设有第三通孔（163），所述第二摩擦片（15）开设有第四通孔（164），所述第三通孔（163）和所述第四通孔（164）的孔壁上均设置有与所述固定轴（13）的杆体（1311）表面的所述扁平面（1311）

25

30

相对应的扁平面 (1631, 1641);

所述第一垫片 (171)、所述金属弹片 (181, 182) 和所述第二垫片 (172) 分别开设有通孔 (165, 166, 167, 168), 所述第一垫片 (171)、所述金属弹片 (181, 182) 和所述第二垫片 (172) 的通孔 (165, 166, 167, 168) 的孔壁上均设置有与所述固定轴 (13) 的杆体 (131) 表面的所述扁平面 (1311) 相对应的扁平面 (1651, 1661, 1671, 1681)。

18、一种机臂组件, 其特征在于, 包括机臂 (20) 和如权利要求 1-17 任一项所述的转轴结构 (10), 所述机臂 (20) 的近端部固定连接所述第一固定座 (11)。

19、一种无人飞行器, 其特征在于, 包括机身 (30)、机臂 (20) 和如权利要求 1-17 任一项所述的转轴结构 (10), 所述机臂 (20) 通过所述转轴结构 (10) 连接至所述无人飞行器的所述机身 (30)。

15

20、如权利要求 19 所述的无人飞行器, 其特征在于, 所述转轴结构 (10) 固定在所述机身 (30) 上, 所述机臂 (20) 可转动地连接于所述转轴结构 (10)。

21、如权利要求 20 所述的无人飞行器, 其特征在于, 所述转轴结构 (10) 通过所述第二固定座 (15) 与所述机身 (30) 固定连接, 所述第一固定座 (11) 与所述机臂 (20) 的近端部内的侧壁形状配合。

22、如权利要求 19 至 21 任一项所述的无人飞行器, 其特征在于, 所述转轴结构 (10) 固定在所述机臂 (20) 的近端部, 所述转轴结构 (10) 可转动地连接于所述机身 (30)。

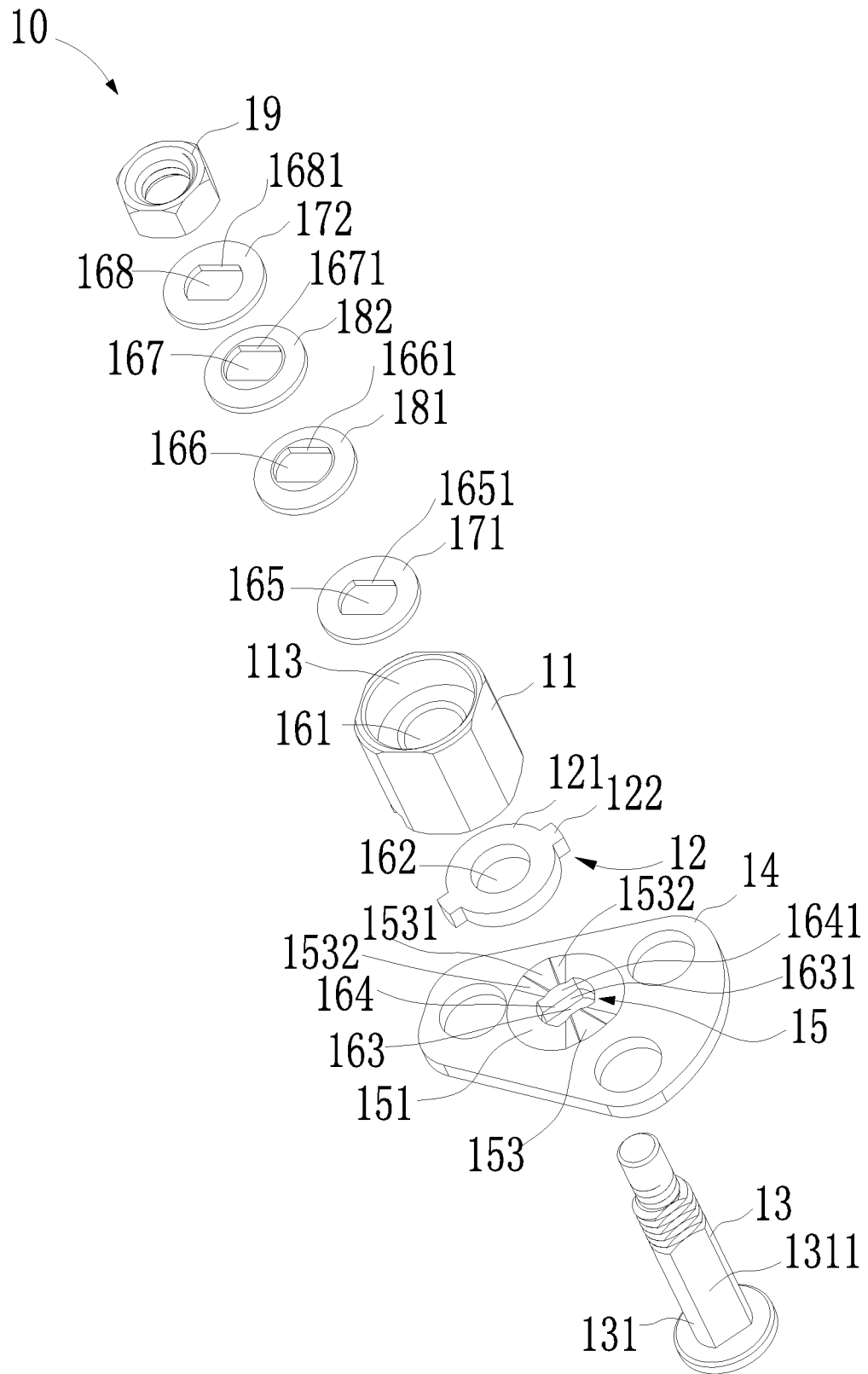


图 1

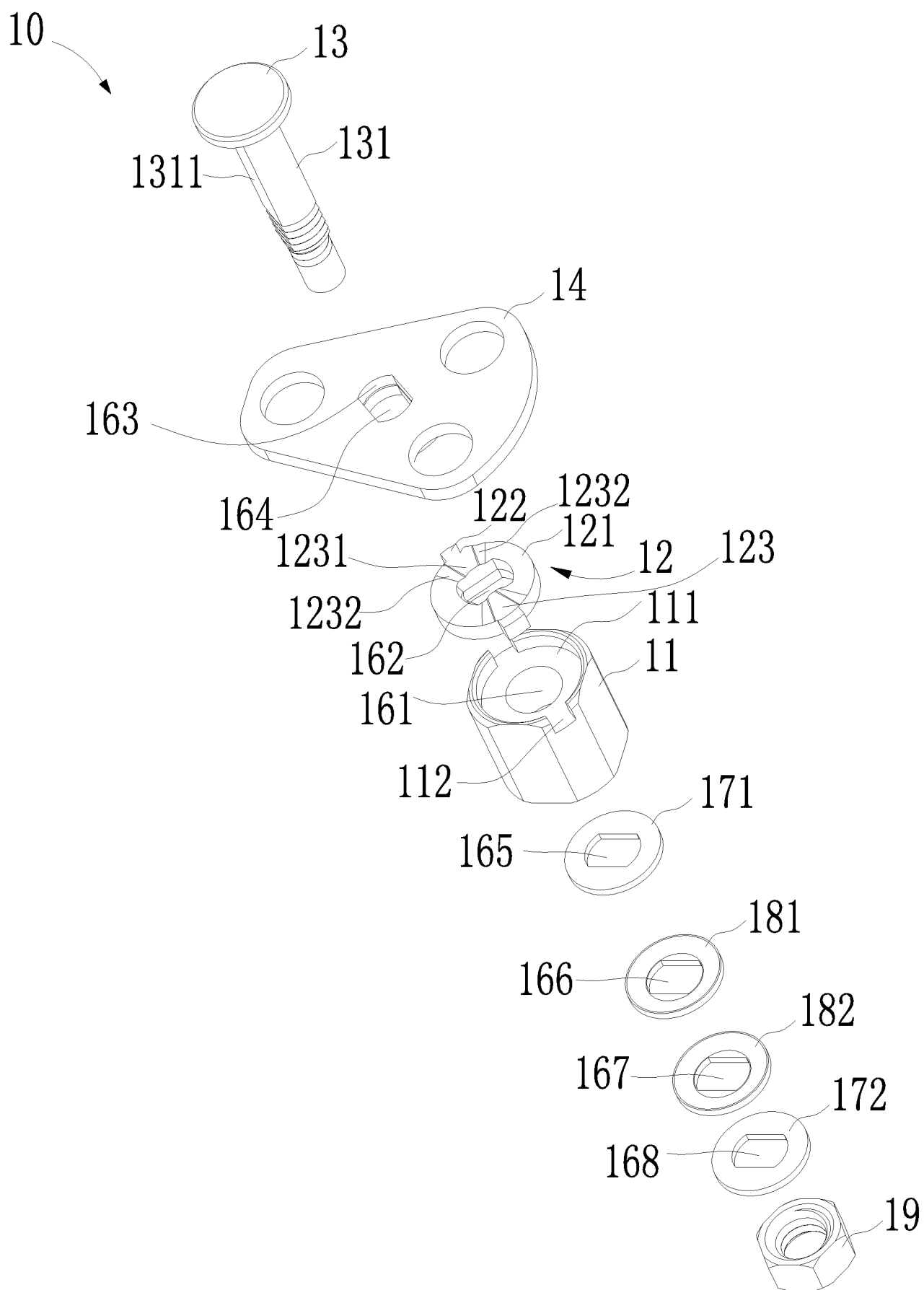


图 2

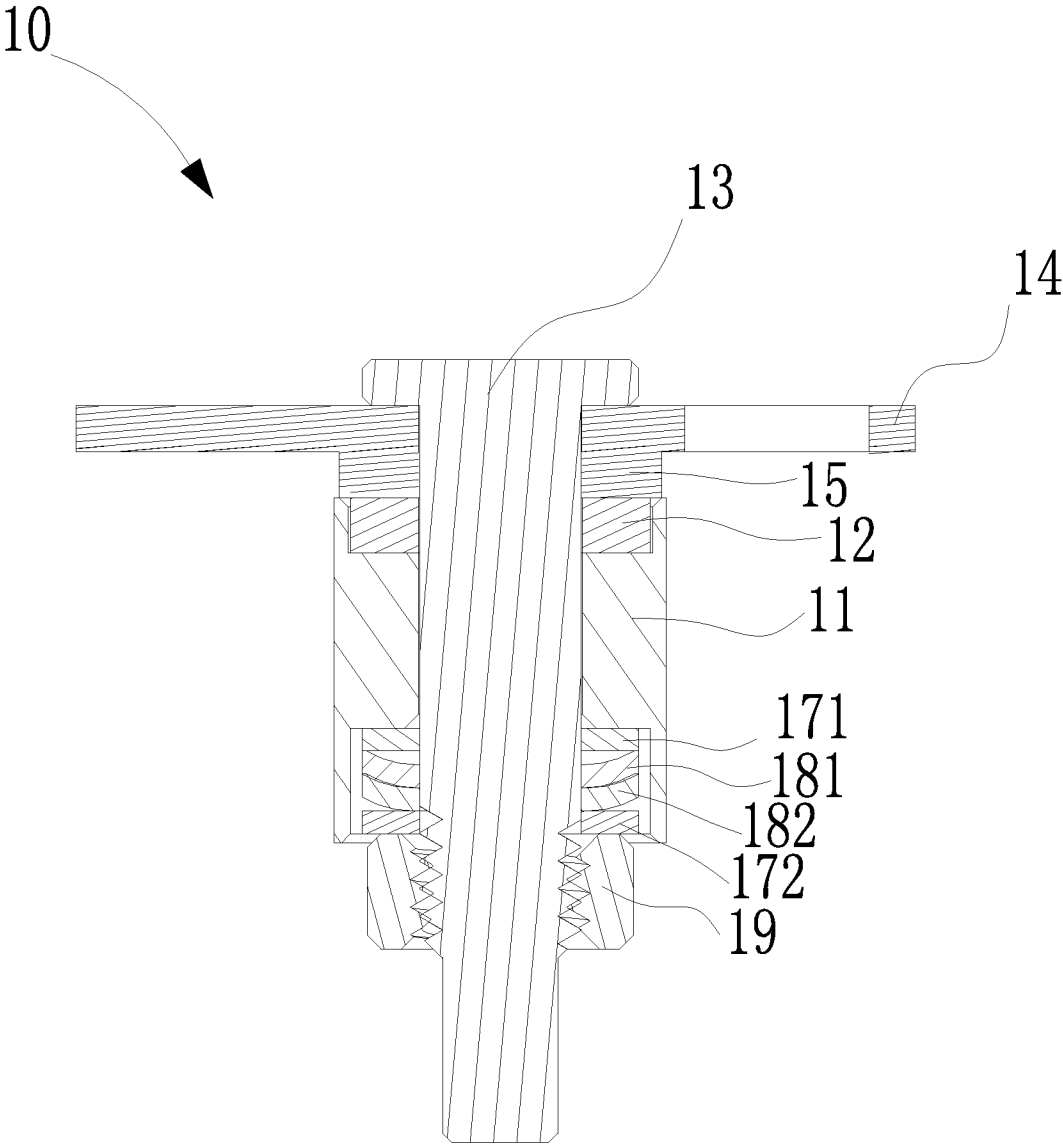


图 3

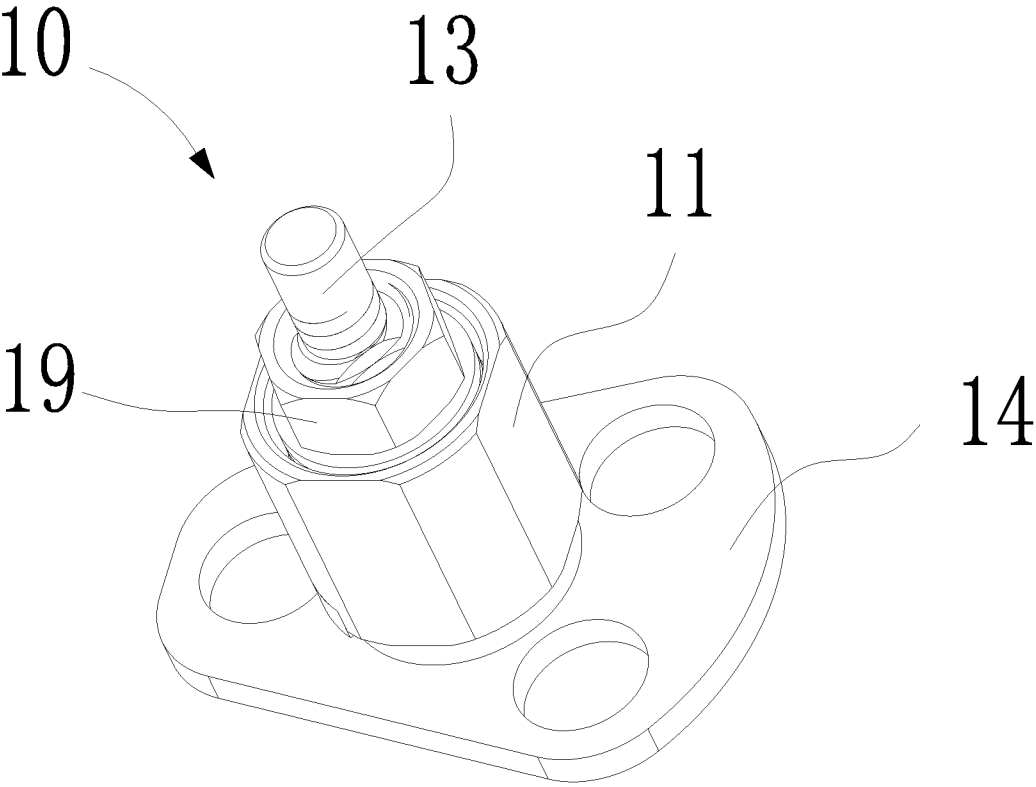


图 4

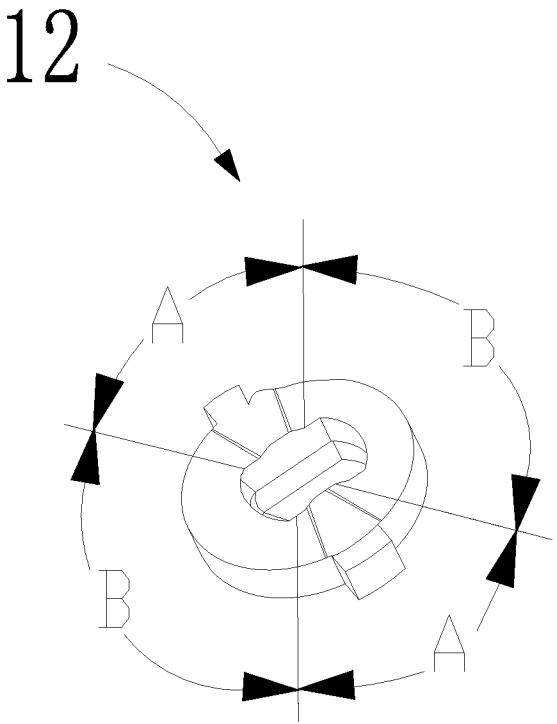


图 5

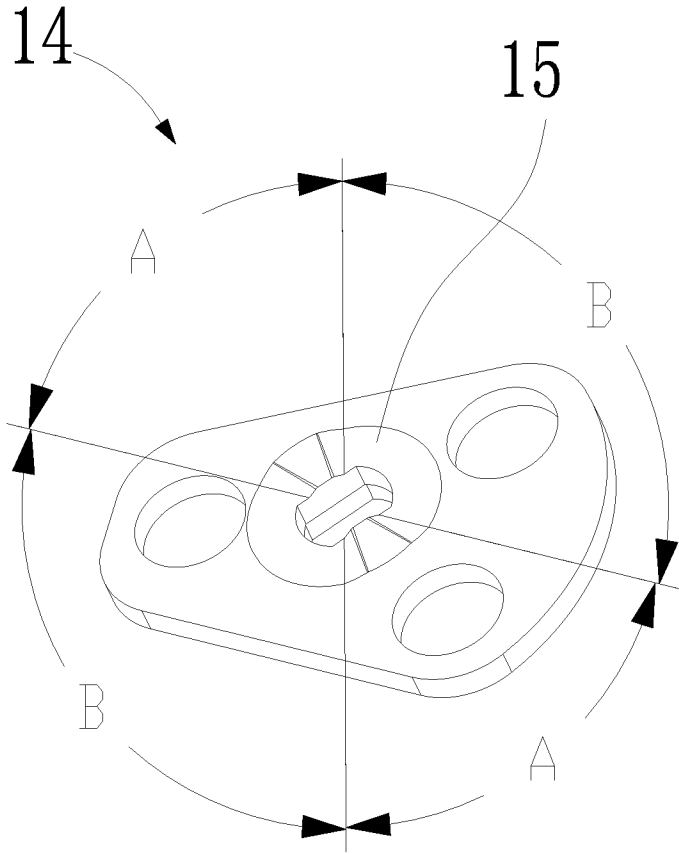


图 6

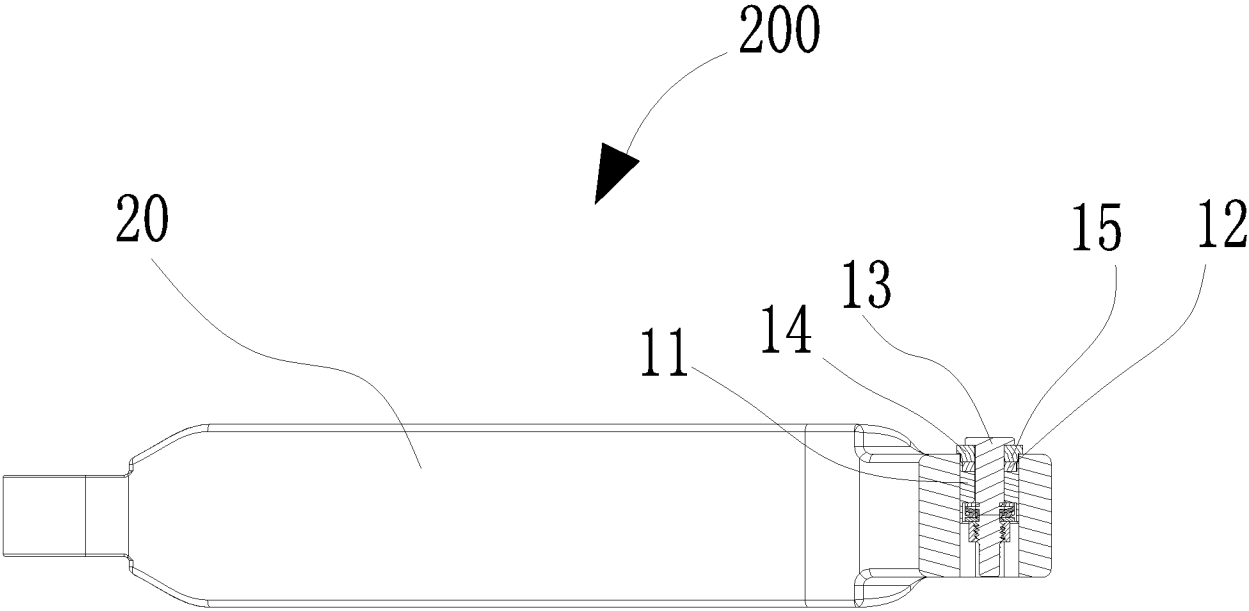


图 7

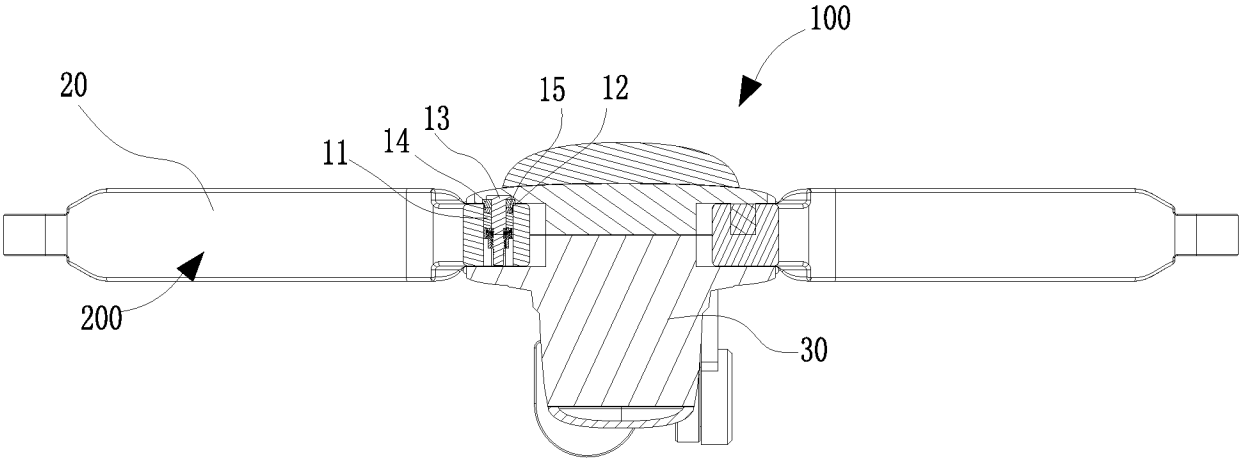


图 8

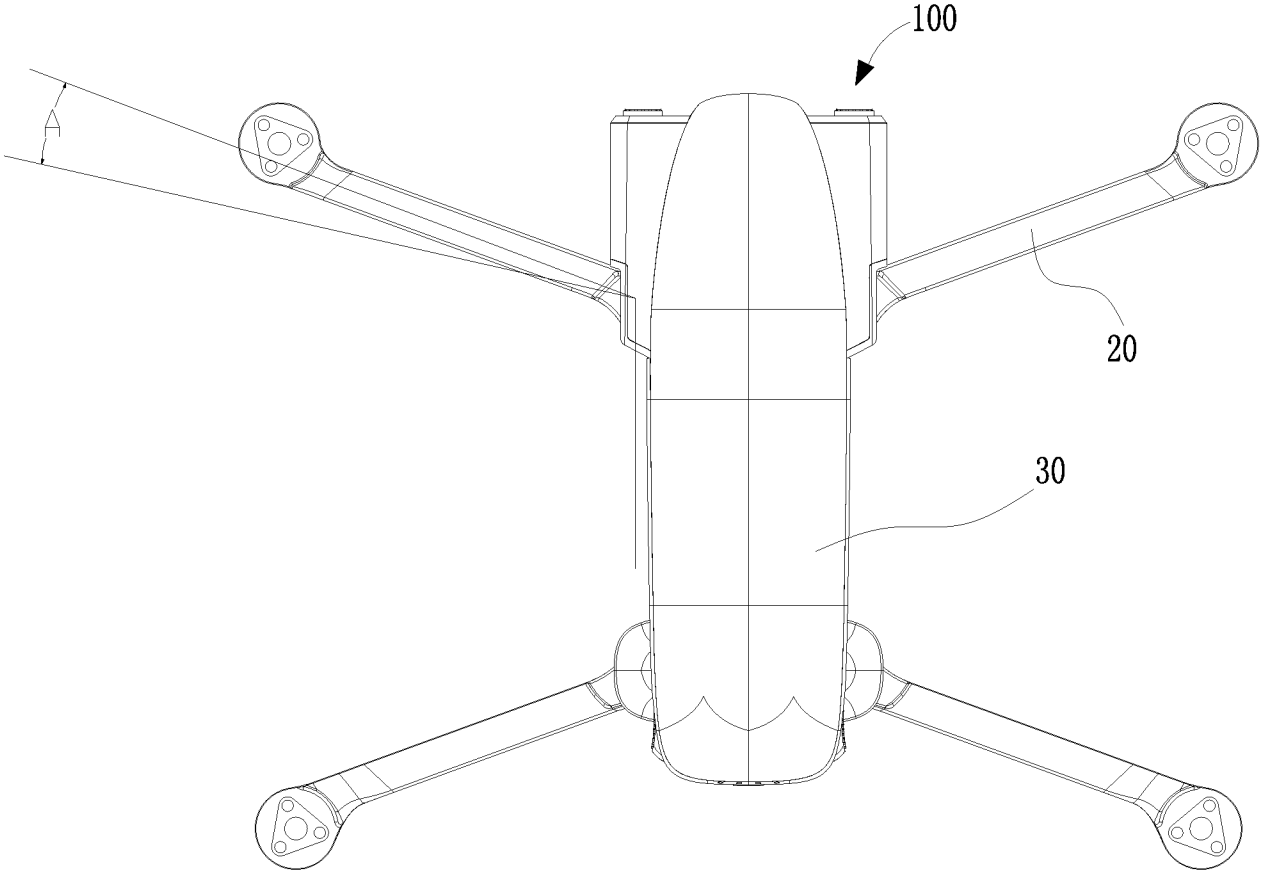


图 9

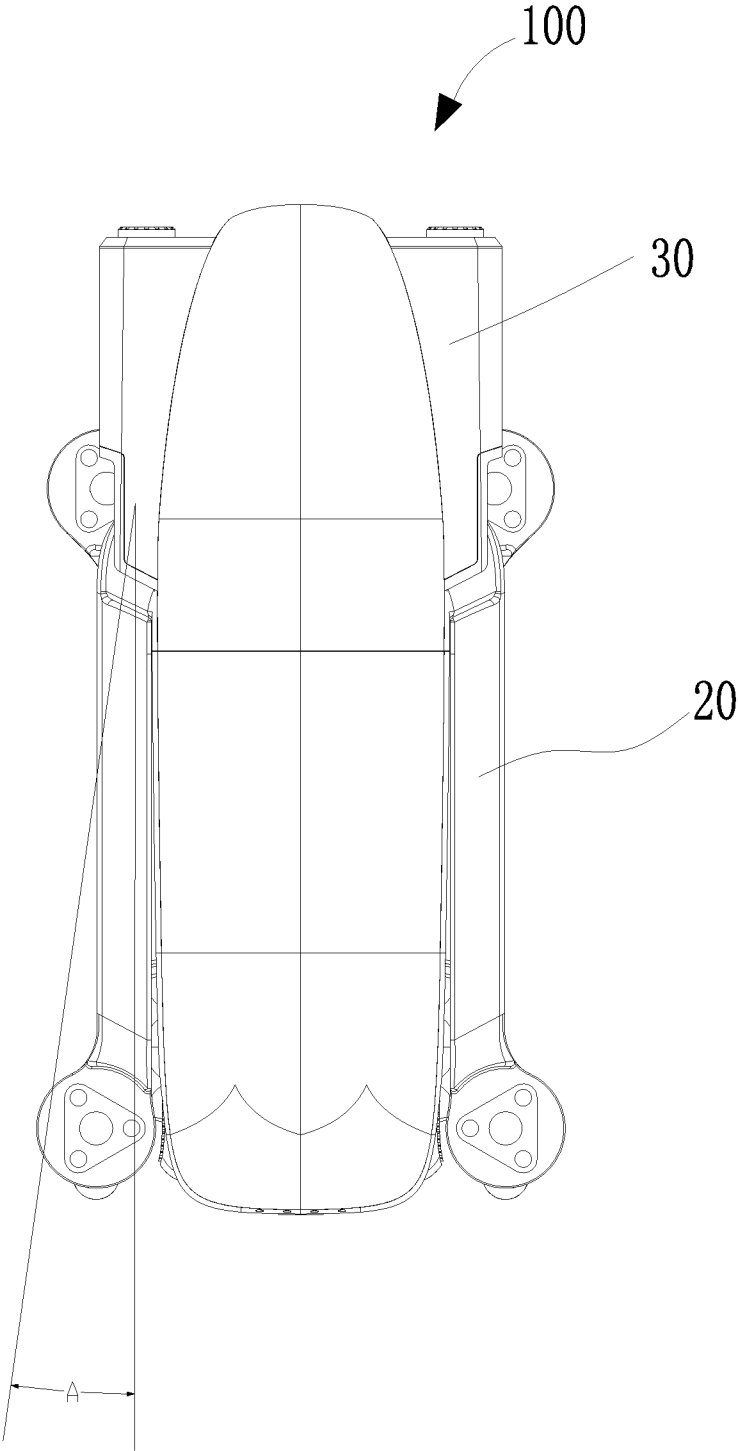


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/085373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F16M 11/06(2006.01)i; B64C 27/02(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) F16M; 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, VEN, CNKI: 转轴, 摩擦盘, 摩擦片, 阻尼片, 阻尼盘, 无人机, 飞行器, 机臂, 折叠, 收起, 收纳, shaft, rotate, axis, friction, damper, aircraft, plane, arm, fold, overlap, retract, receive		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106603773 A (GUANG DONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 26 April 2017 (2017-04-26) description, paragraphs 107-108, and figures 37-39	1-22
A	CN 201621183 U (BYD COMPANY LIMITED) 03 November 2010 (2010-11-03) entire document	1-22
A	CN 203799673 U (JIADAO TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 August 2014 (2014-08-27) entire document	1-22
A	CN 205707292 U (HANGZHOU QIFEI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 November 2016 (2016-11-23) entire document	1-22
A	CN 205606108 U (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED) 28 September 2016 (2016-09-28) entire document	1-22
A	US 2004084818 A1 (RUSSELL, D.D.) 06 May 2004 (2004-05-06) entire document	1-22
☐ 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 20 June 2018	Date of mailing of the international search report 11 July 2018	
Name and mailing address of the ISA/CN 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 Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/085373

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106603773	A	26 April 2017	None			
CN	201621183	U	03 November 2010	None			
CN	203799673	U	27 August 2014	None			
CN	205707292	U	23 November 2016	None			
CN	205606108	U	28 September 2016	None			
US	2004084818	A1	06 May 2004	WO	2004043782	A1	27 May 2004
				US	2008143028	A1	19 June 2008
				US	6758466	B2	06 July 2004
				US	2004145102	A1	29 July 2004
				US	7931258	B2	26 April 2011
				EP	1560750	A1	10 August 2005
				EP	2246254	A1	03 November 2010
				US	7137624	B2	21 November 2006
				EP	1560750	B1	15 September 2010
				EP	2246254	B1	17 July 2013
				DE	60334236	D1	28 October 2010
				US	2011193275	A1	11 August 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/085373

A. 主题的分类 F16M 11/06 (2006.01) i; B64C 27/02 (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) F16M; 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, VEN, CNKI: 转轴, 摩擦盘, 摩擦片, 阻尼片, 阻尼盘, 无人机, 飞行器, 机臂, 折叠, 收起, 收纳, shaft, rotate, axis, friction, damper, aircraft, plane, arm, fold, overlap, retract, receive																							
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>X</td> <td>CN 106603773 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 说明书第107-108段, 附图37-39</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201621183 U (比亚迪股份有限公司) 2010年 11月 3日 (2010 - 11 - 03) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203799673 U (驾道科技有限公司) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205707292 U (杭州启飞智能科技有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205606108 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004084818 A1 (RUSSELL DONALD D) 2004年 5月 6日 (2004 - 05 - 06) 全文</td> <td>1-22</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	X	CN 106603773 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 说明书第107-108段, 附图37-39	1-22	A	CN 201621183 U (比亚迪股份有限公司) 2010年 11月 3日 (2010 - 11 - 03) 全文	1-22	A	CN 203799673 U (驾道科技有限公司) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 全文	1-22	A	CN 205707292 U (杭州启飞智能科技有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-22	A	CN 205606108 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文	1-22	A	US 2004084818 A1 (RUSSELL DONALD D) 2004年 5月 6日 (2004 - 05 - 06) 全文	1-22
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 106603773 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 说明书第107-108段, 附图37-39	1-22																					
A	CN 201621183 U (比亚迪股份有限公司) 2010年 11月 3日 (2010 - 11 - 03) 全文	1-22																					
A	CN 203799673 U (驾道科技有限公司) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 全文	1-22																					
A	CN 205707292 U (杭州启飞智能科技有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-22																					
A	CN 205606108 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文	1-22																					
A	US 2004084818 A1 (RUSSELL DONALD D) 2004年 5月 6日 (2004 - 05 - 06) 全文	1-22																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 6月 20日		国际检索报告邮寄日期 2018年 7月 11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		授权官员 曾浩 电话号码 86-(10)-62089856																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/085373

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	106603773	A	2017年 4月 26日	无			
CN	201621183	U	2010年 11月 3日	无			
CN	203799673	U	2014年 8月 27日	无			
CN	205707292	U	2016年 11月 23日	无			
CN	205606108	U	2016年 9月 28日	无			
US	2004084818	A1	2004年 5月 6日	WO	2004043782	A1	2004年 5月 27日
				US	2008143028	A1	2008年 6月 19日
				US	6758466	B2	2004年 7月 6日
				US	2004145102	A1	2004年 7月 29日
				US	7931258	B2	2011年 4月 26日
				EP	1560750	A1	2005年 8月 10日
				EP	2246254	A1	2010年 11月 3日
				US	7137624	B2	2006年 11月 21日
				EP	1560750	B1	2010年 9月 15日
				EP	2246254	B1	2013年 7月 17日
				DE	60334236	D1	2010年 10月 28日
				US	2011193275	A1	2011年 8月 11日