

## (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  
2017 年 10 月 5 日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/166275 A1

- (51) 国际专利分类号:  
*B64C 27/08* (2006.01) *F16L 25/00* (2006.01)  
*B64C 1/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/078287
- (22) 国际申请日: 2016 年 4 月 1 日 (01.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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: 梁贵彬 (LIANG, Guibin); 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)。 孙亮 (SUN, Liang); 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)。 肖文龙 (XIAO, Wenlong); 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)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (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, 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, KN, KP, KR, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: AIRFRAME CONNECTION COMPONENTS FOR UNMANNED AERIAL VEHICLE, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 用于无人飞行器的机架连接组件及无人飞行器

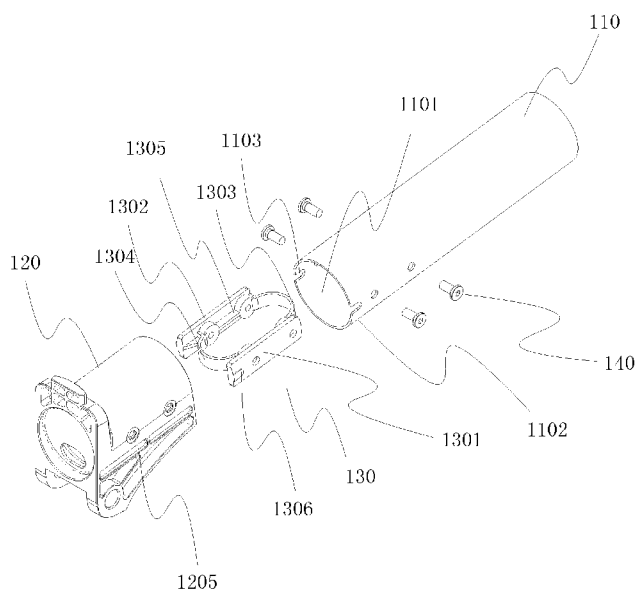


图 4

(57) Abstract: Airframe connection components for an unmanned aerial vehicle, comprising: a support tube (110), an auxiliary member (130), and a secure member (140). An opening end of the support tube (110) is used for being fitted to a connection part on a central frame of the unmanned aerial vehicle; the auxiliary member (130) is provided at the inner side or the outer side of the opening end of the support tube (110) to hold the tube wall of the opening end of the support tube (110) between the auxiliary member (130) and the connection part of the central frame; the secure member (140) penetrates through the tube wall of the opening end of the support tube (110) to fixedly connect the auxiliary member (130), the opening end of the support tube (110), and the connection part of the central frame, and both ends of the secure member (140) respectively abut against the auxiliary member (130) and the connection part of the central frame. By securing the tube wall of the opening end of the support tube (110) between the auxiliary member (130) and the connection part, the airframe connection components for an unmanned aerial vehicle and the unmanned aerial vehicle provided in the present invention are able to prevent the tube wall from being deformed when it is fixed by means of the secure member (140), such that the unmanned aerial vehicle is more stable during flying, taking off, or landing.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/166275 A1



---

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

---

一种用于无人飞行器的机架连接组件，包括：支撑管(110)、辅助件(130)和紧固件(140)；支撑管(110)的开口端用于与无人飞行器中心架上设置的连接部相互套接；辅助件(130)设于支撑管(110)的开口端内侧或外侧，以将支撑管(110)的开口端的管壁夹持在辅助件(130)与中心架的连接部之间；紧固件(140)穿过支撑管(110)的开口端的管壁将辅助件(130)、支撑管(110)的开口端、以及中心架的连接部固定连接起来，且紧固件(140)的两端分别与辅助件(130)及中心架的连接部抵接。本发明提供的用于无人飞行器的机架连接组件及无人飞行器，通过将支撑管(110)开口端的管壁夹持在辅助件(130)和连接部之间，从而在用紧固件(140)对其进行固定时不会使管壁变形，进而使无人飞行器飞行或者起降时更加稳定。

# 用于无人飞行器的机架连接组件及无人飞行器

## 技术领域

5        本发明涉及无人飞行器技术领域，尤其涉及一种用于无人飞行器的机架连接组件及无人飞行器。

## 背景技术

10        随着科技的发展，越来越多的消费者开始关注和使用无人飞行器。无人飞行器主要包括：中心架、机架连接组件和挂载物。其中，机架连接组件一般包含：支撑管和紧固件，其中紧固件用来将支撑管和中心架上设置的连接部固定在一起。中心架的下方则用来安装挂载物。

15        现有中心架的连接部一般设置成空心状，从而可以将支撑管套接在连接部所形成的容纳空腔内。紧固件一般采用长螺丝，在连接部和支撑管上则开设一组对称的螺丝通孔。在固定时，将长螺丝穿过上述对称的螺丝通孔后用螺母固定，从而实现将连接部和支撑管固定在一起的目的。

20        但是，现有的这种连接，在用螺母对长螺丝进行旋紧的时候会挤压支撑管的管壁，导致管壁与螺丝的两端之间出现间隙，从而使得无人飞行器在飞行过程中或者收起和展开脚架或机臂时出现抖动现象，影响其正常飞行。

## 发明内容

25        本发明的目的是提供一种用于无人飞行器的机架连接组件及无人飞行器，以解决现有技术中支撑管管壁和紧固件两端之间具有间隙造成飞行状态不稳的技术问题。

30        为了实现上述目的，本发明提供了以下技术方案：

35        第一方面，提供一种用于无人飞行器的机架连接组件，包括：支撑管、辅助件和紧固件；所述支撑管用于连接所述无人飞行器的中心架，所述中心架设有用于与所述支撑管的开口端相互套接的连接部；所述辅助件设于所述支撑管的开口端内侧或外侧，以将所述支撑管的开口端的管壁夹持在所述辅

助件与所述中心架的连接部之间；所述紧固件用于将所述辅助件、所述支撑管的开口端、以及所述中心架的连接部固定连接起来；其中，所述紧固件穿过所述支撑管的开口端的管壁，并且所述紧固件的两端分别与所述辅助件及所述中心架的连接部抵接。

- 5        第二方面，提供一种无人飞行器，包括：中心架及机架连接组件；所述机架连接组件包括：支撑管、辅助件和紧固件；所述支撑管用于连接所述中心架，所述中心架设有用于与所述支撑管的开口端相互套接的连接部；所述辅助件设于所述支撑管的开口端内侧或外侧，以将所述支撑管的开口端的管壁夹持在所述辅助件与所述中心架的连接部之间；所述紧固件用于将所述辅助件、所述支撑管的开口端、以及所述中心架的连接部固定连接起来；其中，  
10        所述紧固件穿过所述支撑管的开口端的管壁，并且所述紧固件的两端分别与所述辅助件及所述中心架的连接部抵接。

- 本发明提供的用于无人飞行器的机架连接组件及无人飞行器，通过在支撑管开口端的管壁的内侧或者外侧设置辅助件，从而将支撑管开口端的管壁夹持在辅助件和连接部之间。这样，在使用紧固件固定支撑管开口端、辅助件和连接部时，紧固件的两端将分别与辅助件和连接部抵接，也即，支撑管开口端的管壁由点接触式受力改变为面接触式受力。通过以上方式就可以将管壁受到的紧固力分散，避免了点接触所造成的管壁变形的问题，也就使得支撑管开口端的管壁和连接部之间不容易产生间隙，解决了无人飞行器在  
15        飞行过程中或者收起和展开脚架或机臂时由于连接不稳造成的抖动现象，提高了无人飞行器的飞行稳定性。  
20

## 附图说明

- 图 1 为本发明提供的实施例 1-3 的机架连接组件与连接部处于连接状态时的正视图；  
25

      图 2 为图 1 中 A-A 向的剖视图；

      图 3 为本发明提供的实施例 4-9 的机架连接组件与连接部处于连接状态时的结构示意图；

      图 4 为图 3 的分解视图；

图 5 为图 3 的正视图；

图 6 为图 5 中 B-B 向的剖视图（其中，紧固件为螺丝）；

图 7 为图 5 中 B-B 向的剖视图（其中，紧固件为铆钉）；

图 8 为本发明所提供的无人飞行器的结构示意图。

5 图中：

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1、无人飞行器；    | 10、机架连接组件；  |
| 110、支撑管；    | 1101、空腔；    |
| 1102、管壁；    | 1103、卡槽；    |
| 120、连接部；    | 1201、凸台；    |
| 10 1202、侧壁； | 1203、容纳空腔；  |
| 1204、凹槽；    | 1205、定位槽；   |
| 130、辅助件；    | 1301、第一支撑块； |
| 1302、第二支撑块； | 1303、第一连接板； |
| 1304、第二连接板； | 1305、加强筋；   |
| 15 1306、凸条； | 140、紧固件；    |
| 20、中心架；     | 30、旋翼动力装置。  |

## 具体实施方式

下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。

20 在本发明中，使用的技术术语：“上”、“下”、“左”“右”“内”、“外”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。

25 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。

在本说明书的描述中，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

## 实施例 1

本实施例提供一种用于无人飞行器的机架连接组件

图 1 为本实施例提供的机架连接组件与连接部处于连接状态时的正视图；图 2 为图 1 中 A-A 向的剖视图；图 8 为无人飞行器的结构示意图。

5 如图 1、图 2 和图 8 所示，本实施例中的机架连接组件包括：支撑管 110、辅助件 130 和紧固件 140。其中，支撑管 110 的开口端用于与无人飞行器 1 的中心架 20 上所设置的连接部 120 相互套接在一起。支撑管 110 可以与旋翼动力装置 30 或者脚架动力装置连接。例如，当支撑管 110 为机臂或其组成元件时，旋翼动力装置 30 可以承载在支撑管 110 上或与支撑管 110 相连的连接件上；当支撑管 110 为脚架或其组成元件时，脚架动力装置能够驱动支撑管 110 或与支撑管 110 相连的连接件转动，以使该脚架在脚架动力装置的作用力下伸展或收缩。同时，在支撑管 110 开口端的内侧或者外侧设置辅助件 130，从而使得支撑管 110 的开口端的管壁 1102 夹持在该辅助件 130 和中心架 20 的连接部 120 之间。紧固件 140 穿过开口端的管壁 1102 将支撑管 110、  
10 连接部 120 和辅助件 130 固定连接在一起，并且该紧固件 140 的两端分别与辅助件 130 和连接部 120 抵接。

在本申请中，为了描述更加简洁和方便，以下将以承载旋翼动力装置 30 的机架连接组件 10 为例来介绍本申请的机架连接组件 10，本领域技术人员可以根据下述承载旋翼动力装置 30 的机架连接组件 10 扩展到承载脚架动力  
20 装置或者承载无人飞行器 1 中的其他结构，这种扩展或变形依然在本申请的保护范围以内。

在本申请中，支撑管 110 应做广义解释，其可以是一根完全中空的管材，也即管壁 1102 内仅形成有一个空腔 1101。同时，也可以是管壁 1102 内被隔成有多个空腔 1101 的管材。甚至还可以是具有大部分实心仅具有少部分空心  
25 以与中心架 20 连接部 120 套接的管材。本领域技术人员应该理解，对于管材中间空腔 1101 的任意结构变形均应包括在本申请的保护范围之内。

在本本实施例中，支撑管 110 的材质可以是任意材质，比如可以是钢材、铝材或者合金等金属材料，当然，也可以是具有有一定强度的非金属材料。优

选地，支撑管 110 可以使用碳纤维材料制作，从而使无人飞行器 1 具有更好的连接强度和更轻的重量。

同时，在本实施例中，支撑管 110 的形状可以是任意形状，比如，该支撑管 110 的横截面可以是圆形、方形、其他闭合曲线或者闭合直线。当然，  
5 此处说的圆形、方形等是包括了支撑管 110 管壁 1102 内的空腔 1101 在内的整体横截面形状，如果去除空腔 1101，仅从管壁 1102 的横截面而言，那么该支撑管 110 的横截面为圆环、方环等。优选地，该支撑管 110 的横截面为椭圆，去除空腔 1101 后为椭圆环。将支撑管 110 的管壁 1102 横截面做成椭圆环，可以减少机架连接组件 10 的风阻，提高无人飞行器 1 的飞行效率。并且，  
10 将支撑管 110 的管壁 1102 横截面做成椭圆环还可以取得更好的结构强度。

在本实施例中，中心架 20 上设置的连接部 120，可以是与中心架 20 固定连接  
的连接部 120 或者是与中心架 20 可转动连接的连接部 120。具体的，当中心架 20 和连接部 120 固定连接时，其固定连接方式例如可以是焊接、铆接、键连接或者螺栓连接等各种固定连接方式。当中心架 20 和连接部 120 可  
15 转动连接时，其可转动连接方式例如可以是铰接、枢接等各种现有的可转动连接方式。同时，连接部 120 的材料、形状和结构在本实施例中不作具体限定，本领域技术人员可以根据无人飞行器 1 的类型、设计重量以及连接强度等条件选择合适的工件作为连接部 120。举例来说，可以选择具有空腔 1101 的管材，或者选择实心的主体作为连接部 120。

20 在本实施例中，紧固件 140 可以选择螺丝或者铆钉。当然，也可以选择其他现有技术中合适的具有紧固功能的零件作为本实施例的紧固件 140。将紧固件 140 的一端穿过开口端的管壁 1102 将辅助件 130、支撑管 110 和连接部 120 固定连接在一起，并且，通过这种连接方式，紧固件 140 的两端分别与辅助件 130 和连接部 120 抵接，从而不会直接对支撑管 110 开口端的管壁  
25 1102 施加作用力，而是通过辅助件 130 和连接部 120 进行传递，这种面接触的力传递可以减少管壁 1102 的变形，提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

本实施例的机架连接组件 10，通过在支撑管 110 开口端的管壁 1102 的内侧或者外侧设置辅助件 130，从而将支撑管 110 开口端的管壁 1102 夹持在

辅助件 130 和连接部 120 之间。这样，在使用紧固件 140 固定支撑管 110 开口端、辅助件 130 和连接部 120 时，紧固件 140 的两端分别与辅助件 130 和连接部 120 抵接，也即，支撑管 110 开口端的管壁 1102 由点接触式受力改变为面接触式受力。通过以上方式就可以将管壁 1102 受到的紧固力分散，避免了点接触所造成的管壁 1102 变形的问题，也就使得支撑管 110 开口端的管壁 1102 和连接部 120 之间不容易产生间隙，解决了无人飞行器 1 在飞行过程中或者收起和展开脚架或机臂时由于连接不稳造成的抖动现象，提高了无人飞行器 1 的飞行稳定性。并且，设置在支撑管 110 开口端空腔 1101 内的辅助件 130 或者套接在支撑管 110 开口端空腔 1101 内的连接部 120 还能为支撑管 110 的开口端提供支撑力，进一步保证支撑管 110 开口端的管壁 1102 不变形。

## 实施例 2

本实施例提供一种用于无人飞行器的机架连接组件。

继续参考图 1 和图 2，本实施例是在实施例 1 提供的技术方案的基础上，将固定连接上述连接部 120、支撑管 110 开口端的管壁 1102 和辅助件 130 的紧固件 140 设置为多个，并将这多个紧固件 140 在开口端的管壁 1102 上均匀分布，以提高支撑管 110 和连接部 120、辅助件 130 的连接强度，进一步提高无人飞行器 1 在飞行中的稳定性。

具体的，在本实施例中，多个均匀分布的紧固件 140 可以位于支撑管 110 轴线的同一侧，也可以位于支撑管 110 轴线的两侧。优选地，这多个紧固件 140 对称设置在支撑管 110 的轴线两侧从而使支撑管 110 开口端的管壁 1102 以及连接部 120、辅助件 130 的受力更加均匀，同时还能使得机架连接组件 10 对抗轴向剪切力的能力更好。在本申请中，支撑管 110 的轴线两侧是指经过支撑管 110 的轴线作一个任意切面，被该切面分成的两部分即为支撑管 110 的轴线两侧。比如，参考附图 2 所示，在该机架连接组件 10 中，共设置有四个紧固螺丝，在四个紧固螺丝对称设置在支撑管 110 轴线的上部和下部。其中，上部设置两个螺丝，下部设置两个螺丝。每个螺丝的两端均分别与辅助件 130 和连接部 120 抵接，从而将开口端的管壁 1102 夹持在辅助件 130 和连接部 120 之间。在图 2 中，轴线两侧即

使过轴线做一个左右方向的切面，从而该切面的上下两部分分别为支撑管 110 的轴线两侧。

本实施例的机架连接组件 10，通过设置多个均匀分布在支撑管 110 开口端管壁 1102 上的紧固件 140，可以加强机架连接组件 10 与连接部 120 的连接强度，使得无人飞行器 1 在飞行中不易出现抖动，提高其飞行稳定性。并且，通过将多个紧固件 140 对称设置，还可以使机架连接组件 10 的受力更加均衡，增强其抗轴向剪切力的能力，提高无人飞行器 1 的使用寿命。

### 实施例 3

10 本实施例提供一种用于无人飞行器的机架连接组件。

继续参考图 1 和图 2，本实施例是在实施例 1 和实施例 2 提供的技术方案的基础上，将连接部 120 套设在支撑管 110 开口端的空腔 1101 中，并在支撑管 110 开口端的管壁 1102 外侧设置辅助件 130。

在本实施例中，连接部 120 可以为能够套设在支撑管 110 开口端空腔 1101 15 内并且与空腔 1101 形状基本一致的任意结构零件。比如，空心或者实心的圆柱体或者其他能够与管壁 1102 的内表面大致可接触的具有任意横截面形状的空心或者实心物体。优选地，如图 2 所示，连接部 120 包括一个圆柱体和一个椭圆柱体。其中，椭圆柱体的右端套接在管壁 1102 横截面为椭圆环的支撑管 110 的开口端的空腔 1101 内；圆柱体右端与椭圆柱体的左端固定连接，20 圆柱体的左端与中心架 20 固定连接或者可转动连接。更优选地，圆柱体和椭圆柱体通过一体成形方式加工成一体件，从而增加连接部 120 的结构强度，以提升无人飞行器 1 的飞行性能。再优选地，椭圆柱体的外壁与支撑管 110 开口端的管壁 1102 形状和大小完全匹配，从而使椭圆柱体能够为支撑管 110 开口端的管壁 1102 提供良好的支撑力，进而在用紧固件 140 进行固定时，椭圆柱体的支撑力能够更好的防止管壁 1102 变形，从而提高无人飞行器 1 的稳定性。25

在本实施例中，辅助件 130 可以是垫片或者筒状的衬套。优选地，辅助件 130 可以是弹性垫片或者筒状的弹性衬套，从而可以通过弹性垫片或者弹

性衬套的弹性变形力以进一步减小管壁 1102 的变形，以减少管壁 1102 与连接部 120 之间的间隙。当然，在本实施例中对于垫片的大小、形状和具体的结构不作具体的限定，技术人员可以选用现有技术中任意合适的垫片或者制作与具体的无人飞行器 1 类型相匹配的垫片。同时，筒状衬套的大小和具体

5 细部结构也不作具体限定，技术人员也可从现有技术中选择合适的衬套或者制作与具体无人飞行器 1 类型相匹配的衬套结构。优选地，如图 2 所示，设置一实心的连接部 120，该连接部 120 一端与中心架 20 连接，一端则套接在支撑管 110 开口端的空腔 1101 内。同时，在支撑管 110 开口端的管壁 1102 外侧设置筒状的弹性外衬套。并且在弹性外衬套、开口端的管壁 1102 以及套

10 接在开口端空腔 1101 内的连接部 120 上开设同轴的螺丝孔。然后使用螺丝或者铆钉穿过螺丝孔将弹性外衬套、管壁 1102 和连接部 120 固定在一起。由于在图 2 中使用了四个均匀分布在轴线两侧且对称的紧固件 140（螺丝或者铆钉），所以可以直接在弹性外衬套、管壁 1102 和连接部 120 上开设通孔，以减少加工流程和步骤以节省加工时间和成本。

15 进一步，可以在连接部 120 上形成一凸台 1201，以使支撑管 110 开口端的管壁 1102 抵顶在该凸台 1201 的端面上从而限制支撑管 110 的轴向移动。比如，如图 2 所示，当连接部 120 包括一体成形的圆柱体和椭圆柱体时，可以将支撑管 110 开口端的管壁 1102 直接抵顶在圆柱体的右端，从而避免支撑管 110 的轴向移动，提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

20 本实施例的机架连接组件 10，通过将连接部 120 套设在支撑管 110 开口端的空腔 1101 内并在支撑管 110 开口端的管壁 1102 外侧设置辅助件 130，可以简化机架连接组件 10 的结构，并且当连接部 120 为实心的一体结构时能够为无人飞行器 1 提供更优的结构强度，从而使无人飞行器 1 具有更好的飞行稳定性。而且，位于支撑管 110 开口端的空腔 1101 内的连接部 120 可以为

25 开口端的管壁 1102 提供支撑力以进一步减少固定时管壁 1102 的变形，从而提高无人飞行器 1 飞行时的稳定性。同时，弹性垫片或者弹性外衬套的使用还能进一步减少支撑管 110 开口端的管壁 1102 的变形，进一步提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。另外，通过螺丝固定支撑管 110、辅助件 130 和连接部

120 还可以实现机架连接组件 10 的快速拆装,提高无人飞行器 1 的环境适应性和保存时占用的空间大小,也为不同旋翼动力装置 30 的更换提供了可能,从而可以使多旋翼无人飞行器 1 可以具有不同动力的旋翼动力装置 30,以提供整体的飞行性能。

#### 5 实施例 4

本实施例提供一种用于无人飞行器的机架连接组件。

图 3 为本实施例提供的机架连接组件与连接部连处于接状态时的结构示意图;图 4 为图 3 的分解视图;图 5 为图 3 的正视图;图 6 为图 5 中 B-B 向的剖视图(其中,紧固件为螺丝);图 7 为图 5 中 B-B 向的剖视图  
10 (其中,紧固件为铆钉)。

如图 3-7 所示,本实施例是在实施例 1 和实施例 2 提供的技术方案的基础上,在连接部 120 形成有容纳空腔 1203,并将支撑管 110 套接在该容纳空腔 1203 内。辅助件 130 的右端伸入到支撑管 110 开口端的空腔 1101 内,从而将支撑管 110 开口端的管壁 1102 夹持在连接部 120 容纳空腔 1203 位置的  
15 侧壁 1202 和辅助件 130 之间。

具体的,在本实施例中,连接部 120 可以是带有容纳空腔 1203 并能与中心架 20 连接且该容纳空腔 1203 内可以套接支撑管 110 开口端的任意结构,例如可以是半封闭的管材,当然这个半封闭的管材的两端可以具有不同的管径。优选地,大管径一端为封闭端,用于与中心架 20 连接,从而增大连接部  
20 120 与中心架 20 之间的接触面积以提高二者的连接强度。小管径一端为套接端,支撑管 110 开口端的套接在该套接端的容纳空腔 1203 内,以使支撑管 110 开口端的管壁 1102 能夹持在容纳空腔 1203 的侧壁 1202 与辅助件 130 之间。

本实施例的机架连接组件 10,通过在连接部 120 上形成容纳空腔 1203,  
25 并将支撑管 110 的开口端套接在该容纳空腔 1203 内,同时还在支撑管 110 开口端的空腔 1101 内设置辅助件 130,从而使得紧固件 140 固定连接部 120 和支撑管 110 时,可以将支撑管 110 开口端的管壁 1102 夹持在容纳空腔 1203 的侧壁 1202 和辅助件 130 之间,从而减少支撑管 110 的变形,提高无人飞行

器 1 在空中的稳定性。并且,支撑管 110 开口端的管壁 1102 并不是与紧固件 140 的端部点接触,而是通过辅助件 130 和侧壁 1202 与紧固件 140 的两端面接触,进一步减少固定时管壁 1102 的变形,提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

进一步,为了限制支撑管 110 在轴向上的移动,还可以在辅助件 130 上  
5 形成凸起,并肩支撑管 110 开口端的管壁 1102 抵顶在该凸起的端面上。在本实施例中,对于上述凸起的形状和大小不作具体的限定,例如该凸起可以具有从辅助件 130 上表面往支撑管 110 开口端方向倾斜延伸的端面,这样,管壁 1102 可以插入凸起端面与辅助件 130 上表面之间,从而卡紧该支撑管 110。

#### 实施例 5

10 本实施例提供一种用于无人飞行器的机架连接组件。

继续参考图 3-7,本实施例是在实施例 4 提供的技术方案的基础上,将辅助件 130 和连接部 120 制作成为一体成型结构,从而加强辅助件 130 和连接部 120 的连接强度,进而提高支撑管 110 和连接部 120 连接以后抗轴向剪切力的能力,从而使无人飞行器 1 在空中飞行更加稳定。

15 具体的,在本实施例中,辅助件 130 可以是一端能够伸入支撑管 110 开口端的空腔 1101 内并为开口端的管壁 1102 提供支撑的任意结构,例如可以是实心或者空心的圆柱块、椭圆柱块,或者其他具有弧形表面的块状结构或板状结构。

本实施例的机架连接组件 10,通过将辅助件 130 和连接部 120 制作成为  
20 一体成型结构,提高了支撑管 110 和连接部 120 以及辅助件 130 的连接强度,使得无人飞行器 1 飞行更加稳定。

#### 实施例 6

本实施例提供一种用于无人飞行器的机架连接组件。

继续参考图 3-7,本实施例是在实施例 4 提供的技术方案的基础上,将辅  
25 助件 130 和连接部 120 设置为分体结构,辅助件 130 的一端设置在支撑管 110 的开口端的空腔 1101 内,辅助件 130 的另一端设置在连接部 120 的容纳空腔 1203 内。

在本实施例中,辅助件 130 可以为任意单一结构的零件或者是多个零件

组合在一起的组合结构，其仅需满足可以从内部支撑上述支撑管 110 开口端的管壁 1102 并一端位于开口端的空腔 1101 内、另一端位于连接部 120 的容纳空腔 1203 内即可。例如，该辅助件 130 可以是圆柱块、椭圆块或者两个具有曲面的支撑板所组成的组合结构。

- 5        本实施例的机架连接组件 10，通过将辅助件 130 和连接部 120 设置为分体结构，可以非常方便的控制支撑管 110 的管径并调整辅助件 130 的形状结构以使支撑管 110、辅助件 130 和连接部 120 容纳空腔 1203 的侧壁 1202 具有更好的配合度以减少三者之间用紧固件 140 固定后的间隙，从而提高无人飞行器 1 在飞行时的稳定性。

#### 10        实施例 7

本实施例提供一种用于无人飞行器的机架连接组件。

- 请继续参阅图 3-7，本实施例是在实施例 4、实施例 5 和实施例 6 的基础上，再辅助件 130 上形成凸条 1306，并在支撑管 110 开口端的管壁 1102 上形成与该凸条 1306 相配合的卡槽 1103，从而在装配时可以将凸条 1306 卡入  
15    该卡槽 1103 中，实现装配的快速定位并防止支撑管 110 的轴向移动。

在本实施例中，凸条 1306 的形状大小，可以根据实际需要进行设置，在此不作具体的限定。

- 需要说明的是，当支撑管 110 的管壁 1102 上设置有与上述凸条 1306 相配合的卡槽 1103 时，支撑管 110 和凸条 1306 可以在轴向上卡紧，因而可以  
20    省略上述实施例 4 中所述的凸起。

本实施例的机架连接组件 10，通过在辅助件 130 和支撑管 110 开口端的管壁 1102 上设置相互配合的凸条 1306 和卡槽 1103，实现了机臂连接组件的快速定位安装和防止支撑管 110 的轴向移动，保证了无人飞行器 1 的飞行稳定性。

#### 25        实施例 8

本实施例提供一种用于无人飞行器的机架连接组件。

请参阅图 3-7，本实施例是在实施例 4、实施例 5、实施例 6 和实施例 7 的基础上，在连接部 120 容纳空腔 1203 的侧壁 1202 和辅助件 130 上形成有

相互配合的卡接结构。例如，可以是在侧壁 1202 上形成凹槽 1204 并在辅助件 130 上形成的与该凹槽 1204 相配合的凸起或者凸条 1306，从而组成上述卡接结构。当然也可以是在侧壁 1202 上形成的凸起并在辅助件 130 上形成与该凸起相配合的凹槽 1204。

5        在本实施例中，凸起或者凸条 1306 的形状可以根据实际需要进行设置，在此不作具体的限定。

      优选地，在辅助件 130 上形成凸条 1306，并在侧壁 1202 上形成与该凸条 1306 相匹配的定位槽 1205，从而使得凸条 1306 可以卡接在该定位槽 1205 中，从而防止辅助件 130 的轴向移动。

10       需要说明的是，当在辅助件 130 上形成凸条 1306，并在侧壁 1202 上形成有与该凸条 1306 相配合的定位槽 1205，以及在管壁 1102 上形成有与该凸条 1306 相配合的卡槽 1103 的情况下，凸条 1306 可以同时卡紧在定位槽 1205 和卡槽 1103 中，从而实现机架连接组件 10 的定位并防止其轴向移动。

      另外，在本实施例中，当设置上述卡接结构时，支撑管 110 开口端的管壁 1102 可以抵顶在上述卡接结构上，从而可以省略上述实施例 4 所述的凸起。尤其是当支撑管 110 的管壁 1102 上设置有与上述凸条 1306 相配合的卡槽 1103 时，支撑管 110 和凸条 1306 可以在轴向上卡紧，因此，更可以省略上述实施例 4 所述的凸起。

      本实施例的机架连接组件 10，通过在容纳空腔 1203 的侧壁 1202 和辅助件 130 上设置相互配合的卡接结构，实现了辅助件 130 和连接部 120 的卡紧，从而提高了机架连接组件 10 与连接部 120 的连接强度，提高了无人飞行器 1 的飞行稳定性。

### 实施例 9

      本实施例提供一种用于无人飞行器的机架连接组件。

25       继续参考图 3-7，本实施例是在实施例 3、实施例 4、实施例 5、实施例 6、实施例 7 和实施例 8 的基础上，具体将辅助件 130 设置为包括支撑块，该支撑块设置在支撑管 110 开口端的空腔 1101 内，并且该支撑块与连接部 120 容纳空腔 1203 的侧壁 1202 一起将开口端的管壁 1102 夹持在这二者之间。同时，

紧固件 140 的头部穿过侧壁 1202 和管壁 1102 固定在支撑块上，也即，紧固件 140 的两端分别与侧壁 1202 和支撑块接触。

具体的，本实施例的支撑块应做广义解释，例如可以是具有曲面的片状结构或者是实心或者空心的块状结构，本领域技术人员可以根据无人飞行器 1 的参数具体设置。上述无人飞行器 1 的参数例如可以是：无人飞行器 1 的重量、机架连接组件 10 的强度以及飞行速度和提升力、灵活度等。

本实施例的机架连接组件 10，通过将辅助件 130 具体设置成支撑块可以减少组件的结构数量，从而降低无人飞行器 1 的重量，以提高无人飞行器 1 的续航时间和飞行速度以及爬升能力等性能。

10 进一步，可以将支撑块设置成包括：第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302。这两个支撑块对称设置在支撑管 110 开口端的空腔 1101 的轴线两侧，从而将空腔 1101 轴线两侧的管壁 1102 分别夹持在第一支撑块 1301 和容纳空腔 1203 的侧壁 1202 之间，以及夹持在第二支撑块 1302 和容纳空腔 1203 的侧壁 1202 之间。具体来说，就是如图 3 所示的那样，右侧的管壁 1102 夹持在右侧侧壁 1202 和第一支撑块 1301 之间，左侧的管壁 1102 夹持在左侧侧壁 1202 和第二支撑块 1302 之间。

同时，为了紧固上述第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302，将紧固件 140 设置成包括：第一紧固件 140 和第二紧固件 140。第一紧固件 140 的头部穿过右侧的侧壁 1202 和右侧的管壁 1102 固定在第一支撑块 1301 上从而实现右侧的管壁 1102 的夹紧。第二紧固件 140 的头部穿过左侧的侧壁 1202 和左侧的管壁 1102 固定在第二支撑块 1302 上从而实现左侧的管壁 1102 的夹紧。

25 优选地，继续参考图 3，紧固件 140 还可以包括：第三紧固件 140 和第四紧固件 140。其中，第三紧固件 140 与第一紧固件 140 间隔一定距离，第四紧固件 140 与第三紧固件 140 对称，从而使得第一紧固件 140 和第二紧固件 140 的轴线与第三紧固件 140 和第四紧固件 140 的轴线平行。

在本实施例中，第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 可以为任意形状的能够为支撑管 110 开口端的管壁 1102 提供支撑的结构，例如，可以是，具有与管壁 1102 内表面形状匹配的曲面的板状结构。并且，可以优选地将第一支

撑块 1301 和第二支撑块 1302 的形状设置成相同的以降低零部件的加工难度，提高加工效率。同时，第一紧固件 140、第二紧固件 140、第三紧固件 140、第四紧固件 140 中的一个或者多个可以使用螺丝或者铆钉。例如，可以是如图 3-6 所示的使用四个螺丝，从而实现机架连接组件 10 的可快速拆装的目的；  
5 或者，也可以是如图 7 所示的使用四个铆钉，从而进一步降低管壁 1102 与侧壁 1202 和支撑块之间的间隙，提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

再进一步，可以在第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 的两端设置连接板，以将第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 连接在一起。这样，在使用紧固件 140 固定管壁 1102 和第一支撑块 1301、第二支撑块 1302 时，第一支撑  
10 块 1301 和第二支撑块 1302 所受到的压紧力可以部分分散到连接板上，从而防止管壁 1102 和支撑块之间出现间隙，提高无人飞行器 1 飞行时的稳定性。优选地，如图 3-6 所示，连接板包括：第一连接板 1303 和第二连接板 1304。其中，第一连接板 1303 和第二连接板 1304 间隔一段距离设置。通过设置第一连接板 1303 和第二连接板 1304 可以进一步分散第一支撑块 1301 和第二支  
15 撑块 1302 的压紧力，从而进一步减少管壁 1102 与第一支撑块 1301、第二支撑块 1302 之间的间隙，提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。更优选地，第一连接板 1303 和第二连接板 1304 的弯曲方向相反，从而能更好的适应第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 所受到的压紧力的方向，使得二者受到的压紧力能更好的被分散以降低管壁 1102 与第一支撑块 1301、第二支撑块 1302 之间  
20 的间隙，从而提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

更进一步，在第一支撑块 1301 上还可以设置加强筋 1305，以提高第一支撑块 1301 对管壁 1102 的支撑能力。具体的，加强筋 1305 设置在第一支撑块 1301 的内侧表面，也即第一支撑块 1301 与远离管壁 1102 内表面的一侧表面，也即，图 4 中所示的右侧表面。在固定管壁 1102 和辅助件 130 时，第一  
25 紧固件 140 的头部穿过连接部 120 容纳空腔 1203 的侧壁 1202、管壁 1102 和第一支撑块 1301 后固定在加强筋 1305 上。同理的，加强筋 1305 也可以设置在第二支撑块 1302 的内侧表面上。优选地，如图 4、图 6 和图 7 所示，可以在第一支撑块 1301 的内侧表面以及第二支撑块 1302 的内侧表面均设置加强

筋 1305，同时设置两个分别与加强筋 1305 连接的第一连接板 1303 和第二连接板 1304，从而形成一个与第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 的内侧表面连接的环状结构。当然，在具体制作时，可以将上述第一支撑块 1301、第二支撑块 1302、第一连接板 1303、第二连接板 1304 以及加强筋 1305 一体制造从而形成一体结构以加强辅助件 130 的结构强度。

#### 实施例 10

本实施例提供一种无人飞行器。

请参考图 1-8，本实施例提供的无人飞行器 1 包括：中心架 20、机架连接组件 10、旋翼动力装置 30。其中，中心架 20 的顶部设置有定位模块，中心架 20 内部设置有处理模块，中心架 20 的下方搭载挂载物。同时，中心架 20 通过机架连接组件 10 承载旋翼动力装置 30。

在本实施例中，旋翼动力装置 30 通过机架连接组件 10 承载，这样，在无人飞行器 1 飞行时通过旋翼动力装置 30 中旋翼的转动可以为无人飞行器 1 提供升力以及转向力等，以实现无人飞行器 1 在空中飞行、悬停以及转向等各种飞行姿态的调整。并且通过中心架 20 的处理芯片控制旋翼动力装置 30 中的电子调速器控制电动机的输出以控制旋翼的转速从而控制无人飞行器 1 的飞行速度，以实现无人飞行器 1 飞行节奏的控制。

在其他实施例中，机架连接组件 10 用于连接脚架与中心架，这样，在无人飞行器 1 停靠的时候，可以通过脚架动力装置驱动机架连接组件 10 相对于中心架 20 展开，从而使无人飞行器 1 平稳的停靠在地面或者其他定着物上。而在无人飞行器 1 起飞或者飞行时，可以通过脚架动力装置驱动机架连接组件 10 相对于中心架 20 收缩，从而避免在飞行过程中机架连接组件 10、脚架动力装置与空中的物体发生碰撞，比如与建筑物或者树枝刮擦损坏无人飞行器 1，进而提高无人飞行器 1 的使用寿命。并且，将承载脚架动力装置的机架连接组件 10 收缩以后可以使中心架 20 下方的挂载物不被遮挡，而且当挂载物需要从中心架 20 展开时也能避免其与机架连接组件 10 发生干涉从而避免挂载物损坏。

举例来说，当中心架 20 的挂载物是云台以及云台上安装的拍摄装置

时：在起飞时或者云台展开前通过脚架动力装置驱动机架连接组件 10 收缩，然后云台展开并完成整个拍摄过程后收回。最后，在无人飞行器 1 降落前再通过脚架动力装置重新驱动机架连接组件 10 展开以实现稳定停靠在地面或者定着物上的目的。通过上述过程，机架连接组件 10 和脚架动力装置在云台展开、拍摄以及收回的整个过程中均不会与其发生干涉，也不会阻挡云台上所搭载的拍摄装置的拍摄，从而提高整个无人飞行器 1 的工作效率和使用寿命。

以上详细描述了无人飞行器 1 的旋翼动力装置 30 和脚架动力装置通过机架连接组件 10 承载的具体方案。但是，本领域技术人员应该理解的是，并不限于旋翼动力装置 30 通过机架连接组件 10 承载，或者，仅是脚架动力装置通过机架连接组件 10 承载。并且，对于多旋翼无人飞行器 1 而言，可以仅某些旋翼动力装置 30 通过下述的机架连接组件 10 承载，也可以全部的旋翼动力装置 30 均通过下述的机架连接组件 10 承载。比如，图 8 示出了一个六旋翼的无人飞行器 1，在具体设置时，可以在将一个旋翼动力装置 30 或者两个及以上的旋翼动力装置 30 通过下述的机架连接组件 10 承载。因此，上述对于无人飞行器 1 的具体描述，应该理解为对本申请发明构思的一种描述，而不应该视为对本申请的具体限制。

为了描述更加简洁，以下将以承载旋翼动力装置 30 的机架连接组件 10 为例进行介绍，本领域技术人员可以根据下述机架连接组件 10 的示例设置无人飞行器 1 的脚架。但正如上述对无人飞行器 1 的具体描述中所指出的那样，根据下述承载旋翼动力装置 30 的机架连接组件 10 的构思设置的承载脚架动力装置的机架连接组件 10 依然未脱离本发明的保护范围。

另外，虽然图 8 仅示出了具有六旋翼的无人飞行器 1，但本领域技术人员应该理解，本申请可以应用到具有任意旋翼个数的无人飞行器 1 上，例如，单旋翼无人飞行器 1、双旋翼无人飞行器 1、四旋翼无人飞行器 1 等。

请参阅图 1 和图 2，本实施例中的机架连接组件 10 支撑管 110、辅助件 130 和紧固件 140。其中，支撑管 110 的开口端用于与无人飞行器 1 的中

心架 20 上所设置的连接部 120 相互套接在一起。支撑管 110 可以与旋翼动力装置 30 或者脚架动力装置连接。例如,当支撑管 110 为机臂或其组成元件时,旋翼动力装置 30 可以承载在支撑管 110 上或与支撑管 110 相连的连接件上。同时,在支撑管 110 开口端的内侧或者外侧设置辅助件 130,从而使得支撑管 110 的开口端的管壁 1102 夹持在该辅助件 130 和中心架 20 的连接部 120 之间。紧固件 140 穿过开口端的管壁 1102 将支撑管 110、连接部 120 和辅助件 130 固定连接在一起,并且该紧固件 140 的两端分别与辅助件 130 和连接部 120 抵接。可以理解的是,当支撑管 110 为脚架或其组成元件时,脚架动力装置能够驱动支撑管 110 或与支撑管 110 相连的连接件转动,以使该脚架在脚架动力装置的作用力下伸展或收缩

在本申请中,支撑管 110 应做广义解释,其可以是一根完全中空的管材,也即管壁 1102 内仅形成有一个空腔 1101。同时,也可以是管壁 1102 内被隔成有多个空腔 1101 的管材。甚至还可以是具有大部分实心仅具有少部分空心以与中心架 20 连接部 120 套接的管材。本领域技术人员应该理解,对于管材中间空腔 1101 的任意结构变形均应包括在本申请的保护范围之内。

在本本实施例中,支撑管 110 的材质可以是任意材质,比如可以是钢材、铝材或者合金等金属材料,当然,也可以是具有有一定强度的非金属材料。优选地,支撑管 110 可以使用碳纤维材料制作,从而使无人飞行器 1 具有更好的连接强度和更轻的重量。

同时,在本实施例中,支撑管 110 的形状可以是任意形状,比如,该支撑管 110 的横截面可以是圆形、方形、其他闭合曲线或者闭合直线。当然,此处说的圆形、方形等是包括了支撑管 110 管壁 1102 内的空腔 1101 在内的整体横截面形状,如果去除空腔 1101,仅从管壁 1102 的横截面而言,那么该支撑管 110 的横截面为圆环、方环等。优选地,该支撑管 110 的横截面为椭圆,去除空腔 1101 后为椭圆环。将支撑管 110 的管壁 1102 横截面做成椭圆环,可以减少机架连接组件 10 的风阻,提高无人飞行器 1 的飞行效率。并且,将支撑管 110 的管壁 1102 横截面做成椭圆环还可以取得更好的结构强度。

在本实施例中,中心架 20 上设置的连接部 120,可以是与中心架 20 固

定连接的连接部 120 或者是与中心架 20 可转动连接的连接部 120。具体的，当中心架 20 和连接部 120 固定连接时，其固定连接方式例如可以是焊接、铆接、键连接或者螺栓连接等各种固定连接方式。当中心架 20 和连接部 120 可转动连接时，其可转动连接方式例如可以是铰接、枢接等各种现有的可转动连接方式。同时，连接部 120 的材料、形状和结构在本实施例中不作具体限定，本领域技术人员可以根据无人飞行器 1 的类型、设计重量以及连接强度等条件选择合适的工件作为连接部 120。举例来说，可以选择具有空腔 1101 的管材，或者选择实心的主体作为连接部 120。

在本实施例中，紧固件 140 可以选择螺丝或者铆钉。当然，也可以选择其他现有技术中合适的具有紧固功能的零件作为本实施例的紧固件 140。将紧固件 140 的一端穿过开口端的管壁 1102 将辅助件 130、支撑管 110 和连接部 120 固定连接在一起，并且，通过这种连接方式，紧固件 140 的两端分别与辅助件 130 和连接部 120 抵接，从而不会直接对支撑管 110 开口端的管壁 1102 施加作用力，而是通过辅助件 130 和连接部 120 进行传递，这种面接触的力传递可以减少管壁 1102 的变形，提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

本实施例的机架连接组件 10，通过在支撑管 110 开口端的管壁 1102 的内侧或者外侧设置辅助件 130，从而将支撑管 110 开口端的管壁 1102 夹持在辅助件 130 和连接部 120 之间。这样，在使用紧固件 140 固定支撑管 110 开口端、辅助件 130 和连接部 120 时，紧固件 140 的两端分别与辅助件 130 和连接部 120 抵接，也即，支撑管 110 开口端的管壁 1102 由点接触式受力改变为面接触式受力。通过以上方式就可以将管壁 1102 受到的紧固力分散，避免了点接触所造成的管壁 1102 变形的问题，也就使得支撑管 110 开口端的管壁 1102 和连接部 120 之间不容易产生间隙，解决了无人飞行器 1 在飞行过程中或者收起和展开脚架或机臂时由于连接不稳造成的抖动现象，提高了无人飞行器 1 的飞行稳定性。并且，设置在支撑管 110 开口端空腔 1101 内的辅助件 130 或者套接在支撑管 110 开口端空腔 1101 内的连接部 120 还能为支撑管 110 的开口端提供支撑力，进一步保证支撑管 110 开口端的管壁 1102 不变形。实施例 11

本实施例提供一种无人飞行器。

继续参考图 1-8，本实施例是在实施例 10 提供的技术方案的基础上，将固定连接上述连接部 120、支撑管 110 开口端的管壁 1102 和辅助件 130 的紧固件 140 设置为多个，并将这多个紧固件 140 在开口端的管壁 1102 上均匀分布，以提高支撑管 110 和连接部 120、辅助件 130 的连接强度，进一步提高无人飞行器 1 在飞行中的稳定性。

具体的，在本实施例中，多个均匀分布的紧固件 140 可以位于支撑管 110 轴线的同一侧，也可以位于支撑管 110 轴线的两侧。优选地，这多个紧固件 140 对称设置在支撑管 110 的轴线两侧从而使支撑管 110 开口端的管壁 1102 以及连接部 120、辅助件 130 的受力更加均匀，同时还能使得机架连接组件 10 对抗轴向剪切力的能力更好。在本申请中，支撑管 110 的轴线两侧是指经过支撑管 110 的轴线作一个任意切面，被该切面分成的两部分即为支撑管 110 的轴线两侧。比如，参考附图 2 所示，在该机架连接组件 10 中，共设置有四个紧固螺丝，在四个紧固螺丝对称设置在支撑管 110 轴线的上部和下部。其中，上部设置两个螺丝，下部设置两个螺丝。每个螺丝的两端均分别与辅助件 130 和连接部 120 抵接，从而将开口端的管壁 1102 夹持在辅助件 130 和连接部 120 之间。在图 2 中，轴线两侧即使过轴线做一个左右方向的切面，从而该切面的上下两部分分别为支撑管 110 的轴线两侧。

本实施例的无人飞行器 1，通过设置多个均匀分布在支撑管 110 开口端管壁 1102 上的紧固件 140，可以加强机架连接组件 10 与连接部 120 的连接强度，使得无人飞行器 1 在飞行中不易出现抖动，提高其飞行稳定性。并且，通过将多个紧固件 140 对称设置，还可以使机架连接组件 10 的受力更加均衡，增强其抗轴向剪切力的能力，提高无人飞行器 1 的使用寿命。

## 实施例 12

本实施例提供一种无人飞行器。

继续参考图 1-8，本实施例是在实施例 10 和实施例 11 提供的技术方案的基础上，将连接部 120 套设在支撑管 110 开口端的空腔 1101 中，并在支撑

管 110 开口端的管壁 1102 外侧设置辅助件 130。

在本实施例中,连接部 120 可以为能够套设在支撑管 110 开口端空腔 1101 内并且与空腔 1101 形状基本一致的任意结构零件。比如,空心或者实心的圆柱体或者其他能够与管壁 1102 的内表面大致可接触的具有任意横截面形状的空心或者实心物体。优选地,如图 2 所示,连接部 120 包括一个圆柱体和一个椭圆柱体。其中,椭圆柱体的右端套接在管壁 1102 横截面为椭圆环的支撑管 110 的开口端的空腔 1101 内;圆柱体右端与椭圆柱体的左端固定连接,圆柱体的左端与中心架 20 固定连接或者可转动连接。更优选地,圆柱体和椭圆柱体通过一体成形方式加工成一体件,从而增加连接部 120 的结构强度,以提升无人飞行器 1 的飞行性能。再优选地,椭圆柱体的外壁与支撑管 110 开口端的管壁 1102 形状和大小完全匹配,从而使椭圆柱体能够为支撑管 110 开口端的管壁 1102 提供良好的支撑力,进而在用紧固件 140 进行固定时,椭圆柱体的支撑力能够更好的防止管壁 1102 变形,从而提高无人飞行器 1 的稳定性。

在本实施例中,辅助件 130 可以是垫片或者筒状的衬套。优选地,辅助件 130 可以是弹性垫片或者筒状的弹性衬套,从而可以通过弹性垫片或者弹性衬套的弹性变形力以进一步减小管壁 1102 的变形,以减少管壁 1102 与连接部 120 之间的间隙。当然,在本实施例中对于垫片的大小、形状和具体的结构不作具体的限定,技术人员可以选用现有技术中任意合适的垫片或者制作与具体的无人飞行器 1 类型相匹配的垫片。同时,筒状衬套的大小和具体细部结构也不作具体限定,技术人员也可从现有技术中选择合适的衬套或者制作与具体无人飞行器 1 类型相匹配的衬套结构。优选地,如图 2 所示,设置一实心的连接部 120,该连接部 120 一端与中心架 20 连接,一端则套接在支撑管 110 开口端的空腔 1101 内。同时,在支撑管 110 开口端的管壁 1102 外侧设置筒状的弹性外衬套。并且在弹性外衬套、开口端的管壁 1102 以及套接在开口端空腔 1101 内的连接部 120 上开设同轴的螺丝孔。然后使用螺丝或者铆钉穿过螺丝孔将弹性外衬套、管壁 1102 和连接部 120 固定在一起。由于在图 2 中使用了四个均匀分布在轴线两侧且对称的紧固件 140 (螺丝或者铆

钉)，所以可以直接在弹性外衬套、管壁 1102 和连接部 120 上开设通孔，以减少加工流程和步骤以节省加工时间和成本。

进一步，可以在连接部 120 上形成一凸台 1201，以使支撑管 110 开口端的管壁 1102 抵顶在该凸台 1201 的端面上从而限制支撑管 110 的轴向移动。

- 5 比如，如图 2 所示，当连接部 120 包括一体成形的圆柱体和椭圆柱体时，可以将支撑管 110 开口端的管壁 1102 直接抵顶在圆柱体的右端，从而避免支撑管 110 的轴向移动，提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

本实施例的无人飞行器 1，通过将连接部 120 套设在机架连接组件 10 的支撑管 110 开口端的空腔 1101 内，并在支撑管 110 开口端的管壁 1102 外侧  
10 设置辅助件 130，可以简化机架连接组件 10 的结构，并且当连接部 120 为实心的一体结构时能够为无人飞行器 1 提供更优的结构强度，从而使无人飞行器 1 具有更好的飞行稳定性。而且，位于支撑管 110 开口端的空腔 1101 内的连接部 120 可以为开口端的管壁 1102 提供支撑力以进一步减少固定时管壁 1102 的变形，从而提高无人飞行器 1 飞行时的稳定性。同时，弹性垫片或者  
15 弹性外衬套的使用还能进一步减少支撑管 110 开口端的管壁 1102 的变形，进一步提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。另外，通过螺丝固定支撑管 110、辅助件 130 和连接部 120 还可以实现机架连接组件 10 的快速拆装，提高无人飞行器 1 的环境适应性和保存时占用的空间大小，也为不同旋翼动力装置 30 的更换提供了可能，从而可以使多旋翼无人飞行器 1 可以具有不同动力的旋翼  
20 动力装置 30，以提供整体的飞行性能。

### 实施例 13

本实施例提供一种无人飞行器。

继续参考图 1-8，本实施例是在实施例 10 和实施例 11 提供的技术方案的基础上，在连接部 120 形成有容纳空腔 1203，并将支撑管 110 套接在该容纳空腔 1203 内。辅助件 130 的右端伸入到支撑管 110 开口端的空腔 1101 内，  
25 从而将支撑管 110 开口端的管壁 1102 夹持在连接部 120 容纳空腔 1203 位置的侧壁 1202 和辅助件 130 之间。

具体的，在本实施例中，连接部 120 可以是带有容纳空腔 1203 并能与中

心架 20 连接且该容纳空腔 1203 内可以套接支撑管 110 开口端的任意结构，例如可以是半封闭的管材，当然这个半封闭的管材的两端可以具有不同的管径。优选地，大管径一端为封闭端，用于与中心架 20 连接，从而增大连接部 120 与中心架 20 之间的接触面积以提高二者的连接强度。小管径一端为套接端，支撑管 110 开口端的套接在该套接端的容纳空腔 1203 内，以使支撑管 110 开口端的管壁 1102 能夹持在容纳空腔 1203 的侧壁 1202 与辅助件 130 之间。

本实施例的无人飞行器 1，通过在机架连接组件 10 的连接部 120 上形成容纳空腔 1203，并将支撑管 110 的开口端套接在该容纳空腔 1203 内，同时还在支撑管 110 开口端的空腔 1101 内设置辅助件 130，从而使得紧固件 140 固定连接部 120 和支撑管 110 时，可以将支撑管 110 开口端的管壁 1102 夹持在容纳空腔 1203 的侧壁 1202 和辅助件 130 之间，从而减少支撑管 110 的变形，提高无人飞行器 1 在空中的稳定性。并且，支撑管 110 开口端的管壁 1102 并不是与紧固件 140 的端部点接触，而是通过辅助件 130 和侧壁 1202 与紧固件 140 的两端面接触，进一步减少固定时管壁 1102 的变形，提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

进一步，为了限制支撑管 110 在轴向上的移动，还可以在辅助件 130 上形成凸起，并肩支撑管 110 开口端的管壁 1102 抵顶在该凸起的端面上。在本实施例中，对于上述凸起的形状和大小不作具体的限定，例如该凸起可以具有从辅助件 130 上表面往支撑管 110 开口端方向倾斜延伸的端面，这样，管壁 1102 可以插入凸起端面与辅助件 130 上表面之间，从而卡紧该支撑管 110。

#### 实施例 14

本实施例提供一种无人飞行器。

继续参考图 1-8，本实施例是在实施例 13 提供的技术方案的基础上，将辅助件 130 和连接部 120 制作成为一体成型结构，从而加强辅助件 130 和连接部 120 的连接强度，进而提高支撑管 110 和连接部 120 连接以后抗轴向剪切力的能力，从而使无人飞行器 1 在空中飞行更加稳定。

具体的，在本实施例中，辅助件 130 可以是一端能够伸入支撑管 110 开

口端的空腔 1101 内并为开口端的管壁 1102 提供支撑的任意结构，例如可以是实心或者空心的圆柱块、椭圆柱块，或者其他具有弧形表面的块状结构或板状结构。

本实施例的无人飞行器 1，通过将机架连接组件 10 中的辅助件 130 和连接部 120 制作成为一体成型结构，提高了支撑管 110 和连接部 120 以及辅助件 130 的连接强度，使得无人飞行器 1 飞行更加稳定。

#### 实施例 15

本实施例提供一种无人飞行器。

继续参考图 1-8，本实施例是在实施例 13 提供的技术方案的基础上，将辅助件 130 和连接部 120 设置为分体结构，辅助件 130 的一端设置在支撑管 110 的开口端的空腔 1101 内，辅助件 130 的另一端设置在连接部 120 的容纳空腔 1203 内。

在本实施例中，辅助件 130 可以为任意单一结构的零件或者是多个零件组合在一起的组合结构，其仅需满足可以从内部支撑上述支撑管 110 开口端的管壁 1102 并一端位于开口端的空腔 1101 内、另一端位于连接部 120 的容纳空腔 1203 内即可。例如，该辅助件 130 可以是圆柱块、椭圆块或者两个具有曲面的支撑板所组成的组合结构。

本实施例的无人飞行器 1，通过将机架连接组件 10 中的辅助件 130 和连接部 120 设置为分体结构，可以非常方便的控制支撑管 110 的管径并调整辅助件 130 的形状结构以使支撑管 110、辅助件 130 和连接部 120 容纳空腔 1203 的侧壁 1202 具有更好的配合度以减少三者之间用紧固件 140 固定后的间隙，从而提高无人飞行器 1 在飞行时的稳定性。

#### 实施例 16

本实施例提供一种无人飞行器。

继续参考图 1-8，本实施例是在实施例 13、实施例 14 和实施例 15 的基础上，再辅助件 130 上形成凸条 1306，并在支撑管 110 开口端的管壁 1102 上形成与该凸条 1306 相配合的卡槽 1103，从而在装配时可以将凸条 1306 卡入该卡槽 1103 中，实现装配的快速定位并防止支撑管 110 的轴向移动。

在本实施例中，凸条 1306 的形状大小，可以根据实际需要进行设置，在此不作具体的限定。

需要说明的是，当支撑管 110 的管壁 1102 上设置有与上述凸条 1306 相配合的卡槽 1103 时，支撑管 110 和凸条 1306 可以在轴向上卡紧，因而可以省略上述实施例 13 中所述的凸起。

本实施例的无人飞行器 1，通过在机架连接组件 10 中的辅助件 130 和支撑管 110 开口端的管壁 1102 上设置相互配合的凸条 1306 和卡槽 1103，实现了机臂连接组件的快速定位安装和防止支撑管 110 的轴向移动，保证了无人飞行器 1 的飞行稳定性。

## 10 实施例 17

本实施例提供一种无人飞行器。

继续参考图 1-8，本实施例是在实施例 13、实施例 14、实施例 15 和实施例 16 的基础上，在连接部 120 容纳空腔 1203 的侧壁 1202 和辅助件 130 上形成有相互配合的卡接结构。例如，可以是在侧壁 1202 上形成凹槽 1204 并在辅助件 130 上形成的与该凹槽 1204 相配合的凸起或者凸条 1306，从而组成上述卡接结构。当然也可以是在侧壁 1202 上形成的凸起并在辅助件 130 上形成与该凸起相配合的凹槽 1204。

在本实施例中，凸起或者凸条 1306 的形状可以根据实际需要进行设置，在此不作具体的限定。

20 优选地，在辅助件 130 上形成凸条 1306，并在侧壁 1202 上形成与该凸条 1306 相匹配的定位槽 1205，从而使得凸条 1306 可以卡接在该定位槽 1205 中，从而防止辅助件 130 的轴向移动。

需要说明的是，当在辅助件 130 上形成凸条 1306，并在侧壁 1202 上形成有与该凸条 1306 相配合的定位槽 1205，以及在管壁 1102 上形成有与该凸条 1306 相配合的卡槽 1103 的情况下，凸条 1306 可以同时卡紧在定位槽 1205 和卡槽 1103 中，从而实现机架连接组件 10 的定位并防止其轴向移动。

另外，在本实施例中，当设置上述卡接结构时，支撑管 110 开口端的管壁 1102 可以抵顶在上述卡接结构上，从而可以省略上述实施例 13 所述的凸

起。尤其是当支撑管 110 的管壁 1102 上设置有与上述凸条 1306 相配合的卡槽 1103 时, 支撑管 110 和凸条 1306 可以在轴向上卡紧, 因此, 更可以省略上述实施例 13 所述的凸起。

本实施例的无人飞行器 1, 通过在机架连接组件 10 中容纳空腔 1203 的侧壁 1202 和辅助件 130 上设置相互配合的卡接结构, 实现了辅助件 130 和连接部 120 的卡紧, 从而提高了机架连接组件 10 与连接部 120 的连接强度, 提高了无人飞行器 1 的飞行稳定性。

### 实施例 18

本实施例提供一种无人飞行器。

继续参考图 1-8, 本实施例是在实施例 3、实施例 13、实施例 14、实施例 15、实施例 6 和实施例 17 的基础上, 具体将辅助件 130 设置为包括支撑块, 该支撑块设置在支撑管 110 开口端的空腔 1101 内, 并且该支撑块与连接部 120 容纳空腔 1203 的侧壁 1202 一起将开口端的管壁 1102 夹持在这二者之间。同时, 紧固件 140 的头部穿过侧壁 1202 和管壁 1102 固定在支撑块上, 也即, 紧固件 140 的两端分别与侧壁 1202 和支撑块接触。

具体的, 本实施例的支撑块应做广义解释, 例如可以是具有曲面的片状结构或者是实心或者空心的块状结构, 本领域技术人员可以根据无人飞行器 1 的参数具体设置。上述无人飞行器 1 的参数例如可以是: 无人飞行器 1 的重量、机架连接组件 10 的强度以及飞行速度和提升力、灵活度等。

本实施例的无人飞行器 1, 通过将机架连接组件 10 中的辅助件 130 具体设置成支撑块可以减少组件的结构数量, 从而降低无人飞行器 1 的重量, 以提高无人飞行器 1 的续航时间和飞行速度以及爬升能力等性能。

进一步, 可以将支撑块设置成包括: 第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302。这两个支撑块对称设置在支撑管 110 开口端的空腔 1101 的轴线两侧, 从而将空腔 1101 轴线两侧的管壁 1102 分别夹持在第一支撑块 1301 和容纳空腔 1203 的侧壁 1202 之间, 以及夹持在第二支撑块 1302 和容纳空腔 1203 的侧壁 1202 之间。具体来说, 就是如图 3 所示的那样, 右侧的管壁 1102 夹持在右侧侧壁 1202 和第一支撑块 1301 之间, 左侧的管壁 1102 夹持在左侧侧壁 1202 和第

二支撑块 1302 之间。

同时，为了紧固上述第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302，将紧固件 140 设置成包括：第一紧固件 140 和第二紧固件 140。第一紧固件 140 的头部穿过右侧的侧壁 1202 和右侧的管壁 1102 固定在第一支撑块 1301 上从而实现右侧的管壁 1102 的夹紧。第二紧固件 140 的头部穿过左侧的侧壁 1202 和左侧的管壁 1102 固定在第二支撑块 1302 上从而实现左侧的管壁 1102 的夹紧。

优选地，请参阅图 4，紧固件 140 还可以包括：第三紧固件 140 和第四紧固件 140。其中，第三紧固件 140 与第一紧固件 140 间隔一定距离，第四紧固件 140 与第三紧固件 140 对称，从而使得第一紧固件 140 和第二紧固件 140 的轴线与第三紧固件 140 和第四紧固件 140 的轴线平行。

在本实施例中，第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 可以为任意形状的能够为支撑管 110 开口端的管壁 1102 提供支撑的结构，例如，可以是，具有与管壁 1102 内表面形状匹配的曲面的板状结构。并且，可以优选地将第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 的形状设置成相同的以降低零部件的加工难度，提高加工效率。同时，第一紧固件 140、第二紧固件 140、第三紧固件 140、第四紧固件 140 中的一个或者多个可以使用螺丝或者铆钉。例如，可以是如图 3-7 所示的使用四个螺丝，从而实现机架连接组件 10 的可快速拆装的目的。或者，也可以是如图 7 所示的使用四个铆钉，从而进一步降低管壁 1102 与侧壁 1202 和支撑块之间的间隙，提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

再进一步，可以在第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 的两端设置连接板，以将第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 连接在一起。这样，在使用紧固件 140 固定管壁 1102 和第一支撑块 1301、第二支撑块 1302 时，第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 所受到的压紧力可以部分分散到连接板上，从而防止管壁 1102 和支撑块之间出现间隙，提高无人飞行器 1 飞行时的稳定性。优选地，如图 3-7 所示，连接板包括：第一连接板 1303 和第二连接板 1304。其中，第一连接板 1303 和第二连接板 1304 间隔一段距离设置。通过设置第一连接板 1303 和第二连接板 1304 可以进一步分散第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 的压紧力，从而进一步减少管壁 1102 与第一支撑块 1301、第二支

撑块 1302 之间的间隙，提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。更优选地，第一连接板 1303 和第二连接板 1304 的弯曲方向相反，从而能更好的适应第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 所受到的压紧力的方向，使得二者受到的压紧力能更好的被分散以降低管壁 1102 与第一支撑块 1301、第二支撑块 1302 之间的间隙，从而提高无人飞行器 1 的飞行稳定性。

更进一步，在第一支撑块 1301 上还可以设置加强筋 1305，以提高第一支撑块 1301 对管壁 1102 的支撑能力。具体的，加强筋 1305 设置在第一支撑块 1301 的内侧表面，也即第一支撑块 1301 与远离管壁 1102 内表面的一侧表面，也即，图 4 中所示的右侧表面。在固定管壁 1102 和辅助件 130 时，第一紧固件 140 的头部穿过连接部 120 容纳空腔 1203 的侧壁 1202、管壁 1102 和第一支撑块 1301 后固定在加强筋 1305 上。同理的，加强筋 1305 也可以设置在第二支撑块 1302 的内侧表面上。优选地，如图 4、图 6 和图 7 所示，可以在第一支撑块 1301 的内侧表面以及第二支撑块 1302 的内侧表面均设置加强筋 1305，同时设置两个分别与加强筋 1305 连接的第一连接板 1303 和第二连接板 1304，从而形成一个与第一支撑块 1301 和第二支撑块 1302 的内侧表面连接的环状结构。当然，在具体制作时，可以将上述第一支撑块 1301、第二支撑块 1302、第一连接板 1303、第二连接板 1304 以及加强筋 1305 一体制造从而形成一体结构以加强辅助件 130 的结构强度。

以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各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，或者对其中部分或者全部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、一种用于无人飞行器的机架连接组件，其特征在于，包括：支撑管、辅助件和紧固件；

5 所述支撑管用于连接所述无人飞行器的中心架，所述中心架设有用于与  
所述支撑管的开口端相互套接的连接部；所述辅助件设于所述支撑管的开口  
端内侧或外侧，以将所述支撑管的开口端的管壁夹持在所述辅助件与所述中  
心架的连接部之间；

所述紧固件用于将所述辅助件、所述支撑管的开口端、以及所述中心架  
的连接部固定连接起来；

10 其中，所述紧固件穿过所述支撑管的开口端的管壁，并且所述紧固件的  
两端分别与所述辅助件及所述中心架的连接部抵接。

2、根据权利要求1所述的机架连接组件，其特征在于，所述紧固件为  
多个，所述多个紧固件在所述管壁上均匀分布。

15 3、根据权利要求2所述的机架连接组件，其特征在于，所述多个紧固  
件对称设置在所述支撑管的轴线两侧。

4、根据权利要求1所述的机架连接组件，其特征在于，所述连接部套  
设在所述支撑管的开口端的空腔内，所述辅助件设置在所述开口端的管壁外  
侧。

20 5、根据权利要求4所述的机架连接组件，其特征在于，所述辅助件为  
弹性垫片或刚性垫片。

6、根据权利要求4所述的机架连接组件，其特征在于，所述辅助件为  
筒状的弹性衬套或刚性衬套。

25 7、根据权利要求4所述的机架连接组件，其特征在于，所述连接部上  
形成有凸台，所述支撑管的开口端的管壁抵顶在所述凸台的端面上以限制所  
述支撑管的轴向移动。

8、根据权利要求1所述的机架连接组件，其特征在于，所述连接部形  
成有容纳空腔，所述支撑管的开口端套设在所述容纳空腔内，所述辅助件伸  
入所述开口端的空腔内，以将所述管壁夹持在所述辅助件和所述容纳空腔的  
侧壁之间。

30 9、根据权利要求8所述的机架连接组件，其特征在于，所述辅助件上形

成有凸起，所述支撑管的开口端的管壁抵顶在所述凸起的端面上以限制所述支撑管的轴向移动。

10、根据权利要求 8 所述的机架连接组件，其特征在于，所述辅助件和所述连接部为一体成型结构。

5 11、根据权利要求 8 所述的机架连接组件，其特征在于，所述辅助件与所述连接部为分体结构，所述辅助件的一端设在所述支撑管的开口端的空腔内，所述辅助件的另一端设在所述连接部的容纳空腔内。

12、根据权利要求 11 所述的机架连接组件，其特征在于，所述辅助件上形成有凸条，所述支撑管开口端的管壁上形成有卡槽，所述凸条卡接在所述卡槽内。

13、根据权利要求 11 所述的机架连接组件，其特征在于，所述连接部的容纳空腔的侧壁和辅助件形成有相互配合的卡接结构。

14、根据权利要求 13 所述的机架连接组件，其特征在于，所述卡接结构为所述侧壁上形成的凹槽以及所述辅助件上形成的凸条。

15 15、根据权利要求 8 所述的机架连接组件，其特征在于，所述辅助件包括支撑块，所述支撑管的开口端的管壁夹持在所述连接部的容纳空腔的侧壁与所述支撑块之间，所述紧固件的头部穿过所述侧壁和管壁固定在所述支撑块上。

16、根据权利要求 15 所述的机架连接组件，其特征在于，所述支撑块包括：第一支撑块和第二支撑块；所述第一支撑块和第二支撑块对称设置在所述空腔的轴线两侧；所述支撑管的开口端的管壁夹持在所述第一支撑块与所述侧壁之间，以及所述支撑管的开口端的管壁还夹持在所述第二支撑块与侧壁之间；

25 所述紧固件包括：第一紧固件和第二紧固件；所述第一紧固件的头部穿过所述侧壁以及所述管壁固定在所述第一支撑块上；所述第二紧固件的头部穿过所述侧壁以及所述管壁固定在所述第二支撑块上。

17、根据权利要求 16 所述的机架连接组件，其特征在于，所述辅助件还包括连接板，所述连接板的两端分别连接所述第一支撑块和第二支撑块。

18、根据权利要求 17 所述的机架连接组件，其特征在于，所述连接板包括：第一连接板和第二连接板，所述第一连接板和第二连接板间隔一段距离

设置。

19、根据权利要求 18 所述的机架连接组件，其特征在于，所述第一连接板和第二连接板的弯曲方向相反。

20、根据权利要求 16 所述的机架连接组件，其特征在于，所述第一支撑块设置有加强筋，所述第一紧固件的头部穿过所述侧壁、所述管壁以及所述第一支撑块固定在所述加强筋上。

21、根据权利要求 1 所述的机架连接组件，其特征在于，所述连接部还用于与所述中心架固定连接。

22、根据权利要求 1 所述的机架连接组件，其特征在于，所述连接部还用于与所述中心架可转动连接。

23、根据权利要求 1 所述的机架连接组件，其特征在于，所述支撑管为所述无人飞行器的机臂或机臂组件。

24、根据权利要求 1 所述的机架连接组件，其特征在于，所述支撑管为所述无人飞行器的脚架或脚架组件。

25、根据权利要求 1 所述的机架连接组件，其特征在于，所述紧固件为螺丝或者铆钉。

26、根据权利要求 1 所述的机架连接组件，其特征在于，所述支撑管为碳纤维管。

27、根据权利要求 1 所述的机架连接组件，其特征在于，所述支撑管的横截面为椭圆环。

28、一种无人飞行器，其特征在于，包括：中心架及机架连接组件；

所述机架连接组件包括：支撑管、辅助件和紧固件；

所述支撑管用于连接所述中心架，所述中心架设有用于与所述支撑管的开口端相互套接的连接部；所述辅助件设于所述支撑管的开口端内侧或外侧，以将所述支撑管的开口端的管壁夹持在所述辅助件与所述中心架的连接部之间；

所述紧固件用于将所述辅助件、所述支撑管的开口端、以及所述中心架的连接部固定连接起来；

其中，所述紧固件穿过所述支撑管的开口端的管壁，并且所述紧固件的两端分别与所述辅助件及所述中心架的连接部抵接。

29、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述紧固件为多个，所述多个紧固件在所述管壁上均匀分布。

30、根据权利要求 29 所述的无人飞行器，其特征在于，所述多个紧固件对称设置在所述支撑管的轴线两侧。

5       31、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述连接部套设在所述支撑管的开口端的空腔内，所述辅助件设置在所述开口端的管壁外侧。

32、根据权利要求 31 所述的无人飞行器，其特征在于，所述辅助件为弹性垫片或刚性垫片。

10       33、根据权利要求 31 所述的无人飞行器，其特征在于，所述辅助件为筒状的弹性衬套或刚性衬套。

34、根据权利要求 31 所述的无人飞行器，其特征在于，所述连接部上形成有凸台，所述支撑管的开口端的管壁抵顶在所述凸台的端面上以限制所述支撑管的轴向移动。

15       35、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述连接部形成有容纳空腔，所述支撑管的开口端套设在所述容纳空腔内，所述辅助件伸入所述开口端的空腔内，以将所述管壁夹持在所述辅助件和所述容纳空腔的侧壁之间。

20       36、根据权利要求 35 所述的无人飞行器，其特征在于，所述辅助件上形成有凸起，所述支撑管的开口端的管壁抵顶在所述凸起的端面上以限制所述支撑管的轴向移动。

37、根据权利要求 35 所述的无人飞行器，其特征在于，所述辅助件和所述连接部为一体结构。

25       38、根据权利要求 35 所述的无人飞行器，其特征在于，所述辅助件与所述连接部为分体结构，所述辅助件的一端设在所述支撑管的开口端的空腔内，所述辅助件的另一端设在所述连接部的容纳空腔内。

39、根据权利要求 38 所述的无人飞行器，其特征在于，所述辅助件上形成有凸条，所述支撑管开口端的管壁上形成有卡槽，所述凸条卡接在所述卡槽内。

30       40、根据权利要求 38 所述的无人飞行器，其特征在于，所述连接部的容

纳空腔的侧壁和辅助件形成有相互配合的卡接结构。

41、根据权利要求 40 所述的无人飞行器，其特征在于，所述卡接结构为所述侧壁上形成的凹槽以及所述辅助件上形成的凸条。

42、根据权利要求 35 所述的无人飞行器，其特征在于，所述辅助件包括  
5 支撑块，所述支撑管的开口端的管壁夹持在所述连接部的容纳空腔的侧壁与  
所述支撑块之间，所述紧固件的头部穿过所述侧壁和管壁固定在所述支撑块  
上。

43、根据权利要求 42 所述的无人飞行器，其特征在于，所述支撑块包括：  
第一支撑块和第二支撑块；所述第一支撑块和第二支撑块对称设置在所述空  
10 腔的轴线两侧；所述支撑管的开口端的管壁夹持在所述第一支撑块与所述侧  
壁之间，以及所述支撑管的开口端的管壁还夹持在所述第二支撑块与侧壁之  
间；

所述紧固件包括：第一紧固件和第二紧固件；所述第一紧固件的头部穿  
过所述侧壁以及所述管壁固定在所述第一支撑块上；所述第二紧固件的头部  
15 穿过所述侧壁以及所述管壁固定在所述第二支撑块上。

44、根据权利要求 43 所述的无人飞行器，其特征在于，所述辅助件还包  
括连接板，所述连接板的两端分别连接所述第一支撑块和第二支撑块。

45、根据权利要求 44 所述的无人飞行器，其特征在于，所述连接板包括：  
第一连接板和第二连接板，所述第一连接板和第二连接板间隔一段距离设置。

20 46、根据权利要求 45 所述的无人飞行器，其特征在于，所述第一连接板  
和第二连接板的弯曲方向相反。

47、根据权利要求 43 所述的无人飞行器，其特征在于，所述第一支撑块  
设置有加强筋，所述第一紧固件的头部穿过所述侧壁、所述管壁以及所述第  
一支撑块固定在所述加强筋上。

25 48、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述连接部还  
用于与所述中心架固定连接。

49、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述连接部还  
用于与所述中心架可转动连接。

50、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述支撑管为所  
30 述无人飞行器的机臂或机臂组件。

51、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述支撑管为所述无人飞行器的脚架或脚架组件。

52、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述紧固件为螺丝或者铆钉。

5 53、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述支撑管为碳纤维管。

54、根据权利要求 28 所述的无人飞行器，其特征在于，所述支撑管的横截面为椭圆环。

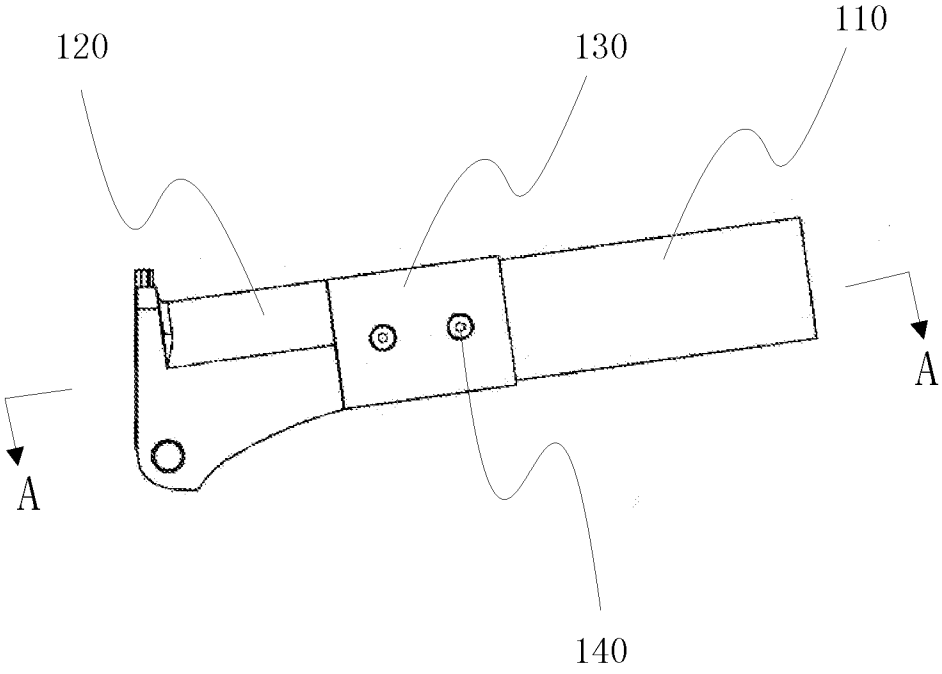


图 1

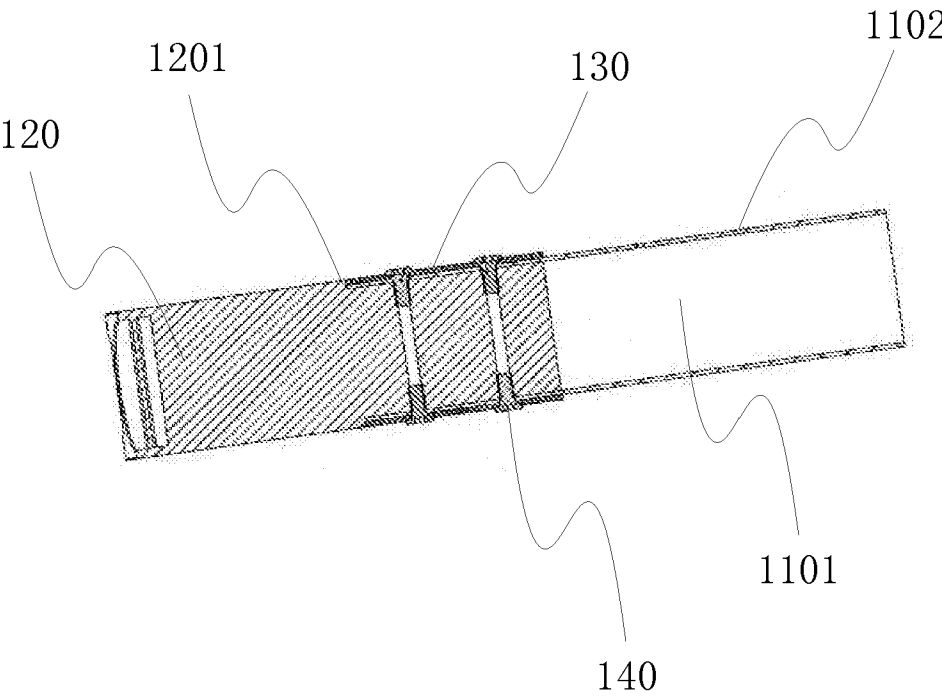


图 2

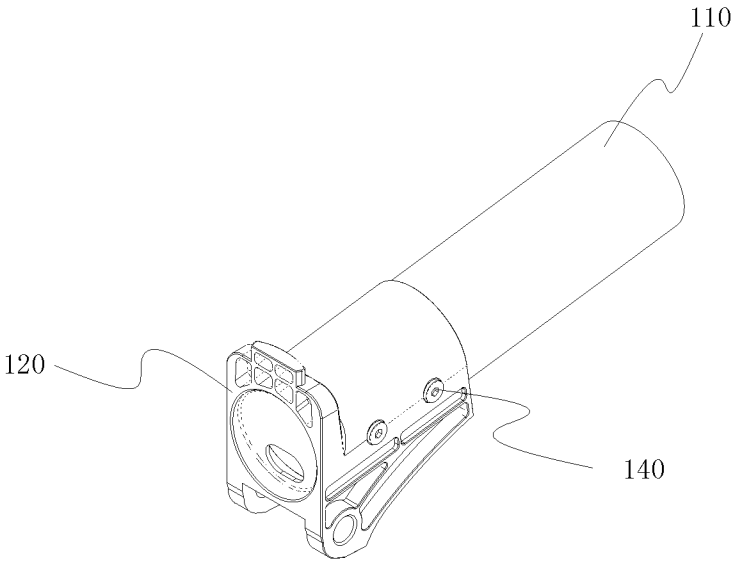


图 3

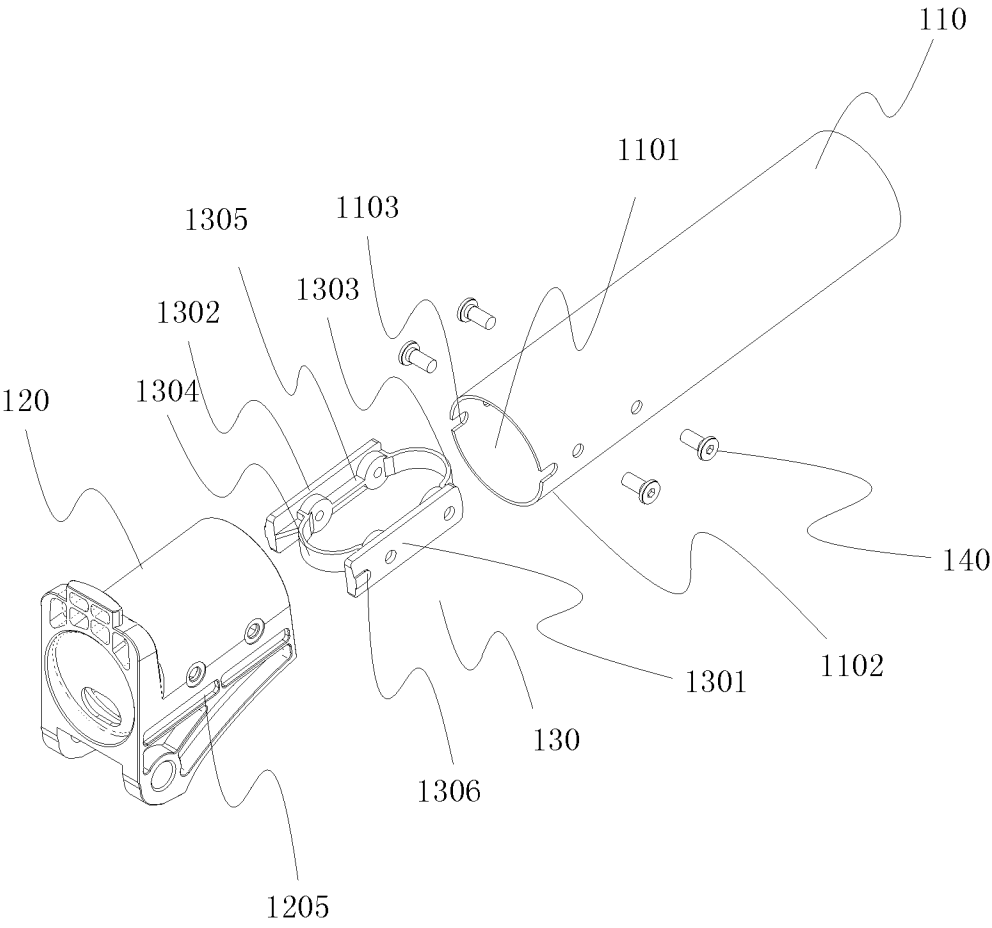


图 4

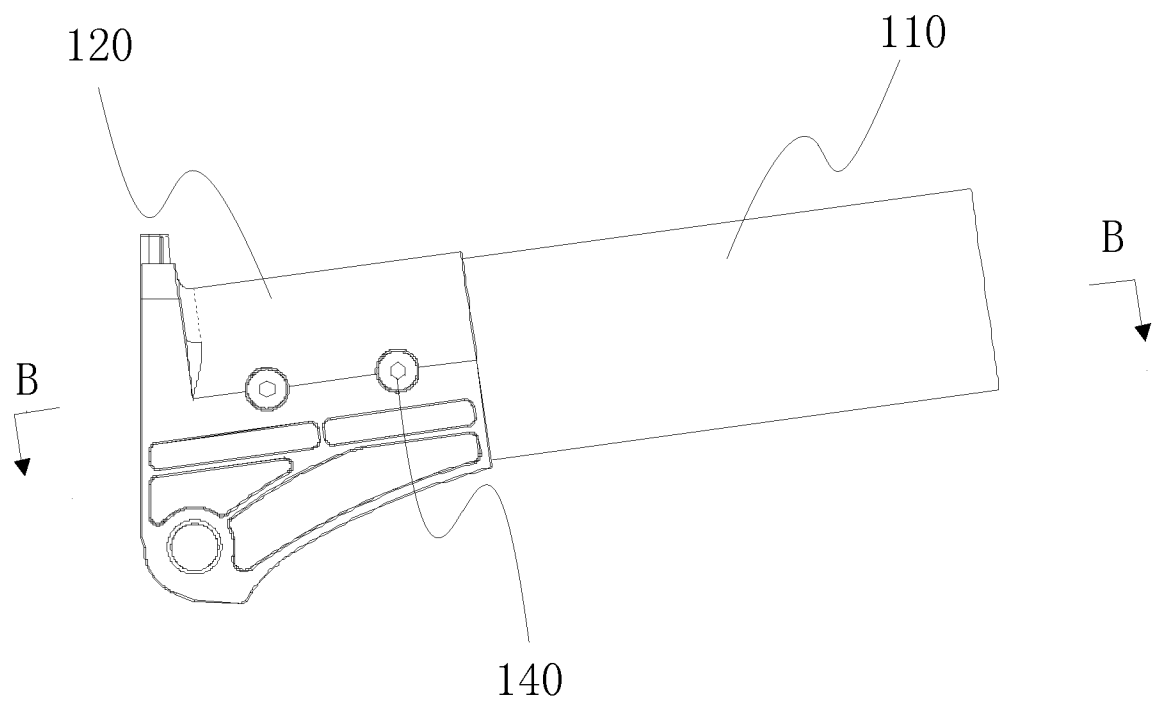


图 5

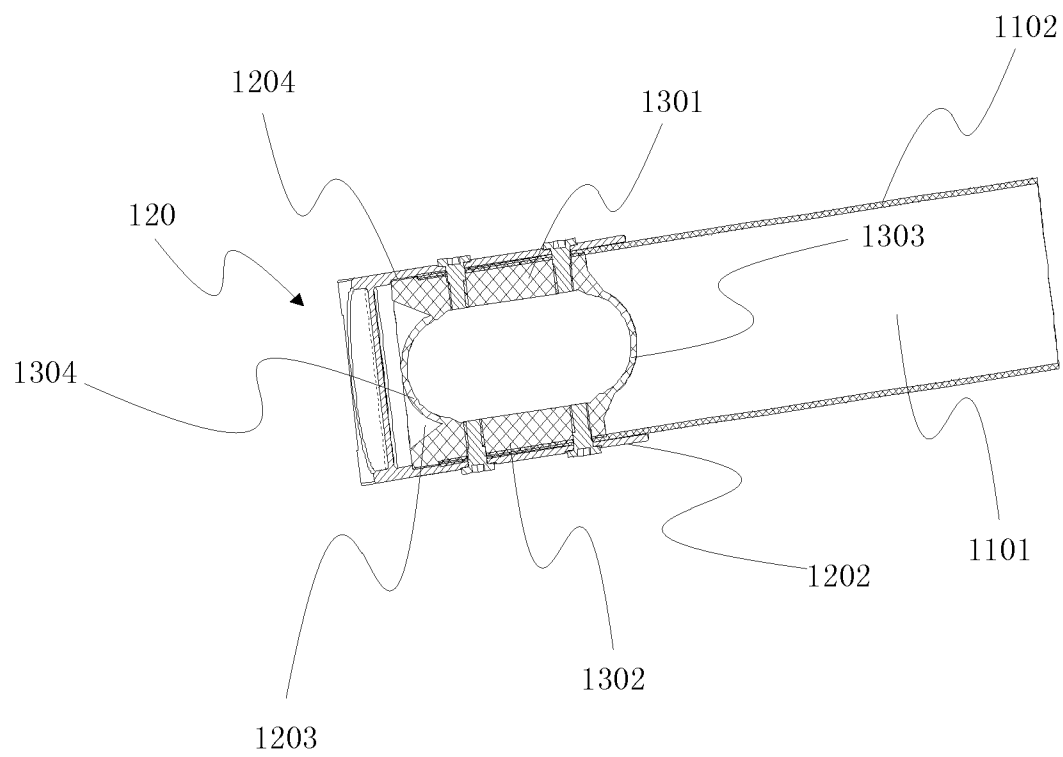


图 6

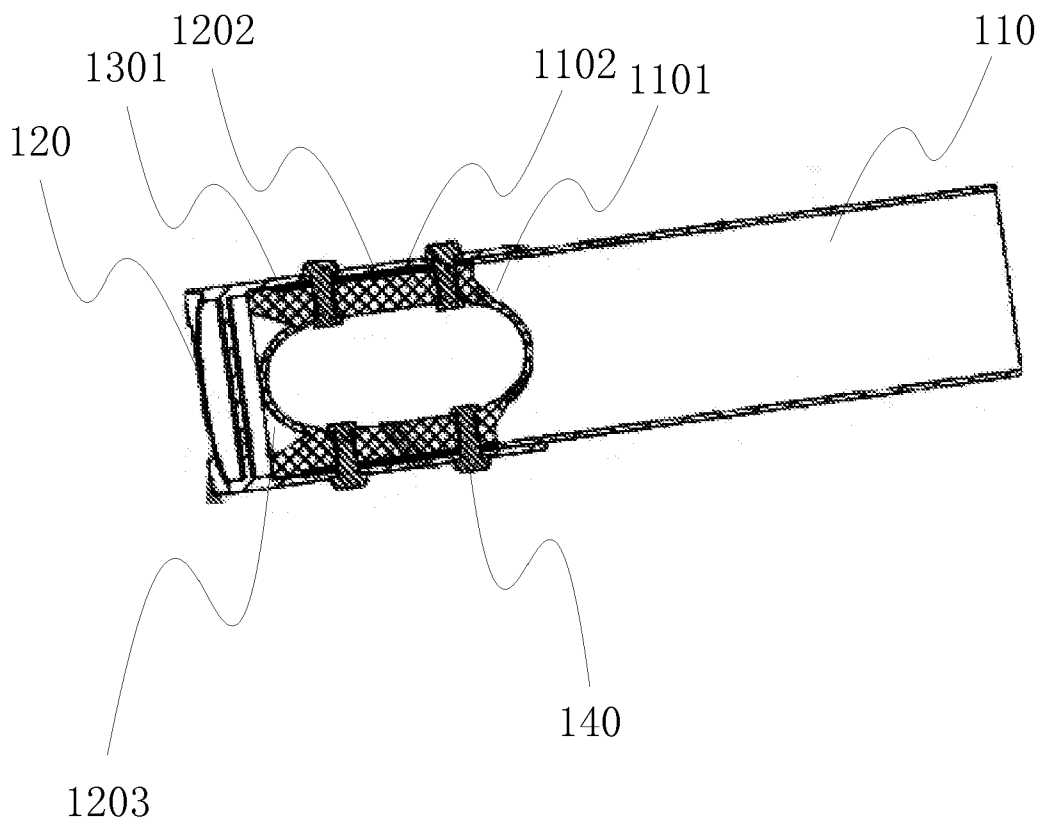


图 7

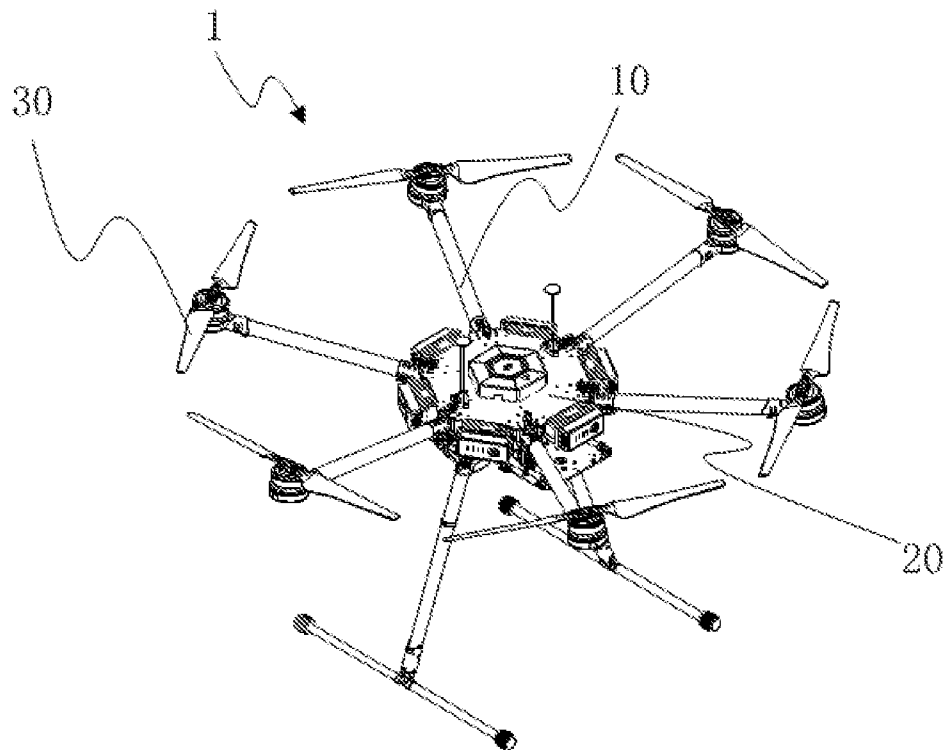


图 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2016/078287

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64C 27/08 (2006.01) i; B64C 1/00 (2006.01) i; F16L 25/00 (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)

B64C; F16L

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)

CNKI; CNABS; SIPOABS; DWPI: micro, aircraft, rotary, wing, frame, arm, bolt, screw, UAV, bracket, connection, fastening, socket,  
insert

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 105346710 A (JIANGSU UAV INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 February 2016 (24.02.2016) the whole document                                      | 1-54                  |
| A         | CN 204587295 U (TIANJIN XIAOQI TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 26 August 2015 (26.08.2015) description, paragraphs [0012]-[0017], and figures 1-3 | 1-54                  |
| A         | EP 0803675 A2 (BODENSEEWERK GERAETETECH) 29 October 1997 (29.10.1997) embodiments, and figures                                                      | 1-54                  |
| A         | CN 204895866 U (SHANDONG WISH PLANT PROTECTION MACHINERY CO., LTD.) 23 December 2015 (23.12.2015) the whole document                                | 1-54                  |
| A         | US 2009283629 A1 (AERYON LABS INC) 19 November 2009 (19.11.2009) the whole document                                                                 | 1-54                  |

☐ 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<br>20 December 2016                                                                                                                                 | Date of mailing of the international search report<br>05 January 2017 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>GAO, Xianwen<br>Telephone No. (86-10) 62085281  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2016/078287

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family  | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------|
| CN 105346710 A                             | 24 February 2016 | None           |                   |
| CN 204587295 U                             | 26 August 2015   | None           |                   |
| EP 0803675 A2                              | 29 October 1997  | EP 0803675 B1  | 20 September 2000 |
|                                            |                  | US 5876072 A   | 02 March 1999     |
|                                            |                  | DE 19615716 A1 | 23 October 1997   |
|                                            |                  | EP 0803675 A3  | 30 September 1998 |
|                                            |                  | DE 59702368 D  | 26 October 2000   |
| CN 204895866 U                             | 23 December 2015 | None           |                   |
| US 2009283629 A1                           | 19 November 2009 | US 8322648 B2  | 04 December 2012  |

| <b>A. 主题的分类</b><br>B64C 27/08(2006.01)i; B64C 1/00(2006.01)i; F16L 25/00(2006.01)i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)<br>B64C; F16L<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNKI, CNABS, SIPOABS, DWPI; 无人机, 旋翼, 机架, 臂, 连接, 紧固, 螺栓, 螺钉, 套接, 套, 插, micro, aircraft, rotary, wing, frame, arm, bolt, screw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |                                                   |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| <b>C. 相关文件</b> <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>A</td> <td>CN 105346710 A (江苏优埃唯智能科技有限公司) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24)<br/>全文</td> <td>1-54</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204587295 U (天津晓奇科技发展有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26)<br/>说明书第12-17段、附图1-3</td> <td>1-54</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 0803675 A2 (BODENSEEWERK GERAETETECH) 1997年 10月 29日 (1997 - 10 - 29)<br/>具体实施方式及附图</td> <td>1-54</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204895866 U (山东卫士植保机械有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23)<br/>全文</td> <td>1-54</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009283629 A1 (AERYON LABS INC) 2009年 11月 19日 (2009 - 11 - 19)<br/>全文</td> <td>1-54</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 | A | CN 105346710 A (江苏优埃唯智能科技有限公司) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24)<br>全文 | 1-54 | A | CN 204587295 U (天津晓奇科技发展有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26)<br>说明书第12-17段、附图1-3 | 1-54 | A | EP 0803675 A2 (BODENSEEWERK GERAETETECH) 1997年 10月 29日 (1997 - 10 - 29)<br>具体实施方式及附图 | 1-54 | A | CN 204895866 U (山东卫士植保机械有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23)<br>全文 | 1-54 | A | US 2009283629 A1 (AERYON LABS INC) 2009年 11月 19日 (2009 - 11 - 19)<br>全文 | 1-54 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                   | 相关的权利要求                                           |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 105346710 A (江苏优埃唯智能科技有限公司) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24)<br>全文                                                                                                                  | 1-54                                              |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 204587295 U (天津晓奇科技发展有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26)<br>说明书第12-17段、附图1-3                                                                                                     | 1-54                                              |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 0803675 A2 (BODENSEEWERK GERAETETECH) 1997年 10月 29日 (1997 - 10 - 29)<br>具体实施方式及附图                                                                                                | 1-54                                              |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 204895866 U (山东卫士植保机械有限公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23)<br>全文                                                                                                                  | 1-54                                              |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2009283629 A1 (AERYON LABS INC) 2009年 11月 19日 (2009 - 11 - 19)<br>全文                                                                                                             | 1-54                                              |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                     |                                                   |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">           * 引用文件的具体类型:<br/>           “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/>           “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/>           “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)<br/>           “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/>           “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 style="vertical-align: top;">           “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<br/>           “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<br/>           “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<br/>           “&amp;” 同族专利的文件         </td> </tr> </table>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     |                                                   | * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |                                                   |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| 国际检索实际完成的日期<br><br>2016年 12月 20日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     | 国际检索报告邮寄日期<br><br>2017年 1月 5日                     |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br><br>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br><br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     | 受权官员<br><br>高现文<br><br>电话号码 (86-10) (010)62085281 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                    |      |   |                                                                                 |      |   |                                                                                      |      |   |                                                                    |      |   |                                                                         |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/078287

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利           | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|----------------|----------------|
| CN          | 105346710  | A  | 2016年 2月 24日   | 无              |                |
| CN          | 204587295  | U  | 2015年 8月 26日   | 无              |                |
| EP          | 0803675    | A2 | 1997年 10月 29日  | EP 0803675 B1  | 2000年 9月 20日   |
|             |            |    |                | US 5876072 A   | 1999年 3月 2日    |
|             |            |    |                | DE 19615716 A1 | 1997年 10月 23日  |
|             |            |    |                | EP 0803675 A3  | 1998年 9月 30日   |
|             |            |    |                | DE 59702368 D  | 2000年 10月 26日  |
| CN          | 204895866  | U  | 2015年 12月 23日  | 无              |                |
| US          | 2009283629 | A1 | 2009年 11月 19日  | US 8322648 B2  | 2012年 12月 4日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)