

(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
2020 年 4 月 16 日 (16.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/073765 A1

- (51) 国际专利分类号:
B64C 39/02 (2006.01) *B25J 9/10* (2006.01)
B25J 9/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/105071
- (22) 国际申请日: 2019 年 9 月 10 日 (10.09.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811172099.8 2018 年 10 月 9 日 (09.10.2018) CN
- (71) 申请人: 南京航空航天大学 (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) [CN/CN]; 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。
- (72) 发明人: 王尧尧 (WANG, Yaoyao); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。 孟思华 (MENG, Sihua); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。 陈柏 (CHEN, Bai); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。 李彬彬 (LI, Binbin); 中国

江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。 赵锦波 (ZHAO, Jinbo); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。 田波 (TIAN, Bo); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。 华达人 (HUA, Daren); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。 吴洪涛 (WU, Hongtao); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。 鞠烽 (JU, Feng); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。 姚佳烽 (YAO, Jiafeng); 中国江苏省南京市秦淮区御道街 29 号, Jiangsu 210001 (CN)。

(74) 代理人: 江苏圣典律师事务所 (JIANGSU SUNDY LAW FIRM); 中国江苏省南京市建邺区奥体大街 68 号 4A 栋 6 层, 杨文晰, Jiangsu 210019 (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,

(54) Title: NOVEL LIGHTWEIGHT ROTOR FLYING ROBOT

(54) 发明名称: 一种新型轻量化旋翼飞行机器人

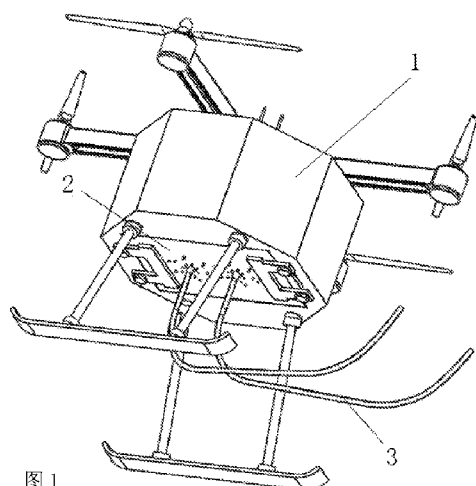


图 1

(57) Abstract: A novel lightweight rotor flying robot, comprising an unmanned aerial vehicle body (1), a mounting plate (2), and a plurality of bionic units (3) provided on the mounting plate (2). The mounting plate (2) is fixed to the lower end of the unmanned aerial vehicle body (1); the bionic unit (3) comprises first to third power units (4), first to third steering units (7), a hose mounting base (6), a hose (5), first to third power ropes (8), a core rope, and a plurality of support circular sheets (15); the first to third steering units (7) comprise pulley supports (18) and pulleys (19); and the first to third power units (4) comprise stepper motors (9), motor supports (11), couplings (12), bobbins (13), and bearings (14).

(57) 摘要: 一种新型轻量化旋翼飞行机器人, 包含无人机本体 (1)、安装板 (2) 和若干设置在安装板 (2) 上的仿生单元 (3); 安装板 (2) 固定在无人机本体 (1) 的下端; 仿生单元 (3) 包含第一至第三动力单元 (4)、第一至第三转向单元 (7)、软管安装座 (6)、软管 (5)、第一至第三动力绳 (8)、芯绳、以及若干支撑圆片 (15); 第一至第三转向单元 (7) 均包含滑轮支架 (18) 和滑轮 (19); 第一至第三动力单元 (4) 均包含步进电机 (9)、电机支架 (11)、联轴器 (12)、线轴 (13) 和轴承 (14)。

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)。

根据细则4.17的声明:

— 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))。

一种新型轻量化旋翼飞行机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及飞行器技术领域，尤其涉及一种新型轻量化旋翼飞行机器人。

背景技术

[0002] 随着世界各国对国防战略投入的逐渐增加以及西方大国空天战略的日益强化，空中战场的竞争日渐白热化。无人驾驶飞行器(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)是维护国家权益、资源安全乃至国家战略安全的重要平台。但是传统的带机械手的旋翼飞行器面临这许多问题需要解决：

1.旋翼飞行机器人(Rotor-flying robots, RFR)是在旋翼飞行器上加装机械臂构成的，结构笨重、隐蔽性差、续航短。现阶段面向旋翼飞行器的机械臂仍采用传统关节电机驱动模式，将驱动单元及其防护模块直接安装于机械臂关节处，导致机械臂体积惯量显著增大，继而迫使RFR向大型化发展，难以满足低空战场对高隐蔽性、长续航的刚性需求。

[0003] 2.旋翼飞行器与机械臂及时变非定常流场环境间的动力学耦合机理亟待突破。RFR低空作业时，其产生的时变非定常气流与机体和作业机械臂之间会产生极其复杂的动力学耦合，严重制约系统作业精度和效率的提升。

[0004] 3.RFR协调控制性能有待提升。复杂的多体动力学特性、较大的系统未建模动态以及时变非定常气流扰动的存在，使RFR低空作业时面临极其复杂的集总干扰影响，导致协调控制性能不甚理想，不利于综合控制性能的提升。

[0005] 近年来，RFR是当前旋翼飞行器领域研究的前沿热点，各国科研机构均开展了较为广泛的研究，取得了一些令人振奋的研究成果。另外，近几年，随着仿生技术的迅速发展，仿生技术被广泛的应用于各个领域。与刚性关节式机器人相比，连续体机器人可以柔顺而灵活的改变自身的形状，以适应不同环境、不同形状物体的需求。将仿生技术和旋翼飞行器结合，能显著降低运动部件的体积惯量，能显著地提高灵巧性以及隐秘性，可有效提升负载自重比，继而使得搭载平台深度小型化，有利于提升RFR低空战场的隐蔽性和续航力。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对背景技术中所涉及到的缺陷，提供一种新型轻量化旋翼飞行机器人，将传统的机械臂替换为仿生作业单元，降低了飞行器的重量，显著降低运动部件的体积惯量，提高灵巧性以及隐秘性。

[0007] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案：

一种新型轻量化旋翼飞行机器人，包含无人机本体、安装板和若干设置在安装板上的仿生单元；

所述安装板固定在所述无人机本体的下端；

所述仿生单元包含第一至第三动力单元、第一至第三转向单元、软管安装座、软管、第一至第三动力绳、芯绳、以及若干支撑圆片；

所述若干支撑圆片均匀固定设置在所述软管内，其所在平面均和所述软管的中轴线垂直；

所述支撑圆片上设有第一至第四通孔，其中，所述第四通孔设置在支撑圆片的圆心、用于供所述芯绳穿过；所述第一至第三通孔圆心处和支撑圆片圆心处的连线的夹角均为 120° ，且第一至第三通孔圆心处到支撑圆片圆心处的距离均相等，所述第一至第三通孔分别用于供第一至第三动力绳穿过；

所述软管的一端通过软管安装座固定在所述安装板的下端；

所述第一至第三动力绳、芯绳的一端均和所述软管远离软管安装座一端最外侧的支撑圆片固连，且第一至第三动力绳的另一端分别穿过软管内各个支撑圆片上的第一至第三通孔后从软管靠近软管安装座的一端伸出，芯绳的另一端分别穿过软管内各个支撑圆片上的第四通孔后和软管靠近软管安装座一端最外侧的支撑圆片固连；

所述芯绳采用柔性材料制成，能够自由弯曲但不能伸缩；

所述软管安装座、安装板上均设有供所述第一至第三动力绳穿过的通孔；

所述第一至第三转向单元均包含滑轮支架和滑轮，其中，所述滑轮支架固定在所述安装板的上端面上；所述滑轮设置在所述滑轮支架上，能够在所述滑轮支架上自由转动；

所述第一至第三动力单元均包含步进电机、电机支架、联轴器、线轴和轴承；

所述步进电机通过电机支架固定在所述安装板的上端面上，其输出轴和所述联轴器的一端固连；

所述线轴一端和所述联轴器的另一端固连、另一端通过轴承和所述上端面相连；

所述第一至第三动力绳分别通过第一至第三转向单元的滑轮变向后和所述第一至第三动力单元(linear)固连。

[0008] 作为本发明一种新型轻量化旋翼飞行机器人进一步的优化方案，所述第一至第三动力单元中还均包含减速器，所述步进电机的输出轴通过减速器和所述联轴器的一端相连。

[0009] 作为本发明一种新型轻量化旋翼飞行机器人进一步的优化方案，所述芯绳采用钢缆。

[0010] 作为本发明一种新型轻量化旋翼飞行机器人进一步的优化方案，所述若干设置在软

管内的支撑圆片均通过过盈配合的方式和软管固连。

[0011] 作为本发明一种新型轻量化旋翼飞行机器人进一步的优化方案，所述软管安装座包含固定环、第一至第三固定片、以及固定管；

所述固定管的一端和固定环的下端面固连；

所述第一至第三固定片和所述固定环位于同一平面，且第一至第三固定片的一端均和固定环的外壁固连；所述第一至第三固定片和所述安装板的下端面固连；

所述软管靠近软管安装座的一端通过过盈配合的方式设置在所述固定管内，和所述固定管固连。

[0012] 作为本发明一种新型轻量化旋翼飞行机器人进一步的优化方案，所述无人机本体上设有摄像装置，以配合操作所述仿生单元。

[0013] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比，具有以下技术效果：

本发明提出的带有仿生作业单元的旋翼飞行器的作业单元为绳驱动，省去了关节驱动电机以及将仿生作业单元替代机械臂降低了体积惯性，仿生作业单元的驱动电机可以安装在飞行器本体上的安装板上，利用绳索的自由走线配置，将驱动力传至仿生作业单元上，实现作业单元的运动；并且仿生单元在不作业时可以卷绕收起，可以大大降低补作业时的目标体积，提升隐蔽性。另外驱动机构后置，一方面能够减小了作业单元自身的重量，这有利于作业单元的搭载平台——旋翼飞行器的小型化的实现，使飞行器的隐蔽性提高，可用于执行机密任务；另一方面驱动机构后置，能极大地减小了作业单元的重量，提高了飞行器使用范围，可有效满足低空战场对 隐蔽性、续航力、生存力的迫切需求。

附图说明

[0014] 图 1 为一种新型轻量化旋翼飞行机器人的结构示意图；

图 2 为安装板和仿生单元相配合的结构示意图；

图 3 为第一动力单元、第二动力单元、第一转向单元、第二转向单元、软管安装座和软管相配合的结构示意图；

图 4 为动力单元的结构示意图；

图 5 为软管和支撑圆片相配合的结构示意图；

图 6 为转向单元的结构示意图。

[0015] 图中，1-无人机本体，2-安装板，3-仿生单元，4-第二动力单元，5-软管，6-软管安装座，7-第一转向单元，8-第一动力绳，9-电机，10-减速器，11-电机支架，12-联轴器，13-线轴，14-轴承，15-支撑圆片，16-第一通孔，17-第四通孔，18-滑轮支架，19-滑轮。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明：

本发明可以以许多不同的形式实现，而不应当认为限于这里所述的实施例。相反，提供这些实施例以便使本公开透彻且完整，并且将向本领域技术人员充分表达本发明的范围。在附图中，为了清楚起见放大了组件。

[0017] 如图 1 和图 2 所示，本发明公开了一种新型轻量化旋翼飞行机器人，包含无人机本体、安装板和若干设置在安装板上的仿生单元；所述安装板固定在所述无人机本体的下端。

[0018] 所述仿生单元包含第一至第三动力单元、第一至第三转向单元、软管安装座、软管、第一至第三动力绳、芯绳、以及若干支撑圆片。

[0019] 如图 5 所示，所述若干支撑圆片均匀固定设置在所述软管内，其所在平面均和所述软管的中轴线垂直；所述支撑圆片上设有第一至第四通孔，其中，所述第四通孔设置在支撑圆片的圆心、用于供所述芯绳穿过；所述第一至第三通孔圆心处和支撑圆片圆心处的连线的夹角均为 120° ，且第一至第三通孔圆心处到支撑圆片圆心处的距离均相等，所述第一至第三通孔分别用于供第一至第三动力绳穿过。

[0020] 所述软管的一端通过软管安装座固定在所述安装板的下端面上；所述第一至第三动力绳、芯绳的一端均和所述软管远离软管安装座一端最外侧的支撑圆片固连，且第一至第三动力绳的另一端分别穿过软管内各个支撑圆片上的第一至第三通孔后从软管靠近软管安装座的一端伸出，芯绳的另一端分别穿过软管内各个支撑圆片上的第四通孔后和软管靠近软管安装座一端最外侧的支撑圆片固连；所述芯绳采用柔性材料制成，能够自由弯曲但不能伸缩；所述软管安装座、安装板上均设有供所述第一至第三动力绳穿过的通孔。

[0021] 如图 6 所示，所述第一至第三转向单元均包含滑轮支架和滑轮，其中，所述滑轮支架固定在所述安装板的上端面上；所述滑轮设置在所述滑轮支架上，能够在所述滑轮支架上自由转动。

[0022] 如图 4 所示，所述第一至第三动力单元均包含步进电机、电机支架、联轴器、线轴和轴承；所述步进电机通过电机支架固定在所述安装板的上端面上，其输出轴和所述联轴器的一端固连；所述线轴一端和所述联轴器的另一端固连、另一端通过轴承和所述上端面相连。

[0023] 如图 3 所示，所述第一至第三动力绳分别通过第一至第三转向单元的滑轮变向后和所述第一至第三动力单元的线轴固连。

[0024] 所述第一至第三动力单元中还可以包含减速器，所述步进电机的输出轴通过减速器

和所述联轴器的一端相连。

[0025] 所述芯绳优先采用钢缆。

[0026] 实施例中，所述若干设置在软管内的支撑圆片均通过过盈配合的方式和软管固连。所述软管安装座包含固定环、第一至第三固定片、以及固定管；所述固定管的一端和固定环的下端面固连；所述第一至第三固定片和所述固定环位于同一平面，且第一至第三固定片的一端均和固定环的外壁固连；所述第一至第三固定片和所述安装板的下端面固连；所述软管靠近软管安装座的一端通过过盈配合的方式设置在所述固定管内，和所述固定管固连。

[0027] 所述无人机本体上还可以设有摄像装置，以配合操作所述仿生单元，摄像装置采集目的地视频并传回数据，在通过控制器将飞行器移动至工作区域，通过仿生动力单元将仿生单元和目标物进行接触，通过仿生单元的卷绕动作对目标物进行作业。

[0028] 仿生单元的动作由在软管中的第一至第三动力绳牵引作出；当第一动力单元工作时，第一动力绳受到卷绕牵拉作用，未卷绕在线轴上的长度缩短，仿生单元即产生向第一动力绳方向处的卷绕动作。控制第一动力单元翻转，松开第一动力绳，再控制第二、第三动力绳拉动，仿生单元则伸直复位；任意两根动力绳可控制 120 度的动作范围，则仿生单元可在 360 度上自由动作。

[0029] 应用方法：人眼目测目标物位置，然后通过移动控制设备控制飞行器，使飞行器恰当接近目标物并使摄像装置采集目的地视频并传回数据，通过计算得出飞行器的移动距离、仿生作业单元卷绕角度与卷绕圈数。将这些信息发射至飞行器控制单元的信号接收器，信号接收器输出端连接控制器输入端，控制器输出端将信息输出，控制绳驱动机械臂驱动单元使各个部件达到预期位移或角度从而完成对目标物的操作作业。

[0030] 本技术领域技术人员可以理解的是，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样定义，不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0031] 以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种新型轻量化旋翼飞行机器人，其特征在于，包含无人机本体、安装板和若干设置在安装板上的仿生单元；

所述安装板固定在所述无人机本体的下端；

所述仿生单元包含第一至第三动力单元、第一至第三转向单元、软管安装座、软管、第一至第三动力绳、芯绳、以及若干支撑圆片；

所述若干支撑圆片均匀固定设置在所述软管内，其所在平面均和所述软管的中轴线垂直；

所述支撑圆片上设有第一至第四通孔，其中，所述第四通孔设置在支撑圆片的圆心、用于供所述芯绳穿过；所述第一至第三通孔圆心处和支撑圆片圆心处的连线的夹角均为 120° ，且第一至第三通孔圆心处到支撑圆片圆心处的距离均相等，所述第一至第三通孔分别用于供第一至第三动力绳穿过；

所述软管的一端通过软管安装座固定在所述安装板的下端面；

所述第一至第三动力绳、芯绳的一端均和所述软管远离软管安装座一端最外侧的支撑圆片固连，且第一至第三动力绳的另一端分别穿过软管内各个支撑圆片上的第一至第三通孔后从软管靠近软管安装座的一端伸出，芯绳的另一端分别穿过软管内各个支撑圆片上的第四通孔后和软管靠近软管安装座一端最外侧的支撑圆片固连；

所述芯绳采用柔性材料制成，能够自由弯曲但不能伸缩；

所述软管安装座、安装板上均设有供所述第一至第三动力绳穿过的通孔；

所述第一至第三转向单元均包含滑轮支架和滑轮，其中，所述滑轮支架固定在所述安装板的上端面上；所述滑轮设置在所述滑轮支架上，能够在所述滑轮支架上自由转动；

所述第一至第三动力单元均包含步进电机、电机支架、联轴器、线轴和轴承；

所述步进电机通过电机支架固定在所述安装板的上端面上，其输出轴和所述联轴器的一端固连；

所述线轴一端和所述联轴器的另一端固连、另一端通过轴承和所述上端面相连；

所述第一至第三动力绳分别通过第一至第三转向单元的滑轮变向后和所述第一至第三动力单元(linear)固连。

2. 根据权利要求1所述的新型轻量化旋翼飞行机器人，其特征在于，所述第一至第三动力单元中还均包含减速器，所述步进电机的输出轴通过减速器和所述联轴器的一端相连。

3. 根据权利要求1所述的新型轻量化旋翼飞行机器人，其特征在于，所述芯绳采用钢缆。

4. 根据权利要求1所述的新型轻量化旋翼飞行机器人，其特征在于，所述若干设置在软管内的支撑圆片均通过过盈配合的方式和软管固连。

5. 根据权利要求 1 所述的新型轻量化旋翼飞行机器人，其特征在于，所述软管安装座包含固定环、第一至第三固定片、以及固定管；

所述固定管的一端和固定环的下端面固连；

所述第一至第三固定片和所述固定环位于同一平面，且第一至第三固定片的一端均和固定环的外壁固连；所述第一至第三固定片和所述安装板的下端面固连；

所述软管靠近软管安装座的一端通过过盈配合的方式设置在所述固定管内，和所述固定管固连。

6. 根据权利要求 1 所述的新型轻量化旋翼飞行机器人，其特征在于，所述无人机本体上设有摄像装置，以配合操作所述仿生单元。

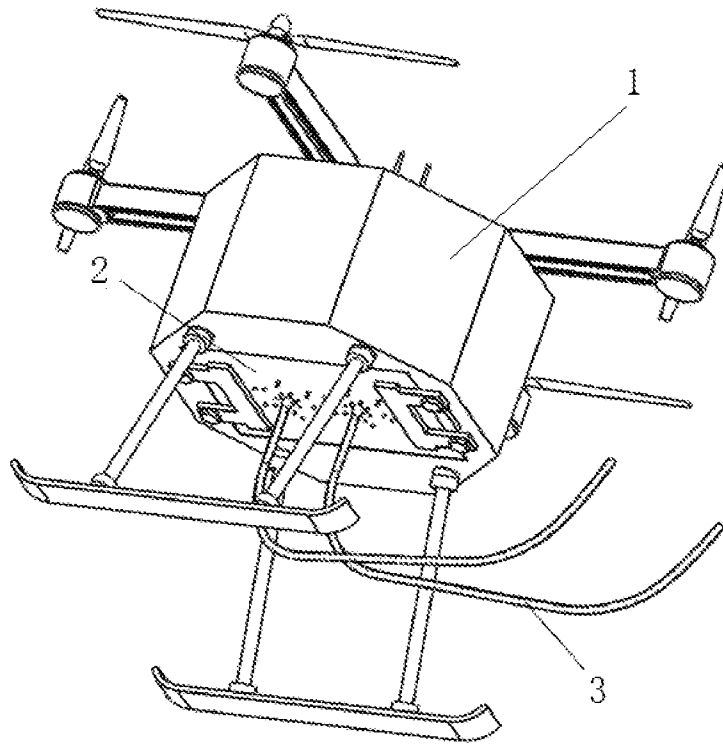


图 1

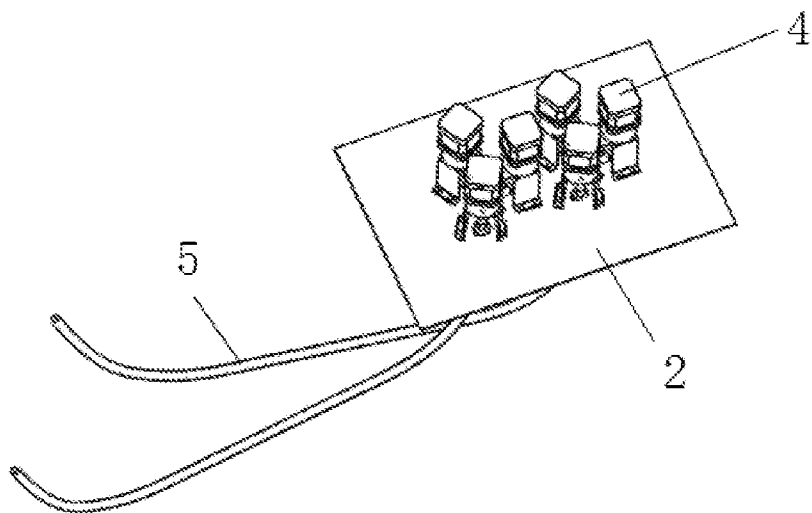


图 2

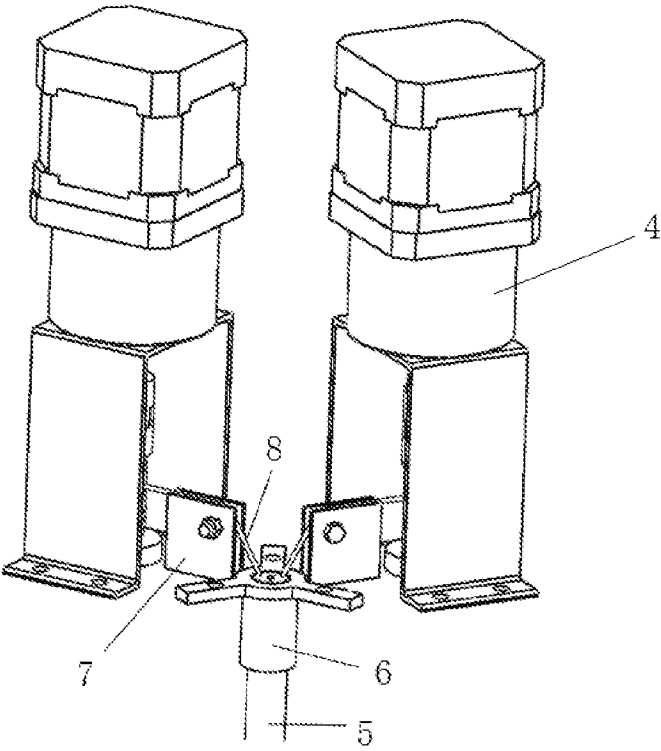


图 3

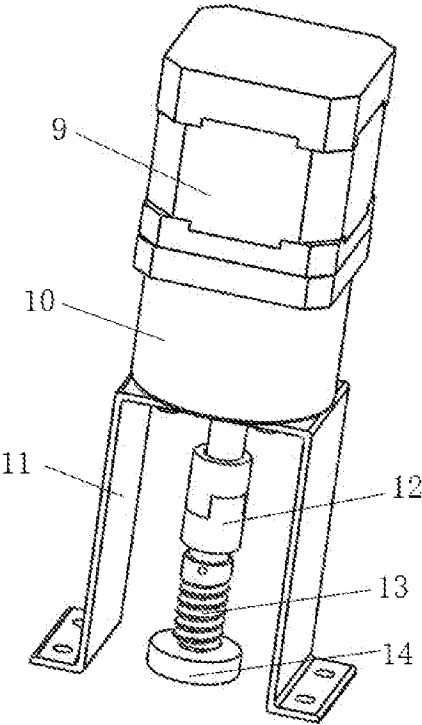


图 4

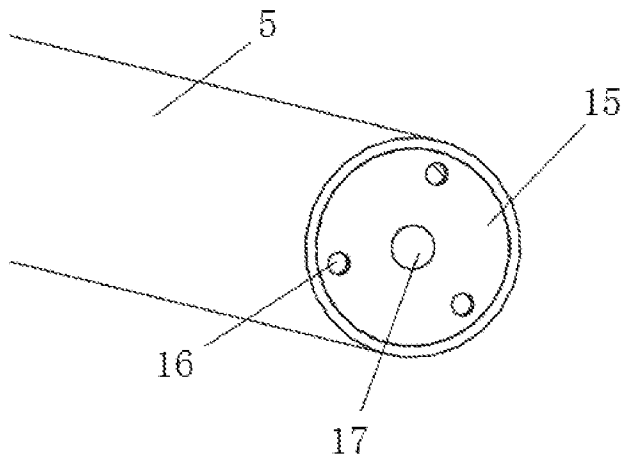


图 5

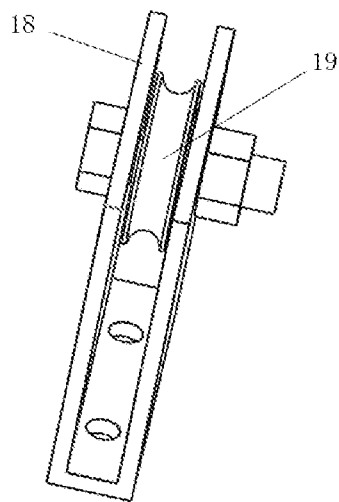


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64C 39/02(2006.01)i; B25J 9/06(2006.01)i; B25J 9/10(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; B64D; B25J; A61B

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: UVA, unmanned, unpowered, pilotless, vehicle, drone, aircraft, plane, airplane, aeroplane, aircraft, RFR, robot, flexible, soft, snake, manipulator, mechanical, arm, wrist, plate, disc, disk, board, panel, cord, rope, strip, string, line, tie, pulley, sheave, 无人机, 旋翼, 机器人, 机械手, 机械臂, 仿生, 柔软, 臂, 弹, 管, 蛇, 片, 盘, 轮, 绳, 索, 线

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109436309 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 08 March 2019 (2019-03-08) claims 1-6	1-6
Y	CN 108340363 A (SHENZHEN WIND POWER SOURCE TECH CO., LTD.) 31 July 2018 (2018-07-31) description, paragraphs [0027]-[0051], and figures 1-3	1-6
Y	CN 105690378 A (CIVIL AVIATION UNIVERSITY OF CHINA) 22 June 2016 (2016-06-22) description, paragraphs [0003] and [0017]-[0024], and figures 1-5	1-6
Y	CN 108161916 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 15 June 2018 (2018-06-15) description, paragraphs [0018]-[0031], and figures 1-4	1-6
A	WO 2018033926 A1 (TEVEL ADVANCED TECH. LTD.) 22 February 2018 (2018-02-22) entire document	1-6



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

08 November 2019

Date of mailing of the international search report

27 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105071**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 206297736 U (CHONGQING ZERO TECH CO., LTD.) 04 July 2017 (2017-07-04) entire document	1-6
A	CN 105905288 A (THE 28TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORPORATION) 31 August 2016 (2016-08-31) entire document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/105071

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109436309	A	08 March 2019	None			
CN	108340363	A	31 July 2018	None			
CN	105690378	A	22 June 2016	None			
CN	108161916	A	15 June 2018	None			
WO	2018033926	A1	22 February 2018	CN	109640620	A	16 April 2019
				AU	2017311696	A1	11 April 2019
				EP	3500085	A1	26 June 2019
				US	2019227575	A1	25 July 2019
				AU	2017311695	A1	11 April 2019
				AU	2017314221	A1	11 April 2019
				JP	2019528216	A	10 October 2019
				WO	2018033925	A1	22 February 2018
				CN	109862778	A	07 June 2019
				BR	112019002084	A2	14 May 2019
				US	2019166765	A1	06 June 2019
				CA	3034059	A1	22 February 2018
				CA	3034062	A1	22 February 2018
				CA	3034061	A1	22 February 2018
				CN	109640621	A	16 April 2019
				CA	3034060	A1	22 February 2018
				BR	112019002077	A2	14 May 2019
				CN	109716167	A	03 May 2019
				EP	3500877	A1	26 June 2019
				BR	112019002092	A2	14 May 2019
				WO	2018033922	A1	22 February 2018
				EP	3500087	A1	26 June 2019
				BR	112019002091	A2	14 May 2019
				WO	2018033923	A1	22 February 2018
				AU	2017311697	A1	11 April 2019
				EP	3500086	A1	26 June 2019
CN	206297736	U	04 July 2017	None			
CN	105905288	A	31 August 2016	CN	105905288	B	06 March 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/105071

A. 主题的分类

B64C 39/02 (2006.01) i; B25J 9/06 (2006.01) i; B25J 9/10 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

B64C; B64D; B25J; A61B

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))

EPDOC, WPI, CNPAT, CNKI: UVA, unmanned, unpiloted, pilotless, vehicle, drone, aircraft, plane, airplane, aeroplane, aerocraft, RFR, robot, flexible, soft, snake, manipulator, mechanical, arm, wrist, plate, disc, disk, board, panel, cord, rope, strip, string, line, tie, pulley, sheave, 无人机, 旋翼, 机器人, 机械手, 机械臂, 仿生, 柔, 软, 臂, 弹, 管, 蛇, 片, 盘, 轮, 绳, 索, 线

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109436309 A (南京航空航天大学) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 权利要求1-6	1-6
Y	CN 108340363 A (深圳市风力源科技有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0027]-[0051]段, 图1-3	1-6
Y	CN 105690378 A (中国民航大学) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书第[0003]、[0017]-[0024]段, 图1-5	1-6
Y	CN 108161916 A (北京邮电大学) 2018年 6月 15日 (2018 - 06 - 15) 说明书第[0018]-[0031]段, 图1-4	1-6
A	WO 2018033926 A1 (TEVEL ADVANCED TECH. LTD.) 2018年 2月 22日 (2018 - 02 - 22) 全文	1-6
A	CN 206297736 U (重庆零度智控智能科技有限公司) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 全文	1-6
A	CN 105905288 A (中国电子科技集团公司第二十八研究所) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-6

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 11月 8日

国际检索报告邮寄日期

2019年 11月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

蒋金燕

电话号码 86-10-53960861

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/105071

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	109436309	A	2019年 3月 8日	无	
CN	108340363	A	2018年 7月 31日	无	
CN	105690378	A	2016年 6月 22日	无	
CN	108161916	A	2018年 6月 15日	无	
WO	2018033926	A1	2018年 2月 22日	CN 109640620 A	2019年 4月 16日
				AU 2017311696 A1	2019年 4月 11日
				EP 3500085 A1	2019年 6月 26日
				US 2019227575 A1	2019年 7月 25日
				AU 2017311695 A1	2019年 4月 11日
				AU 2017314221 A1	2019年 4月 11日
				JP 2019528216 A	2019年 10月 10日
				WO 2018033925 A1	2018年 2月 22日
				CN 109862778 A	2019年 6月 7日
				BR 112019002084 A2	2019年 5月 14日
				US 2019166765 A1	2019年 6月 6日
				CA 3034059 A1	2018年 2月 22日
				CA 3034062 A1	2018年 2月 22日
				CA 3034061 A1	2018年 2月 22日
				CN 109640621 A	2019年 4月 16日
				CA 3034060 A1	2018年 2月 22日
				BR 112019002077 A2	2019年 5月 14日
				CN 109716167 A	2019年 5月 3日
				EP 3500877 A1	2019年 6月 26日
				BR 112019002092 A2	2019年 5月 14日
				WO 2018033922 A1	2018年 2月 22日
				EP 3500087 A1	2019年 6月 26日
				BR 112019002091 A2	2019年 5月 14日
				WO 2018033923 A1	2018年 2月 22日
				AU 2017311697 A1	2019年 4月 11日
				EP 3500086 A1	2019年 6月 26日
CN	206297736	U	2017年 7月 4日	无	
CN	105905288	A	2016年 8月 31日	CN 105905288 B	2018年 3月 6日