



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212919414 U

(45) 授权公告日 2021.04.09

(21) 申请号 202021620114.3

(22) 申请日 2020.08.06

(73) 专利权人 威海浦鲸智能设备有限公司

地址 264200 山东省威海市环翠区嵩山路
106-2号

(72) 发明人 彭沁 段益群 丛祝伟

(74) 专利代理机构 威海汇英桥知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 37320

代理人 柳彦君

(51) Int.Cl.

B25J 11/00 (2006.01)

B25J 15/00 (2006.01)

B63C 11/52 (2006.01)

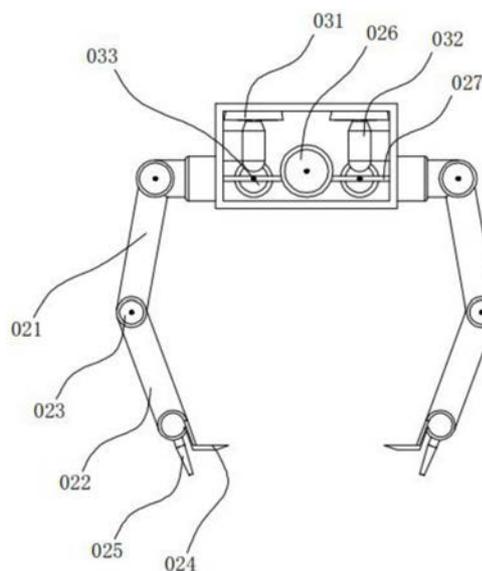
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

液下攀爬作业机器人

(57) 摘要

本实用新型的液下攀爬作业机器人,包括机体以及设置在机体上的若干机械臂装置,每个机械臂装置各自包括至少一个由机体延伸出去的机械手,机体上的机械手至少设置有成对设置的两个。本实用新型的液下攀爬作业机器人,通过独特的设计,在具有坡度的作业对象上具有良好的液下作业能力,并且具有良好的可控性和操作性,作业效率高。



1. 液下攀爬作业机器人,其特征在於,包括机体以及设置在机体上的若干机械臂装置,所述每个机械臂装置各自包括至少一个由机体延伸出去的机械手,所述机体上的机械手至少设置有成对设置的两个。

2. 根据权利要求1所述的液下攀爬作业机器人,其特征在於,所述每对成对设置的机械手包括两组机械手为机械手组I以及机械手组II,并且该两组机械手的抱合方向相反。

3. 根据权利要求2所述的液下攀爬作业机器人,其特征在於,所述两组机械手为机械手组I以及机械手组II中各自设置有一个机械手,则每对成对设置的两个机械手对称地设置于机体两侧,并且该两个机械手的抱合方向相反。

4. 根据权利要求1所述的液下攀爬作业机器人,其特征在於,所述机械手包括与机体连接的连接部、一端连接到连接部的延伸部以及连接到延伸部的工作部,所述工作部包括机械爪设备和/或清洗枪设备和/或切割刀设备。

5. 根据权利要求4所述的液下攀爬作业机器人,其特征在於,所述工作部连接到延伸部的另一端。

6. 根据权利要求4所述的液下攀爬作业机器人,其特征在於,所述延伸部至少包括若干延伸部单元,当延伸部上延伸部单元的数量大于1时,其至少有部分延伸部单元收尾相连。

7. 根据权利要求1-6任一所述的液下攀爬作业机器人,其特征在於,所述液下攀爬作业机器人还包括连接到机体的推进装置,所述推进装置包括螺旋桨推进器或喷射推进器。

8. 根据权利要求7所述的液下攀爬作业机器人,其特征在於,所述推进器其至少提供了将机体推向作业对象的推力。

9. 根据权利要求7所述的液下攀爬作业机器人,其特征在於,所述螺旋桨推进器包括具有旋转轴的动力设备以及设置到旋转轴上的螺旋桨。

10. 根据权利要求9所述的液下攀爬作业机器人,其特征在於,所述动力设备为电机。

液下攀爬作业机器人

技术领域

[0001] 本实用新型属于液下特种作业设备技术领域,具体涉及一种液下攀爬作业机器人,特别适合在海上作业平台、大型桥梁等复杂环境下对其位于液面以下的基桩、立柱等竖向或者斜向等的清理维护。

背景技术

[0002] 伴随着我国近海石油资源的开发,已有上百座海洋平台投入使用。随着时间的推移,这些海洋结构需要进行定期和不定期的安全检测、清理、维护。海洋平台导管架等海洋水下结构一般都有海生物的附着存在,海生物的存在会直接加大海洋结构的横向受力,使其荷载能力受到限制和削弱;海生物分泌物一般呈酸性,这都加快海洋钢结构的腐蚀。

[0003] 目前,海洋平台的清洗工艺主要依赖于潜水员潜入海底人工清理或者吸附式机器人清理。其中人工清理可以利用斧砍进行人工作业或采用高压水进行海生物的清理工作,其劳动强度大、清洗成本高、效率低、危险系数高。潜水作业是一门高风险行业,高压水枪作业又颇具危险性,如何安全使用高压水枪设备进行海上平台、码头栈桥等钢结构海生物清洗作业,已经成为国内潜水公司及相关业主公司共同关注的焦点。高压水枪它在运行时的喷射压力通常在70-140Mpa。达到140Mpa以上的压力就可能切割钢铁类材料;当用作为海生物清理时,高压水枪的压力控制在49-70MPa范围。通常情况下,穿透人体表皮所需的水射流压力仅为0.7MPa,而0.5MPa就足以对眼睛造成严重伤害,15MPa的水射流可以在几秒钟内射穿生牛皮。由此可见,在水射流作业的操作过程中若稍有不慎,便会导致相关人员的严重伤害事故。而吸附式机器人的清理则主要采用了包括如CN203996833U一种适用于导管架海生物清理的机器人机构等技术所展示的,通过吸盘吸附的形式将机器人吸附到作业对象上而后采用机械臂进行清理,这就需要作业对象如基桩能够有一个便于吸附的吸附面方能实现,操控性较差,设备可靠性有待提高。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供液下攀爬作业机器人,通过能满足液下作业的多重机械臂式的机器人结构,通过赋予机械臂的攀爬/清理作业能力,从而使其在具有坡度的作业对象(作业对象可以为具有连续表面的柱形结构,也可以为不具有连续表面的框架结构等)上具有良好的液下作业能力,并且具有良好的可控性和操作性,作业效率高。

[0005] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人,包括机体以及设置在机体上的若干机械臂装置,每个机械臂装置各自包括至少一个由机体延伸出去的机械手,机体上的机械手至少设置有成对设置的两个(机械手可以用于在具有坡度的作业对象上进行攀爬,也可以用于在操作状态下进行清理)。这里设置两个机械手可以为其一即可满足对作业对象的抱合稳定,其具有足够的长度以及多轴活动和弯曲结构,以满足抱合需要的弯曲和转动,而通过另一机械手进行清理作业。

[0006] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人的一种改进,每对成对设置的机械手包括

两组机械手为机械手组 I 以及机械手组 II, 并且该两组机械手的抱合方向相反。

[0007] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人的一种改进, 两组机械手为机械手组 I 以及机械手组 II 中各自设置有一个机械手, 则每对成对设置的两个机械手对称地设置于机体两侧, 并且该两个机械手的抱合方向 (抱合方向指一对机械手由放松形态向抱紧作业对象, 如立桩、海面作业平台的支撑钢管等, 此时每个机械手的运动方向即为抱合方向) 相反。

[0008] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人的一种改进, 机械手包括与机体连接的连接部、一端连接到连接部的延伸部以及连接到延伸部的工作部, 工作部包括机械爪设备 (包括卡爪、卡钳等具有开合收紧、松开功能的器具) 和/或清洗枪设备 (包括高压水枪、高压气枪等由喷射口喷出射流以获得喷射性工作射流的器具) 和/或切割刀设备 (包括圆形旋转切割具、链式切割具等通过圆形或者链锯等工作部的相对运行剪切实现功能的器具, 如安装有圆形切割刀片的设备, 该切割刀片工作时由电机驱动等)。

[0009] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人的一种改进, 工作部连接到延伸部的另一端。

[0010] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人的一种改进, 延伸部至少包括若干延伸部单元, 当延伸部上延伸部单元的数量大于 1 时, 其至少有部分延伸部单元收尾相连。优选的, 机械手的连接部、延伸部单元以及工作部的相互之间的连接有受控连接单元实现, 如受控机械关节, 也就是通过受控的电机/齿轮等机构实现机械手在抱合方向的抱合/放松或者其它方向的运动, 比如在实现延伸部单元的绕其延伸方向所在的转轴转到。

[0011] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人的一种改进, 液下攀爬作业机器人还包括连接到机体的推进装置, 推进装置包括螺旋桨推进器或喷射推进器。

[0012] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人的一种改进, 推进器其至少提供了将机体推向作业对象的推力。

[0013] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人的一种改进, 螺旋桨推进器包括具有旋转轴的动力设备以及设置到旋转轴上的螺旋桨。进一步改进的, 动力设备为电机。

[0014] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人, 实现了液下具有坡度, 特别是竖向作业表面、大倾斜作业表面等复杂情形下液下清理维护作业的高效可控, 并且具有极高的效率。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是本申请的液下攀爬作业机器人的一种实施方式的结构示意图;

[0017] 图2是图1实施例的一个方向的立体图;

[0018] 图3是图1实施例的又一个方向的立体图;

[0019] 图4是图1实施例的俯视图;

[0020] 图5是图1实施例的攀爬状态示意图。

具体实施方式

[0021] 以下将结合附图所示的各实施方式对本实用新型进行详细描述。但该等实施方式并不限制本实用新型,本领域的普通技术人员根据该等实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本实用新型的保护范围内。

[0022] 本实用新型公开的液下攀爬作业机器人的一种实施方式,可以包括机体,在这里其主要体现了用于搭载本方案中若干机械臂装置的平台,对其所具有的其它可能的功能并不做严格限定;需要注意的是,这里的机体可以为包括了电源等动力源、具有芯片等的控制系统、传感器、探测器、有线/无线通信装置以及用于搭载或者封装保护相关功能部件的壳体或者其它常用部件的结构。当然需要注意的,这里说明和列举仅仅是为了对机体的可能形态进行举例说明,并且进行限定,也并不要求本方案的中的机体在实施时比如具备其中的一个或者几个甚至是全部功能;

[0023] 为了满足攀爬以及清理等作业对象上表面作业的需求,在机体上的可以设置若干机械臂装置,每个机械臂装置各自包括至少一个由机体延伸出去的机械手,机体上的机械手至少设置有成对设置的两个(这里的两个是为了满足夹持需要的最低要求,该机械手可以指起到夹持作业的部分),工作时通过机械手来提供在作业对象上的,这里的成对设置的机械手可以由同一个机械臂装置提供,也可以由多个机械臂装置共同提供,如每个机械臂装置作为单元其提供一个或者几个机械手,从而形成满足机器人作业所需的机械手组合。这里的机械手可以为形状固定的,比如可以针对特定尺寸的基桩等作业对象而专门地定制形状尺寸固定的机械手,而在作业开始前将机器人装配到作业对象上,成为特定作业对象的专用装配(特别地,此时这种专用机器人的可以利用水面平台的牵引提拉与其重力相配合使其在高度方向进行运动;当然也可以为机体上设置轮式或者履带式或者其它形式的行走机构实现在高度方向的行走,这里的行走机构同样可以采用满足要求的现有技术);当然机械手也可以为连接处具有活动关节的可动机械手,比如在连接关节处设置具有设置联动齿轮、气缸或者油缸等可以控制机械手在活动关节处活动的技术方案,相关方案采用现有的机械臂控制技术即可实现,并且可选方案多种多样,这里就不作赘述。

[0024] 在包括而不限于上述方案中,为了实现抱合或者方便作业,以抱合方向为依据可以将每对成对设置的机械手包括两组机械手为机械手组I以及机械手组II,并且该两组机械手的抱合方向相反,这里的相反包括基本上在同一平面的剪切形式的,或者其它夹持抱合的工作方向不在同一平面内的,并非几何学严格意义上的在同一线或者面上对向形式,这种形式可以保证机器人在抱合悬挂状态时具有较为稳定的重心,而获得稳定的工作状态。当然同一机器人上可以具有多对的机械手;而每对机械手中也可以分为多组,比如可以从三个方向来实现夹持抱合,如三爪机械手的形态等,只要能够满足成对并且实现抱合作业即可。因此进一步优选的,每对的两组机械手为机械手组I以及机械手组II中各自设置有一个机械手,则每对成对设置的两个机械手对称地设置于机体两侧,并且该两个机械手的抱合方向相反。当然在机器人上可以为所有机械手都参与抱合,也可以仅仅部分参与抱合,而另一部分不参与抱合而用于实施清理作业,每个机械手可以为专用的,也可以为兼具抱合和清理等多功能的。图1-5所展示的机械手即具有多重功能。

[0025] 在包括而不限于上述方案中,为了使机器人获得更为突出的作业能力,机械手可以设置为具有多段连接的结构形式,通过该多段连接的结构形式可以满足抱合、对作业对

象的卡位限制以及特别是在采用可动做的连接结构时更可以通过调节控制实现对机器人行动以及作业等指令的响应,如可以机械手可以包括与机体连接的连接部、一端连接到连接部的延伸部以及连接到延伸部的工作部,工作部包括机械爪设备(举例地,可以包括卡爪、卡钳等具有开合收紧、松开功能的器具)和/或清洗枪设备(举例地,可以包括由高压水泵供水的高压水枪、由高压气泵或者高压气罐提供压缩气体的高压气枪等由喷射口喷出射流以获得喷射性工作射流的器具,利用射流在液下形成侵切射流冲刷待清理面从而获得清理效果)和/或切割刀设备(举例地,可以包括圆形旋转切割具、链式切割具等通过圆形或者链锯等工作部的相对运行剪切实现功能的器具,如安装有圆形切割刀片的设备,该切割刀片工作时由电机驱动等,切割刀片对待清理面进行切割清理,从而获得清理效果)。进一步优选的,工作部连接到延伸部的另一端,从而获得更为灵活和更大的工作展开空间,也就是在这种工作展开空间内,设置在端部的工作部如切割刀、清洗枪等都具有有效的清理清洁效果,作业范围更广更突出。更进一步地,延伸部同样可以包括若干个延伸部单元,当延伸部上延伸部单元的数量大于1时,其至少有部分延伸部单元收尾相连,也就是在具有多(n 个)个延伸部单元时,其中的多(m 个, $m \leq n$)个单元彼此之间可以为收尾相连或者并列相连的,形成了延伸部单元之间的串联或者并联形式。优选的,机械手的连接部、延伸部单元以及工作部的相互之间的连接有受控连接单元实现,如受控机械关节,也就是通过受控的电机/齿轮等机构实现机械手在抱合方向的抱合/放松或者其它方向的运动,比如在实现延伸部单元的绕其延伸方向所在的转轴转到。举例而言,如串联形态下的相邻两个延伸部单元,其一具有转向轴承座,另一具有转向轴(该转向轴其旋转轴线的设置可以为垂直于两个延伸部单元的延伸方向,以实现抱合/放松动作;也可以为平行于其中一个延伸部单元的延伸方向,以实现垂直于延伸方向的变向;当然转向轴的旋转轴线还可以依据需求选择其它的设置方向),转向轴承座套置于转向轴的外围,转向轴承座并设置有转向驱动机构连接;转向轴与由转向驱动机构如电机驱动连接,此时在工作状态下就能实现该相邻的延伸部单元绕转动轴进行相对位置调整而实现动作。当然还可以采用其它技术方案来实现形态改变,这里就不一一举例。

[0026] 在包括而不限于上述方案中,液下攀爬作业机器人还包括连接到机体的推进装置,推进装置包括螺旋桨推进器或喷射推进器,通过设置的这些推进装置可以实现本机器人在液下的推进或者变向或者向作业对象的贴合等辅助动作,此时机器人可以脱离牵引作为动力或者作业对象而进行运动,必然具有更高的效率和作业灵活性。优选的,推进器可以提供了将机体推向作业对象的推力。更进一步优选的,推进器还可以为可以变向的,比如推进器其具有安装座,安装座上具有旋转座,而在机体的主体结构上还设置有由电机驱动的转轴,转轴与旋转座配合连接,从而使得推进器通过旋转座活动点连接到转轴上,从而在作业时,即可以通过转轴的旋转实现推进方向的调节,从而满足机器人机动作业的需求。进一步优选的,螺旋桨推进器包括具有旋转轴的动力设备以及设置到旋转轴上的螺旋桨。更进一步优选的,动力设备为电机。

[0027] 为了更进一步的说明本实用新型方案,如图1-5所示展示了一种用于对海上钻井平台的支撑立柱04进行清理的作用机器人,以作为本方案的一种可行例。

[0028] 本实施例方案中,机体具有开放式的壳体框架01,其具有内部空间,内部空间中设置有用于保护PLC控制器以及各自电子设备的电子设备舱026,电子设备舱通过接线管道

027与机械臂装置等受控设备中的受控动力件如电机、传感器、光源、摄像头等实施电连接,在该壳体框架01上相对的两侧位置分别设置机械臂装置和螺旋桨推进器03,其主要由螺旋桨031以及驱动螺旋桨的动力电机032构成,图中设置有两对4个机械臂装置,每个机械臂装置上各设置有一个机械手02,从而合计设置有分为两组的4个机械手02,每组机械手02各自组成一个抱合形态。同样地,在如图所示的方案中,螺旋桨推进器同样设置有四个,并且该方案中螺旋桨推进器提供了向立柱04移动的能力,在启动螺旋桨推进器时机器人获得了向立柱04靠近的能力,在贴合时,立柱04处于四个机械手02的抱合范围内,在操作机械手02进行抱合动作后,机械手02收拢,从而帮助实现如图5所示的抱合状态,待状态稳定后即可操作其中一个或者一对机械手02在立柱04表面进行清理,图中每个机械手02其端部各自均设置有连接到高压水泵的高压水枪025和机械爪024,用于进行冲洗清理或者破碎清理。并且可以看到,在图中的机械手02其连接部是直接连接到壳体框架01上的,而延伸部设置有首尾相连的两个延伸部单元021、022并且连接后的一端连接到连接部,两个延伸部单元021、022之间连接有活动关节023(可以采用前文说举例的形式),而另一端则设置有前述的高压水枪和机械爪。这里的高压水泵可以为设置到壳体框架01上,可以为图中033所标记的位置,就近向高压水枪供水,也可以水面等其它位置的高压水泵通过水管提供高压水,此时水泵不直接设置于机体上。当然图中033标记的位置也可以为气囊等其它用于调整机器人浮力的设备等。

[0029] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。

[0030] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施例加以描述,但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

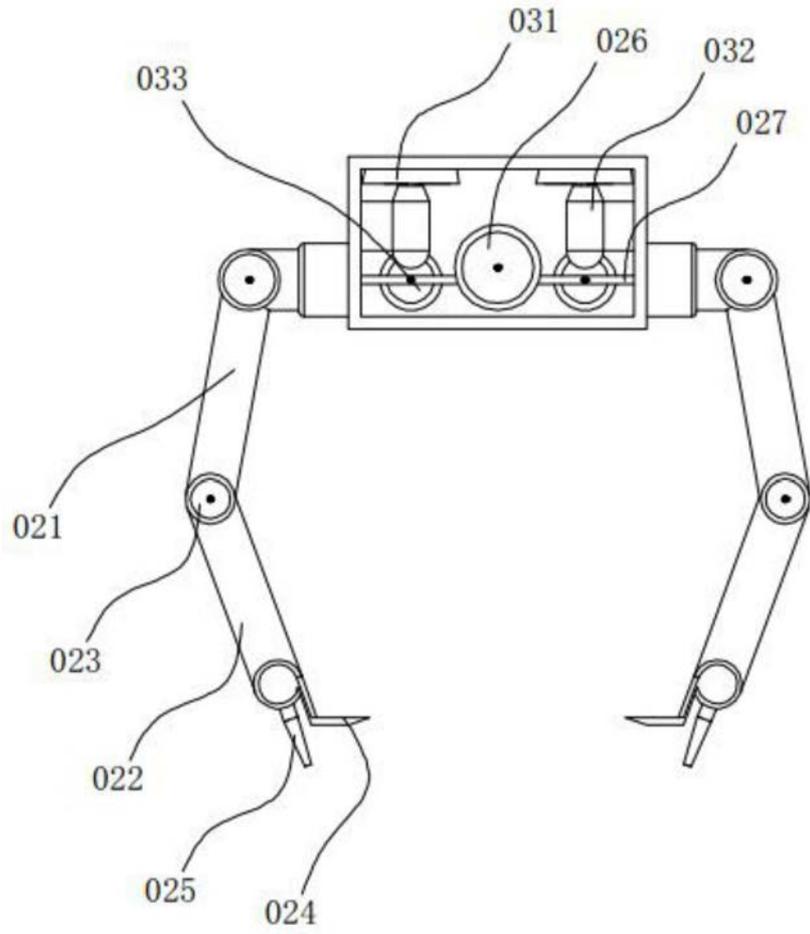


图1

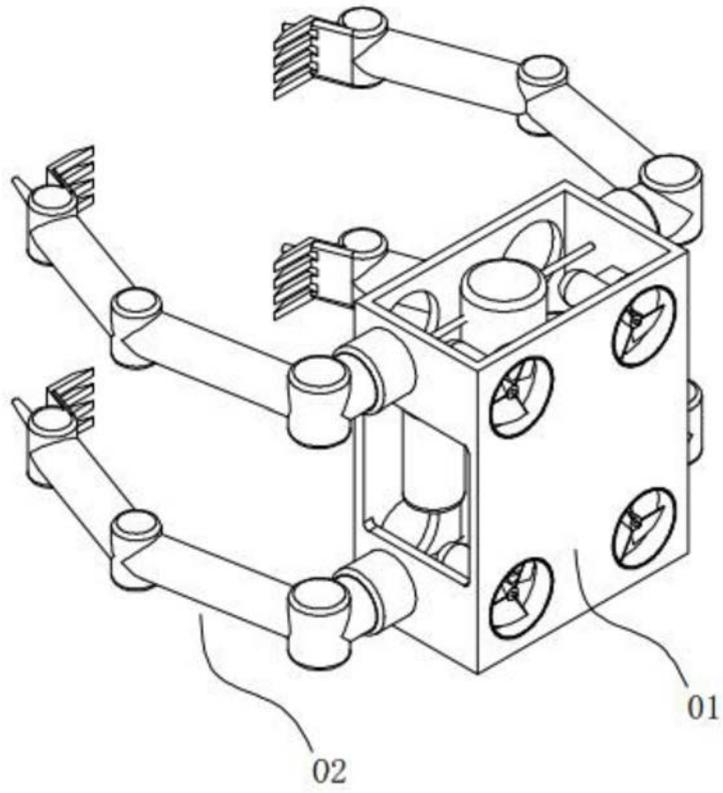


图2

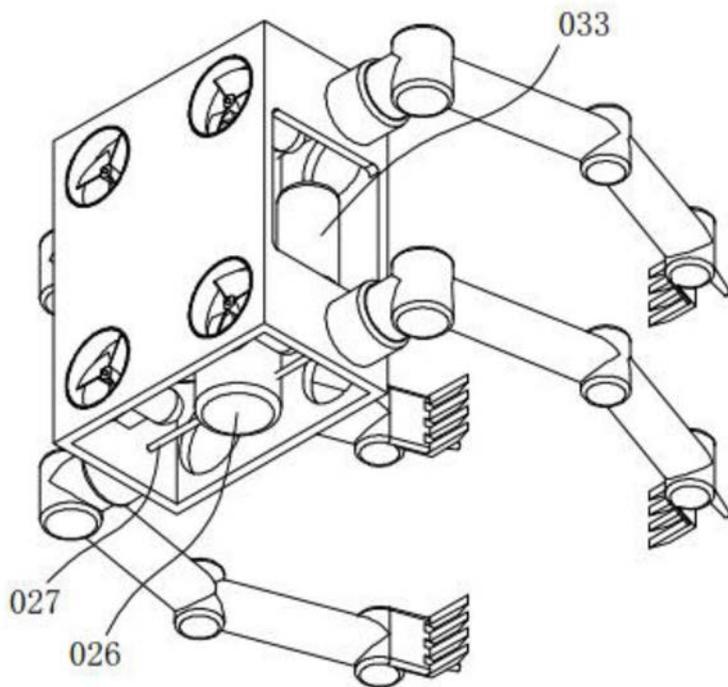


图3

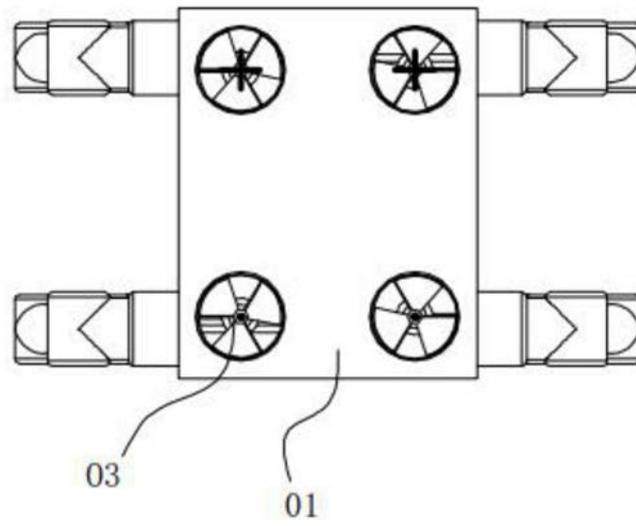


图4

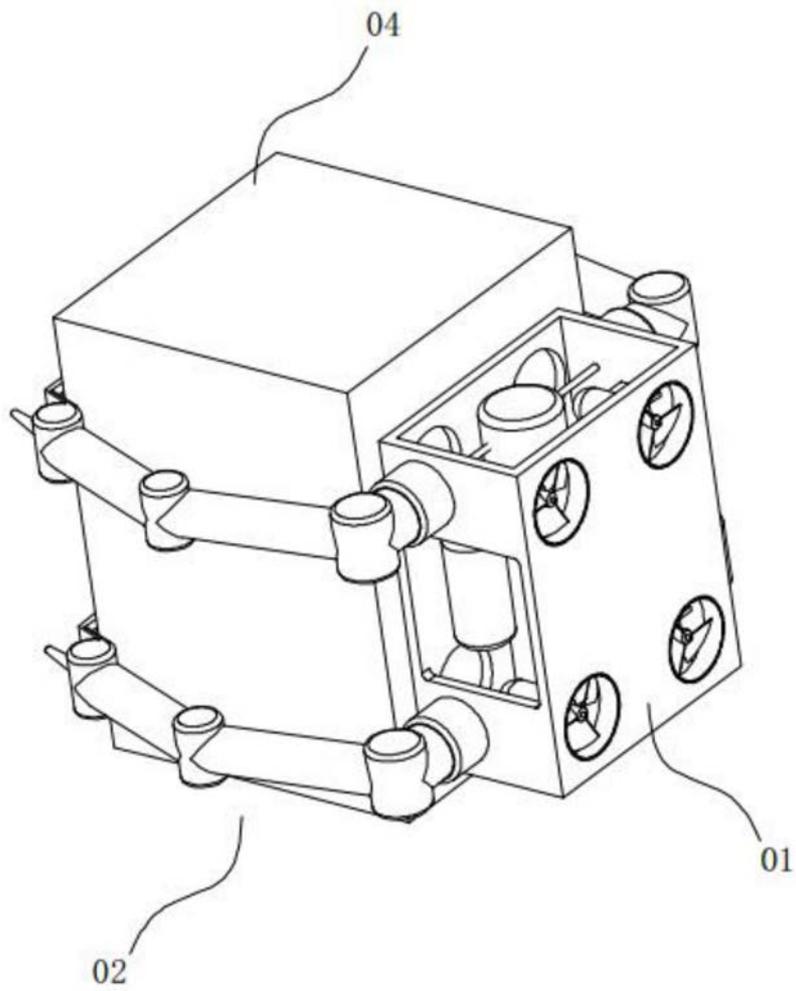


图5