



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208979083 U

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201821816564.2

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2018.11.06

(73)专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所
地址 110000 辽宁省沈阳市沈河区南塔街
114号

(72)发明人 陈仲 徐会希 尹远 王轶群
石凯

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 汪海

(51)Int.Cl.

B63G 11/52(2006.01)

B63G 8/24(2006.01)

B63G 8/38(2006.01)

B63G 8/39(2006.01)

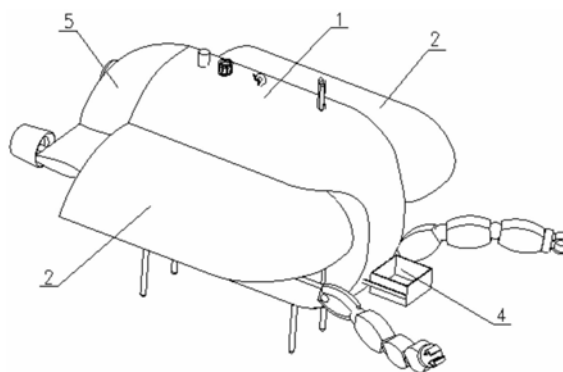
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种可变形自主水下机器人

(57)摘要

本实用新型涉及水下机器人领域,具体地说是一种可变形自主水下机器人,包括主体模块、侧翼模块、作业模块、推进模块和伸展驱动装置,两个侧翼模块对称设于主体模块两侧,在主体模块两侧均设有伸展驱动装置,且所述侧翼模块通过对应侧的伸展驱动装置驱动张合,在主体模块前端设有作业模块,在主体模块后端设有推进模块;伸展驱动装置包括驱动电机、传动轴、锥齿轮组、丝杠、丝母滑块和支撑杆,传动轴通过驱动电机驱动转动,丝杠下端均通过锥齿轮组与所述传动轴垂直连接,丝杠上设有丝母滑块,且支撑杆一端与对应丝杠上的丝母滑块铰接,另一端与侧翼模块铰接。本实用新型两侧侧翼模块可根据需要展开或收纳成流线型,可以脱离母船进行大范围探测作业和选点自主采样作业。



1. 一种可变形自主水下机器人,其特征在于:包括主体模块(1)、侧翼模块(2)、作业模块(4)、推进模块(5)和伸展驱动装置(6),两个侧翼模块(2)对称设于主体模块(1)两侧且均与主体模块(1)铰接,在主体模块(1)两侧均设有伸展驱动装置(6),且所述侧翼模块(2)通过对应侧的伸展驱动装置(6)驱动张合,在所述主体模块(1)前端设有作业模块(4),在所述主体模块(1)后端设有推进模块(5);所述伸展驱动装置(6)包括驱动电机(606)、传动轴(605)、锥齿轮组(604)、丝杠(601)、丝母滑块(602)和支撑杆(603),所述传动轴(605)通过所述驱动电机(606)驱动转动,所述丝杠(601)下端均通过锥齿轮组(604)与所述传动轴(605)垂直连接,所述丝杠(601)上均设有丝母滑块(602),且所述支撑杆(603)一端与对应丝杠(601)上的丝母滑块(602)铰接,另一端与侧翼模块(2)铰接。

2. 根据权利要求1所述的可变形自主水下机器人,其特征在于:所述作业模块(4)包括机械手(401)、旋转驱动器(402)、采样篮固定架(404)、采样篮(403)和电动推杆(405),采样篮固定架(404)固设于主体模块(1)前端,两个旋转驱动器(402)对称固设于采样篮固定架(404)上,两个机械手(401)分设于采样篮固定架(404)两侧且分别通过对应侧的旋转驱动器(402)驱动旋转,所述采样篮(403)两侧与采样篮固定架(404)两侧内壁滑动连接,电动推杆(405)设于采样篮固定架(404)内,且采样篮(403)通过所述电动推杆(405)驱动移动。

3. 根据权利要求2所述的可变形自主水下机器人,其特征在于:当侧翼模块(2)呈闭合状态时,所述机械手(401)收入侧翼模块(2)与主体模块(1)之间的空隙中,所述采样篮(403)缩回主体模块(1)中。

4. 根据权利要求1所述的可变形自主水下机器人,其特征在于:所述主体模块(1)设有主体框架(101),且所述主体框架(101)内设有伸展驱动装置控制舱(119)、航行控制舱(111)、探测控制舱(118)和电池组(117),所述主体框架(101)下侧设有浮力调节装置(116)。

5. 根据权利要求4所述的可变形自主水下机器人,其特征在于:所述主体框架(101)外侧设有超短基线定位装置(102)、声通讯换能器(103)、声通讯主机(104)、水面定位与通讯单元(106)、水下照明灯(107)、水下摄像机(108)、避碰声纳(109)、温盐深测量仪(110)、深度测量仪(112)、高度测量仪(113)、多普勒计程仪(114)和惯性导航单元(115)。

6. 根据权利要求4所述的可变形自主水下机器人,其特征在于:所述主体模块(1)上侧设有起吊挂钩(105)。

7. 根据权利要求1所述的可变形自主水下机器人,其特征在于:所述主体模块(1)设有主体框架(101),所述侧翼模块(2)设有侧翼固定架(201)、伸展铰轴(205)和侧翼固定块(204),各个侧翼固定块(204)安装于所述主体框架(101)上,所述伸展铰轴(205)通过各个侧翼固定块(204)支撑,且所述伸展铰轴(205)与侧翼固定架(201)固连。

8. 根据权利要求1所述的可变形自主水下机器人,其特征在于:所述侧翼模块(2)内设有测深侧扫声纳(202)和控制所述测深侧扫声纳(202)的声纳控制舱(203),所述侧翼模块(2)前端设有水下照明灯(107)和水下摄像机(108)。

9. 根据权利要求1所述的可变形自主水下机器人,其特征在于:所述推进模块(5)包括两侧对称设置的稳定翼(502),所述稳定翼(502)上设有推进器(501)。

10. 根据权利要求1所述的可变形自主水下机器人,其特征在于:所述主体模块(1)、侧

翼模块(2)和推进模块(5)外侧均设有浮力材(3),且所述侧翼模块(2)闭合时,所述侧翼模块(2)和主体模块(1)外侧的浮力材(3)光滑衔接形成一个完整流线型弧面。

一种可变形自主水下机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水下机器人领域,具体地说是一种可变形自主水下机器人。

背景技术

[0002] 近年来,自主水下机器人(autonomous underwater vehicle,以下简称AUV)一直是无人水下机器人(un-manned underwater vehicle,UUV)领域的研究热点,其代表了未来水下机器人的发展方向。AUV按用途主要分为探测型AUV和作业型AUV两类,目前国内外研制的AUV大部分都是探测型AUV,作业型AUV研究相对较少。随着社会经济的发展,人类对海洋资源的探索 and 开发逐渐增多,需要进行的水下作业项目也不断增加,相对于有缆遥控的水下机器人(remotely operated vehicle,ROV)而言,作业型AUV水下作业范围更大且运行维护成本较低,并可以脱离母船进行自主作业,但目前国内外研制的作业型AUV结构主要包括开放式框架结构、流线型主体外加作业附体结构及三体结构,这些结构普遍存在稳心高较大、机动性不强、航行阻力大、作业范围相对有限、作业类型单一等问题,没有完全发挥出AUV应有的优势。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种可变形自主水下机器人,两侧侧翼模块可根据需要展开或收纳成流线型,可以脱离母船进行大范围探测作业和选点自主采样作业。

[0004] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种可变形自主水下机器人,包括主体模块、侧翼模块、作业模块、推进模块和伸展驱动装置,两个侧翼模块对称设于主体模块两侧且均与主体模块铰接,在主体模块两侧均设有伸展驱动装置,且所述侧翼模块通过对应侧的伸展驱动装置驱动张合,在所述主体模块前端设有作业模块,在所述主体模块后端设有推进模块;所述伸展驱动装置包括驱动电机、传动轴、锥齿轮组、丝杠、丝母滑块和支撑杆,所述传动轴通过所述驱动电机驱动转动,所述丝杠下端均通过锥齿轮组与所述传动轴垂直连接,所述丝杠上均设有丝母滑块,且所述支撑杆一端与对应丝杠上的丝母滑块铰接,另一端与侧翼模块铰接。

[0006] 所述作业模块包括机械手、旋转驱动器、采样篮固定架、采样篮和电动推杆,采样篮固定架固设于主体模块前端,两个旋转驱动器对称固设于采样篮固定架上,两个机械手分设于采样篮固定架两侧且分别通过对应侧的旋转驱动器驱动旋转,所述采样篮两侧与采样篮固定架两侧内壁滑动连接,电动推杆设于采样篮固定架内,且采样篮通过所述电动推杆驱动移动。

[0007] 当侧翼模块呈闭合状态时,所述机械手收入侧翼模块与主体模块之间的空隙中,所述采样篮缩回主体模块中。

[0008] 所述主体模块设有主体框架,且所述主体框架内设有伸展驱动装置控制舱、航行控制舱、探测控制舱和电池组,所述主体框架下侧设有浮力调节装置。

[0009] 所述主体框架外侧设有超短基线定位装置、声通讯换能器、声通讯主机、水面定位

与通讯单元、水下照明灯、水下摄像机、避碰声纳、温盐深测量仪、深度测量仪、高度测量仪、多普勒计程仪和惯性导航单元。

[0010] 所述主体模块上侧设有起吊挂钩。

[0011] 所述主体模块设有主体框架,所述侧翼模块设有侧翼固定架、伸展铰轴和侧翼固定块,各个侧翼固定块安装于所述主体框架上,所述伸展铰轴通过各个侧翼固定块支撑,且所述伸展铰轴与所述侧翼固定架固连。

[0012] 所述侧翼模块内设有测深侧扫声纳和控制所述测深侧扫声纳的声纳控制舱(203),所述侧翼模块前端设有水下照明灯和水下摄像机。

[0013] 所述推进模块包括两侧对称设置的稳定翼,所述稳定翼上设有推进器。

[0014] 所述主体模块、侧翼模块和推进模块外侧均设有浮力材,且所述侧翼模块闭合时,所述侧翼模块和主体模块外侧的浮力材光滑衔接形成一个完整流线型弧面。

[0015] 本实用新型的优点与积极效果为:

[0016] 1、本实用新型在进行远距离航行探测时,两侧侧翼模块收起,整体为立扁流线型,具有稳心高较小、航行阻力小、机动性强等优点、利于航行,本实用新型在进行定点采样作业时,两侧侧翼模块展开,并展开机械手和采样篮进行作业,具有稳心高较大、稳定性高等优点,从而使本实用新型可以脱离母船进行大范围探测作业和选点自主采样作业。

[0017] 2、本实用新型采用模块化设计,便于更换模块,以实现不同作业,且结构紧凑、布置合理。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型收纳状态的三维示意图;

[0019] 图2为本实用新型伸展状态的三维示意图;

[0020] 图3为本实用新型完全展开状态的三维示意图;

[0021] 图4为图2中本实用新型伸展状态的三维分解示意图;

[0022] 图5为图4中本实用新型主体模块内部组成平面视图;

[0023] 图6为图4中本实用新型侧翼模块内部组成平面视图;

[0024] 图7为图4中本实用新型作业模块结构原理图;

[0025] 图8为图4中本实用新型推进模块内部组成平面视图;

[0026] 图9为图4中本实用新型伸展驱动装置结构原理图。

[0027] 其中,1为主体模块,101为主体框架,102为超短基线定位装置,103为声通讯换能器,104为声通讯主机,105为起吊挂钩,106为水面定位与通讯单元,107为水下照明灯,108为水下摄像机,109为避碰声纳,110为温盐深测量仪,111为航行控制舱,112为深度测量仪,113为高度测量仪,114为多普勒计程仪,115为惯性导航单元,116为浮力调节装置,117为电池组,118为探测控制舱,119为伸展驱动装置控制舱,2为侧翼模块,201为侧翼固定架,202为测深侧扫声纳,203为声纳控制舱,204为侧翼固定块,205为伸展铰轴,3为浮力材,4为作业模块,401为机械手,402为旋转驱动器,403为采样篮,404为采样篮固定架,405为电动推杆,406为滑轨,5为推进模块,501为推进器,502为稳定翼,6为伸展驱动装置,601为丝杠,602为丝母滑块,603为支撑杆,604为锥齿轮组,605为传动轴,606为驱动电机,607为支撑杆铰轴。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本实用新型作进一步详述。

[0029] 如图1~9所示,本实用新型包括主体模块1、侧翼模块2、作业模块4、推进模块5和伸展驱动装置6,两个侧翼模块2对称设于主体模块1两侧且均与主体模块1铰接,在主体模块1两侧均设有伸展驱动装置6,且所述侧翼模块2通过对应侧的伸展驱动装置6驱动张合,在所述主体模块1前端设有作业模块4,在所述主体模块1后端设有推进模块5。

[0030] 如图5所示,所述主体模块1设有主体框架101,如图9所示,所述侧翼模块2设有侧翼固定架201、伸展铰轴205和侧翼固定块204,各个侧翼固定块204安装于所述主体框架101上,所述伸展铰轴205通过各个侧翼固定块204支撑,且所述伸展铰轴205与所述侧翼固定架201固定,从而使所述侧翼固定架201通过所述伸展铰轴205实现与所述主体框架101铰接。

[0031] 如图4和图9所示,所述伸展驱动装置6包括驱动电机606、传动轴605、锥齿轮组604、丝杠601、丝母滑块602和支撑杆603,所述驱动电机606和传动轴605均设置于主体模块1的主体框架101外侧,且所述传动轴605通过所述驱动电机606驱动转动,所述丝杠601可转动地设置于所述主体框架101外侧,且所述丝杠601垂直于所述传动轴605,在所述丝杠601两端设有轴承座,且轴承座安装于主体框架101上,所述丝杠601下端均通过一个锥齿轮组604与所述传动轴605相连,其中所述锥齿轮组604中的主动锥齿轮设于所述传动轴605上,从动锥齿轮设于所述丝杠601下端,传动轴605转动时即通过各个锥齿轮组604传递转矩驱动各个丝杠601同步旋转,在所述丝杠601上均设有丝母滑块602,所述丝母滑块602通过支撑杆603与所述侧翼模块2的侧翼固定架201相连,且所述支撑杆603一端通过支撑杆铰轴607与对应的丝母滑块602铰接,另一端与所述侧翼固定架201铰接。装置工作时,所述传动轴605通过所述驱动电机606驱动转动,进而通过各个锥齿轮组604驱动各个丝杠601同步转动,各个丝杠601转动即驱动各个丝母滑块602同步升降,进而驱动各个支撑杆603同步摆动并带动侧翼固定架201张合,也即实现带动所述侧翼模块2张合。

[0032] 如图1~4所示,所述主体模块1、侧翼模块2和推进模块5外侧均设有浮力材3,且所述侧翼模块2闭合时,所述侧翼模块2和主体模块1外侧的浮力材3光滑衔接形成一个完整流线型弧面,如图4和图7所示,所述作业模块4设有可摆动的机械手401和可伸缩的采样篮403,当本实用新型呈闭合状态时,所述机械手401收入侧翼模块2与主体模块1之间的空隙中,所述采样篮403缩回主体模块1中,从而使本实用新型整体呈一个完整的流线型,如图3所示,当本实用新型两侧的侧翼模块2打开时,所述采样篮403伸出,同时所述机械手401摆动开始作业。

[0033] 如图7所示,所述作业模块4包括机械手401、旋转驱动器402、采样篮固定架404、采样篮403和电动推杆405,采样篮固定架404固设于主体模块1的主体框架101前端,两个旋转驱动器402对称固设于采样篮固定架404下表面两侧,两个机械手401分设于采样篮固定架404两侧且分别通过对应侧的旋转驱动器402驱动旋转可实现360°旋转,所述采样篮403两侧与所述采样篮固定架404两侧内壁滑动连接,其中采样篮403两侧设有滑轨406,采样篮固定架404内壁上设有与对应侧滑轨406配合的滑块,电动推杆405设于采样篮固定架404内,且采样篮403通过所述电动推杆405驱动伸缩。所述旋转驱动器402、机械手401和电动推杆405均为市购产品。

[0034] 如图5所示,所述主体模块1的主体框架101内设有伸展驱动装置控制舱119、航行

控制舱111、探测控制舱118和电池组117,所述伸展驱动装置6通过所述伸展驱动装置控制舱119内的控制模块控制驱动侧翼模块2张合,所述航行控制舱111设有控制所述推进模块5的控制模块以保证本实用新型航行,在所述主体框架101外侧的浮力材3内设有多个仪器装置用于照明、检测、通讯等用途,所述探测控制舱118内设有控制各个仪器装置的模块,所述电池组117为本实用新型的各个系统模块供电,另外所述主体框架101下侧设有浮力调节装置116,所述浮力调节装置116为本领域公知技术,本实施例中,所述浮力调节装置116内设有一可移动的活塞,通过所述活塞移动实现吸排水作业,从而实现浮力调节。

[0035] 本实施例中,所述主体框架101外的浮力材3内设有超短基线定位装置102、声通讯换能器103、声通讯主机104、水面定位与通讯单元106、水下照明灯107、水下摄像机108、避碰声纳109、温盐深测量仪110、深度测量仪112、高度测量仪113、多普勒计程仪114和惯性导航单元115,上述各个仪器装置及其关联的控制模块均为本领域公知技术且为市购产品,上述各个仪器装置均通过所述探测控制舱118内的模块控制。另外为了方便本实用新型起吊转移,在所述主体框架101上侧设有起吊挂钩105伸出至浮力材3外。

[0036] 如图6所示,所述侧翼模块2内设有测深侧扫声纳202和控制所述测深侧扫声纳202的声纳控制舱203,且所述声纳控制舱203内的模块通过线路与所述探测控制舱118内的对应模块相连,另外所述侧翼模块2前端也设有水下照明灯107和水下摄像机108,所述水下照明灯107和水下摄像机108通过线路与所述探测控制舱118内的对应模块相连,所述测深侧扫声纳202和声纳控制舱203均为本领域公知技术且为市购产品。

[0037] 如图1和图8所示,所述推进模块5包括两侧对称设置的稳定翼502,所述稳定翼502上设有推进器501,所述推进器501即通过所述航行控制舱111控制,所述推进器501为本领域公知技术。

[0038] 本实用新型的工作原理为:

[0039] 1、本实用新型在母船上被布放下水,并通过调节浮力调节装置116使其浮力调整为负浮力,使本实用新型开始无动力下潜;

[0040] 2、本实用新型到达任务规定的深度后,通过调节浮力调节装置116使其浮力调整为正浮力,并开始按使命规划路径行进至作业点;

[0041] 3、本实用新型到达任务规定的作业点后,先是两侧侧翼模块2伸展近似呈“T”形,然后浮力调节装置116使其浮力调整为负浮力,并坐底;

[0042] 4、本实用新型坐底后,作业模块4伸出机械手401与采样篮403,开始取样作业;

[0043] 5、完成整个任务后,本实用新型两侧侧翼模块2收回,同时机械手401与采样篮403也缩回,使整体收纳成立扁流线形,调节浮力调节装置116使其浮力调整为正浮力,本实用新型上浮至海面并回收至母船。

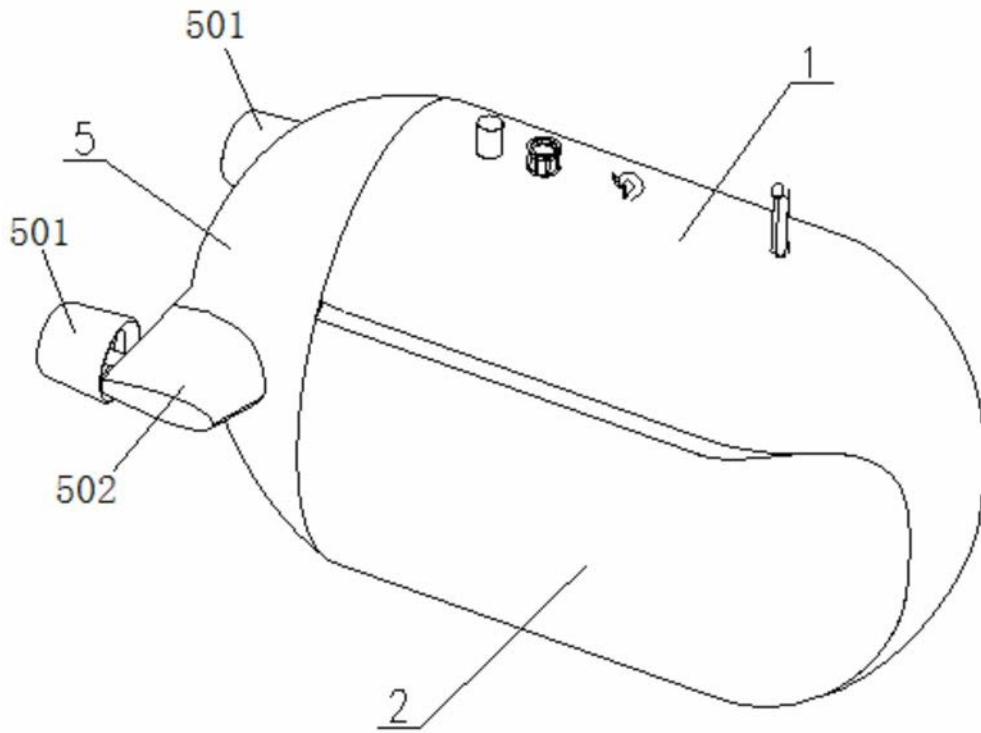


图1

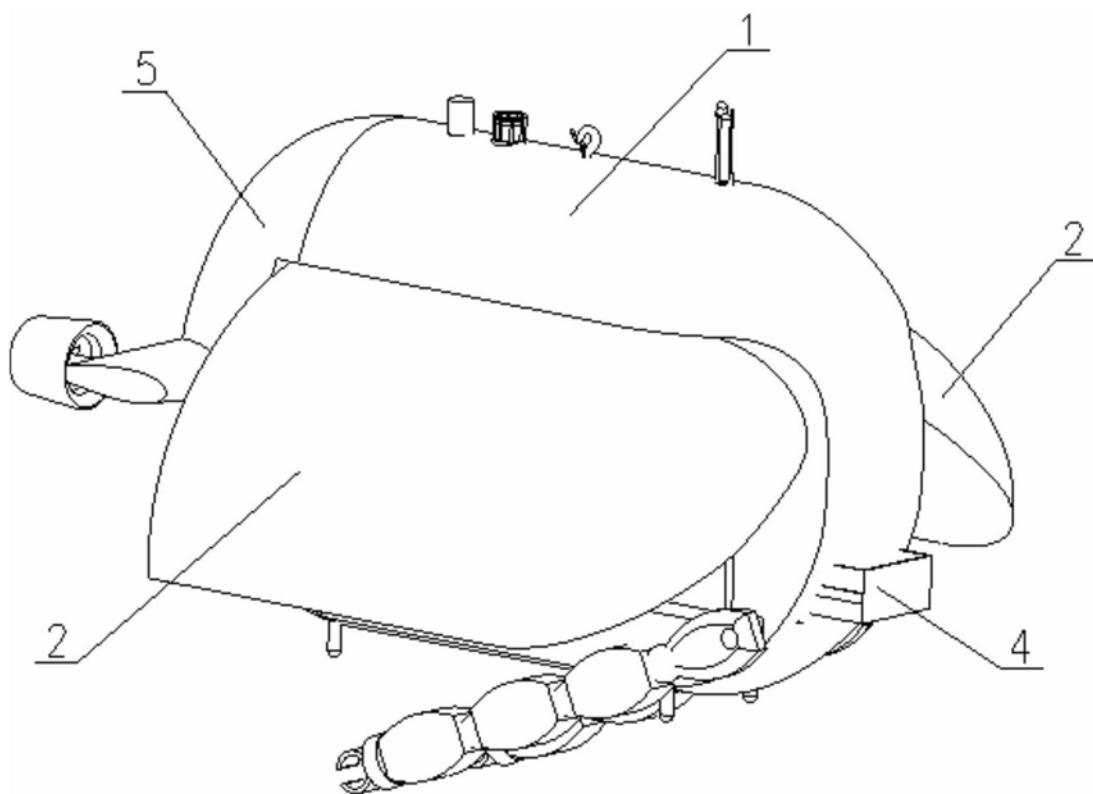


图2

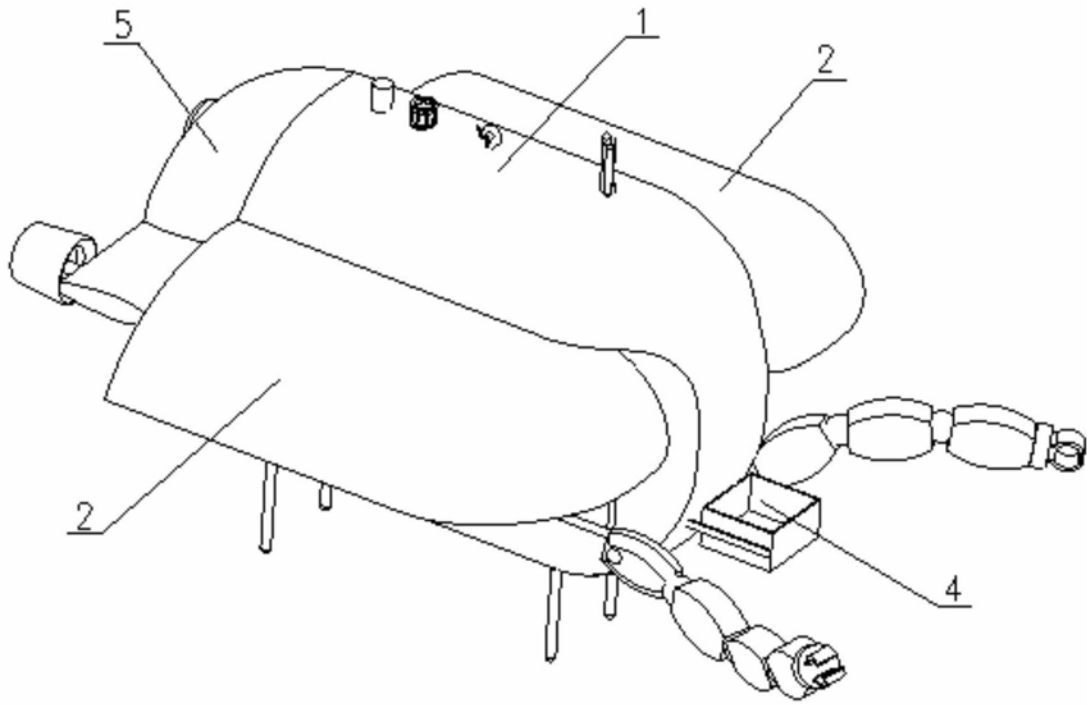


图3

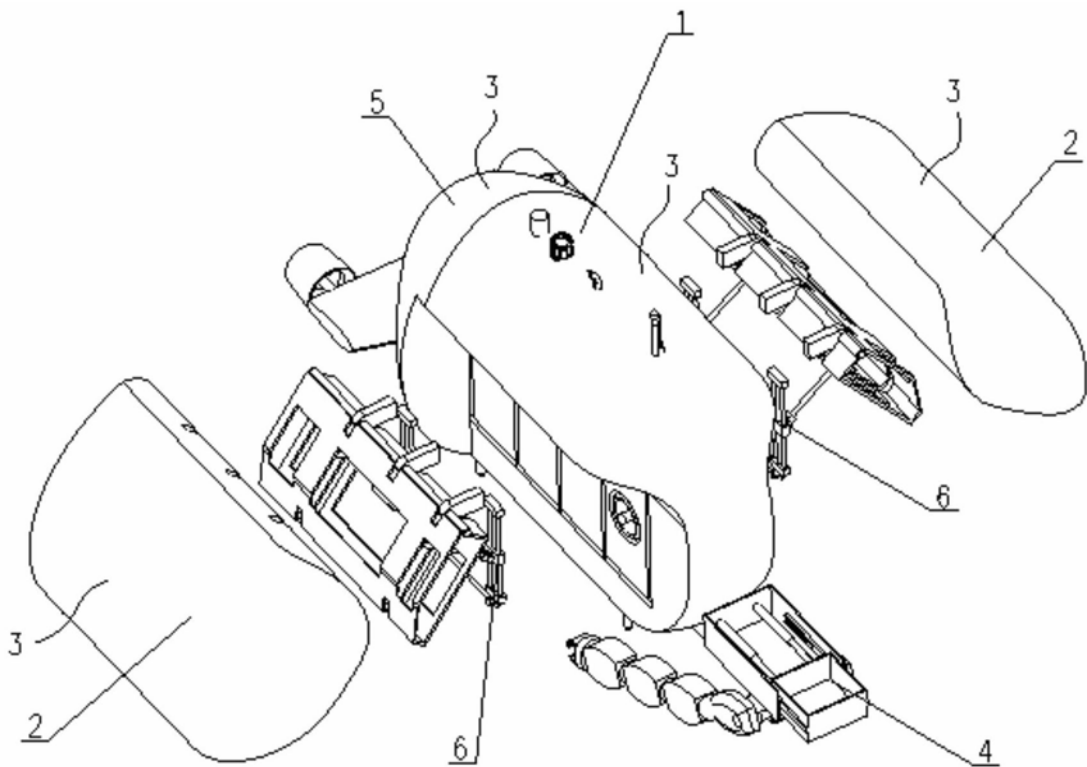


图4

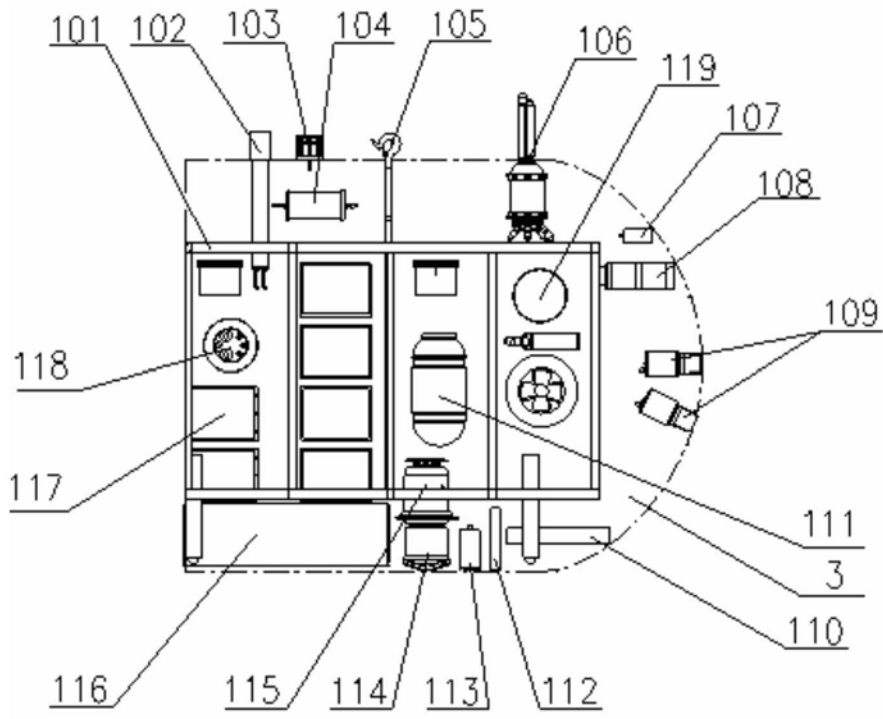


图5

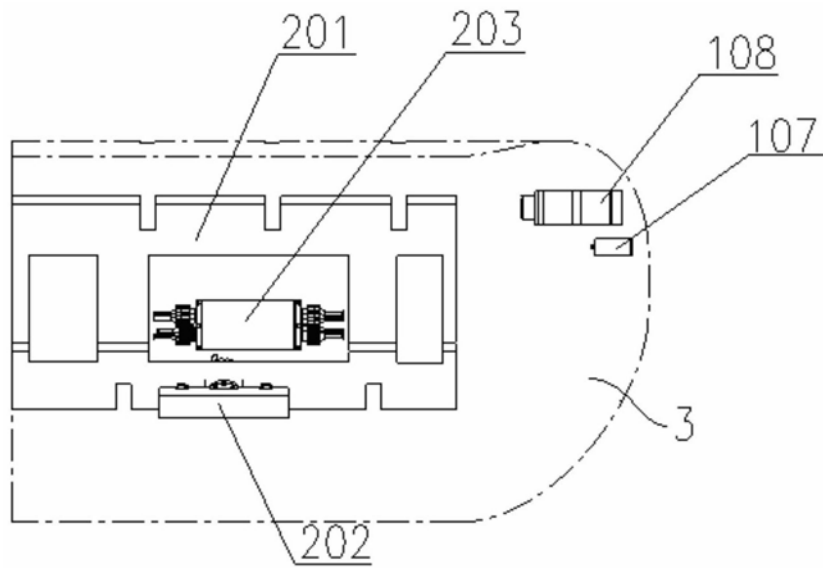


图6

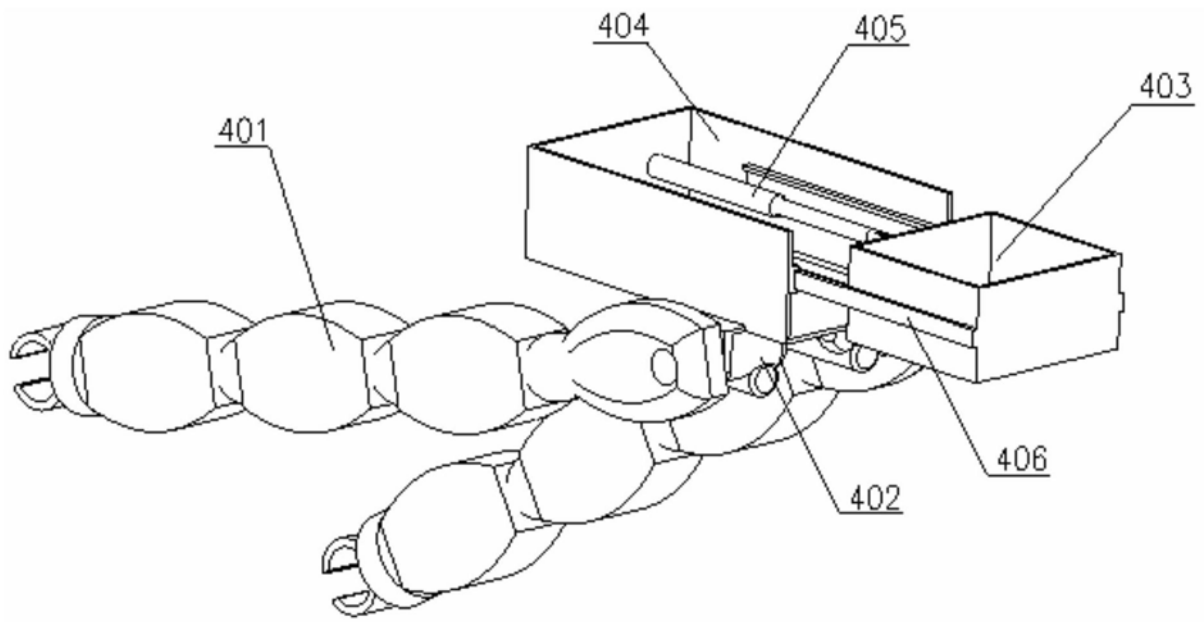


图7

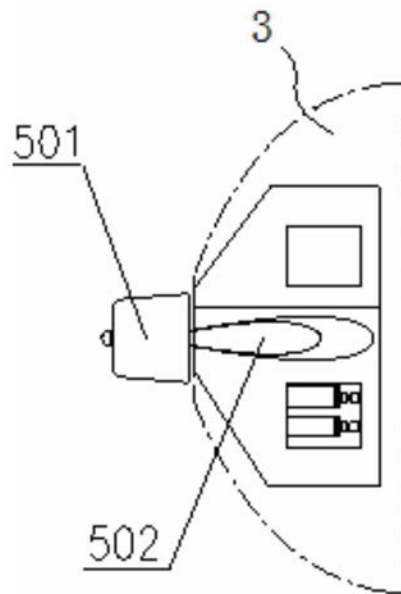


图8

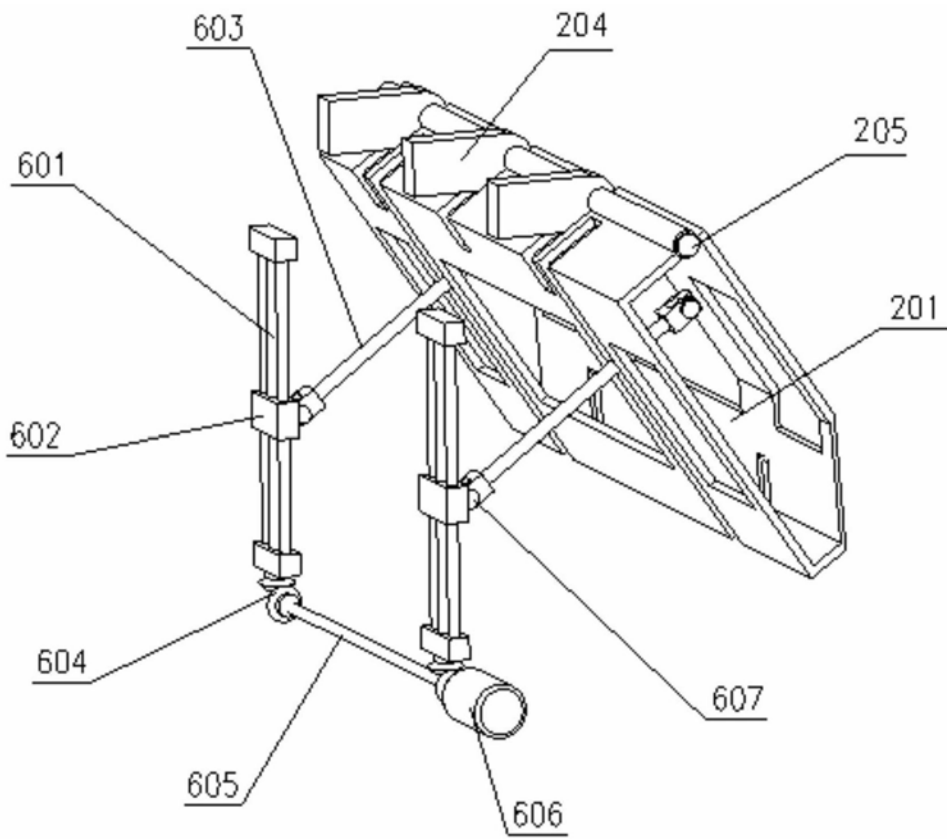


图9