



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208484811 U

(45)授权公告日 2019.02.12

(21)申请号 201821060149.9

(22)申请日 2018.07.05

(73)专利权人 上海查湃智能科技有限公司

地址 200135 上海市浦东新区自由贸易试
验区芳春路400号1幢3层

(72)发明人 金莉萍 车利超 付斌

(74)专利代理机构 上海段和段律师事务所

31334

代理人 李佳俊 郭国中

(51)Int.Cl.

B63C 11/52(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

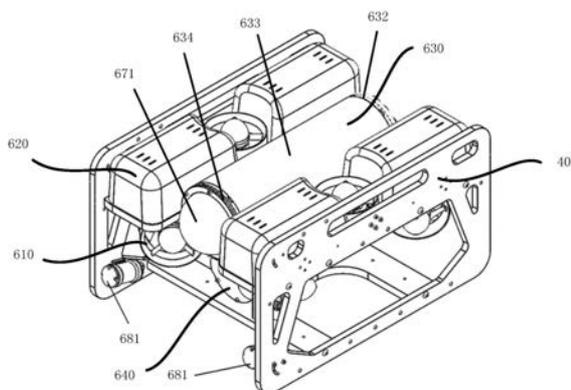
权利要求书3页 说明书9页 附图9页

(54)实用新型名称

水下侦察机器人

(57)摘要

本实用新型提供了一种水下侦察机器人,包含框架构件、推进器模组、浮力件模组、电子舱模组、电池模组以及功能件模组;推进器模组、浮力件模组、电子舱模组以及电池模组均可拆卸安装在框架构件上;框架构件包含侧板结构、托板结构以及跨接结构;所述侧板结构包含左侧板与右侧板这两块侧板,跨接结构直接或间接连接在侧板上;托板结构包含左托板与右托板这两类托板,左托板、右托板分别紧固安装在左侧板、右侧板上;功能件模组包含以下安装在框架构件和/或电子舱模组上的任一个或任多个结构:探照灯、摄像头、声呐。本实用新型同时搭载摄像头与多波束声纳,配有探照灯与蓝宝石玻璃罩,适合浑浊水质下的远程观测,观测距离可达100m以上。



1. 一种水下侦察机器人,其特征在於,包含框架构件(400)、推进器模组(610)、浮力件模组(620)、电子舱模组(630)、电池模组(640)以及功能件模组;推进器模组(610)、浮力件模组(620)、电子舱模组(630)以及电池模组(640)均可拆卸安装在框架构件(400)上;

框架构件(400)包含侧板结构(410)、托板结构(420)以及跨接结构(430);所述侧板结构(410)包含左侧板(411)与右侧板(412)这两块侧板,跨接结构(430)直接或间接连接在侧板上;托板结构(420)包含左托板与右托板这两类托板,左托板、右托板分别紧固安装在左侧板(411)、右侧板(412)上;

功能件模组包含以下安装在框架构件(400)和/或电子舱模组(630)上的任一个或任多个结构:探照灯(681)、摄像头(682)、声呐。

2. 根据权利要求1所述的水下侦察机器人,其特征在於,所述推进器模组(610)包含水平推进器(611)与垂直推进器(612)这两种水下推进器(200);水平推进器(611)、垂直推进器(612)分别安装在托板、侧板上;

安装在同一个侧板上的相邻布置的两个托板相对的两个端面上均设置有弧形槽(441);相对设置的两个弧形槽(441)之间的空间形成垂直推进器(612)的安装空间。

3. 根据权利要求1所述的水下侦察机器人,其特征在於,多个左托板中包含有第一托板(421)与第二托板(422);多个右托板中包含有第三托板(423)与第四托板(424);

所述跨接结构(430)包含弧形片(431),第一托板(421)与第三托板(423)之间和/或第二托板(422)与第四托板(424)之间通过所述弧形片(431)相连;

所述电子舱模组(630)安装在弧形片(431)上。

4. 根据权利要求1所述的水下侦察机器人,其特征在於,所述跨接结构(430)包含底板(432),底板(432)的两端分别与左侧板(411)、右侧板(412)直接相连;

所述电池模组(640)安装在底板(432)上。

5. 根据权利要求1所述的水下侦察机器人,其特征在於,所述托板上设置有第一板孔(454),侧板上设置有第一连接孔(455);

所述第一板孔(454)中设置有内嵌螺母(456),设置的第一螺栓(461)从第一连接孔(455)穿入后与内嵌螺母(456)配合将托板固定在侧板上;

所述第一螺栓(461)与内嵌螺母(456)之间还设置有胶体层;

浮力件模组(620)包含浮力罩(621)与浮力块(622),浮力罩(621)紧固安装在托板上,浮力块(622)位于浮力罩(621)与托板之间。

6. 根据权利要求2所述的水下侦察机器人,其特征在於,水下推进器(200)包含电机结构(100)、支撑导向结构(210)以及一个或多个桨叶片(240);

所述电机结构(100)包含转子组件(110)与定子组件(120);支撑导向结构(210)、桨叶片(240)分别安装在定子组件(120)、转子组件(110)上;

所述转子组件(110)包含外壳(114),多个桨叶片(240)分别沿周向方向直接紧固安装在外壳(114)上;或者,多个桨叶片(240)通过设置的桨叶连接件成型为一体后,间接安装在外壳(114)上;所述外壳(114)位于定子组件(120)的径向外侧;

支撑导向结构(210)包含导向管(220),所述桨叶片(240)位于导向管(220)的径向内侧。

7. 根据权利要求6所述的水下侦察机器人,其特征在於,所述转子组件(110)还包含转

轴(111)、转子磁体(112)以及第一端盖(113),第一端盖(113)与外壳(114)紧固连接或一体成型,所述转子磁体(112)安装在外壳(114)的内壁面上;转轴(111)周向固定在第一端盖(113)上;

所述定子组件(120)包含励磁绕组(121)、内支撑(122)以及第二端盖(123),内支撑(122)与第二端盖(123)一体成型或紧固连接,所述励磁绕组(121)安装在内支撑(122)的外周面上;

第一端盖(113)、第二端盖(123)以及外壳(114)围成的空间形成容物空间,所述转子磁体(112)与励磁绕组(121)均位于容物空间中;

所述支撑导向结构(210)还包含第一罩壳(231)与第二罩壳(232),第二罩壳(232)紧固安装在第二端盖(123)上;

所述导向管(220)包含紧固连接或一体成型的径接部(221)与导向部(222),第二罩壳(232)通过设置的撑开杆(233)连接在径接部(221)上,第一罩壳(231)通过设置的防护杆(234)紧固连接在导向部(222)上;

导向管(220)上还紧固连接有安装支架(260),安装支架(260)上设置的连接孔中设置有内嵌螺母(456)。

8.根据权利要求1所述的水下侦察机器人,其特征在于,所述电子舱模组(630)包含耐压控制舱(631)与水下控制器,所述水下控制器安装在耐压控制舱(631)中;

耐压控制舱(631)包含沿轴向延伸方向依次连接的第一控制舱盖(632)、控制舱壳(633)、第二控制舱盖(634);所述电池模组(640)包含耐压电池舱(641)与电池,所述电池安装在耐压电池舱(641)中;耐压电池舱(641)包含电池舱盖(642);

所述第一控制舱盖(632)和/或第二控制舱盖(634)和/或电池舱盖(642)上设置有以下任一个或任多个结构:防水快速接头(651)、气孔接头(652)、接头连接螺栓(653)。

9.根据权利要求8所述的水下侦察机器人,其特征在于,第一控制舱盖(632)、第二控制舱盖(634)上分别通过快速防水接头连接有脐带缆(660)、摄像头(682);

所述脐带缆(660)包含线缆防护套,线缆防护套内部形成走线空间;所述线缆防护套包含沿径向从外到内设置的聚乙烯外护套(661)、双面覆塑钢带层(662);走线空间中设置有以下任一个或任多个结构:电源线(663)、光纤(664)、填充绳(665)、金属加强件(666);

第二控制舱盖(634)上还设置有蓝宝石玻璃罩(671),所述摄像头(682)位于蓝宝石玻璃罩(671)中;

所述摄像头(682)包含低照度摄影机。

10.根据权利要求1所述的水下侦察机器人,其特征在于,功能件模组还包含机械手结构,所述机械手结构包含直线电机(500)与夹持部(561);夹持部(561)可拆卸安装在直线电机(500)上;

所述直线电机(500)包含护罩组件(510)、驱动电机(501)以及直线调节结构(520);

所述护罩组件(510)内部空间形成等压空间,驱动电机(501)安装在等压空间中;所述等压空间中填充满等压流体;

所述直线调节结构(520)包含推杆(521)与螺杆(523),所述螺杆(523)与驱动电机(501)周向固定连接;推杆(521)沿轴向的一端紧固连接或一体成型有调节螺母(522),另一端沿轴向延伸到达等压空间的外部空间;

调节螺母(522)与螺杆(523)共同构成丝杠传动系统,推杆(521)与等压外壳(512)之间设置有动密封结构。

水下侦察机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机器人领域、水下探索领域,具体地,涉及一种水下侦察机器人。

背景技术

[0002] 目前,国内许多安防系统需要做水下侦察活动,但是由于水下环境复杂多变,给安防工作带来重大的不便。所以迫切需要一款智能化水下机器人来进行水下复杂的安防工作。现有的水下侦察机器人,往往存在结构复杂,定姿态能力差的缺陷,难以做到对指定目标的长时间监控,且难以适应可见度低的水下环境。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术中的缺陷,本实用新型的目的是提供一种水下侦察机器人。

[0004] 根据本实用新型提供的水下侦察机器人,包含框架构件、推进器模组、浮力件模组、电子舱模组、电池模组以及功能件模组;推进器模组、浮力件模组、电子舱模组以及电池模组均可拆卸安装在框架构件上;

[0005] 框架构件包含侧板结构、托板结构以及跨接结构;所述侧板结构包含左侧板与右侧板这两块侧板,跨接结构直接或间接连接在侧板上;托板结构包含左托板与右托板这两类托板,左托板、右托板分别紧固安装在左侧板、右侧板上;

[0006] 功能件模组包含以下安装在框架构件和/或电子舱模组上的任一个或任多个结构:探照灯、摄像头、声呐。

[0007] 优选地,所述推进器模组包含水平推进器与垂直推进器这两种水下推进器;水平推进器、垂直推进器分别安装在托板、侧板上;

[0008] 安装在同一个侧板上的相邻布置的两个托板相对的两个端面上均设置有弧形槽;相对设置的两个弧形槽之间的空间形成垂直推进器的安装空间。

[0009] 优选地,多个左托板中包含有第一托板与第二托板;多个右托板中包含有第三托板与第四托板;

[0010] 所述跨接结构包含弧形片,第一托板与第三托板之间和/或第二托板与第四托板之间通过所述弧形片相连;

[0011] 所述电子舱模组安装在弧形片上。

[0012] 优选地,所述跨接结构包含底板,底板的两端分别与左侧板、右侧板直接相连;

[0013] 所述电池模组安装在底板上。

[0014] 优选地,所述托板上设置有第一板孔,侧板上设置有第一连接孔;

[0015] 所述第一板孔中设置有内嵌螺母,设置的第一螺栓从第一连接孔穿入后与内嵌螺母配合将托板固定在侧板上;

[0016] 所述第一螺栓与内嵌螺母之间还设置有胶体层;

[0017] 浮力件模组包含浮力罩与浮力块,浮力罩紧固安装在托板上,浮力块位于浮力罩与托板之间。

- [0018] 优选地,水下推进器包含电机结构、支撑导向结构以及一个或多个桨叶片;
- [0019] 所述电机结构包含转子组件与定子组件;支撑导向结构、桨叶片分别安装在定子组件、转子组件上;
- [0020] 所述转子组件包含外壳,多个桨叶片分别沿周向方向直接紧固安装在外壳上;或者,多个桨叶片通过设置的桨叶连接件成型为一体后,间接安装在外壳上;所述外壳位于定子组件的径向外侧;
- [0021] 支撑导向结构包含导向管,所述桨叶片位于导向管的径向内侧。
- [0022] 优选地,所述转子组件还包含转轴、转子磁体以及第一端盖,第一端盖与外壳紧固连接或一体成型,所述转子磁体安装在外壳的内壁面上;转轴周向固定在第一端盖上;
- [0023] 所述定子组件包含励磁绕组、内支撑以及第二端盖,内支撑与第二端盖一体成型或紧固连接,所述励磁绕组安装在内支撑的外周面上;
- [0024] 第一端盖、第二端盖以及外壳围成的空间形成容物空间,所述转子磁体与励磁绕组均位于容物空间中;
- [0025] 所述支撑导向结构还包含第一罩壳与第二罩壳,第二罩壳紧固安装在第二端盖上;
- [0026] 所述导向管包含紧固连接或一体成型的径接部与导向部,第二罩壳通过设置的撑开杆连接在径接部上,第一罩壳通过设置的防护杆紧固连接在导向部上;
- [0027] 导向管上还紧固连接有安装支架,安装支架上设置的连接孔中设置有内嵌螺母。
- [0028] 优选地,所述电子舱模组包含耐压控制舱与水下控制器,所述水下控制器安装在耐压控制舱中;
- [0029] 耐压控制舱包含沿轴向延伸方向依次连接的第一控制舱盖、控制舱壳、第二控制舱盖;所述电池模组包含耐压电池舱与电池,所述电池安装在耐压电池舱中;耐压电池舱包含电池舱盖;
- [0030] 所述第一控制舱盖和/或第二控制舱盖和/或电池舱盖上设置有以下任一个或任多个结构:防水快速接头、气孔接头、接头连接螺栓。
- [0031] 优选地,第一控制舱盖、第二控制舱盖上分别通过快速防水接头连接有脐带缆、摄像头;
- [0032] 所述脐带缆包含线缆防护套,线缆防护套内部形成走线空间;所述线缆防护套包含沿径向从外到内设置的聚乙烯外护套、双面覆塑钢带层;走线空间中设置有以下任一个或任多个结构:电源线、光纤、填充绳、金属加强件;
- [0033] 第二控制舱盖上还设置有蓝宝石玻璃罩,所述摄像头位于蓝宝石玻璃罩中;
- [0034] 所述摄像头包含低照度摄影机。
- [0035] 优选地,功能件模组还包含机械手结构,所述机械手结构包含直线电机与夹持部;夹持部可拆卸安装在直线电机上;
- [0036] 所述直线电机包含护罩组件、驱动电机以及直线调节结构;
- [0037] 所述护罩组件内部空间形成等压空间,驱动电机安装在等压空间中;所述等压空间中填充满等压流体;
- [0038] 所述直线调节结构包含推杆与螺杆,所述螺杆与驱动电机周向固定连接;推杆沿轴向的一端紧固连接或一体成型有调节螺母,另一端沿轴向延伸到达等压空间的外部空

间；

[0039] 调节螺母与螺杆共同构成丝杠传动系统，推杆与等压外壳之间设置有动密封结构。

[0040] 与现有技术相比，本实用新型具有如下的有益效果：

[0041] 1、本实用新型同时搭载摄像头与多波束声纳，配有探照灯与蓝宝石玻璃罩，适合浑浊水质下的远程观测，观测距离可达100m以上。

[0042] 2、本实用新型运用结构模组化与控制系统模块化技术，实现快速装配、多样化组合以及快速拓展等功能，且耐压等级高，体积小，成本低，能够快速连接。

[0043] 3、多样化配置，浮力材料、压载块可根据静力学分析结构随意搭配；配置不同耐压等级的推进器、浮力材料、耐压结构，即可生产出不同耐压等级的水下侦察机器人。

[0044] 4、本实用新型解决了水下电机防水的核心问题，不必再为电机整机做耐压密封舱，大大简化了推进器的结构，重量、尺寸以及制造成本得到有效降低。

[0045] 5、在水中工作时，本实用新型附近的水流为高速旋转的电机提供优良的水冷，导管桨式的结构能够提供高效推力的同时，有效防止水下杂物的卷入。

[0046] 6、框架构件整体结构设计合理，在尽量使用较少部件的前提下能够为水下侦察机器人的部件提供充足的安装位置，减轻了框架的重量，节省材料成本；同时也保证了整体的安装强度。

[0047] 7、本实用新型还配有机械手，可在侦测到物体之后进行抓取。

附图说明

[0048] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本实用新型的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0049] 图1为水下侦察机器人立体图；

[0050] 图2为反应水下侦察机器人中摄像头安装位置的立体图；

[0051] 图3为框架构件立体结构示意图；

[0052] 图4为水下侦察机器人部分被截断时立体结构示意图；

[0053] 图5为电池舱盖局部放大图；

[0054] 图6为第一控制舱盖局部放大图；

[0055] 图7为水下侦察机器人仰视图；

[0056] 图8为水下推进器立体结构示意图；

[0057] 图9为水下推进器侧视图；

[0058] 图10为水下推进器剖视图；

[0059] 图11为电机结构一个视向下立体图；

[0060] 图12为电机结构剖视图；

[0061] 图13为电机结构另一个视向下立体图；

[0062] 图14为脐带缆横截面示意图；

[0063] 图15为直线电机结构示意图；

[0064] 图16为直线电机与夹持部装配详图；

[0065] 图17为直线电机与夹持部装配外形图。

[0066] 图中示出:

[0067]

推进器模组 610	框架构件 400	电机结构 100	直线电机 500
水平推进器 611	侧板结构 410	转子组件 110	护罩组件 510
垂直推进器 612	左侧板 411	转轴 111	第一端罩 511
浮力件模组 620	右侧板 412	转子磁体 112	等压外壳 512
浮力罩 621	托板结构 420	第一端盖 113	第二端罩 513
浮力块 622	第一托板 421	外壳 114	直线调节结构 520
电子舱模组 630	第二托板 422	定子组件 120	推杆 521
耐压控制舱 631	第三托板 423	励磁绕组 121	调节螺母 522
第一控制舱盖 632	第四托板 424	内支撑 122	螺杆 523
控制舱壳 633	跨接结构 430	第二端盖 123	静密封圈 531
第二控制舱盖 634	弧形片 431	滑动轴承 130	动密封圈 532
电池模组 640	底板 432	穿线孔 141	定位轴肩 540
耐压电池舱 641	弧形槽 441	第一通孔 142	联轴器 551
电池舱盖 642	压载块孔 451	第二通孔 143	轴承结构 552
防水快速接头 651	主减重孔 452	径向延伸部 151	装接传导件 553
气孔接头 652	次减重孔 453	紧定部 152	夹持部 561
接头连接螺栓 653	第一板孔 454	轴端卡板 161	
脐带缆 660	第一连接孔 455	紧定销 162	
聚乙烯外护套 661	内嵌螺母 456	水下推进器 200	
双面覆塑钢带层 662	灯固定调节孔 457	支撑导向结构 210	
电源线 663	推进器固定孔 458	导向管 220	
光纤 664	浮力罩固定孔 459	径接部 221	
填充绳 665	手提孔 460	导向部 222	
金属加强件 666	第一螺栓 461	第一罩壳 231	
蓝宝石玻璃罩 671		第二罩壳 232	
探照灯 681		撑开杆 233	
摄像头 682		防护杆 234	
		桨叶片 240	
		安装支架 260	

具体实施方式

[0068] 下面结合具体实施例对本实用新型进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本实用新型,但不以任何形式限制本实用新型。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进。这些都属于本实用新型的保护范围。

[0069] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0070] 如图1、图2所示,本实用新型提供的水下侦察机器人包含框架构件400、推进器模组610、浮力件模组620、电子舱模组630、电池模组640以及功能件模组;推进器模组610、浮力件模组620、电子舱模组630以及电池模组640均可拆卸安装在框架构件400上;框架构件400包含侧板结构410、托板结构420以及跨接结构430;所述侧板结构410包含左侧板411与右侧板412这两块侧板,跨接结构430直接或间接连接在侧板上;托板结构420包含左托板与右托板这两类托板,左托板、右托板分别紧固安装在左侧板411、右侧板412上;功能件模组包含以下安装在框架构件400和/或电子舱模组630上的任一个或任多个结构:探照灯681、摄像头682、声呐。

[0071] 侧板结构410、托板结构420、跨接结构430中任一个结构或任多个结构包含有HDPE件。高密度聚乙烯(HDPE)材料是一种结晶度高,非极性的热塑性树脂,无毒,无味,具有良好的耐热性与耐寒性,化学稳定性好,具有较高的刚性和韧性,机械强度高,吸水性低。相比现有的金属框架,重量与制造成本均能得到有效降低。

[0072] 多个左托板中包含有第一托板421与第二托板422;多个右托板中包含有第三托板423与第四托板424。如图2所示,所述托板上设置有第一板孔454,侧板上设置有第一连接孔455,所述第一板孔454中设置有内嵌螺母456,设置的第一螺栓461从第一连接孔455穿入后与内嵌螺母456配合将托板固定在侧板上。所述第一螺栓461与内嵌螺母456之间还设置有胶体层,实际应用中,在装配之初,首先将螺母打进第一板孔454之中使之成为内嵌式螺母456,用于将各个托板与侧板连接成一个整体框架,在第一螺栓461与内嵌式螺母456进行连接之时,向内嵌式螺母456中灌入一种厌氧胶体,这样可以保证托板与侧板之间不产生相对运动,连接更加牢固,增强结构的稳定性。

[0073] 所述推进器模组610包含水平推进器611与垂直推进器612这两种水下推进器200;水平推进器611、垂直推进器612分别安装在托板、侧板上;安装在同一个侧板上的相邻布置的两个托板相对的两个端面上均设置有弧形槽441;相对设置的两个弧形槽441之间的空间形成垂直推进器612的安装空间。如图7所示,实施例中,共设置有4个水平推进器611与2个垂直推进器612,实际应用中,水下推进器200的数量可根据需要进行调整。优选地,所述侧板上设置有灯固定调节孔457,所述灯固定调节孔457中设置有灯安装架458,所述探照灯681便安装在灯安装架458上。由于探照灯681与水下推进器200的供电需求不同,电池模组640连接一用于电力调节的电子器件后,再分别到探照灯681、水下推进器200上。优选地,侧板上还设置有手提孔461。

[0074] 所述跨接结构430包含弧形片431与底板432,第一托板421与第三托板423之间和/

或第二托板422与第四托板424之间通过所述弧形片431相连。弧形片一方面增加了两个侧板之间的连接稳定性,另一方面,为电子舱模组630提供了定位与安装空间。底板432的两端分别与左侧板411、右侧板412直接相连;底板432上设置有压载块孔451,压载块孔451上可安装配重块,配合浮力件模组620控制水下侦察机器人整体受到的浮力,便于水下运行。另外,所述电池模组640也安装在底板(432)上。优选地,所述底板432形状为H形,所述底板432上设置有第二连接孔,所述第二连接孔位于H形底板432的中部,可用于固定电池模组640等结构。

[0075] 如图3所示,所述侧板上设置有主减重孔452,沿高度延伸方向上,所述托板、底板432分别位于主减重孔452的两侧。托板和/或侧板上还设置有次减重孔453,所述次减重孔453为以下任一种或任多种形状:圆形、多边形、腰型孔形、椭圆形、不规则形状。框架构件上的开孔一方面有利于减轻整体重量,另一方面,可以实现配重块的补充、线束的捆扎、整体结构的提拉以及方便整体的配平与重心的调整。总的来说,本实用新型对框架构件与水下侦察机器人的整体重心和重量有严格的控制,所以在侧板、托板、底板432等板件方面,需要经过多次实验与计算,最终确定板材工艺孔的开孔数量以及位置,使之既符合安装要求,又达到重心与重量要求。

[0076] 如图8至图10所示,本实用新型提供的水下推进器200,包含电机结构100、支撑导向结构210以及一个或多个桨叶片240;所述电机结构100包含转子组件110与定子组件120;支撑导向结构210、桨叶片240分别安装在定子组件120、转子组件110上;所述转子组件110包含外壳114,所述外壳114位于定子组件120的径向外侧。多个桨叶片240分别沿周向方向直接紧固安装在外壳114上;或者,多个桨叶片240通过设置的桨叶连接件成型为一体后,间接安装在外壳114上;支撑导向结构210包含导向管220,所述桨叶片240位于导向管220的径向内侧。

[0077] 如图11至图13所示,所述转子组件110还包含转轴111、转子磁体112以及第一端盖113,第一端盖113与外壳114紧固连接或一体成型,所述转子磁体112安装在外壳114的内壁面上;转轴111周向固定在第一端盖113上;所述定子组件120包含励磁绕组121、内支撑122以及第二端盖123,内支撑122与第二端盖123一体成型或紧固连接,所述励磁绕组121安装在内支撑122的外周面上;第一端盖113、第二端盖123以及外壳114围成的空间形成容物空间,所述转子磁体112与励磁绕组121均位于容物空间中;定子组件120与转子组件110通过一个或多个滑动轴承130连接。优选地,所述内支撑122为管状,所述转轴111贯穿设置在管状内支撑122的轴向通孔中,转轴111与内支撑122通过所述滑动轴承130连接;多个励磁绕组121沿周向分布在管状内支撑122的外壁面上;多个转子磁体112与励磁绕组121在径向方向上相对设置。优选地,所述内支撑122的横截面形状也可以是多边形的,多个励磁绕组121分别位于内支撑122的多个径向端面上。优选地,所述内支撑122上还可以预加工有用于安装的励磁绕组121的定位槽,在对励磁绕组121进行灌封时,可增加励磁绕组121与内支撑122之间的有效固定面积,增加固定强度。

[0078] 所述支撑导向结构210还包含第一罩壳231与第二罩壳232,第二罩壳232紧固安装在第二端盖123上;所述导向管220包含紧固连接或一体成型的径接部221与导向部222,第二罩壳232通过设置的撑开杆233连接在径接部221上,第一罩壳231通过设置的防护杆234紧固连接在导向部222上。导向管220上还紧固连接有安装支架260;所述防护杆234呈十字

布置。优选地,所述桨叶片240为双凸翼型、平凸翼型或者凹凸翼型。相比现有的水下推进结构采用的圆形剖面旋转桨叶片,使用常用于航空领域的翼型桨叶结构有利于提供更大的推力。桨叶片240、导向管220以及防护杆234共同构成导管桨式的结构,在提供高效推力的同时,有效防止水下杂物的卷入。当然,优选地,所述桨叶片240、防护杆234以及撑开杆233的个数可以根据实际需要进行分配。优选地,如图10所示,径接部221与导向部222在内壁与外壁上均平滑过段连接;所述径接部221在沿与导向部222连接端到径接部221自由端的方向上,内壁与外壁的直径均增大。对于导向部222,外壁呈圆柱面形状,相对径接部221所在端的内壁直径保持不变,导向部222的自由端所在端的内壁直径向外逐渐增大,呈扩孔状,有利于减小在水中的运动阻力。

[0079] 优选地,所述励磁绕组121和/或转子磁体112上设置有防水涂料层;所述滑动轴承130包含高分子复合材料轴承,所述转轴111包含45号钢转轴。所述滑动轴承130为塑料轴承,此种轴承是专门的水下使用轴承,具有以下优点:耐磨,可吸收高载荷,具有化学抗性,耐腐蚀,而且可在-40摄氏度到+200摄氏度的温度中正常工作。所述第二端盖123上设置有穿线孔141,所述励磁绕组121连接有电机线,电机线穿设在穿线孔141中;所述穿线孔141的孔壁面与电机线之间设置有灌封层;灌胶密封填满电机出线口使裸漏在外部环境中的电机线全部密封在灌封材料中,达到对电机线隔水防腐耐压效果。相应地,所述第二罩壳232上设置有过线孔,电机线在延伸方向上贯穿过线孔。优选地,所述第一端盖113、第二端盖123上分别设置有第一通孔142,第二通孔143。另外,沿轴向延伸方向上,外壳114与第二端盖123之间存在间隙。通过上述结构可以平衡容物空间与外部的压差。优选地,外壳114与第二端盖123通过轴承结构连接,这样整个电机结构100的结构连接更加紧密,强度更加可靠。

[0080] 如图7所示,所述第一端盖113包含一体成型的径向延伸部151与紧定部152,转轴111沿轴向的一端周向固定在紧定部152上;转轴111沿轴向的另一端贯穿第二端盖123到达容物空间的外部,转轴111沿轴向的另一端配设有轴端卡板161,轴端卡板161通过设置的紧定销162周向固定在转轴111上。所述第二端盖123上设置有环形槽,所述轴端卡板161沿轴向方向的一端转动安装在环形槽中。这样整个电机结构100在外形上看结构更加紧凑,轴端卡板161随转轴111转动,并且起到保护滑动轴承130,以及限制转轴111运动的径向偏移的作用。

[0081] 优选地,容物空间中还设置有密封壳,所述密封壳紧固安装在内支撑122上;密封壳内部形成密封空间,所述励磁绕组121安装在密封空间中,密封空间中填充满等压液体,所述等压液体为绝缘液体。密封壳设置的目的是在密封空间中营造绝缘且相对静止的环境,进一步保护励磁绕组121以及励磁绕组121表面的防水涂料。相对于现有技术,本实用新型中对密封壳的尺寸要求较小,因此同样的厚度能够承受更大的压差,另外,及时是在高压下,密封壳被破坏,也仅仅是损失了部分有益效果,而不会影响设备的正常运行。所述密封壳可以是刚性壳体,也可以是带有一定弹性的壳体,对于刚性壳体,密封空间内外的压差由密封壳本身来承担,可靠度高,但对密封壳的材料要求较高;对于具有一定弹性的壳体,例如橡胶等,自身能够承受一定的外压,在深水高压环境下会产生一定的形变,进而使得绝缘液体的压力增加,但不至于太增加太多,形成一定的压力梯度,最终作用在励磁绕组121或其表面的防水涂料的压力也相对较小,提高运行稳定性与使用寿命。

[0082] 如图4所示,浮力件模组620包含浮力罩621与浮力块622,浮力罩621紧固安装在托

板上,浮力块622位于浮力罩621与托板之间。浮力块622采用浮力材料制成,浮力材料指密度低于水的材料。根据静力学配平需求,将浮力块622切割成需要的小块,置于浮力罩621内,浮力罩621与托板采取螺栓连接。浮力罩621功能在于浮力块622的防撞击和与框架构件400的固定连接。

[0083] 所述电子舱模组630包含耐压控制舱631与水下控制器,所述水下控制器安装在耐压控制舱631中;耐压控制舱631包含沿轴向延伸方向依次连接的第一控制舱盖632、控制舱壳633、第二控制舱盖634;所述电池模组640包含耐压电池舱641与电池,所述电池安装在耐压电池舱641中;耐压电池舱641包含电池舱盖642。如图5、图6所示,所述第一控制舱盖632和/或第二控制舱盖634和/或电池舱盖642上设置有以下任一个或任多个结构:防水快速接头651、气孔接头652、接头连接螺栓653。气孔接头652用于气密封检测,检测完成后封闭气孔。开舱时,先打开气孔,用于通气,便可简单开启舱盖。快速防水接头651用接头连接螺栓653连接并进行硫化密封。优选地,本实用新型还配有水面控制单元,水下控制器通过有线通信或无线通信的方式与水面控制单元进行信号的传递。水下控制器包含两台微电脑,分别用于系统控制和运动控制。水面控制单元用于图像显示,传感器数据显示,控制指令采集和下传。优选地,水面控制单元采用网络、USB或信号快速接头与水下控制器连接,水下控制器预留用户接口,以备用户拓展。所有信号通过主控电路的电压电流检测功能,并上传水面显示,水下的情况由9个传感器收集信号上传至水面控制单元进行显示。水面控制单元根据不同的运动需求,预设不同的运动算法。优选地,所述耐压控制舱631和/或耐压电池舱641也设置有等压液体,其工作原理与电机结构100中的等压液体的设置一致。

[0084] 优选地,第一控制舱盖632、第二控制舱盖634上分别通过快速防水接头连接有脐带缆660、摄像头682,第二控制舱盖634上还设置有蓝宝石玻璃罩671,所述摄像头682位于蓝宝石玻璃罩671中。脐带缆660用于连接水面控制单元与水下侦察机器人,如图14所示,脐带缆660包含线缆防护套,线缆防护套内部形成走线空间;所述线缆防护套包含沿径向从外到内设置的聚乙烯外护套661、双面覆塑钢带层662;走线空间中设置有以下任一个或任多个结构:电源线663、光纤664、填充绳665、金属加强件666。本实用新型提供的脐带缆660能够实现零浮力与光电复合的功能。优选地,所述摄像头(682)包含低照度摄影机,当被摄景物的光亮度低到一定程度而使摄像机输出的视频信号电平低到某一规定值时调整景物光亮度值。同时有超灵敏度图像传感器和独有的电子倍增和噪点控制技术能够极大地提高摄像机的灵敏度,更好的满足了对高品质摄像的需求,且功耗小、图像效果真实、不偏色。

[0085] 优选地,功能件模组还包含机械手结构,如图15所示,所述机械手结构包含直线电机500与夹持部561;夹持部561可拆卸安装在直线电机500上;所述直线电机500包含护罩组件510、驱动电机501以及直线调节结构520;所述护罩组件510内部空间形成等压空间,驱动电机501安装在等压空间中;所述等压空间中填充满等压流体;所述直线调节结构520包含推杆521与螺杆523,所述螺杆523与驱动电机501周向固定连接;推杆521沿轴向的一端紧固连接或一体成型有调节螺母522,另一端沿轴向延伸到达等压空间的外部空间;调节螺母522与螺杆523共同构成丝杠传动系统,推杆521与等压外壳512之间设置有动密封结构。

[0086] 所述护罩组件510包含依次紧固连接的第一端罩511、等压外壳512、第二端罩513。第一端罩511与第二端罩513上均设置有静密封环槽,静密封环槽中配设有静密封圈531,静密封圈531与所述等压外壳512接触。第二端罩513沿轴向方向设置有导向通孔,所述推杆

521轴向滑动安装在导向通孔中；推杆521上设置有盲孔，所述螺杆523的自由端延伸至所述盲孔中。如图5所示，导向通孔的内壁上设置有动密封环槽，动密封环槽中配设有动密封圈532，动密封圈532始终与推杆521接触。本实用新型采用采用接触密封法，即在两个接触面之间夹一个具有很高机械强度和弹性的辅助元件，将已有的间隙塞满，阻止有压力的海水通过间隙进入。动密封结构两接触面间采用密封圈进行密封，通过过盈配合而使如橡胶垫的密封圈具有变形复原性，从而产生自动的压紧力效应，使得两个接触面的间隙趋于0，达到阻止泄漏的目的。因此，所述动密封圈532需要有足够弹性与耐磨性。

[0087] 如图16所示，实施例中，所述驱动电机501通过联轴器551或键结构周向固定连接到螺杆523上；等压空间中还设置有轴承结构552，轴承结构552相对转动的两部分分别连接至螺杆523、第二端罩513上。优选地，所述第二端罩513上还设置有定位轴肩540，等压外壳512沿轴向方向的其中一个端面与定位轴肩540接触。沿第二端罩513轴向方向上，静密封环槽、定位轴肩540、动密封环槽依次布置。优选地，还包含装接传导件553，装接传导件553紧固安装在第二端罩513上。

[0088] 优选地，所述第一端罩511上设置有支撑架、调压阀门以及引线孔，驱动电机501安装在支撑架上。另外，所述等压流体采用液体油，起到绝缘的作用。通过调压阀门可以对等压空间中的油压进行调整，对护罩组件510产生预加的内压作用，当直线电机500运动到水面以下时，水压形成对护罩组件510的外压作用，在内压与外压的共同作用下，达到等压密封效果，减小护罩组件510在深水环境中的应力。优选地，所述等压外壳512为钛合金结构。优选地，等压外壳512也可以是具有一定弹性的结构，通过自身的强度承受一部分外压，同时通过形变使得等压空间体积减小，等压流体产生的内压增大，进一步平衡外压。引线孔用于穿入线缆，实现对驱动电机501的供电与控制，引线孔与线缆之间设置灌封层，保证等压空间的密封性。优选地，所述等压空间中还设置有电源，直接为驱动电机501供电。

[0089] 如图17所示，驱动电机501驱动螺杆523转动，根据丝杠传动系统的工作性质，推杆521将会沿轴向方向前后运动，推杆521的往复运动最终转化为夹持部561的张开与闭合动作。所述夹持部561可以是直接连接在推杆521上的，也可以是通过装接传导件553间接连接在推杆521上的，装接传导件553上设置有可拆卸连接结构，便于与夹持部561的快速拆卸与安装，另外，装接传导件553还具有传动结构，将推杆521的运动传递到夹持部561上，有利于实现长距离的运动传递。

[0090] 优选地，所述功能件模组包含金属探测器和/或传感器。所述传感器包含压力传感器、深度传感器、惯性传感器等，所述惯性传感器包含三轴加速度传感器、三轴陀螺仪、三轴磁力计。优选地，摄像头682的镜头与探照灯681的灯罩也蓝宝石玻璃惊醒表面打磨，使水下侦察机器人在深海环境下也能够捕捉到比较清晰的照片与图像。

[0091] 以上对本实用新型的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本实用新型并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本实用新型的实质内容。在不冲突的情况下，本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

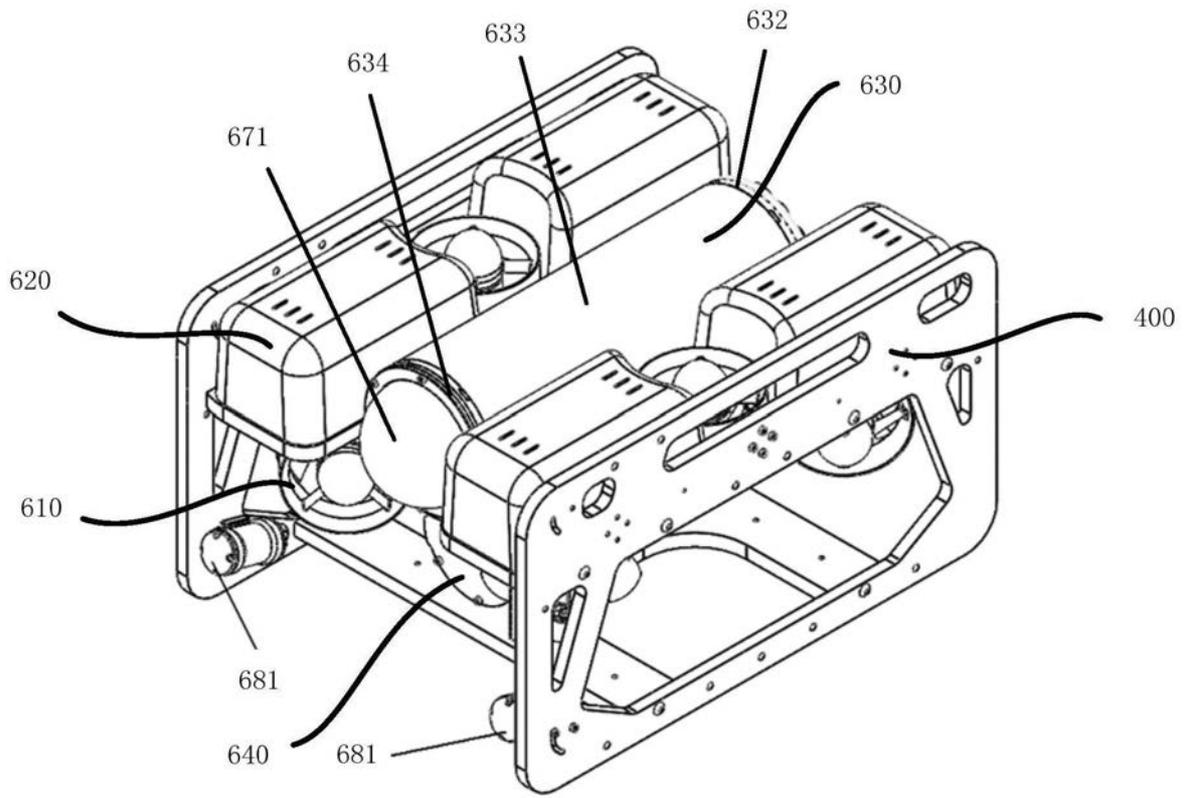


图1

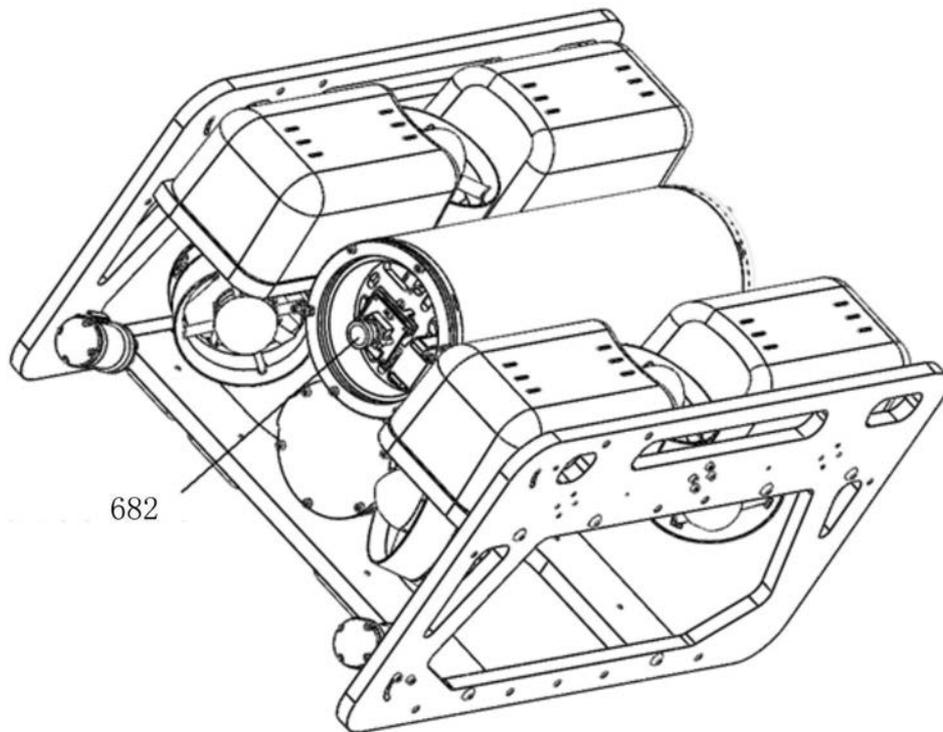


图2

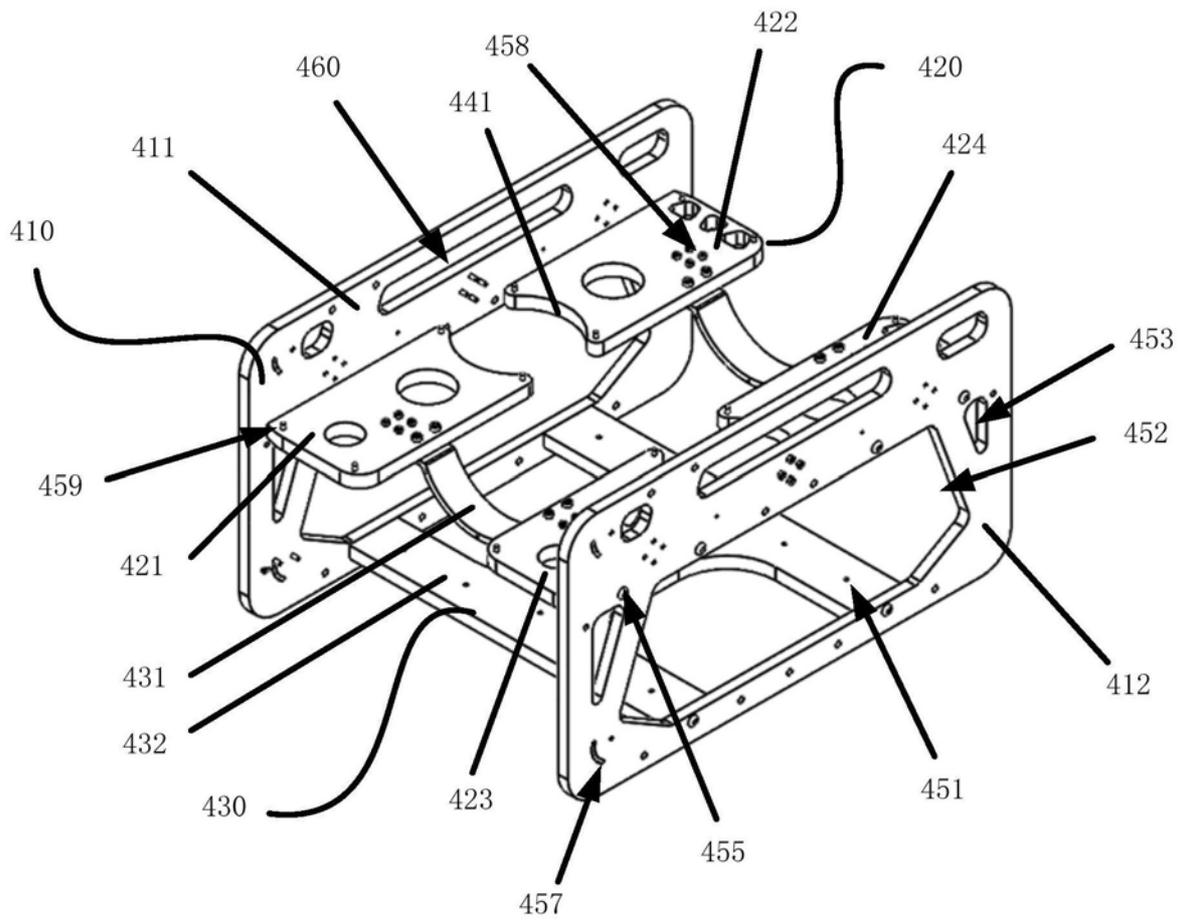


图3

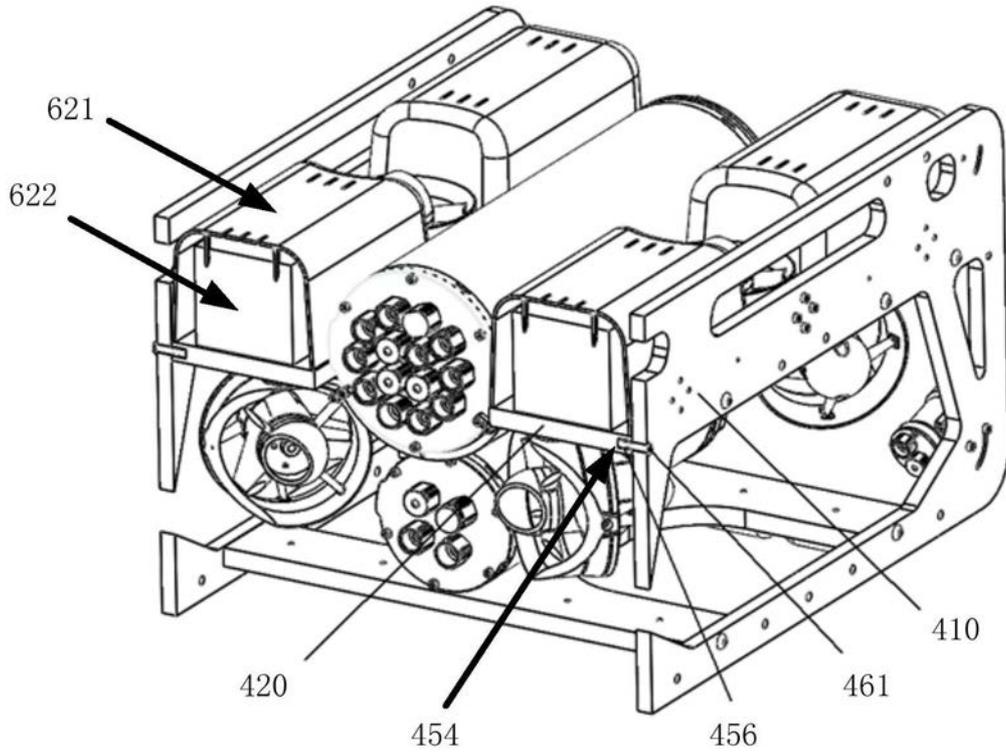


图4

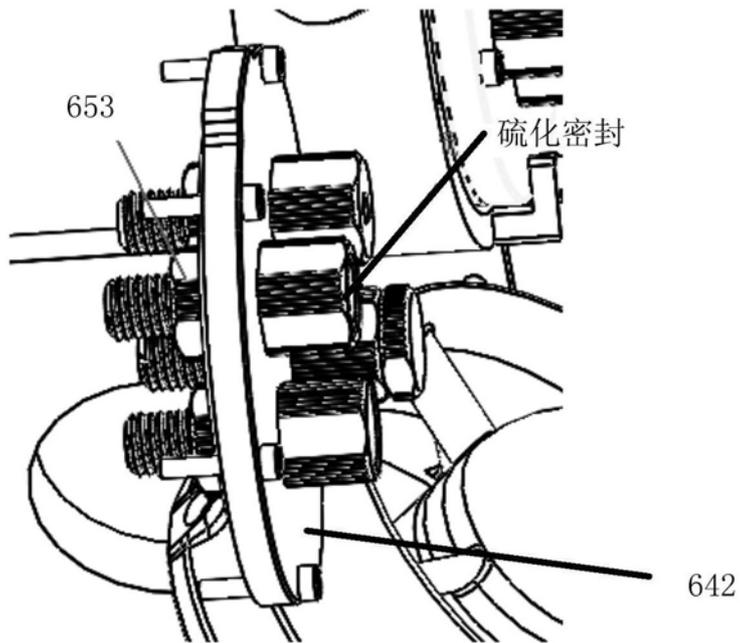


图5

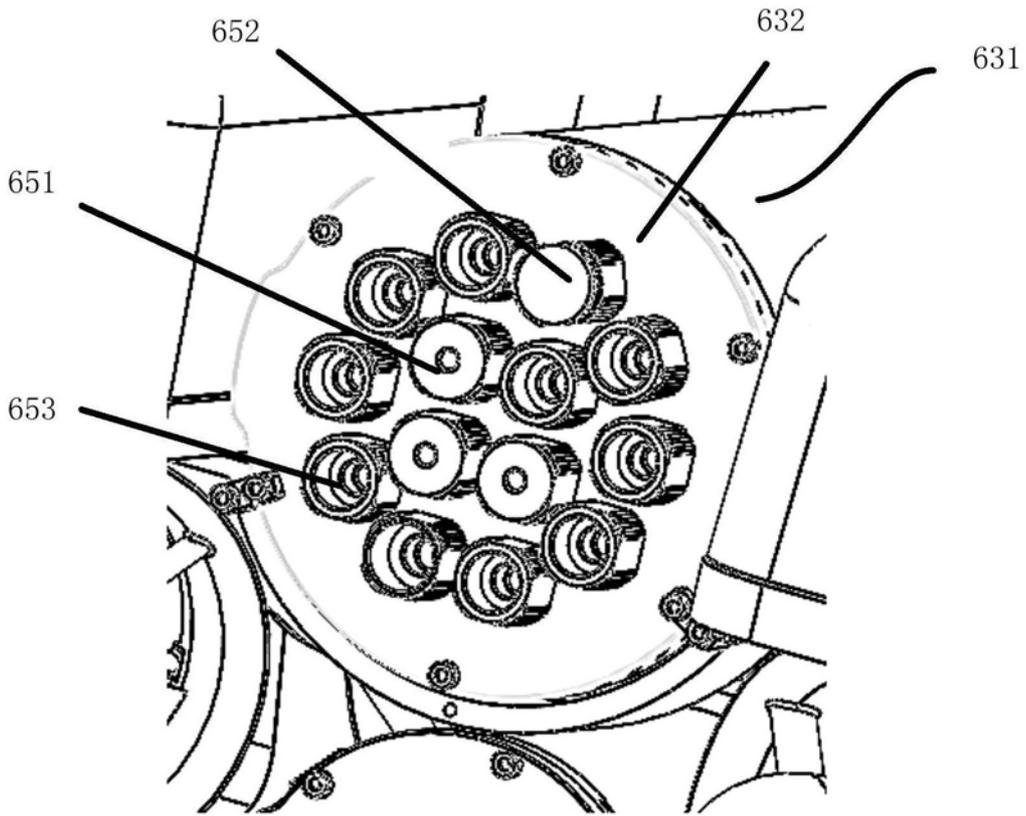


图6

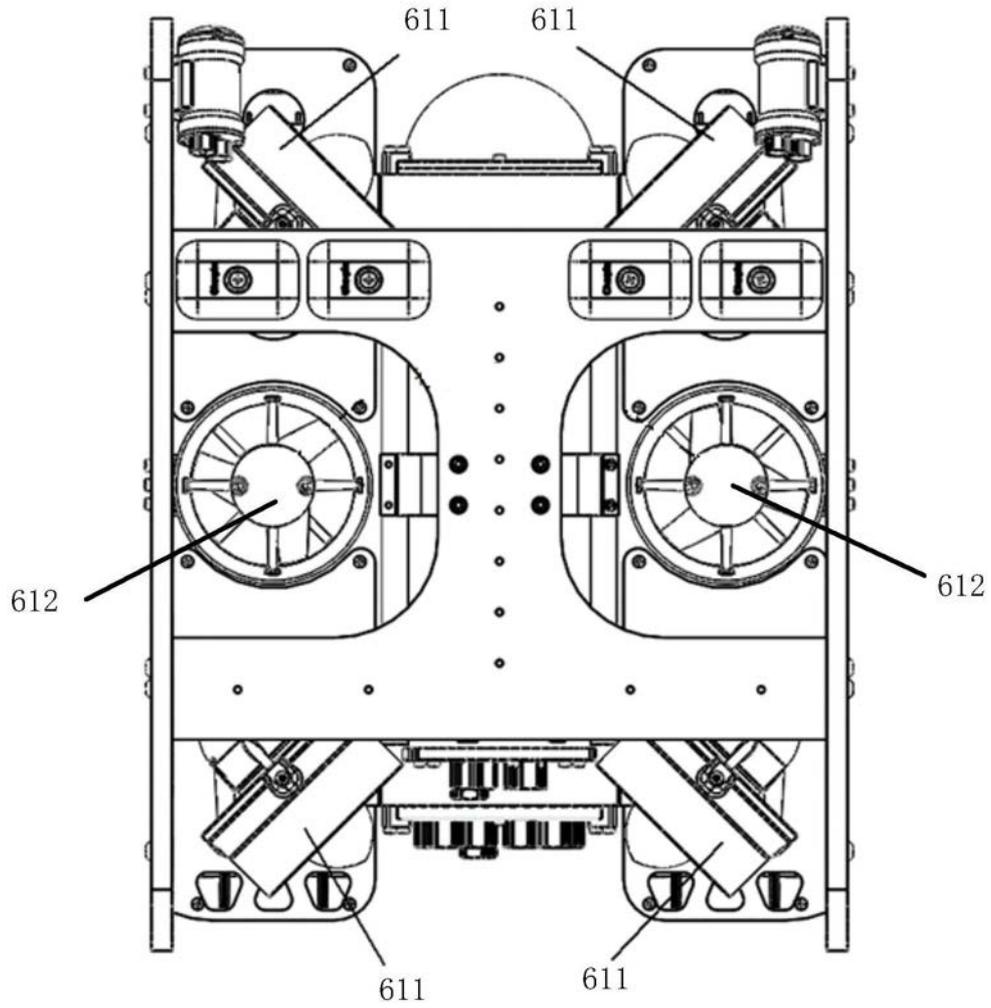


图7

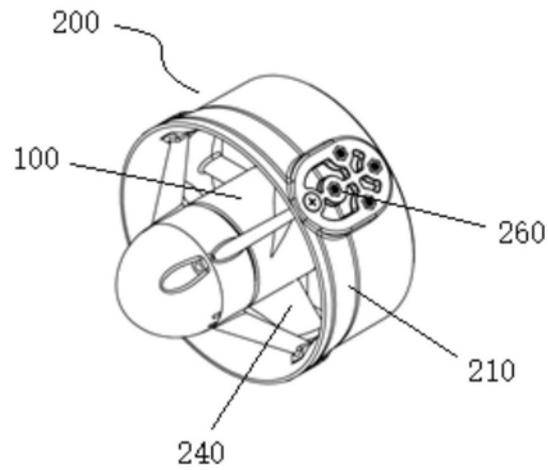


图8

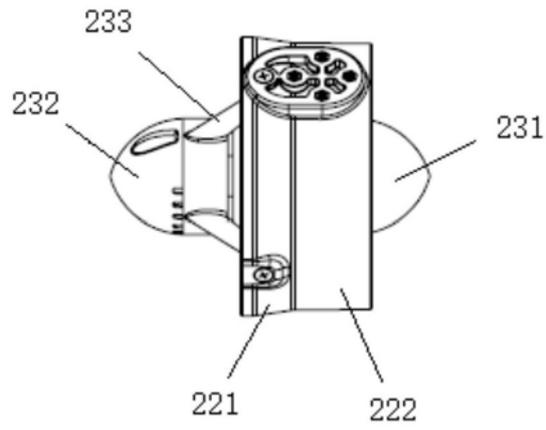


图9

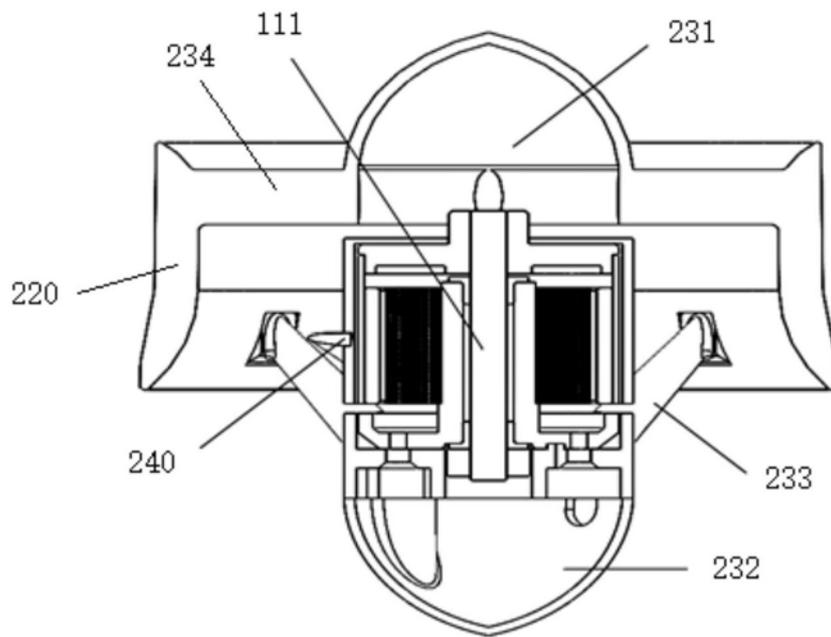


图10

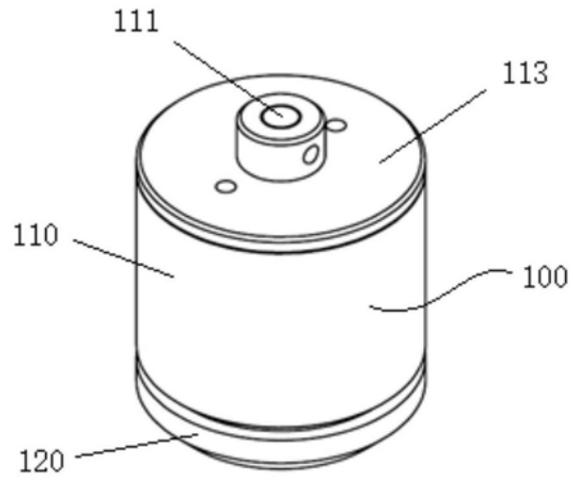


图11

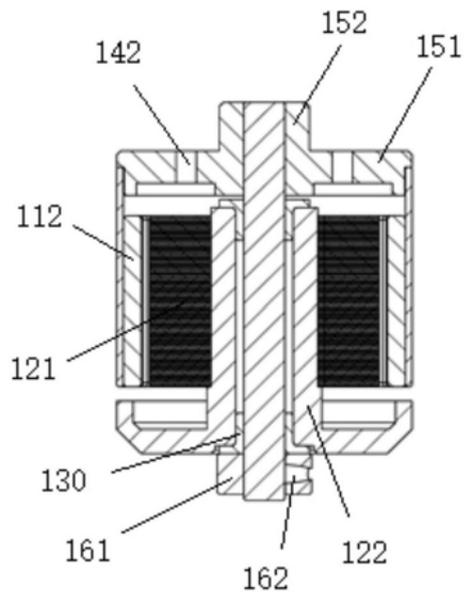


图12

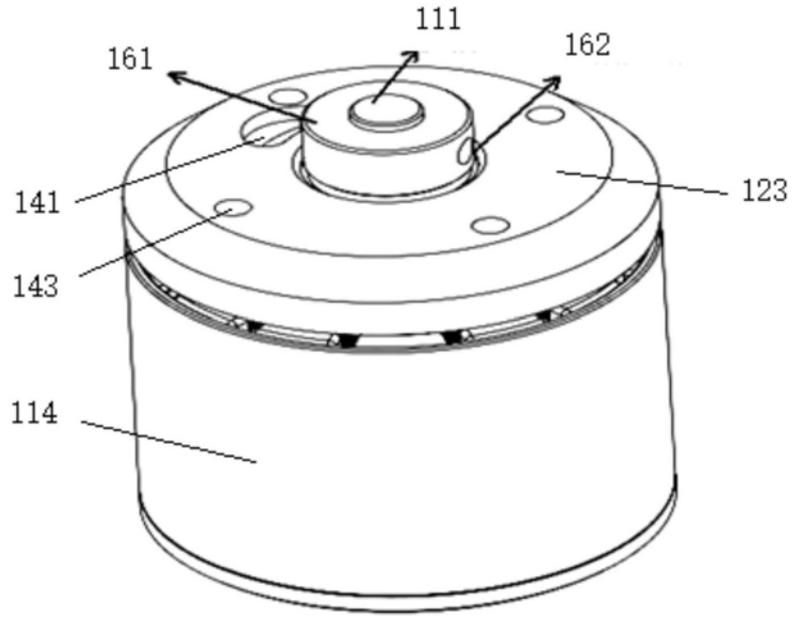


图13

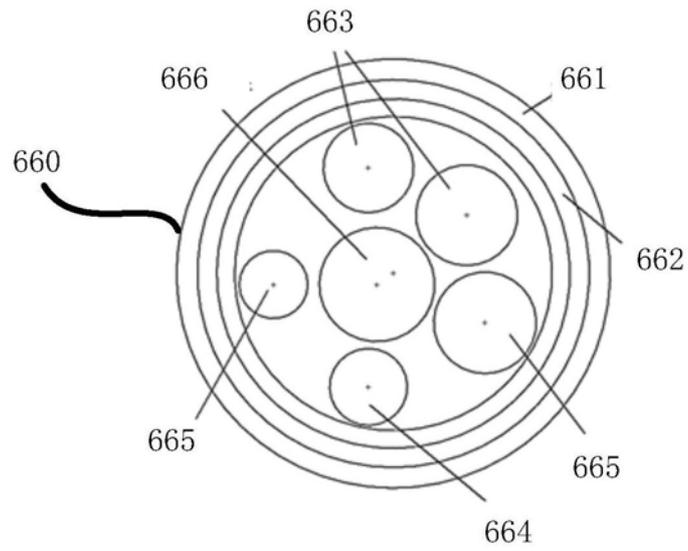


图14

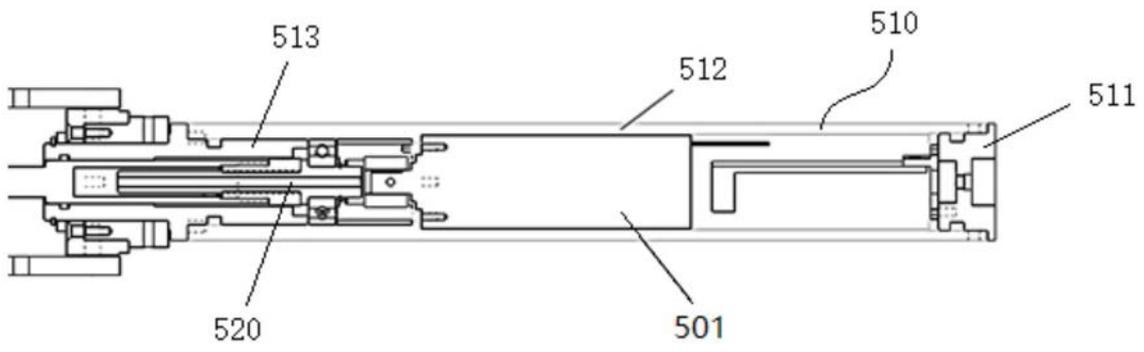


图15

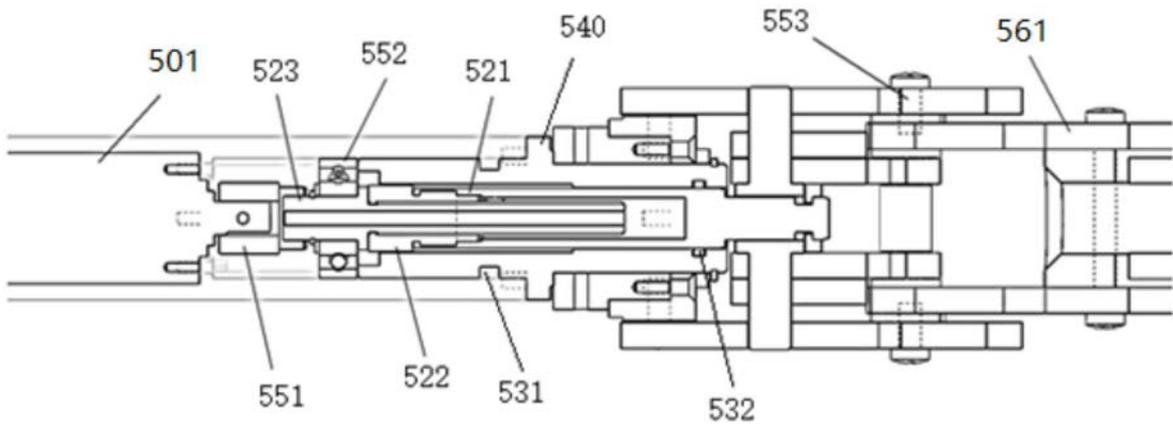


图16

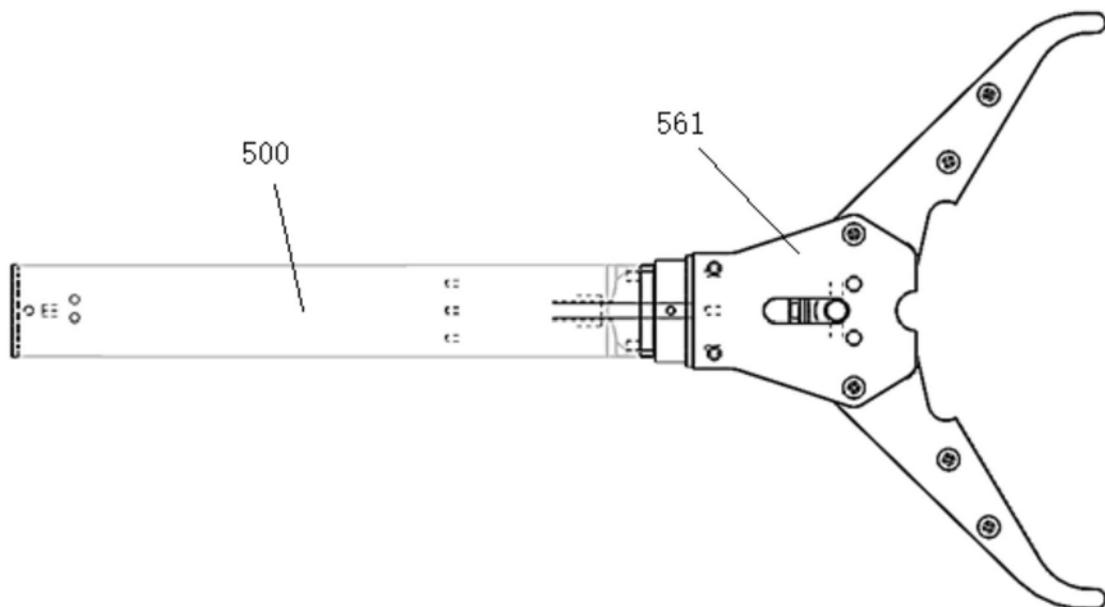


图17