



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212709912 U

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 202021803010.6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.08.26

(73) 专利权人 沈阳工业大学

地址 110870 辽宁省沈阳市经济技术开发  
区沈辽西路111号

(72) 发明人 刘爱民 任达 姜家川 孟繁贵

(74) 专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109

代理人 李珉

(51) Int. Cl.

B63C 11/52 (2006.01)

B63G 8/08 (2006.01)

B63G 8/14 (2006.01)

B63G 8/22 (2006.01)

H02N 11/00 (2006.01)

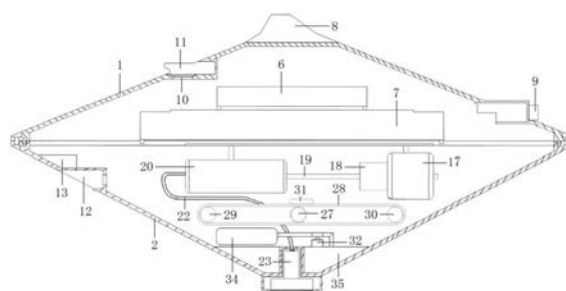
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种小型多功能水下机器人

(57) 摘要

一种小型多功能水下机器人,包括壳体、电控模块、双螺旋桨推进机构、浮力升降机构、姿态调节机构及温差发电装置;电控模块、浮力升降机构、姿态调节机构及温差发电装置位于壳体内,双螺旋桨推进机构位于壳体外部;电控模块包括智能控制器和电池。机器人的工作方法包括下潜及上浮模式、前进及后退模式、转弯模式、重心调整模式及温差发电模式。下潜及上浮模式下浮力升降机构工作,前进及后退模式、转弯模式下双螺旋桨推进机构工作,重心调整模式下姿态调节机构工作,温差发电模式下温差发电装置工作。本实用新型还具备水下自动避障功能,能够根据实际任务需要搭载不同功能的检测模块,可在复杂环境下完成水下观测、勘探、航拍等特定任务。



1. 一种小型多功能水下机器人,其特征在于:包括壳体、电控模块、双螺旋桨推进机构、浮力升降机构及姿态调节机构;所述电控模块、浮力升降机构及姿态调节机构均设置在壳体内,所述浮力升降机构位于壳体底部,所述姿态调节机构位于浮力升降机构上方,所述电控模块位于姿态调节机构上方,所述双螺旋桨推进机构位于壳体外部。

2. 根据权利要求1所述的一种小型多功能水下机器人,其特征在于:所述壳体采用流线型碟式结构,包括上壳体和下壳体,上壳体与下壳体扣合构成完整壳体,上壳体与下壳体之间通过螺栓进行固连;在所述上壳体的下边沿设有密封凸筋,在所述下壳体的上边沿设有密封凹槽,当上壳体与下壳体处于扣合状态时,所述密封凸筋位于密封凹槽内,所述上壳体与下壳体的扣合对接面之间通过密封凸筋与密封凹槽进行密封;在所述上壳体与下壳体的内表面设有若干加强筋板,所述电控模块、浮力升降机构及姿态调节机构均通过加强筋板进行固定。

3. 根据权利要求2所述的一种小型多功能水下机器人,其特征在于:所述电控模块包括智能控制器和电池,所述智能控制器内集成有陀螺仪传感器,通过陀螺仪传感器感知机器人的倾斜角、运动方向和加速度;所述电池用于为智能控制器、双螺旋桨推进机构、浮力升降机构及姿态调节机构进行供电。

4. 根据权利要求3所述的一种小型多功能水下机器人,其特征在于:在所述上壳体的顶部设置有天线,天线与智能控制器进行电连接,智能控制器通过天线接收外部终端设备发送的控制指令;在所述壳体的前部、左侧部及右侧部共设有三个避障传感器,避障传感器与智能控制器进行电连接,通过避障传感器检测机器人周围的障碍物;在所述壳体的后部设置有传输接口,在传输接口内设置有密封堵头,传输接口与智能控制器进行电连接;在所述下壳体的后部设置有深度传感器,通过深度传感器感知机器人的潜航深度;在所述下壳体的后部设置有检测模块安装位,检测模块安装位内用于安装模块化检测工具或摄像头,通过模块化检测工具或摄像头进行水下观测、勘探或航拍;在所述下壳体的左侧部及右侧部共设有两片机翼。

5. 根据权利要求4所述的一种小型多功能水下机器人,其特征在于:所述双螺旋桨推进机构包括第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器,第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器与智能控制器进行电连接;所述第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器对称吊装在下壳体左右两侧的机翼下方;所述第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器的螺旋桨桨叶互为正反安装结构。

6. 根据权利要求3所述的一种小型多功能水下机器人,其特征在于:所述浮力升降机构包括伺服电机、减速器、螺纹传动杆、储油筒、活塞、导油管、储油箱及第一隔膜;所述伺服电机与智能控制器进行电连接;在所述下壳体底部设置有储油箱安装腔,所述储油箱位于储油箱安装腔内,所述隔膜设置在储油箱的底部,通过第一隔膜将储油箱的内部空间与外部空间进行分隔;所述伺服电机的动力输出轴与减速器的动力输入轴相固连,减速器的动力输出轴与螺纹传动杆一端相固连,螺纹传动杆另一端穿入储油筒内,所述活塞位于储油筒内,通过活塞将储油筒内腔分为有油腔或无油腔,活塞相对于储油筒仅具有轴向滑动自由度;在活塞中心开设有螺孔,活塞通过中心螺孔套装在螺纹传动杆上,通过螺纹传动杆的转动实现活塞的轴向滑动。

7. 根据权利要求3所述的一种小型多功能水下机器人,其特征在于:所述姿态调节机构

包括电动机、齿轮、传送带、第一导向辊筒、第二导向辊筒及配重块；所述电动机与智能控制器进行电连接；所述第一导向辊筒与第二导向辊筒平行设置，所述传送带连接在第一导向辊筒和第二导向辊筒之间；所述电动机位于第一导向辊筒与第二导向辊筒之间，所述齿轮安装在电动机的电机轴上，在所述传送带内表面开设内齿带结构，传送带内表面的内齿带结构与齿轮相啮合；所述配重块设置在传送带的外表面。

8. 根据权利要求3所述的一种小型多功能水下机器人，其特征在于：在所述浮力升降机构与姿态调节机构之间设置有温差发电装置，所述温差发电装置包括发电机、叶轮室、水箱、动力仓、第一导水管和第二导水管；所述发电机与电池进行电连接；所述发电机和水箱固装在动力仓顶部，所述叶轮室的叶轮轴与发电机的电机轴相固连，叶轮室的第一水口通过第一导水管与水箱相连通；所述动力仓内分为相变材料腔室和水腔室，相变材料腔室与水腔室之间通过第二隔膜进行分隔，在相变材料腔室内充填有相变材料，在水腔室内充填有水；所述叶轮室的第二水口通过第二导水管与动力仓的水腔室相连通。

## 一种小型多功能水下机器人

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于水下机器人技术领域,特别是涉及一种小型多功能水下机器人。

### 背景技术

[0002] 海洋面积占到地球总面积的70.8%,其蕴藏着极其丰富的自然资源,随着陆地资源的逐渐减少,使世界经济对海洋的依赖程度和利用海洋资源的可能性也在不断增长,而水下机器人便成为了人类探索和开发海洋、拓展蓝色经济空间的有效工具之一,其在水文监测、水产养殖、水下侦查、海底勘探等方面发挥着越来越重要的作用。但是,如何利用水下机器人有效地开发利用海洋能源、水资源、监测水文数据等,仍是目前社会面临的重要问题。

[0003] 现有的水下机器人一般可分为四类,分别为载人水下机器人、有缆水下机器人(ROV)、无缆自主水下机器人(AUV)和水下滑翔机,按照体积大小又可以分为大型水下机器人、中型水下机器人、小型水下机器人及超小型水下机器人,由于大、中型水下机器人存在造价高、维修成本高、占用空间大、操作复杂及电能消耗大等特点,使其应用受到一定的限制。因此,小型水下机器人在水下搜救、水下航拍、水产养殖的日常监测、海上石油平台、海上发电厂、科学研究、水下考古等应用场景中更具优势,且存在着巨大的产品价值和消费市场。

### 实用新型内容

[0004] 针对现有技术存在的问题,本实用新型提供一种小型多功能水下机器人,具备水下自动避障功能,能够根据实际任务需要搭载不同功能的检测模块,可在复杂环境下完成水下观测、勘探、航拍等特定任务;采用双螺旋桨推进方式实现机器人的前进、后退和转弯,通过改变充油体积的方式实现机器人的上浮和下潜;配备了温差发电装置,提高了机器人的续航能力和水下作业时间。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:一种小型多功能水下机器人,包括壳体、电控模块、双螺旋桨推进机构、浮力升降机构及姿态调节机构;所述电控模块、浮力升降机构及姿态调节机构均设置在壳体内,所述浮力升降机构位于壳体底部,所述姿态调节机构位于浮力升降机构上方,所述电控模块位于姿态调节机构上方,所述双螺旋桨推进机构位于壳体外部。

[0006] 所述壳体采用流线型碟式结构,包括上壳体和下壳体,上壳体与下壳体扣合构成完整壳体,上壳体与下壳体之间通过螺栓进行固连;在所述上壳体的下边沿设有密封凸筋,在所述下壳体的上边沿设有密封凹槽,当上壳体与下壳体处于扣合状态时,所述密封凸筋位于密封凹槽内,所述上壳体与下壳体的扣合对接面之间通过密封凸筋与密封凹槽进行密封;在所述上壳体与下壳体的内表面设有若干加强筋板,所述电控模块、浮力升降机构及姿态调节机构均通过加强筋板进行固定。

[0007] 所述电控模块包括智能控制器和电池,所述智能控制器内集成有陀螺仪传感器,

通过陀螺仪传感器感知机器人的倾斜角、运动方向和加速度；所述电池用于为智能控制器、双螺旋桨推进机构、浮力升降机构及姿态调节机构进行供电。

[0008] 在所述上壳体的顶部设置有天线，天线与智能控制器进行电连接，智能控制器通过天线接收外部终端设备发送的控制指令；在所述壳体的前部、左侧部及右侧部共设置有三个避障传感器，避障传感器与智能控制器进行电连接，通过避障传感器检测机器人周围的障碍物；在所述壳体的后部设置有传输接口，在传输接口内设置有密封堵头，传输接口与智能控制器进行电连接；在所述下壳体的后部设置有深度传感器，通过深度传感器感知机器人的潜航深度；在所述下壳体的后部设置有检测模块安装位，检测模块安装位内用于安装模块化检测工具或摄像头，通过模块化检测工具或摄像头进行水下观测、勘探或航拍；在所述下壳体的左侧部及右侧部共设置有两片机翼。

[0009] 所述双螺旋桨推进机构包括第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器，第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器与智能控制器进行电连接；所述第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器对称吊装在下壳体左右两侧的机翼下方；所述第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器的螺旋桨桨叶互为正反安装结构。

[0010] 所述浮力升降机构包括伺服电机、减速器、螺纹传动杆、储油筒、活塞、导油管、储油箱及第一隔膜；所述伺服电机与智能控制器进行电连接；在所述下壳体底部设置有储油箱安装腔，所述储油箱位于储油箱安装腔内，所述隔膜设置在储油箱的底部，通过第一隔膜将储油箱的内部空间与外部空间进行分隔；所述伺服电机的动力输出轴与减速器的动力输入轴相固连，减速器的动力输出轴与螺纹传动杆一端相固连，螺纹传动杆另一端穿入储油筒内，所述活塞位于储油筒内，通过活塞将储油筒内腔分为有油腔或无油腔，活塞相对于储油筒仅具有轴向滑移自由度；在活塞中心开设有螺孔，活塞通过中心螺孔套装在螺纹传动杆上，通过螺纹传动杆的转动实现活塞的轴向滑移。

[0011] 所述姿态调节机构包括电动机、齿轮、传送带、第一导向辊筒、第二导向辊筒及配重块；所述电动机与智能控制器进行电连接；所述第一导向辊筒与第二导向辊筒平行设置，所述传送带连接在第一导向辊筒和第二导向辊筒之间；所述电动机位于第一导向辊筒与第二导向辊筒之间，所述齿轮安装在电动机的电机轴上，在所述传送带内表面开设内齿带结构，传送带内表面的内齿带结构与齿轮相啮合；所述配重块设置在传送带的外表面。

[0012] 在所述浮力升降机构与姿态调节机构之间设置有温差发电装置，所述温差发电装置包括发电机、叶轮室、水箱、动力仓、第一导水管和第二导水管；所述发电机与电池进行电连接；所述发电机和水箱固装在动力仓顶部，所述叶轮室的叶轮轴与发电机的电机轴相固连，叶轮室的第一水口通过第一导水管与水箱相连通；所述动力仓内分为相变材料腔室和水腔室，相变材料腔室与水腔室之间通过第二隔膜进行分隔，在相变材料腔室内充填有相变材料，在水腔室内充填有水；所述叶轮室的第二水口通过第二导水管与动力仓的水腔室相连通。

[0013] 所述的小型多功能水下机器人的工作方法，包括下潜及上浮模式、前进及后退模式、转弯模式、重心调整模式及温差发电模式；

[0014] 当执行下潜及上浮模式时：

[0015] 当机器人需要下潜时，启动伺服电机，通过减速器驱动螺纹传动杆转动，进而带动活塞由有油腔侧向无油腔侧移动，随着活塞的移动，储油箱内的油液会通过导油管被吸入

储油筒的有油腔内,第一隔膜在外部水体压力下随之回缩,使机器人的整体体积变小,进而减小机器人的浮力,直到机器人实现下潜;

[0016] 当机器人需要上浮时,反向启动伺服电机,通过减速器驱动螺纹传动杆反向转动,进而带动活塞由无油腔侧向有油腔侧移动,储油筒有油腔内的油液会通过导油管被压入储油箱内,并迫使第一隔膜向外膨胀并排开外部水体,使机器人的整体体积变大,进而增大机器人的浮力,直到机器人实现上浮;

[0017] 当执行前进及后退模式时:

[0018] 当机器人需要前进时,同步启动第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器,使第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器的转动方向相反,进而使第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器的螺旋桨桨叶均产生向后的推力,直到机器人实现前进;

[0019] 当机器人需要后退时,同步启动第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器,使第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器的转动方向相反,进而使第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器的螺旋桨桨叶均产生向前的推力,直到机器人实现后退;

[0020] 当执行转弯模式时:

[0021] 当机器人需要向左转弯时,同步启动第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器,使第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器的转动方向相同,进而使第一电动螺旋桨推进器的螺旋桨桨叶均产生向后的推力,同时使第二电动螺旋桨推进器的螺旋桨桨叶均产生向前的推力,直到机器人实现向左转弯;

[0022] 当机器人需要向右转弯时,同步启动第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器,使第一电动螺旋桨推进器和第二电动螺旋桨推进器的转动方向相同,进而使第一电动螺旋桨推进器的螺旋桨桨叶均产生向前的推力,同时使第二电动螺旋桨推进器的螺旋桨桨叶均产生向后的推力,直到机器人实现向右转弯;

[0023] 当执行重心调整模式时:

[0024] 当机器人需要向上仰头时,启动电动机,带动齿轮转动,通过齿轮带动传送带转动,使配重块向机器人后部移动,进而使机器人的重心向后部转移,直到机器人实现仰头;

[0025] 当机器人需要向下俯身时,启动电动机,带动齿轮转动,通过齿轮带动传送带转动,使配重块向机器人前部移动,进而使机器人的重心向前部转移,直到机器人实现俯身;

[0026] 当执行温差发电模式时:

[0027] 当机器人由水面向水下进行下潜时,水温则由高到低进行变化,而动力仓相变材料腔室内的相变材料的体积会随水温降低而变小,进而促使第二隔膜向相变材料腔室一侧偏移,此时动力仓水腔室内的压力降低,在负压差作用下,水箱的水会依次通过第一导水管、叶轮室及第二导水管进入动力仓水腔室内,此过程中流动的水会驱动叶轮室内的叶轮转动,进而带动发电机进行发电,所产生的电能由电池进行存储;

[0028] 当机器人由水下向水面进行上浮时,水温则由低到高进行变化,而动力仓相变材料腔室内的相变材料的体积会随水温升高而变大,进而促使第二隔膜向水腔室一侧偏移,此时动力仓水腔室内的压力升高,在正压差作用下,动力仓水腔室内的水会依次通过第二导水管、叶轮室及第一导水管进入水箱内,此过程中流动的水会驱动叶轮室内的叶轮转动,

进而带动发电机进行发电,所产生的电能由电池进行存储。

[0029] 本实用新型的有益效果:

[0030] 本实用新型的小型多功能水下机器人,具备水下自动避障功能,能够根据实际任务需要搭载不同功能的检测模块,可在复杂环境下完成水下观测、勘探、航拍等特定任务;采用双螺旋桨推进方式实现机器人的前进、后退和转弯,通过改变充油体积的方式实现机器人的上浮和下潜;配备了温差发电装置,提高了机器人的续航能力和水下作业时间。

## 附图说明

[0031] 图1为本实用新型的一种小型多功能水下机器人的结构示意图;

[0032] 图2为本实用新型的上壳体的结构示意图(视角一);

[0033] 图3为本实用新型的上壳体的结构示意图(视角二);

[0034] 图4为本实用新型的下壳体(安装有双螺旋桨推进机构)的结构示意图(视角一);

[0035] 图5为本实用新型的下壳体(安装有双螺旋桨推进机构)的结构示意图(视角二);

[0036] 图6为本实用新型的浮力升降机构的结构示意图;

[0037] 图7为本实用新型的姿态调节机构的结构示意图;

[0038] 图8为本实用新型的温差发电装置的结构示意图;

[0039] 图中,1—上壳体,2—下壳体,3—密封凸筋,4—密封凹槽,5—加强筋板,6—智能控制器,7—电池,8—天线,9—避障传感器,10—传输接口,11—密封堵头,12—深度传感器,13—检测模块安装位,14—机翼,15—第一电动螺旋桨推进器,16—第二电动螺旋桨推进器,17—伺服电机,18—减速器,19—螺纹传动杆,20—储油筒,21—活塞,22—导油管,23—储油箱,24—第一隔膜,25—储油箱安装腔,26—电动机,27—齿轮,28—传送带,29—第一导向辊筒,30—第二导向辊筒,31—配重块,32—发电机,33—叶轮室,34—水箱,35—动力仓,36—第一导水管,37—第二导水管,38—第二隔膜。

## 具体实施方式

[0040] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步的详细说明。

[0041] 如图1~8所示,一种小型多功能水下机器人,包括壳体、电控模块、双螺旋桨推进机构、浮力升降机构及姿态调节机构;所述电控模块、浮力升降机构及姿态调节机构均设置在壳体内,所述浮力升降机构位于壳体底部,所述姿态调节机构位于浮力升降机构上方,所述电控模块位于姿态调节机构上方,所述双螺旋桨推进机构位于壳体外部。

[0042] 所述壳体采用流线型碟式结构,包括上壳体1和下壳体2,上壳体1与下壳体2扣合构成完整壳体,上壳体1与下壳体2之间通过螺栓进行固连;在所述上壳体1的下边沿设有密封凸筋3,在所述下壳体2的上边沿设有密封凹槽4,当上壳体1与下壳体2处于扣合状态时,所述密封凸筋3位于密封凹槽4内,所述上壳体1与下壳体2的扣合对接面之间通过密封凸筋3与密封凹槽4进行密封;在所述上壳体1与下壳体2的内表面设有若干加强筋板5,所述电控模块、浮力升降机构及姿态调节机构均通过加强筋板5进行固定。

[0043] 所述电控模块包括智能控制器6和电池7,所述智能控制器6内集成有陀螺仪传感器,通过陀螺仪传感器感知机器人的倾斜角、运动方向和加速度;所述电池2用于为智能控制器6、双螺旋桨推进机构、浮力升降机构及姿态调节机构进行供电。

[0044] 在所述上壳体1的顶部设置有天线8,天线8与智能控制器6进行电连接,智能控制器6通过天线8接收外部终端设备发送的控制指令;在所述壳体1的前部、左侧部及右侧部共设置有三个避障传感器9,避障传感器9与智能控制器6进行电连接,通过避障传感器9检测机器人周围3米范围内的障碍物;在所述壳体1的后部设置有传输接口10,在传输接口10内设置有密封堵头11,传输接口10与智能控制器6进行电连接;在所述下壳体2的后部设置有深度传感器12,通过深度传感器12感知机器人的潜航深度;在所述下壳体2的后部设置有检测模块安装位13,检测模块安装位13内用于安装模块化检测工具或摄像头,通过模块化检测工具或摄像头进行水下观测、勘探或航拍;在所述下壳体2的左侧部及右侧部共设置有两片机翼14。

[0045] 所述双螺旋桨推进机构包括第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16,第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16与智能控制器6进行电连接;所述第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16对称吊装在下壳体2左右两侧的机翼14下方;所述第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16的螺旋桨桨叶互为正反安装结构。

[0046] 所述浮力升降机构包括伺服电机17、减速器18、螺纹传动杆19、储油筒20、活塞21、导油管22、储油箱23及第一隔膜24;所述伺服电机17与智能控制器6进行电连接;在所述下壳体2底部设置有储油箱安装腔25,所述储油箱23位于储油箱安装腔25内,所述隔膜24设置在储油箱23的底部,通过第一隔膜24将储油箱23的内部空间与外部空间进行分隔;所述伺服电机17的动力输出轴与减速器18的动力输入轴相固连,减速器18的动力输出轴与螺纹传动杆19一端相固连,螺纹传动杆19另一端穿入储油筒20内,所述活塞21位于储油筒20内,通过活塞21将储油筒20内腔分为有油腔或无油腔,活塞21相对于储油筒20仅具有轴向滑移自由度;在活塞21中心开设有螺孔,活塞21通过中心螺孔套装在螺纹传动杆19上,通过螺纹传动杆19的转动实现活塞21的轴向滑移。

[0047] 所述姿态调节机构包括电动机26、齿轮27、传送带28、第一导向辊筒29、第二导向辊筒30及配重块31;所述电动机26与智能控制器6进行电连接;所述第一导向辊筒29与第二导向辊筒30平行设置,所述传送带28连接在第一导向辊筒29和第二导向辊筒30之间;所述电动机26位于第一导向辊筒29与第二导向辊筒30之间,所述齿轮27安装在电动机26的电机轴上,在所述传送带28内表面开设内齿带结构,传送带28内表面的内齿带结构与齿轮27相啮合;所述配重块31设置在传送带28的外表面。

[0048] 在所述浮力升降机构与姿态调节机构之间设置有温差发电装置,所述温差发电装置包括发电机32、叶轮室33、水箱34、动力仓35、第一导水管36和第二导水管37;所述发电机32与电池7进行电连接;所述发电机32和水箱34固装在动力仓35顶部,所述叶轮室33的叶轮轴与发电机32的电机轴相固连,叶轮室33的第一水口通过第一导水管36与水箱34相连通;所述动力仓35内分为相变材料腔室和水腔室,相变材料腔室与水腔室之间通过第二隔膜38进行分隔,在相变材料腔室内充填有相变材料,在水腔室内充填有水;所述叶轮室33的第二水口通过第二导水管37与动力仓35的水腔室相连通。

[0049] 所述的小型多功能水下机器人的工作方法,包括下潜及上浮模式、前进及后退模式、转弯模式、重心调整模式及温差发电模式;

[0050] 当执行下潜及上浮模式时:



[0051] 当机器人需要下潜时,启动伺服电机17,通过减速器18驱动螺纹传动杆19转动,进而带动活塞21由有油腔侧向无油腔侧移动,随着活塞21的移动,储油箱23内的油液会通过导油管22被吸入储油筒20的有油腔内,第一隔膜24在外部水体压力下随之回缩,使机器人的整体体积变小,进而减小机器人的浮力,直到机器人实现下潜;

[0052] 当机器人需要上浮时,反向启动伺服电机17,通过减速器18驱动螺纹传动杆19反向转动,进而带动活塞21由无油腔侧向有油腔侧移动,储油筒20有油腔内的油液会通过导油管22被压入储油箱23内,并迫使第一隔膜24向外膨胀并排开外部水体,使机器人的整体体积变大,进而增大机器人的浮力,直到机器人实现上浮;

[0053] 当执行前进及后退模式时:

[0054] 当机器人需要前进时,同步启动第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16,使第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16的转动方向相反,进而使第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16的螺旋桨桨叶均产生向后的推力,直到机器人实现前进;

[0055] 当机器人需要后退时,同步启动第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16,使第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16的转动方向相反,进而使第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16的螺旋桨桨叶均产生向前的推力,直到机器人实现后退;

[0056] 当执行转弯模式时:

[0057] 当机器人需要向左转弯时,同步启动第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16,使第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16的转动方向相同,进而使第一电动螺旋桨推进器15的螺旋桨桨叶均产生向后的推力,同时使第二电动螺旋桨推进器16的螺旋桨桨叶均产生向前的推力,直到机器人实现向左转弯;

[0058] 当机器人需要向右转弯时,同步启动第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16,使第一电动螺旋桨推进器15和第二电动螺旋桨推进器16的转动方向相同,进而使第一电动螺旋桨推进器15的螺旋桨桨叶均产生向前的推力,同时使第二电动螺旋桨推进器16的螺旋桨桨叶均产生向后的推力,直到机器人实现向右转弯;

[0059] 当执行重心调整模式时:

[0060] 当机器人需要向上仰头时,启动电动机26,带动齿轮27转动,通过齿轮27带动传送带28转动,使配重块31向机器人后部移动,进而使机器人的重心向后部转移,直到机器人实现仰头;

[0061] 当机器人需要向下俯身时,启动电动机26,带动齿轮27转动,通过齿轮27带动传送带28转动,使配重块31向机器人前部移动,进而使机器人的重心向前部转移,直到机器人实现俯身;

[0062] 当执行温差发电模式时:

[0063] 当机器人由水面向水下进行下潜时,水温则由高到低进行变化,而动力仓35相变材料腔室内的相变材料的体积会随水温降低而变小,进而促使第二隔膜38向相变材料腔室一侧偏移,此时动力仓35水腔室内的压力降低,在负压差作用下,水箱34的水会依次通过第一导水管36、叶轮室33及第二导水管37进入动力仓35水腔室内,此过程中流动的水会驱动叶轮室33内的叶轮转动,进而带动发电机32进行发电,所产生的电能由电池7进行存储;

[0064] 当机器人由水下向水面进行上浮时,水温则由低到高进行变化,而动力仓35相变材料腔室内的相变材料的体积会随水温升高而变大,进而促使第二隔膜38向水腔室一侧偏移,此时动力仓35水腔室内的压力升高,在正压差作用下,动力仓35水腔室内的水会依次通过第二导水管37、叶轮室33及第一导水管36进入水箱34内,此过程中流动的水会驱动叶轮室33内的叶轮转动,进而带动发电机32进行发电,所产生的电能由电池7进行存储。

[0065] 另外,本实用新型的机器人还可以根据实际使用需要,选择有线控制方式和无线自主控制方式。在选择有线控制方式时,需要将传输接口10处的密封堵头11拆下,然后利用线缆将传输接口10与外部终端设备进行连接,机器人的控制指令由线缆进行传输,机器人获取的数据也有线缆回传到外部终端设备。当选择选择无线自主控制方式时,传输接口10无需使用,为了保证防水性,密封堵头11需要维持对传输接口10的封堵,同时在智能控制器6内提前写入了自主控制程序,机器人完全按照自主控制程序在水下进行工作,而机器人获取的数据则通过天线8无线回传到外部终端设备。

[0066] 当本实用新型的机器人工作在浅水区时,由于水温变化很小,机器人的供电基本上都是由电池7提供,当机器人回收上岸后,在对电池7进行充电。当本实用新型的机器人工作在深水区时,通常水深超过100米时,在机器人下潜和上浮过程中,由于水温的温差较大,可以使温差发电装置顺利工作,进而为电池7进行额外的电能补充,从而提高了机器人的续航能力和水下作业时间。

[0067] 实施例中的方案并非用以限制本实用新型的专利保护范围,凡未脱离本实用新型所为的等效实施或变更,均包含于本案的专利范围中。

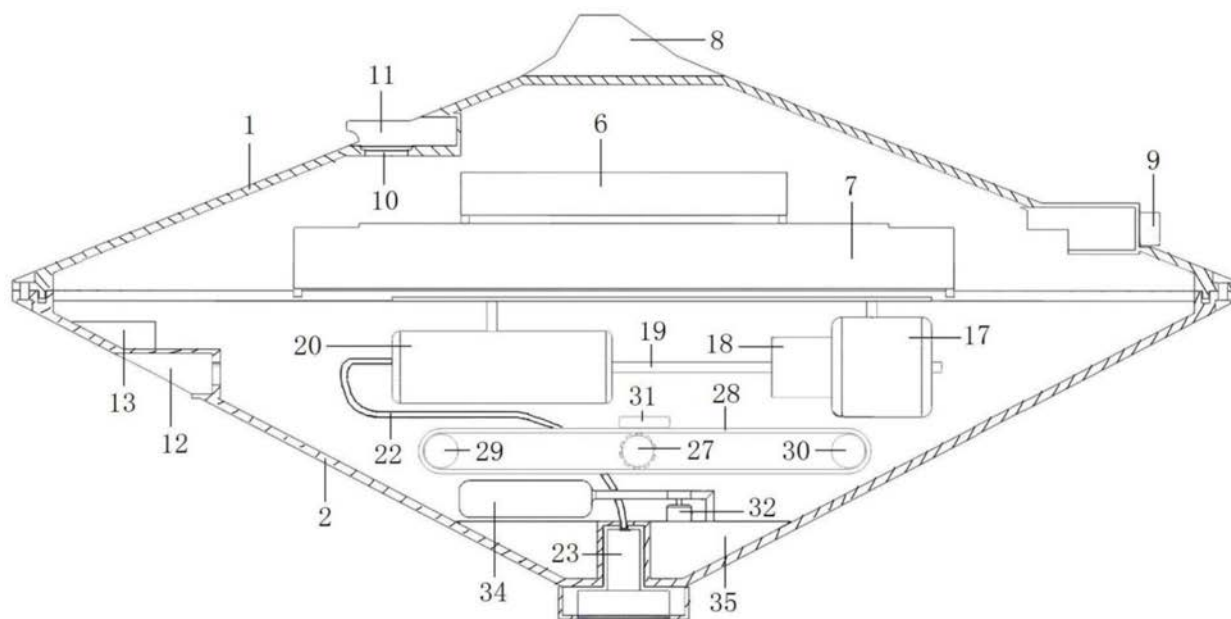


图1

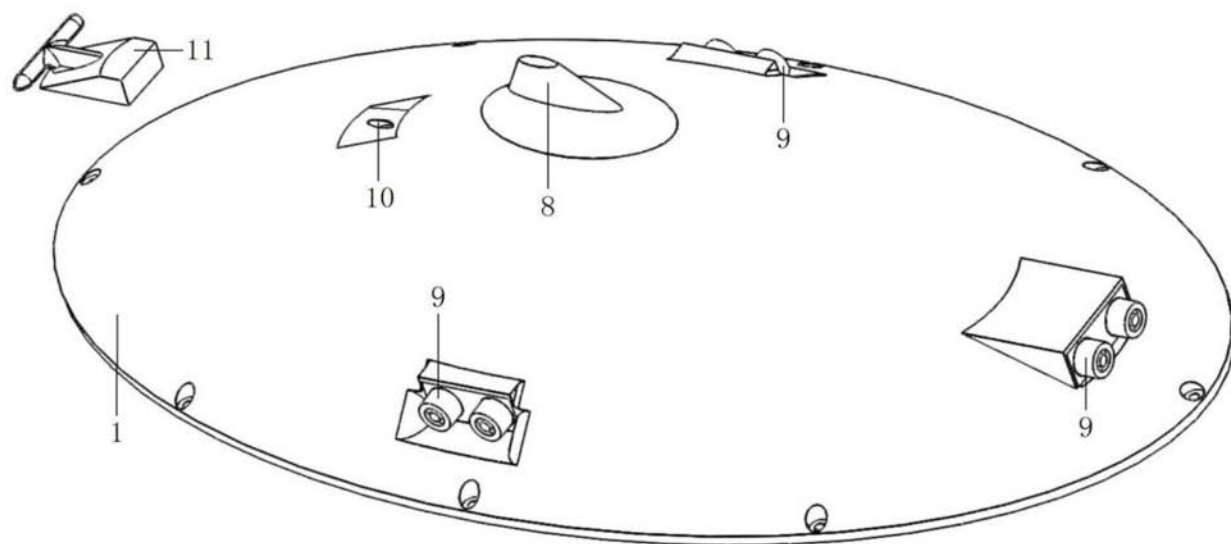


图2

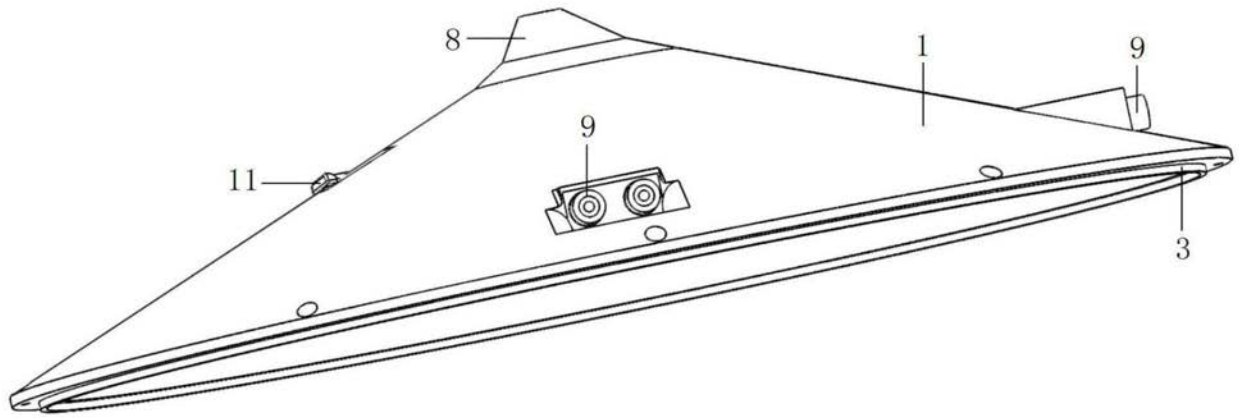


图3

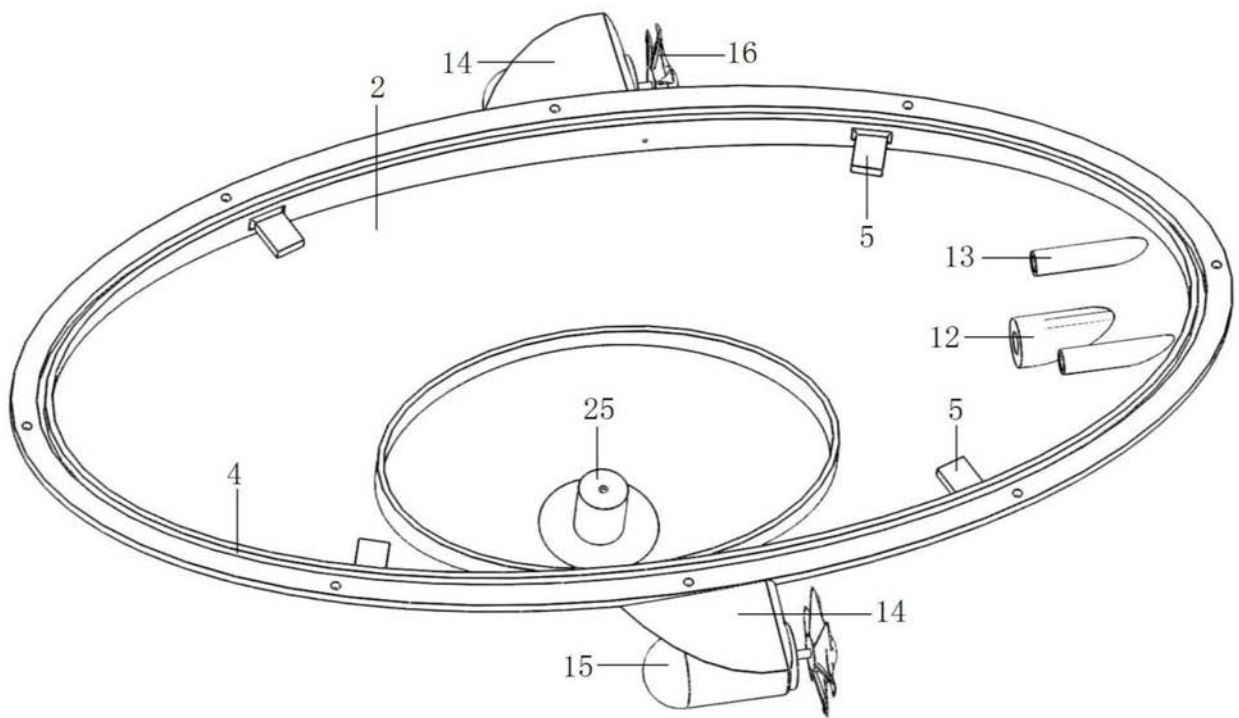


图4

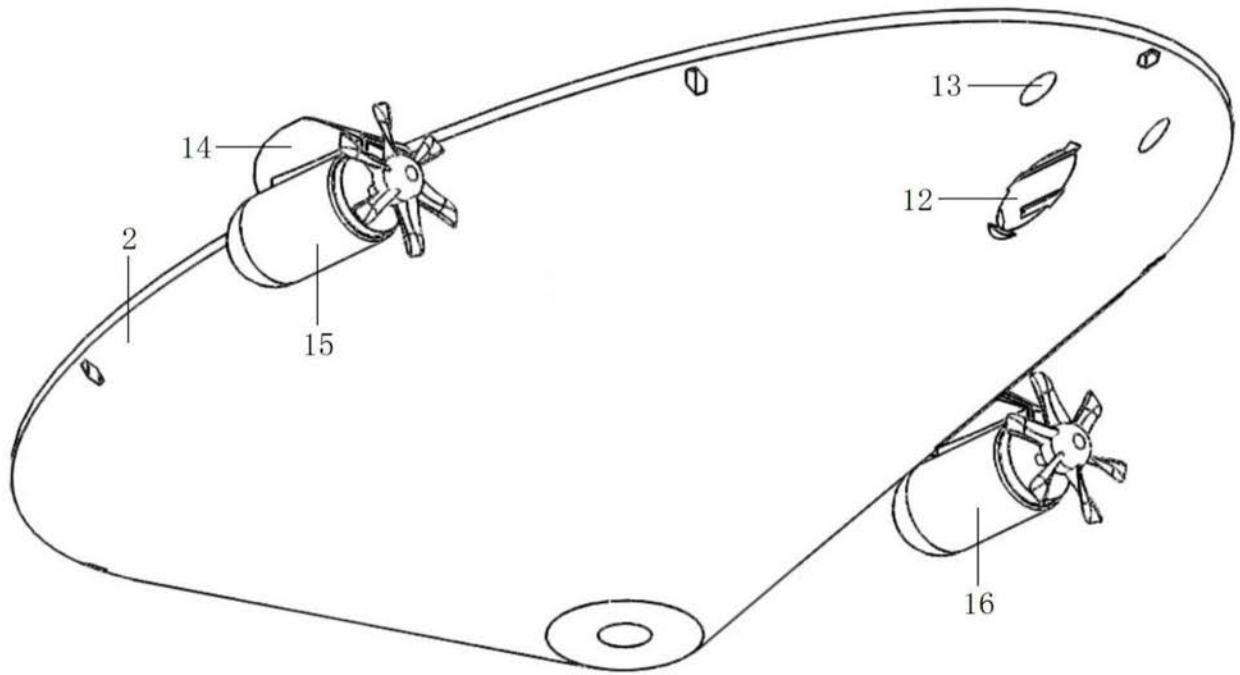


图5

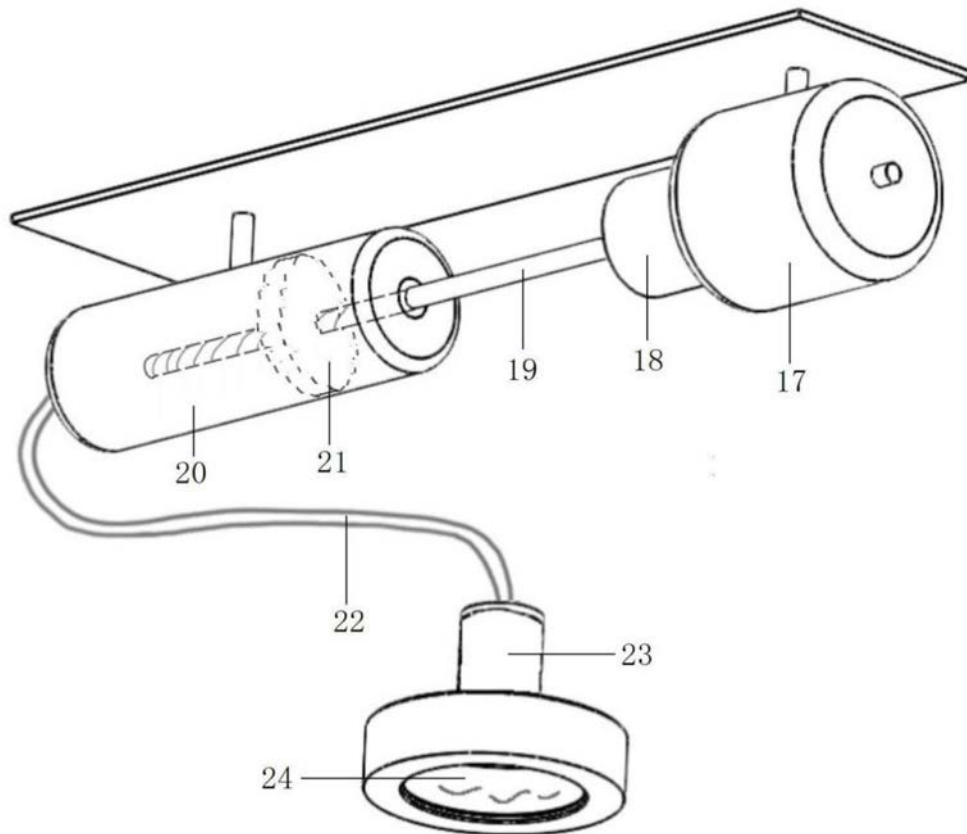


图6

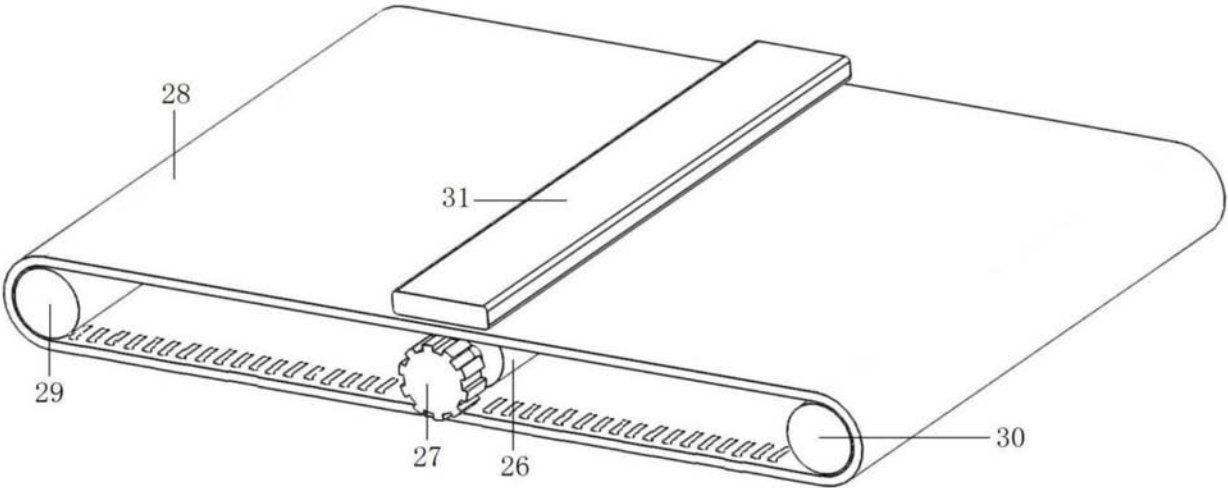


图7

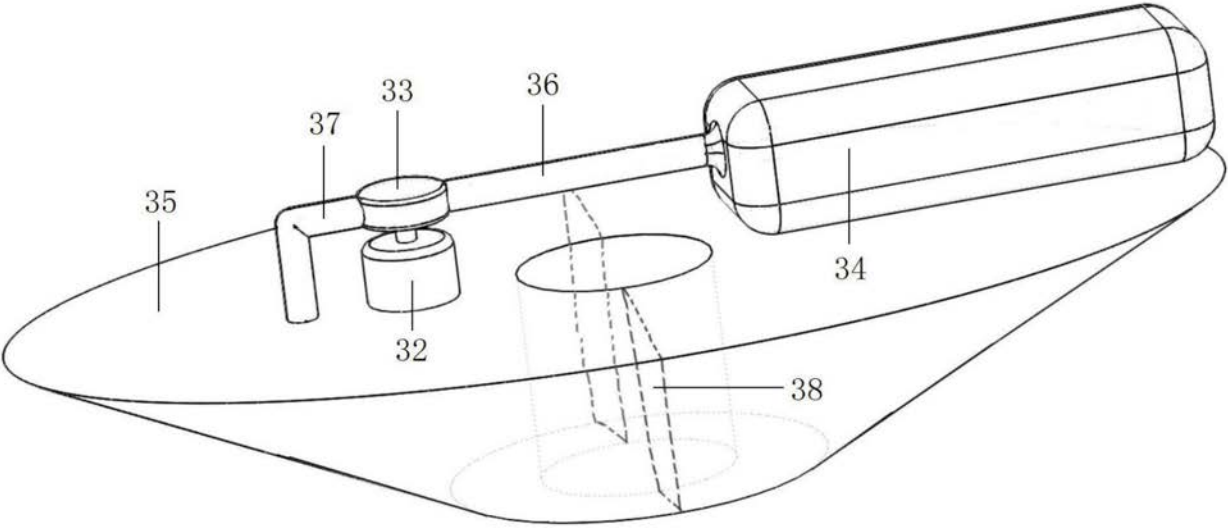


图8