



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109319073 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201811338223.3

(22)申请日 2018.11.12

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街  
114号

(72)发明人 唐元贵 陆洋 王健 张艾群  
李硕 陈聪 李吉旭

(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 何丽英

(51)Int.Cl.  
B63G 8/00(2006.01)

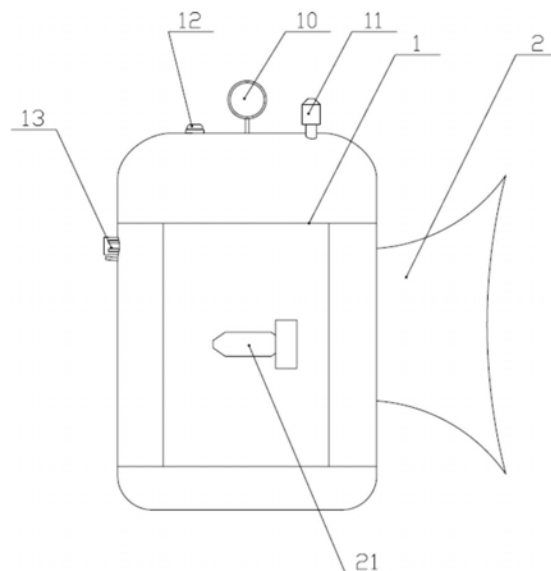
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构

## (57)摘要

本发明涉及水下机器人技术领域,特别涉及一种探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构。包括机器人主体及设置于机器人主体后侧的尾翼,机器人主体为竖式扁体流线型、且两侧设有主推进器,尾翼沿垂直方向布设。机器人主体包括框架龙骨及包络于框架龙骨外围的浮力材料外壳。本发明实现了机器人在大深度剖面潜浮运动的快速性,提高了全海深垂直面运动效率,有利于提高水下机器人运动的稳定性;从仿生学的角度,实现了水下机器人功能和外观的总体协调,保障机器人在水下具备良好的操纵性能,同时保障了水下机器人的结构紧凑化、重量轻质化和体积小量化。



1. 一种探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,其特征在于,包括机器人主体(1)及设置于所述机器人主体(1)后侧的尾翼(2),所述机器人主体(1)为竖式扁体流线型、且两侧设有主推进器(21),所述尾翼(2)沿垂直方向布设。

2. 根据权利要求1所述的探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,其特征在于,所述机器人主体(1)的横截面为椭圆形结构,且所述尾翼(2)设置于长轴端。

3. 根据权利要求1所述的探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,其特征在于,所述机器人主体(1)包括框架龙骨(3)及包络于所述框架龙骨(3)外围的浮力材料外壳。

4. 根据权利要求3所述的探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,其特征在于,所述框架龙骨(3)采用铝合金材质。

5. 根据权利要求1所述的探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,其特征在于,所述机器人主体(1)的顶部设有铱星信标(11)、频闪灯(12)、起吊环(10)及光纤导引管(20),所述铱星信标(11)用于GPS定位和铱星通信。

6. 根据权利要求1所述的探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,其特征在于,所述机器人主体(1)的前端设有用于探测水体温度、盐度和深度信息的温盐深传感器(13)。

7. 根据权利要求1所述的探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,其特征在于,所述机器人主体(1)的前端下部设有摄像机(16)和探照灯(22)。

8. 根据权利要求1所述的探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,其特征在于,所述机器人主体(1)内部上层设有航行控制舱(14),底层设有电池组(17),所述航行控制舱(14)和电池组(17)之间设有补偿器(15)、主推回转装置(18)及光纤团(19),其中主推回转装置(18)与两个所述主推进器(21)连接,用于驱动所述主推进器(21)转动。

## 一种探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水下机器人技术领域,特别涉及一种探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构。

### 背景技术

[0002] 自主遥控水下机器人(Autonomous and Remotely-operated Vehicle,简称ARV)是一种面向极端海洋环境或特殊使命任务、集自主水下机器人AUV和遥控水下机器人ROV的部分功能与特点于一体的混合型新概念水下机器人。全海深,是一种深度能力的体现,指可以覆盖全球海洋所有深度,最大可达11000米。常规的水下机器人,由于下潜深度有限,通常忽略了其在下潜至指定深度和上浮至水面过程中的潜浮效率,而多以其水平面的航行性能最优为目标开展形体结构的设计工作。全海深水下机器人面向最大深度可达11000米的深渊海底探测目标,其在垂直面的潜浮距离和运动时间,会大于或相当于其水平面的巡航距离和运动时间。因此,垂直面的大深度潜浮效率成为其必须考虑的首要设计因素,常规的水下机器人形体结构已经无法满足万米深度下高效潜浮运动的需求。开展与大深度剖面高效潜浮运动相匹配的形体结构设计,将对提升全海深水下机器人的总体探测效率发挥重要的作用。

### 发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,以实现其以尽可能小的时间成本,尽可能少的能源消耗,快速高效的穿越大深度垂直剖面,精准的抵达万米深渊海底目的地,实现较高的深渊海底总体探测效率。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,包括机器人主体及设置于所述机器人主体后侧的尾翼,所述机器人主体为竖式扁体流线型、且两侧设有主推进器,所述尾翼沿垂直方向布设。

[0006] 所述机器人主体的横截面为椭圆形结构,且所述尾翼设置于长轴端。

[0007] 所述机器人主体包括框架龙骨及包络于所述框架龙骨外围的浮力材料外壳。

[0008] 所述框架龙骨采用铝合金材质。

[0009] 所述机器人主体的顶部设有铱星信标、频闪灯、起吊环及光纤导引管,所述铱星信标用于GPS定位和铱星通信。

[0010] 所述机器人主体的前端设有用于探测水体温度、盐度和深度信息的温盐深传感器。

[0011] 所述机器人主体的前端下部设有摄像机和探照灯。

[0012] 所述机器人主体内部上层设有航行控制舱,底层设有电池组,所述航行控制舱和电池组之间设有补偿器、主推回转装置及光纤团,其中主推回转装置与两个所述主推进器连接,用于驱动所述主推进器转动。

[0013] 本发明的优点及有益效果是：

[0014] 1. 本发明实现了机器人在大深度剖面潜浮运动的快速性，提高了全海深垂直面运动效率：从水下机器人外形优化的角度，竖高立扁的流线型外形有效降低了升沉阻力，辅以垂直尾翼对机器人额外附加横滚运动的抑制，可以提升机器人大深度剖面的潜浮速度，保障机器人在垂直面的运动效率；

[0015] 2. 本发明有利于提高水下机器人运动的稳定性：竖高立扁的形体，可以满足机器人结构布局实现大稳心高的要求，有效抑制其在水平面航行时的附加俯仰运动和在垂直面升沉时的附加横滚运动，辅以垂直尾翼对水平面航行时附加转向运动的有效控制，可以实现机器人全方位的运动稳定；

[0016] 3. 本发明实现了水下机器人整体的协调性：从仿生学的角度，流线型外形辅以仿生尾翼，实现了机器人功能和外观的总体协调，保障机器人在水下具备良好的操纵性能；

[0017] 4. 本发明的形体结构保障了水下机器人的结构紧凑化和体积小化：内置框架龙骨和外围浮力材包络的结构形式，有利于实现水下机器人对内部高空间利用率的需求，便于各种设备的布局优化，使机器人总体结构紧凑，重量轻，体积小。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的结构示意图；

[0019] 图2为图1的俯视图；

[0020] 图3为本发明的剖视图；

[0021] 图4为图3的侧视图。

[0022] 图中：1为机器人主体，2为尾翼，3为框架龙骨，4为上浮力材，5为下浮力材，6为前浮力材，7为后浮力材，8为右浮力材，9为左浮力材，10为吊环，11为铨星信标，12为频闪灯，13为温盐深传感器，14为航行控制舱，15为补偿器，16为摄像机，17为电池组，18为主推回转装置，19为光纤团，20为光纤导引管，21为主推进器，22为探照灯。

## 具体实施方式

[0023] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0024] 如图1-4所示，本发明提供了一种探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构，包括机器人主体1及设置于机器人主体1后侧的尾翼2，机器人主体1为竖式扁体流线型、且两侧设有主推进器21，尾翼2沿垂直方向布设。

[0025] 如图2所示，机器人主体1的横截面为椭圆形结构，且尾翼2设置于长轴端。机器人主体1的竖式扁体流线型结构，一方面有利于结构总体布局，实现机器人具备较大的稳心高，保障其良好的运动稳定性；另一方面，可以有效减小垂直面升沉的潜浮阻力，有利于提升潜浮速度。

[0026] 如图3所示，机器人主体1包括框架龙骨3及包络于框架龙骨3外围的浮力材料外壳，框架龙骨3采用铝合金型材切割焊接而成，主要承载水下机器人所搭载的各种设备，并支撑固定外围包络的浮力材料外壳。浮力材料外壳主要由上浮力材4、下浮力材5、前浮力材6、后浮力材7、右浮力材8和左浮力材9组成，从各个方位将框架龙骨3包络严密，形成具有流

线型形体的外形。

[0027] 机器人主体1的顶部设有铱星信标11、频闪灯12、起吊环10及光纤导引管20,铱星信标11用于GPS定位和铱星通信。起吊环10位于最顶部,便于起吊;铱星信标11为GPS定位和铱星通信装置,在水下机器人浮出水面后给操作者发送位置信息;频闪灯12为示位装置,尤其在夜间或能见度低的情况下发挥重要作用。

[0028] 如图4所示,机器人主体1的前端设有用于探测水体温度、盐度和深度信息的温盐深传感器13,机器人主体1的前端下部设有摄像机16和两个探照灯22,由摄像机16和两个照明灯22组成观测系统,嵌入在前浮力材6内,并固定在框架龙骨3上。光纤导引管20位于机器人的顶部后方,与上浮力材4固连。

[0029] 机器人主体1内部上层设有航行控制舱14,底层设有电池组17,航行控制舱14和电池组17之间设有补偿器15、主推回转装置18及光纤团19,其中主推回转装置18与两个主推进器21连接,左右两个主推进器21可通过主推回转装置18驱动旋转 $\pm 90^\circ$ ,可以在垂直面和水平面产生机器人所需的推力。

[0030] 尾翼2采用碳纤维材料的薄板切割而成,采用仿生鱼尾型的结构形式,通过螺钉连接在主体1的后浮力材7上。尾翼2的仿生鱼尾型结构,垂直安装在机器人主体1的正后方,既可以满足水下机器人水平面稳定航行运动对较大扶正力矩的需求,又能够有效抑制其在垂直面潜浮过程中因水动力影响而产生的附加横滚运动,降低升沉时的附加阻力,提高潜浮速度。

[0031] 本发明的一种探测型全海深自主遥控水下机器人形体结构,实现了机器人在大深度剖面潜浮运动的快速性,提高了全海深垂直面运动效率,有利于提高水下机器人运动的稳定性。从仿生学的角度,实现了水下机器人功能和外观的总体协调,保障机器人在水下具备良好的操纵性能,同时保障了水下机器人的结构紧凑化、重量轻质化和体积小量化。

[0032] 本发明的全海深自主遥控水下机器人面向最大深度可达11000米的深渊海底探测目标,实现其以尽可能小的时间成本,尽可能少的能源消耗,快速高效的穿越大深度垂直剖面,精准的抵达万米深渊海底目的地,实现较高的深渊海底总体探测效率。

[0033] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非用于限定本发明的保护范围,对其它深海水下机器人具有同样的保护效力。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进、扩展等,均包含在本发明的保护范围内。

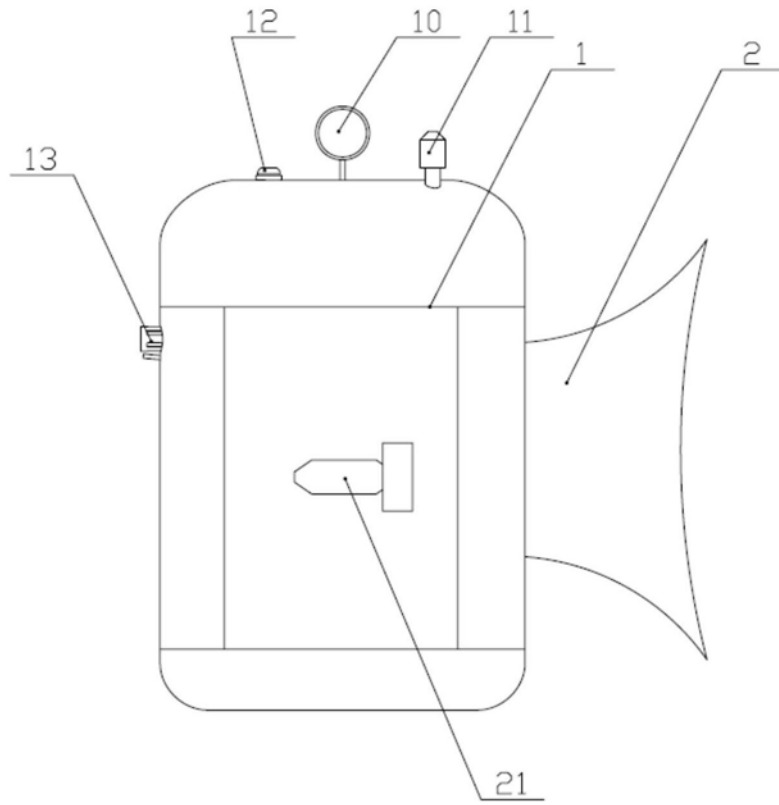


图1

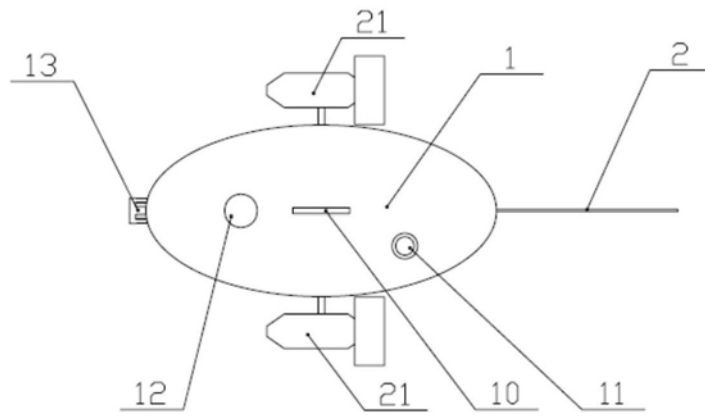


图2

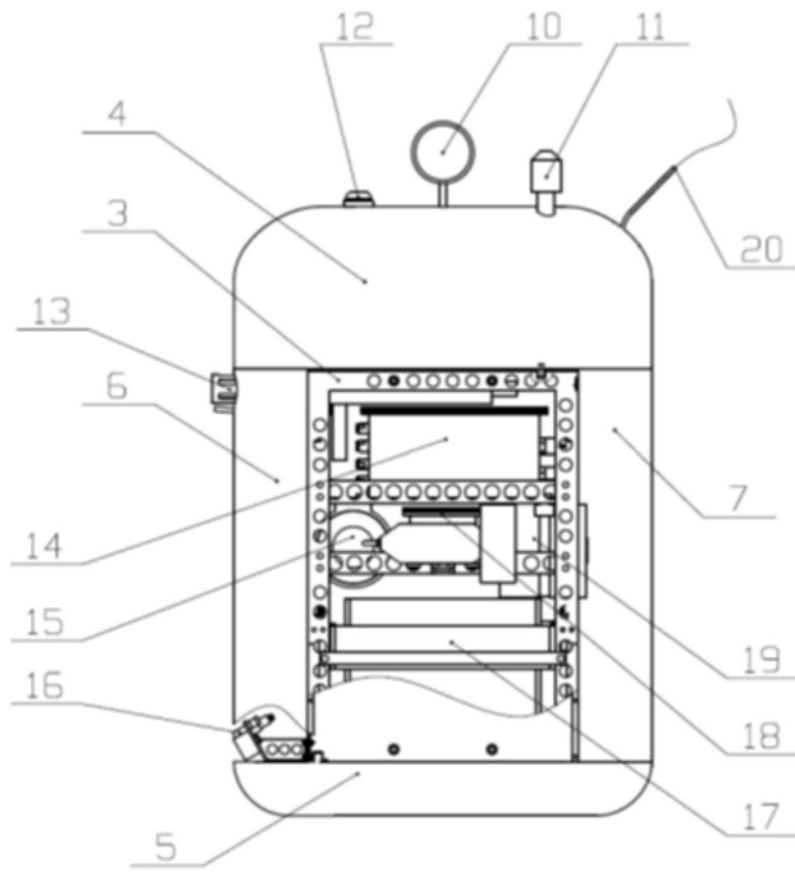


图3

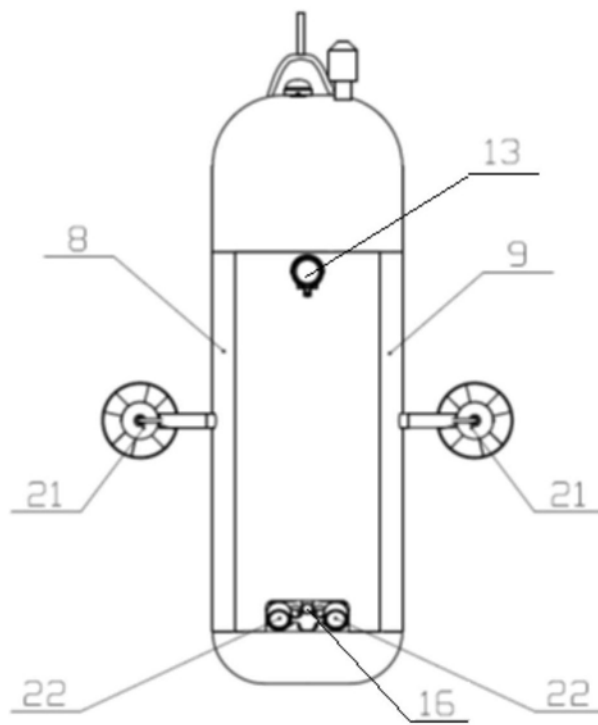


图4