



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111348162 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 201811581028.3

(22)申请日 2018.12.24

(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 杜林森 唐实 孔范东 欧阳赛赛  
张奇峰 孙斌

(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 白振宇

(51)Int.Cl.

B63G 8/22(2006.01)

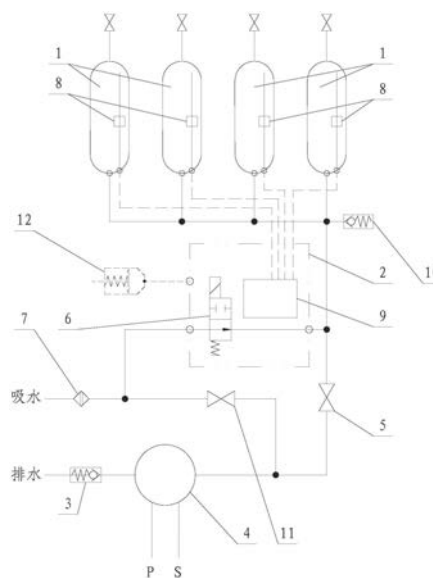
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种用于深海的模块化浮力调节装置

(57)摘要

本发明属于水下作业领域,具体地说是一种用于深海的模块化浮力调节装置,包括浮力筒、充油阀箱、海水泵、海水阀、液位传感器及控制板,其中海水阀及控制板分别安装在充油阀箱内,该充油阀箱内填充有用于与外界海水隔离的变压器油;所述浮力筒通过管路分别与海水泵及充油阀箱中海水阀的一个接口相连,该海水阀的另一个接口为进水口;所述浮力筒内安装有液位传感器,该液位传感器与所述充油阀箱内的控制板相连。本发明采用模块化设计,浮力筒内部液压传感器信号经充油阀箱后再与水下作业平台连接,海水泵和充油阀箱在结构上设计为整体,形成模块化,简化管路连接;调节装置与水下操作平台之间只需一路液压接口和一路控制接口即可。



CN 111348162 A

1. 一种用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:包括浮力筒(1)、充油阀箱(2)、海水泵(4)、海水阀(6)、液位传感器(8)及控制板(9),其中海水阀(6)及控制板(9)分别安装在充油阀箱(2)内,该充油阀箱(2)内填充有用于与外界海水隔离的变压器油;所述浮力筒(1)通过管路分别与海水泵(4)及充油阀箱(2)中海水阀(6)的一个接口相连,该海水阀(6)的另一个接口为进水口;所述浮力筒(1)内安装有液位传感器(8),该液位传感器(8)与所述充油阀箱(2)内的控制板(9)相连。

2. 根据权利要求1所述用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:所述充油阀箱(2)置于海水泵(4)上,形成独立的阀箱—泵模块,该模块安装于水下作业平台上。

3. 根据权利要求1所述用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:所述浮力筒(1)为多个,每个浮力筒(1)均连接有管路,各所述浮力筒(1)连接的管路汇集后分为两路,其中一路与所述海水阀(6)的一个接口相连,另一路与所述海水泵(4)的进水口相连。

4. 根据权利要求3所述用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:各所述浮力筒(1)连接管路的汇集处设有安全阀(10)。

5. 根据权利要求1所述用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:所述海水阀(6)进水口连接的管路上安装有海水过滤器(7)。

6. 根据权利要求1所述用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:所述海水泵(4)的排水口连接的管路上安装有只允许海水泵(4)向外界排放海水的单向阀(3)。

7. 根据权利要求1所述用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:所述海水泵(4)进水口连接的管路与海水阀(6)进水口连接的管路之间设有冲洗阀(11)。

8. 根据权利要求1所述用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:所述浮力筒(1)与海水泵(4)之间的管路上安装有控制排水流量的截止阀(5)。

9. 根据权利要求1所述用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:所述充油阀箱(2)上安装有向内部补偿变压器油的补偿器(12)。

10. 根据权利要求1所述用于深海的模块化浮力调节装置,其特征在于:所述海水阀(6)为二位二通电磁阀。

## 一种用于深海的模块化浮力调节装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于水下作业领域,具体地说是一种用于深海的模块化浮力调节装置。

### 背景技术

[0002] 目前在水下作业技术领域,尤其在海洋科考任务中,浮力调节功能是对水下机器人、基站或其他水下作业平台的常规需求。以遥控潜水器进行浮游生物观察和近海底观察为例,虽然大部分遥控潜水器具有悬停定位功能,但在悬停定位工况下,潜水器推进器需持续工作,及易将周围海水扰动,破坏浮游生物原有状态或将浮游生物吹走。以水下移动基站为例,基站需要移动时,应尽量保证基站在水中呈中性,从而减少能量损耗;当移动结束后又应增加基站重量,使基站在海底不轻易因海流等因素扰动。因此,易实现、模块化的浮力调节系统对水下机器人等作业平台开展科考活动、降低能源消耗具有重要意义。

### 发明内容

[0003] 为了满足水下作业平台的操作需求,本发明的目的在于提供一种用于深海的模块化浮力调节装置。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 本发明包括浮力筒、充油阀箱、海水泵、海水阀、液位传感器及控制板,其中海水阀及控制板分别安装在充油阀箱内,该充油阀箱内填充有用于与外界海水隔离的变压器油;所述浮力筒通过管路分别与海水泵及充油阀箱中海水阀的一个接口相连,该海水阀的另一个接口为进水口;所述浮力筒内安装有液位传感器,该液位传感器与所述充油阀箱内的控制板相连;

[0006] 其中:所述充油阀箱置于海水泵上,形成独立的阀箱—泵模块,该模块安装于水下作业平台上;

[0007] 所述浮力筒为多个,每个浮力筒均连接有管路,各所述浮力筒连接的管路汇集后分为两路,其中一路与所述海水阀的一个接口相连,另一路与所述海水泵的进水口相连;

[0008] 各所述浮力筒连接管路的汇集处设有安全阀;

[0009] 所述海水阀进水口连接的管路上安装有海水过滤器;

[0010] 所述海水泵的排水口连接的管路上安装有只允许海水泵向外界排放海水的单向阀;

[0011] 所述海水泵进水口连接的管路与海水阀进水口连接的管路之间设有冲洗阀;

[0012] 所述浮力筒与海水泵之间的管路上安装有控制排水流量的截止阀;

[0013] 所述充油阀箱上安装有向内部补偿变压器油的补偿器;

[0014] 所述海水阀为二位二通电磁阀。

[0015] 本发明的优点与积极效果为:

[0016] 1. 模块化设计:本发明采用模块化设计,浮力筒内部液压传感器信号经充油阀箱后再与水下作业平台连接,海水泵和充油阀箱在结构上设计为整体,形成模块化,简化管路

连接;调节装置与水下操作平台之间只需一路液压接口和一路控制接口即可。

[0017] 2.布置灵活:本发明浮力筒可根据需要均匀布置在水下作业平台四周,而除浮力筒之外,执行机构部分均集成在海水泵一阀箱模块中,布置灵活。

[0018] 3.易于实现:本发明通过一路液压接口和一路控制接口即可实现浮力的减少和增加,操作灵活易于实现。

### 附图说明

[0019] 图1为本发明的工作原理图;

[0020] 图2为本发明的布置形式示意图;

[0021] 其中:1为浮力筒,2为充油阀箱,3为单向阀,4为海水泵,5为截止阀,6为海水阀,7为海水过滤器,8为液位传感器,9为控制板,10为安全阀,11为冲洗阀,12为补偿器。

### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0023] 如图1、图2所示,本发明包括浮力筒1、充油阀箱2、单向阀3、海水泵4、截止阀5、海水阀6、海水过滤器7、液位传感器8、控制板9、安全阀10、冲洗阀11及补偿器12,其中海水阀6及控制板9分别安装在充油阀箱2内,该充油阀箱2内充满变压器油,将海水阀6及控制板9与外界海水隔离开,充油阀箱2上安装有向内部补偿变压器油的补偿器12。充油阀箱2置于海水泵4上,形成独立的阀箱一泵模块,该模块可安装于水下作业平台的任意位置。本发明的海水阀6为二位二通电磁阀,海水阀6可根据水下作业平台发送的信号实现打开与关闭,进而实现向浮力筒1注水功能。

[0024] 浮力筒1通过管路分别与海水泵4及充油阀箱2中海水阀6的一个接口相连,该海水阀6的另一个接口为进水口,即可构成完整的浮力调节装置回路。浮力筒1内安装有液位传感器8,该液位传感器8与充油阀箱2内的控制板9相连。浮力筒1为多个,每个浮力筒1均连接有管路,各浮力筒1连接的管路汇集后分为两路,其中一路与海水阀6的一个接口相连,另一路与海水泵4的进水口相连。本实施例的浮力筒1为四个,每个浮力筒1内均安装有液位传感器8,实时监测浮力筒1内的液位变化,四个液位传感器8分别与控制板9相连,液位传感器8的信号经控制板9检测并处理后反馈至水下作业平台。四个浮力筒1分别连接管路,四根管路汇集于一处,并在汇集处设有安全阀10。浮力筒1与海水泵4之间的管路上安装有控制排水流量的截止阀5,该截止阀5位于汇集处与海水泵4之间的管路上。

[0025] 海水泵4的前端(排水口)连接的管路上安装有单向阀3,只允许海水泵4向外界排放海水,截止该管路的反向流通,以防止外界海水通过海水泵4内部泄露、向浮力筒1注入海水。

[0026] 海水阀6进水口连接的管路上安装有海水过滤器7,可保护进入海水阀6的海水的清洁度,避免发生海水阀6的阀芯被卡住的故障。

[0027] 海水泵4进水口连接的管路与海水阀6进水口连接的管路之间设有冲洗阀11。关闭海水阀6、打开冲洗阀,海水泵4吸水,可对海水泵及管路进行冲洗。

[0028] 本发明的工作原理为:

[0029] 液位传感器8竖直安装在浮力筒1内部,液位传感器8信号传输至充油阀箱2,经控

制板9检测并处理后传输至水下作业平台,用以计算浮力筒1内海水重量。水下作业平台在呈中性的过程中若发生上浮或下沉,通过上浮或下沉的深度来判定需要向浮力筒1内注水量或由浮力筒1向外界排放海水量,再向浮力筒1内注水或向外界排水;注水量或排水量可由液位传感器8传输的信号来测得。

[0030] 本发明与水下作业平台之间通过一路液压接口(P)和一路控制接口(S)相连,通过水下作业平台的液压接口驱动海水泵4动作,将浮力筒1内的海水排向外界海水,从而减轻浮力筒1内海水重量,增加水下作业平台浮力。通过控制接口向海水阀6发送指令,海水阀6处于打开状态,在外界海水压力作用下,海水向浮力筒1内流动,从而增加浮力筒1内海水重量,减少水下作业平台浮力。

[0031] 综上所述,本发明给出了一种用于深海的模块化浮力调节装置,它具有模块化设计、布置灵活、易于实现等诸多优点,可应用于水下机器人、水下基站和其他水下作业平台,用于调节平台在水中的配平情况,以补偿平台因水下作业或其他因素而导致的浮力变化,使平台在水中保持操作者理想的浮力状态,为水下作业平台等海洋装备提供了一种用于深海的模块化浮力调节采集装置。

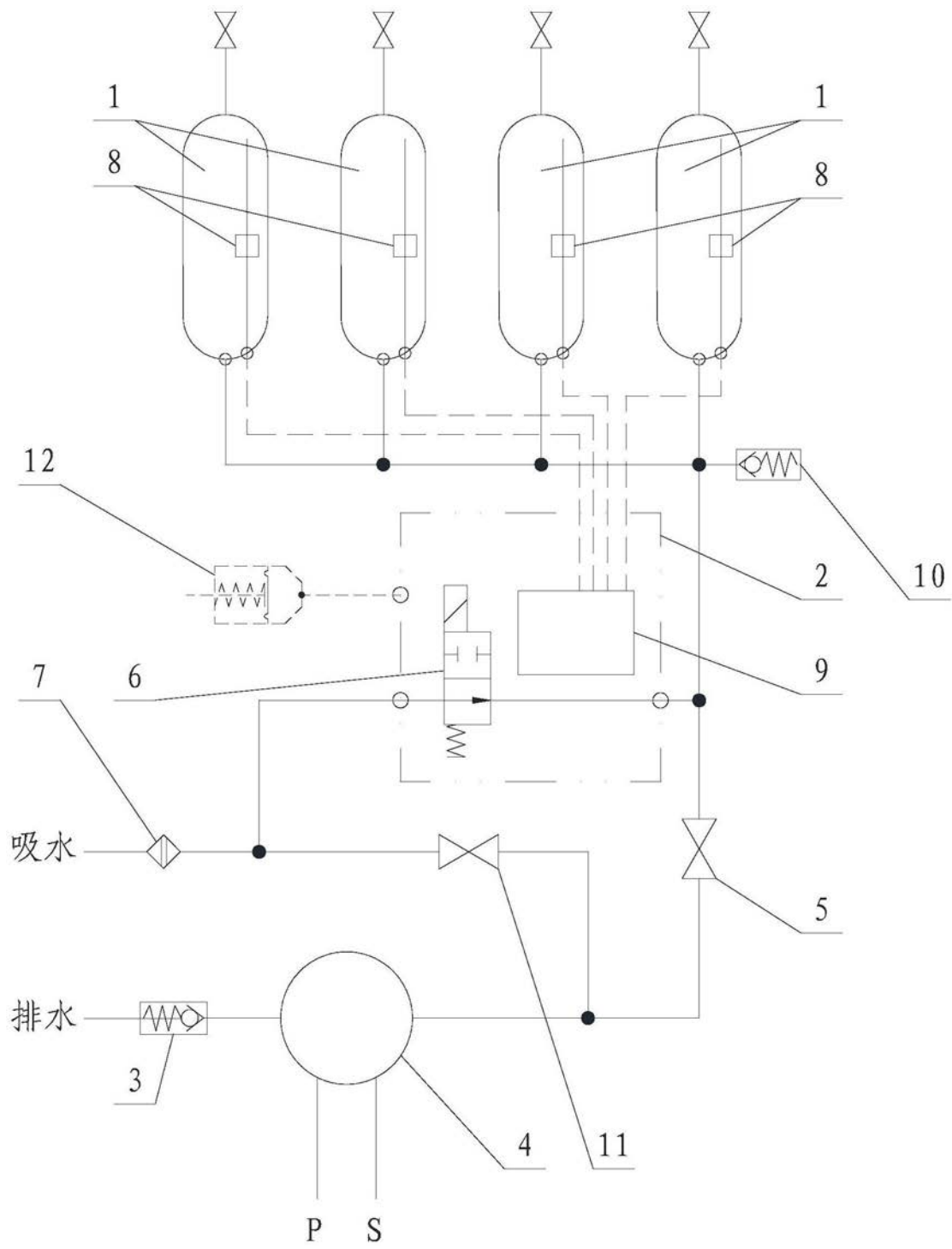


图1

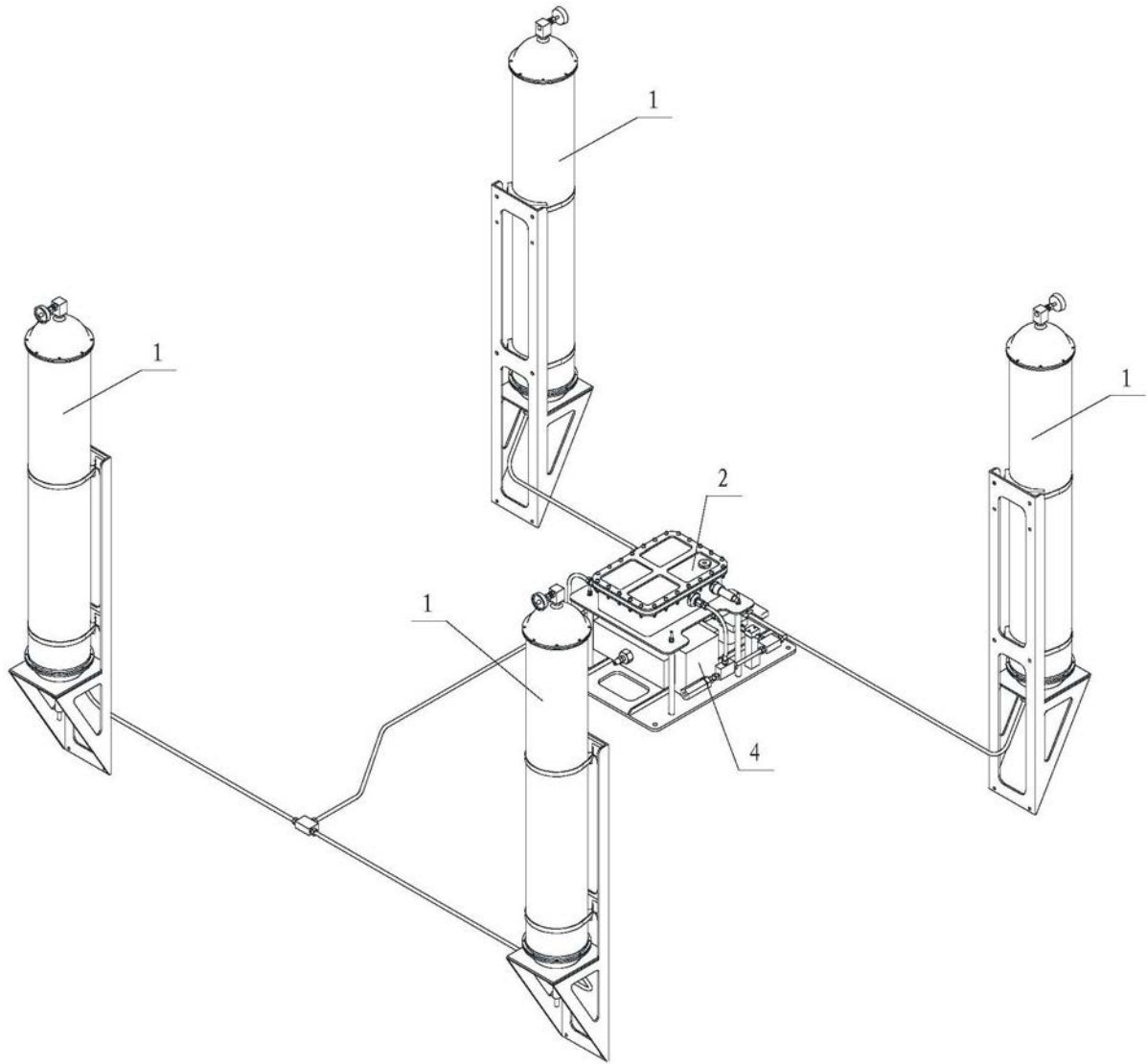


图2