



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108917727 B

(45) 授权公告日 2020.10.16

(21) 申请号 201810852117.0

G01D 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2018.07.30

审查员 施玲燕

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108917727 A

(43) 申请公布日 2018.11.30

(73) 专利权人 中国船舶科学研究中心(中国船舶重工集团公司第七〇二研究所)

地址 214082 江苏省无锡市滨湖区山水东路222号

(72) 发明人 冯雪磊 薛伟靖 葛锡云 魏柠阳

(74) 专利代理机构 无锡华源专利商标事务所

(普通合伙) 32228

代理人 聂启新

(51) Int. Cl.

G01C 13/00 (2006.01)

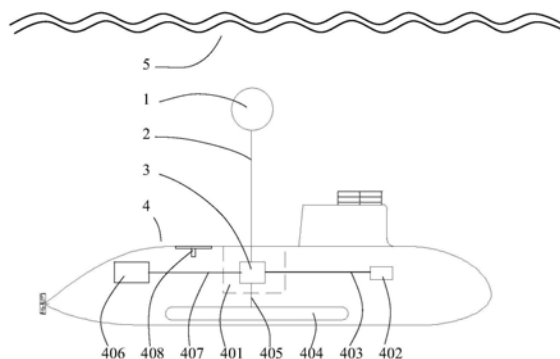
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种海洋垂直剖面测量装置及其工作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种海洋垂直剖面测量装置及其工作方法,包括载人移动式的水下平台,水下平台的作业舱内固定安装绞车,绞车通过系留缆连接主浮体,并带动主浮体沿垂直方向往复运动,作业舱上方设有供主浮体和系留缆通过的启闭机构,主浮体上搭载有探测设备;水下平台内安装信息系统、电力系统和液压系统,信息系统、电力系统和液压系统分别通过信息网络、电力网络和液压网络与绞车相连,水下平台上还搭载有大量程ADCP。本发明支持较大耗电量或较多数量的探测设备,相较于传统独立系留潜标持久性大大提升;主浮体搭载的高精度探测设备与水下平台搭载的大量程探测设备协同作业,获得兼具广度和精度的海洋垂直剖面测量数据。



1. 一种海洋垂直剖面测量装置,其特征在于:包括载人移动式的水下平台(4),所述水下平台(4)中设有作业舱(401),作业舱(401)内固定安装绞车(3),绞车(3)通过系留缆(2)与主浮体(1)连接,并带动主浮体(1)沿垂直方向往复运动,作业舱(401)顶部设有供主浮体(1)和系留缆(2)通过的启闭机构,主浮体(1)上搭载有探测设备;水下平台(4)内安装信息系统(402)、电力系统(404)和液压系统(406),所述信息系统(402)、电力系统(404)和液压系统(406)分别通过信息网络(403)、电力网络(405)和液压网络(407)与绞车(3)相连,水下平台(4)上还搭载有大量程ADCP(408);

所述主浮体(1)的安装结构为:包括两个半球状浮力球体(101),两个浮力球体(101)由抱箍(102)固定成球体结构,抱箍(102)一侧设有预留接口(103),另一侧设有多参数水质仪防撞框架(109),多参数水质仪防撞框架(109)内安装所述探测设备,探测设备包括多参数水质仪传感器组(107)和多参数水质仪电子舱(108),以及位于主浮体(1)顶部的高精度ADCP(104),高精度ADCP(104)底部设有电子舱,电子舱内安装姿态传感器(105),高精度ADCP(104)外部设有高精度ADCP防撞框架(106);主浮体(1)底部设有主浮体接口(110),主浮体(1)内部安装有主浮体电子舱(111),主浮体电子舱(111)通过主浮体接口(110)与系留缆(2)的上端连接;

系留缆(2)的结构为:采用光电复合缆(201),光电复合缆(201)外层采用Kevlar缆或包塑钢缆,光电复合缆(201)内层为高压供电缆和信号缆构成的复合线缆;光电复合缆(201)上间隔安装有多个盐度传感器、应力传感器、光纤水听器或温深传感器(202);

主浮体(1)中安装有相互垂直的第一姿态调节机构和第二姿态调节机构,第一姿态调节机构和第二姿态调节机构在空间位置互相垂直,且第一姿态调节机构位于第二姿态调节机构的下侧,第一姿态调节机构包括第一电机(112),第一电机(112)输出端连接有第一螺杆(113),第一螺杆(113)上套有沿其运动的第一滑块(114),第二姿态调节机构包括第二电机(115),第二电机(115)输出端连接有第二螺杆(116),第二螺杆(116)上套有沿其运动的第二滑块(117);

第一姿态调节机构和第二姿态调节机构通过主浮体电子舱(111)发出控制指令,控制高精度ADCP(104)的朝向垂直向上;

多参数水质仪传感器组(107)包括温度传感器、电导率传感器、压力传感器、叶绿素传感器、浊度传感器、pH传感器、溶解氧传感器、PAR传感器、荧光素传感器、溢油传感器、硝酸盐传感器和高度计,多参数水质仪电子舱(108)提供13路信号采集通道。

2. 如权利要求1所述的一种海洋垂直剖面测量装置,其特征在于:绞车(3)的结构为:包括绞车框架(301),绞车框架(301)固定在水下平台(4)的作业舱(401)内,绞车框架(301)内下部通过绞车电机(303)安装有移动卷筒(302),移动卷筒(302)上卷绕系留缆(2),移动卷筒(302)由绞车电机(303)驱动正转放缆或反转收缆,绞车框架(301)内底部设有驱动杆(304),移动卷筒(302)下方的法兰盘穿过驱动杆(304),并带动整个移动卷筒(302)沿驱动杆(304)轴向滑移;绞车框架(301)顶面外部安装锁止机构(308),锁止机构(308)上部安装托住主浮体(1)的主浮体托架(307),系留缆(2)头部通过输送机构(306)连接至锁止机构(308)中,绞车框架(301)顶面内部安装控制输送机构(306)的液压阀箱(305)。

3. 如权利要求1所述的一种海洋垂直剖面测量装置,其特征在于:所述信息网络(403)为由信号线缆组成的网络,所述液压网络(407)为由液压管路组成的网络。

4. 利用权利要求1所述的一种海洋垂直剖面测量装置的工作方法,其特征在于:其具体工作流程如下:

第一步:水下平台(4)进入目标海域,水下平台(4)通过上的探测设备进行扫海式走航测量,在测量过程中通过实时监控测量数据,发现高价值测量点位后,水下平台(4)动力悬停或者坐底观测;

第二步:打开作业舱(401)的启闭机构,设定主浮体(1)的升降次数和升降高度,并启动主浮体(1)上的探测设备,即多参数水质仪传感器组(107)、高精度ADCP(104)和姿态传感器(105);

第三步:绞车电机(303)控制绞车(3)内的移动卷筒(302)正转,对系留缆(2)进行放缆,并通过输送机构(306)将连接在系留缆(2)上端的主浮体(1)向作业舱(401)外送,主浮体(1)上升同时安装在其上的探测设备和系留缆(2)上的传感设备进行探测和数据传输,当主浮体(1)达到预定高度,移动卷筒(302)制动,锁止机构(308)锁止系留缆(2),记录探测设备数据,锁止机构(308)松开系留缆(2),移动卷筒(302)反转收揽,主浮体(1)下降,采集探测设备数据,直至下降到预定高度,并记录探测设备数据;

第四步:重复第三步中的步骤,记录每次的探测设备数据,主浮体(1)达到所设定的升降次数后,由主浮体(1)及系留缆(2)构成的系留潜标完成测量任务,主浮体(1)收回至作业舱(401),启闭机构关闭,水下平台(4)重新回到走航测量模式;

第五步:第四步中,主浮体(1)达到所设定的升降次数后,由主浮体(1)及系留缆(2)构成的系留潜标仍未完成预定的测量任务,则重复第三步和第四步,直至本航次测量任务完成。

一种海洋垂直剖面测量装置及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及海洋垂直剖面测量技术领域,尤其是一种海洋垂直剖面测量装置及其工作方法。

背景技术

[0002] 海洋环境探测和资源调查中,经常需要对海洋动力环境进行定点、实时、立体监测,即进行海洋水体中不同垂直剖面参数(如温度、盐度、流速和光学特性量)的测量。海洋环境垂直剖面测量的常用模式有:海洋调查船、水下运载和系留观测。

[0003] 海洋调查船的综合研究能力强、机动性好、运载量大、航程远、观测项目多,既可以走航测量,也可以定点观测,可以根据调查要求变换航行速度,还可以根据需要开到任何海区作业。但是海洋调查船船时费、人员费昂贵,只能在水面上进行测量,无法伸入海中考察,更不能从事海底直接作业,调查船的航次还存在用人多,资料处理工作量大等问题。

[0004] 水下运载主要是水下滑翔剖面观测、AUV观测等。其优点在于布放水深范围较大,搭载传感器较多,可实现全水深剖面测量。而缺点是电量有限;数据实时性较差,布放后观测数据自容式存储,需等到观测结束回收时才可读取数据。

[0005] 系留观测具有长时间连续观测的优势。其中经目前深海系留观测系统,多为固定锚系爬升式(美国MMP系统)和固定潜标系统(ADCP+CTD链),而现有技术中的系留观测设备均锚泊海底,只能进行单点测量,机动性不够。一般布放之后系统基本处于托管的不确定状态,通常采用自溶式,数据实时性差;或者采用通信浮标传输数据,不适于深海观测环境。

发明内容

[0006] 本申请人针对上述现有生产技术中的缺点,提供一种基于新型深海水下平台的海洋环境垂直剖面测量装置及其工作方法,具有操作方便、能够直接从事海底作业、实时性强、机动性高、环境适应性强的优点。

[0007] 本发明所采用的技术方案如下:

[0008] 一种海洋垂直剖面测量装置,包括载人移动式的水下平台,所述水下平台中设有作业舱,作业舱内固定安装绞车,绞车通过系留缆与主浮体连接,并带动主浮体沿垂直方向往复运动,作业舱顶部设有供主浮体和系留缆通过的启闭机构,主浮体上搭载有探测设备;水下平台内安装信息系统、电力系统和液压系统,所述信息系统、电力系统和液压系统分别通过信息网络、电力网络和液压网络与绞车相连,水下平台上还搭载有大量程ADCP。

[0009] 所述主浮体的安装结构为:包括两个半球状浮力球体,两个浮力球体由抱箍固定成球体结构,抱箍一侧设有预留接口,另一侧设有多个参数水质仪防撞框架,多个参数水质仪防撞框架内安装所述探测设备,探测设备包括多个参数水质仪传感器组和多个参数水质仪电子舱,以及位于主浮体顶部的高精度ADCP,高精度ADCP底部设有电子舱,电子舱内安装姿态传感器,高精度ADCP外部设有高精度ADCP防撞框架;主浮体底部设有主浮体接口,主浮体内部安装有主浮体电子舱,主浮体电子舱通过主浮体接口与系留缆的上端连接。

[0010] 系留缆的结构为:采用光电复合缆,光电复合缆外层采用Kevlar缆或包塑钢缆,光电复合缆内层为高压供电缆和信号缆构成的复合线缆;光电复合缆上间隔安装有多个盐度传感器、应力传感器、光纤水听器或温深传感器。

[0011] 主浮体中安装有相互垂直的第一姿态调节机构和第二姿态调节机构,第一姿态调节机构和第二姿态调节机构在空间位置互相垂直,且第一姿态调节机构位于第二姿态调节机构的下侧,第一姿态调节机构包括第一电机,第一电机输出端连接有第一螺杆,第一螺杆上套有沿其运动的第一滑块,第二姿态调节机构包括第二电机,第二电机输出端连接有第二螺杆,第二螺杆上套有沿其运动的第二滑块。

[0012] 第一姿态调节机构和第二姿态调节机构通过主浮体电子舱发出控制指令,控制高精度ADCP的朝向垂直向上。

[0013] 多参数水质仪传感器组包括温度传感器、电导率传感器、压力传感器、叶绿素传感器、浊度传感器、pH传感器、溶解氧传感器、PAR传感器、荧光素传感器、溢油传感器、硝酸盐传感器和高度计,多参数水质仪电子舱提供13路信号采集通道。

[0014] 绞车的结构为:包括绞车框架,绞车框架固定在水下平台的作业舱内,绞车框架内下部通过绞车电机安装有移动卷筒,移动卷筒上卷绕系留缆,移动卷筒由绞车电机驱动正转放缆或反转收缆,绞车框架内底部设有驱动杆,移动卷筒下方的法兰盘穿过驱动杆,并带动整个移动卷筒沿驱动杆轴向滑移;绞车框架顶面外部安装锁止机构,锁止机构上部安装托住主浮体的主浮体托架,系留缆头部通过输送机构连接至锁止机构中,绞车框架顶面内部安装控制输送机构的液压阀箱。

[0015] 所述信息网络为由信号线缆组成的网络,所述液压网络为由液压管路组成的网络。

[0016] 一种海洋垂直剖面测量装置的工作方法,其具体工作流程如下:

[0017] 第一步:水下平台进入目标海域,水下平台通过上的探测设备进行扫海式走航测量,在测量过程中通过实时监控测量数据,发现高价值测量点位后,水下平台动力悬停或者坐底观测;

[0018] 第二步:打开作业舱的启闭机构,设定主浮体的升降次数和升降高度,并启动主浮体上的探测设备,即多参数水质仪传感器组、高精度ADCP和姿态传感器;

[0019] 第三步:绞车电机控制绞车内的移动卷筒正转,对系留缆进行放缆,并通过输送机构将连接在系留缆上端的主浮体向作业舱外送,主浮体上升同时安装在其上的探测设备和系留缆上的传感设备进行探测和数据传输,当主浮体达到预定高度,移动卷筒制动,锁止机构锁止系留缆,记录探测设备数据,锁止机构松开系留缆,移动卷筒反转收揽,主浮体下降,采集探测设备数据,直至下降到预定高度,并记录探测设备数据;

[0020] 第四步:重复第三步中的步骤,记录每次的探测设备数据,主浮体达到所设定的升降次数后,由主浮体及系留缆构成的系留潜标完成测量任务,主浮体收回至作业舱,启闭机构关闭,水下平台重新回到走航测量模式;

[0021] 第五步:第四步中,主浮体达到所设定的升降次数后,由主浮体及系留缆构成的系留潜标仍未完成预定的测量任务,则重复第三步和第四步,直至本航次测量任务完成。

[0022] 本发明的有益效果如下:

[0023] 本发明通过在载人移动式水下平台上设置海洋垂直剖面测量设备,实现海底作业

和深海考察的任务,实时有效地获得高精度的测量数据,提高海洋垂直剖面测量的精度和效率,大大提高了数据资料的处理能力。同时,本发明还具有如下优点:

[0024] 1、简单可靠:本发明主体部分包括主浮体、系留缆和绞车,无需浮力调节装置,结构简单可靠;

[0025] 2、高机动性:本发明水下平台为可以载人移动式平台,具有较高机动性;

[0026] 3、高实时性:本发明的测量数据通过系留缆传入水下平台,平台中的科学家可实时监看测量数据,并且对测量装置实时发出指令;

[0027] 4、高灵活性:本发明可灵活选择测量位置和测量方式,对测量进行实时调整,若出现故障可立即进行故障诊断,调整测量计划;

[0028] 5、高持久性:本发明由水下平台提供电力和液压,水下平台的支持能力相较于传统的独立系留潜标具有较大提升,因而具有更强的持久性,并且可以支持较大耗电量或者较多数量的探测设备;

[0029] 6、协同探测:本发明搭载高精度探测设备,可与水下平台上搭载的大量程探测设备协同作业,得到兼具广度和精度的测量数据,此外由水下平台进行指引,海洋垂直剖面测量装置可以得到更具科学价值的数据;

[0030] 7、高精度性:本发明主浮体的姿态调节结构设有相互垂直的两组,保证高精度ADCP朝向始终垂直向上,提高测量垂直剖面流场的正确性;本发明的驱动杆带动移动卷筒沿水平方向往复移动,在收放缆的过程中保持出缆位置基本不变,以减少系留缆的扭转,保证测量时的稳定性。

附图说明

[0031] 图1为本发明在水下工作状态示意图。

[0032] 图2为本发明主浮体、系留缆和绞车的安装结构示意图。

[0033] 图3为图2中C部的放大图。

[0034] 图4为本发明主浮体的俯视图。

[0035] 图5为图4中A-A截面的全剖视图。

[0036] 图6为图4中B-B截面的全剖视图。

[0037] 图7为本发明的作业流程图。

[0038] 其中:1、主浮体;2、系留缆;3、绞车;4、水下平台;5、水面;101、浮力球体;102、抱箍;103、预留接口;104、高精度ADCP;105、姿态传感器;106、高精度ADCP防撞框架;107、多参数水质仪传感器组;108、多参数水质仪电子舱;109、多参数水质仪防撞框架;110、主浮体接口;111、主浮体电子舱;112、第一电机;113、第一螺杆;114、第一滑块;115、第二电机;116、第二螺杆;117、第二滑块;201、光电复合缆;202、温深传感器;301、绞车框架;302、移动卷筒;303、绞车电机;304、驱动杆;305、液压阀箱;306、输送机构;307、主浮体托架;308、锁止机构;401、作业舱;402、信息系统;403、信息网络;404、电力系统;405、电力网络;406、液压系统;407、液压网络;408、大量程ADCP。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图,说明本发明的具体实施方式。

[0040] 如图1所示,为本实施例的海洋垂直剖面测量装置位于水面5下的状态,

[0041] 包括载人移动式的水下平台4,水下平台4中设有作业舱401,作业舱401内固定安装绞车3,绞车3通过系留缆2与主浮体1连接,并带动主浮体1沿垂直方向往复运动,作业舱401顶部设有供主浮体1和系留缆2通过的启闭机构,主浮体1上搭载有探测设备;水下平台4内安装信息系统402、电力系统404和液压系统406,信息系统402、电力系统404和液压系统406分别通过信息网络403、电力网络405和液压网络407与绞车3相连,水下平台4上还搭载有大量程ADCP408。ADCP全称为Acoustic Doppler Current Profilers,指声学多普勒流速剖面仪是二十世纪80年代初发展起来的一种测流设备,ADCP具有能直接测出断面的流速剖面、具有不扰动流场、测验历时短、测速范围大等特点,目前被用于海洋、河口的流场结构调查、流速和流量测验等。

[0042] 如图2所示,主浮体1的安装结构为:包括两个半球状浮力球体101,两个浮力球体101由抱箍102固定成球体结构,抱箍102一侧设有预留接口103,另一侧设有多个参数水质仪防撞框架109,多个参数水质仪防撞框架109内安装探测设备,探测设备包括多个参数水质仪传感器组107和多个参数水质仪电子舱108,以及位于主浮体1顶部的高精度ADCP104,高精度ADCP104底部设有电子舱,电子舱内安装姿态传感器105,高精度ADCP104外部设有高精度ADCP防撞框架106;主浮体1底部设有主浮体接口110,主浮体1内部安装有主浮体电子舱111,主浮体电子舱111通过主浮体接口110与系留缆2的上端连接。

[0043] 系留缆2的结构为:采用光电复合缆201,光电复合缆201外层采用Kevlar缆(美国杜邦公司研制的一种芳纶复合材料聚对苯二甲酰对苯二胺,并以“Kevlar”(凯芙拉)作为其商标,聚对苯二甲酰对苯二胺是属于一种液态结晶性棒状分子,具有良好的热稳定性,抗火性,抗化学性,绝缘性以及高强度及模数)或包塑钢缆,光电复合缆201内层为高压供电缆和信号缆构成的复合线缆;光电复合缆201上间隔安装有多个盐度传感器、应力传感器、光纤水听器或温深传感器202。

[0044] 如图3所示,绞车3的结构为:包括绞车框架301,绞车框架301固定在水下平台4的作业舱401内,绞车框架301内下部通过绞车电机303安装有移动卷筒302,移动卷筒302上卷绕系留缆2,移动卷筒302由绞车电机303驱动正转放缆或反转收缆,绞车框架301内底部设有驱动杆304,移动卷筒302下方的法兰盘穿过驱动杆304,并带动整个移动卷筒302沿驱动杆304轴向滑移;绞车框架301顶面外部安装锁止机构308,锁止机构308上部安装托住主浮体1的主浮体托架307,系留缆2头部通过输送机构306连接至锁止机构308中,绞车框架301顶面内部安装控制输送机构306的液压阀箱305。

[0045] 如图4、图5和图6所示,主浮体1中安装有相互垂直的第一姿态调节机构和第二姿态调节机构,第一姿态调节机构和第二姿态调节机构在空间位置互相垂直,且第一姿态调节机构位于第二姿态调节机构的下侧,第一姿态调节机构包括第一电机112,第一电机112输出端连接有第一螺杆113,第一螺杆113上套有沿其运动的第一滑块114,第二姿态调节机构包括第二电机115,第二电机115输出端连接有第二螺杆116,第二螺杆116上套有沿其运动的第二滑块117。

[0046] 第一姿态调节机构和第二姿态调节机构通过主浮体电子舱111发出控制指令,控制高精度ADCP 104的朝向垂直向上。

[0047] 多个参数水质仪传感器组107包括温度传感器、电导率传感器、压力传感器、叶绿素

传感器、浊度传感器、pH传感器、溶解氧传感器、PAR传感器、荧光素传感器、溢油传感器、硝酸盐传感器和高度计,多参数水质仪电子舱108提供13路信号采集通道。

[0048] 信息网络403为由信号线缆组成的网络,液压网络407为由液压管路组成的网络。

[0049] 如图7所示,本实施例的海洋垂直剖面测量装置的工作方法,其具体工作流程如下:

[0050] 第一步:水下平台4进入目标海域,水下平台4通过上的探测设备进行扫海式走航测量,在测量过程中通过实时监控测量数据,发现高价值测量点位后,水下平台4动力悬停或者坐底观测;

[0051] 第二步:打开作业舱401的启闭机构,设定主浮体1的升降次数和升降高度,并启动主浮体1上的探测设备,即多参数水质仪传感器组107、高精度ADCP104和姿态传感器105;

[0052] 第三步:绞车电机303控制绞车3内的移动卷筒302正转,对系留缆2进行放缆,并通过输送机构306将连接在系留缆2上端的主浮体1向作业舱401外送,主浮体1上升同时安装在其上的探测设备和系留缆2上的传感设备进行探测和数据传输,当主浮体1达到预定高度,移动卷筒302制动,锁止机构308锁止系留缆2,记录探测设备数据,锁止机构308松开系留缆2,移动卷筒302反转收缆,主浮体1下降,采集探测设备数据,直至下降到预定高度,并记录探测设备数据;

[0053] 第四步:重复第三步中的步骤,记录每次的探测设备数据,主浮体1达到所设定的升降次数后,由主浮体1及系留缆2构成的系留潜标完成测量任务,主浮体1收回至作业舱401,启闭机构关闭,水下平台4重新回到走航测量模式;

[0054] 第五步:第四步中,主浮体1达到所设定的升降次数后,由主浮体1及系留缆2构成的系留潜标仍未完成预定的测量任务,则重复步第三步和第四步,直至本航次测量任务完成。

[0055] 本发明的主要工作原理和设计思路如下:

[0056] 本发明由可载人移动式水下平台4提供电力和液压,水下平台4的信息系统402通过信息网络403与海洋垂直剖面测量装置相连,实现实时数据传输和通信控制,其中信息网络403为由信号线缆组成的网络。水下平台4的电力系统404通过电力网络405为海洋垂直剖面测量装置的探测设备和绞车3供电,其中电力网络405为由供电线缆组成的网络。水下平台4的液压系统406通过液压网络407为海洋垂直剖面测量装置的绞车3提供液压,其中液压网络407为由液压管路组成的网络,大量程ADCP 408为海洋垂直剖面测量装置提供探测引导,水下平台4实施监测和处理探测数据,通过水下平台4上搭载的大范围探测设备指示其测量位置,通过绞车3使主浮体1在垂直方向来回往复运动,利用其搭载的探测设备测量海洋垂直剖面的物理化学环境参数测量和流场数据。

[0057] 本发明的主浮体1提供正浮力,系留缆2为微负浮力,主浮体1提供的浮力将系留缆2拉直;绞车3既可以正转也可以反转:绞车3正转时释放系留缆2,主浮体1在浮力作用下上升;绞车3反转时收起系留缆2,主浮体1在绞车3的拉力的作用下下降,在主浮体1上升和下降的过程中,通过主浮体1上搭载的各种探测设备:多参数水质仪传感器组107、高精度ADCP104和姿态传感器105等以及系留缆2上搭载的传感器测量海洋垂直剖面的数据;

[0058] 主浮上1留有预留接口103用于搭载其他探测设备,高精度ADCP 104的电子舱中安装的姿态传感器105用于监测其姿态;

[0059] 主浮体中安装第一姿态调节结构和第二姿态调节机构,保证测量垂直剖面流场的正确性,具体的工作原理如下:第一姿态调节机构的第一电机112驱动第一螺杆113旋转,使第一滑块114可以沿第一螺杆113运动,第一滑块114具有一定重量,以调节主浮体1在A-A截面(图4中)方向的姿态,同样的,第二姿态调节机构采用同样的工作模式,调节主浮体1在B-B截面(图4中)方向的姿态,姿态调节机构受主浮体电子舱111控制,主浮体电子舱111根据姿态传感器105的数据向姿态调节机构发出控制指令,保证高精度ADCP 104的朝向始终垂直向上;

[0060] 主浮体电子舱111用于光电转换、电制转换、向探测设备发出指令、采集探测设备数据、与水下平台4进行通信等,具体的工作原理:将光电复合缆201中的高压电制转换为低压电制并向高精度ADCP 104和多参数水质仪电子舱108供电、采集高精度ADCP 104和多参数水质仪电子舱108的数据并进行光电转换以发送给信息网络403、接收信息网络403的探测指令并发送给高精度ADCP 104和多参数水质仪电子舱108、发出主浮体1的姿态控制指令并向姿态调节机构供电等。

[0061] 系留缆2上搭载多个温度和压力传感器,构成温深链,系留缆2采用的光电复合缆201内层的高压供电线缆和信号栏用于供电和传输信号。

[0062] 输送机构306在放缆时对系留缆2提供一个向外的输送力,实现主动放缆,在收缆时使缆上产生一定的拉力,以便缆绳能整齐地卷绕在移动卷筒302上;驱动杆304由单独的动力装置驱动,驱动杆304带动移动卷筒302沿水平方向往复移动,在收放缆的过程中保持出缆位置基本不变,以减少系留缆2的扭转;锁止机构308用于锁止系留缆2,主浮体托架307为主浮体1收入作业舱401时提供缓冲。

[0063] 以上描述是对本发明的解释,不是对发明的限定,本发明所限定的范围参见权利要求,在本发明的保护范围之内,可以作任何形式的修改。

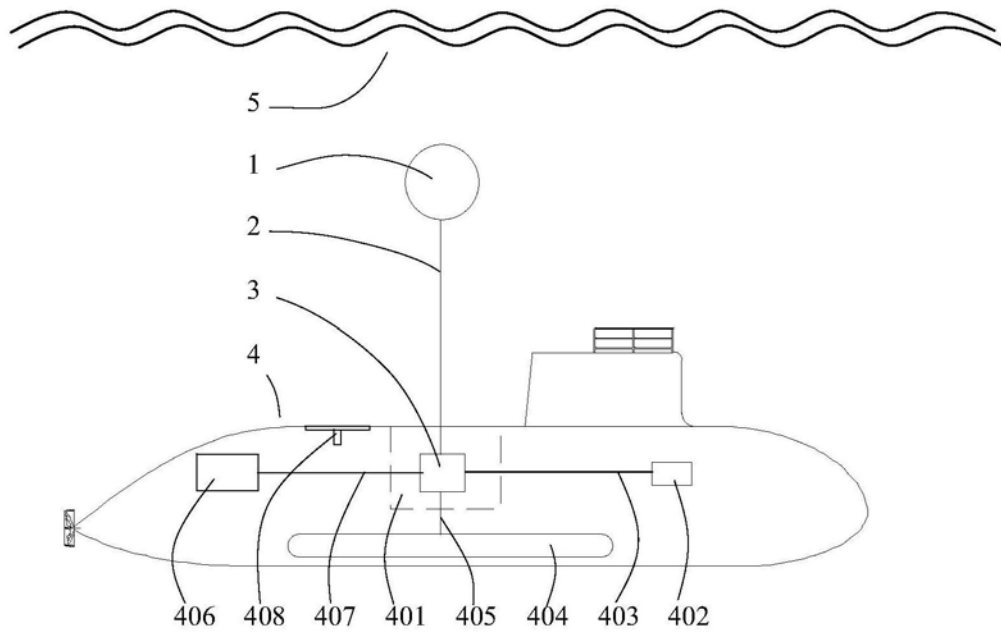


图1

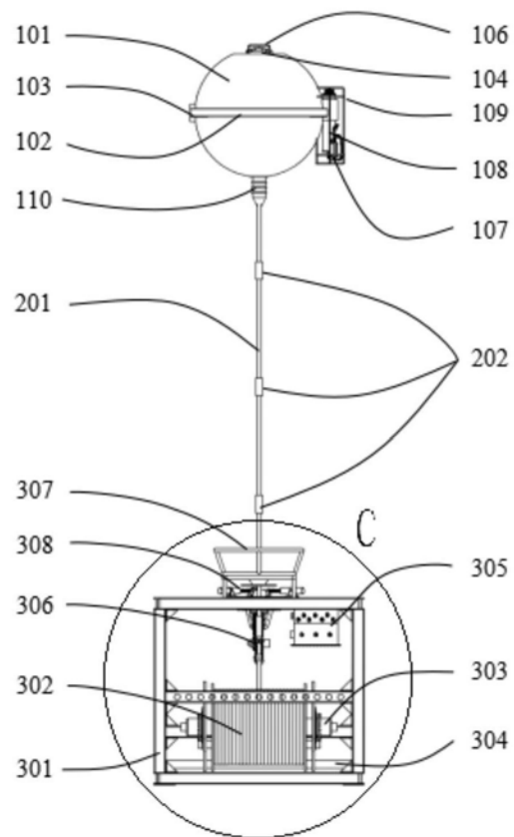


图2

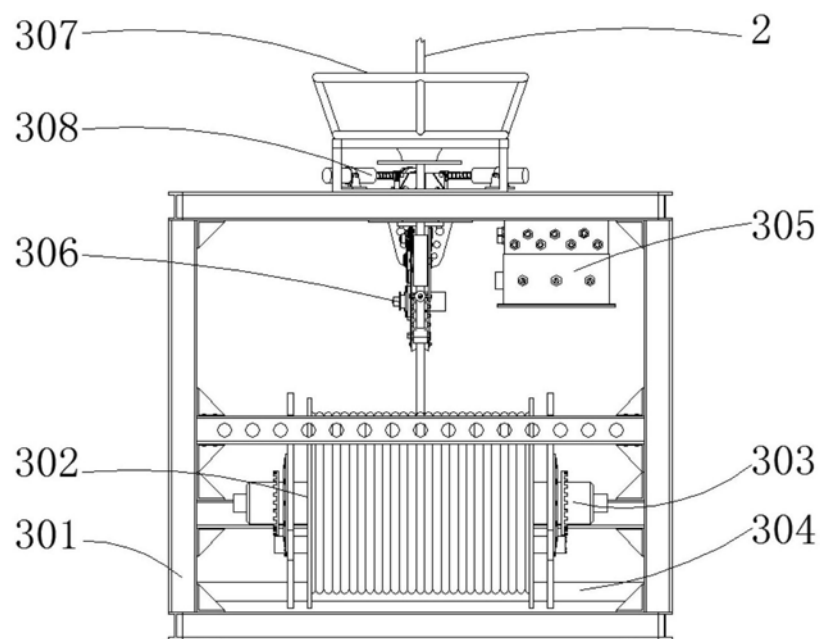


图3

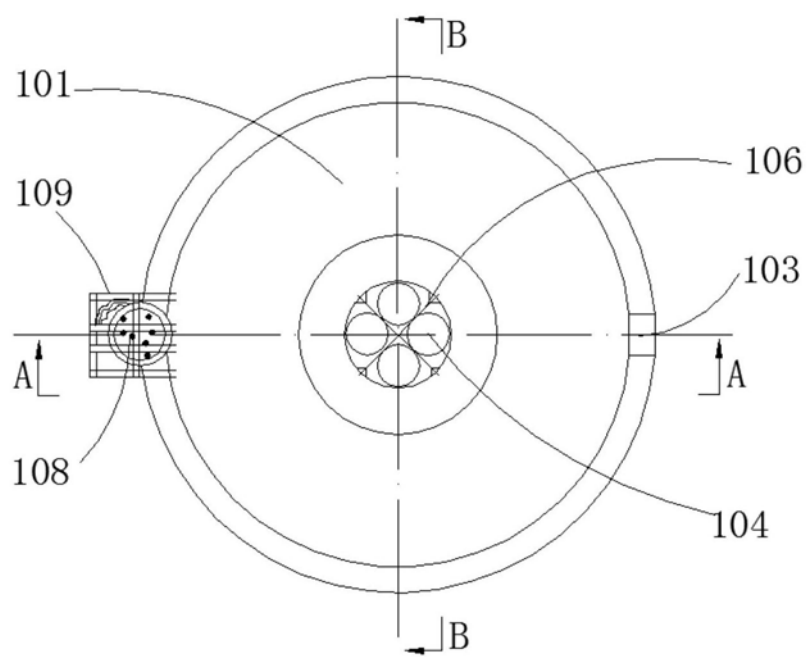


图4

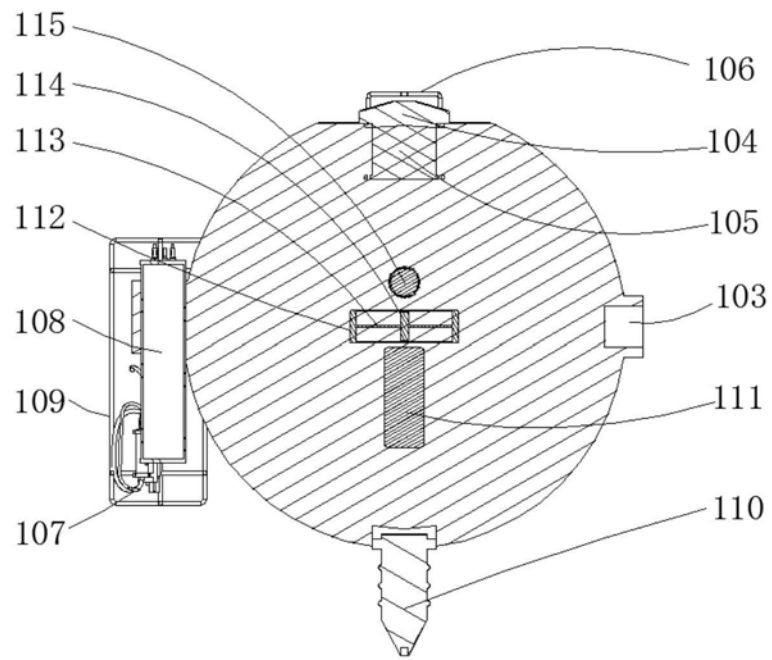


图5

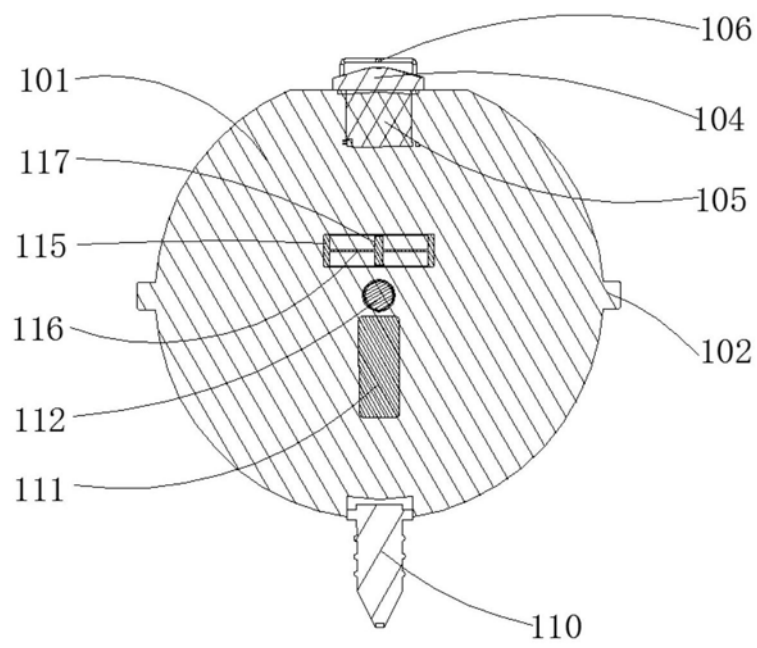


图6

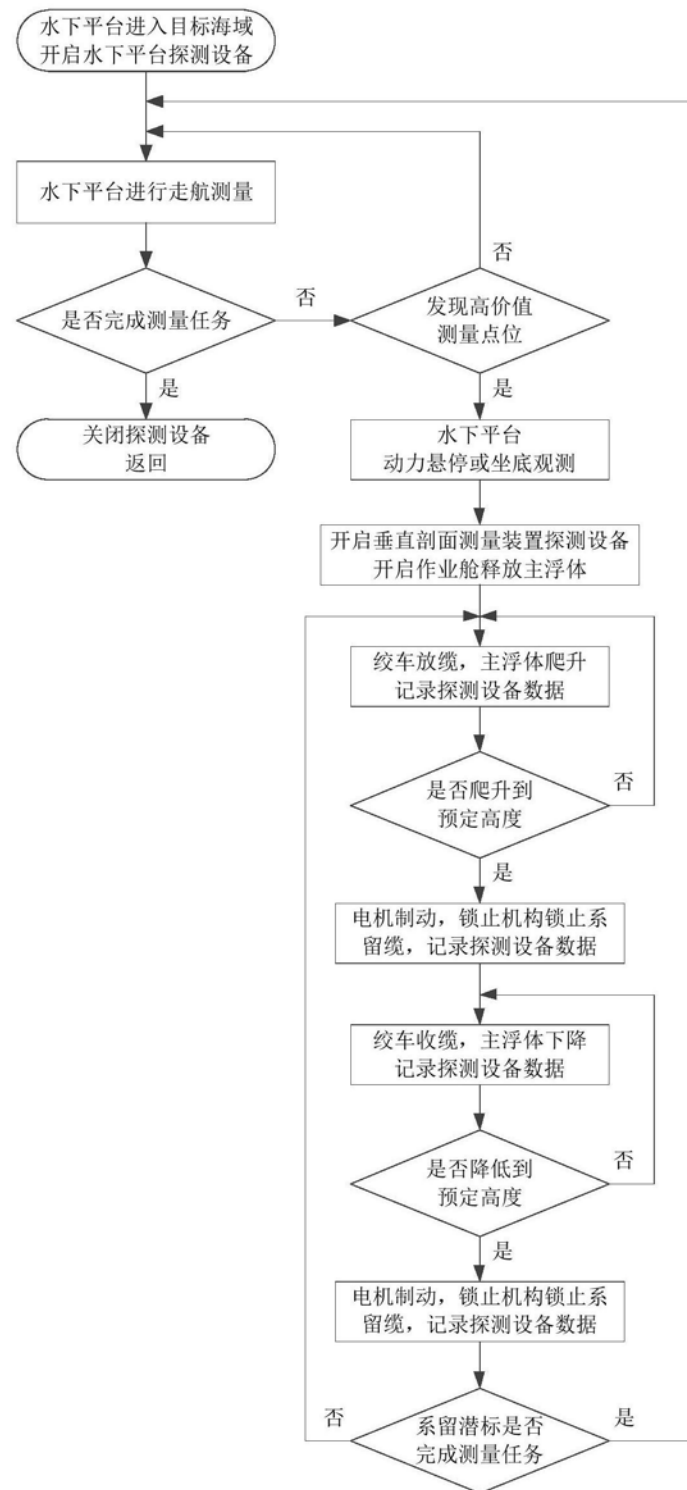


图7