



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104729882 B

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201510029212.7

(22)申请日 2015.01.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104729882 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(73)专利权人 浙江理工大学
地址 310018 浙江省杭州市下沙经济开发
区2号大街928号浙江理工大学

(72)发明人 孙永剑 万昌江

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51)Int.Cl.
G01N 1/14(2006.01)

(56)对比文件

- CN 1616944 A, 2005.05.18, 全文.
- CN 201716214 U, 2011.01.19, 全文.
- US 2011/0059462 A1, 2011.03.10, 全文.
- CN 202869850 U, 2013.04.10, 全文.
- US 2013/0269423 A1, 2013.10.17, 全文.
- CN 103439146 A, 2013.12.11, 全文.
- CN 203455186 U, 2014.02.26, 全文.
- CN 103674616 A, 2014.03.26, 全文.
- CN 203837965 U, 2014.09.17, 全文.

审查员 苏会珍

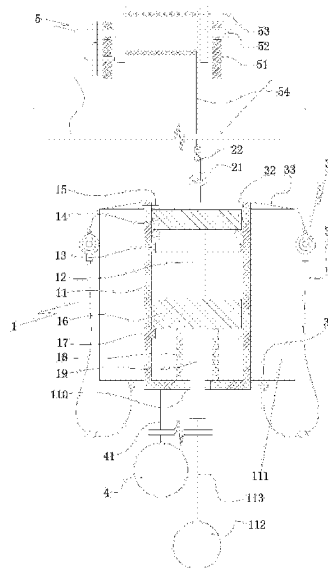
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

深海悬垂式水样气密采样器

(57)摘要

本发明公开了一种深海悬垂式水样气密采样器,旨在提供一种能够方便、准确的采集海底上方特定距离内的水样的深海悬垂式水样气密采样器。它包括触发装置,沉降配重,触发配重,若干个水样采集器及设置在船体上的绞车;所述触发装置包括竖直设置的触发缸体,可滑动设置在触发缸体内的上活塞体及下活塞体,连接上、下活塞体的第一连杆,设置在下活塞体下端部中部的第二连杆及设置触发缸体外侧面上的浮力装置。



1. 一种深海悬垂式水样气密采样器,其特征是,包括触发装置(1),沉降配重(4),触发配重(112),若干个水样采集器(3)及设置在船体上的绞车(5);所述绞车包括设置在船体上的车架(51),通过轴杆(52)可转动设置在车架上的卷筒(53),卷绕在卷筒上的牵引绳(54)及设置在船体上用于驱动卷筒转动的驱动电机;

所述触发装置包括竖直设置的触发缸体(11),可滑动设置在触发缸体内的上活塞体(14)及下活塞体(16),连接上、下活塞体的第一连杆(12),设置在下活塞体下端部中部的第二连杆(19)及设置在触发缸体外侧面上的浮力装置(111);所述触发缸体的上端开口,下端封闭,触发缸体的下端部中部设有避让通孔(110),所述第二连杆的下端往下延伸、并穿过避让通孔;所述触发缸体内侧面上设有上限位凸块(13)及下限位凸块(17),所述上限位凸块位于上、下活塞体之间,下限位凸块位于下活塞体下方,并且当下活塞体抵靠在下限位凸块上时,上活塞体位于上限位凸块上方的触发缸体内;当下活塞体抵靠在上限位凸块上时,上活塞体位于触发缸体的上端部的上方;所述第二连杆上、位于下活塞体与触发缸体下端之间套设有第一压缩弹簧(18),所述触发配重通过第一连接绳(113)与第二连杆的下端相连接,并且当触发配重竖直悬挂在触发缸体下方时,该触发配重可使下活塞体往下移动、并抵靠在下限位凸块上;

所述沉降配重通过第二连接绳(41)悬挂在触发缸体的下方;所述触发配重位于沉降配重的下方;所述浮力装置的浮力大于各水样采集器、触发装置及触发配重的重力之和,并小于各水样采集器、触发装置及沉降配重的重力之和;

所述水样采集器的重力大于水样采集器的浮力,所述水样采集器包括第三连接绳(31),两端封闭的采集筒(34),设置在采集筒两端的导向通孔,设置在采集筒内的滑动轴杆(312),通过第四连接绳(33)与采集筒连接的限位球(32)及设置在采集筒上的解锁装置(39);所述第四连接绳的长度小于第三连接绳的长度;所述滑动轴杆穿过采集筒两端的导向通孔,且两导向通孔与滑动轴杆之间分别设有第一密封圈,滑动轴杆外侧面中部、位于采集筒内设有环形凸块(38),滑动轴杆外侧面上设有沿滑动轴杆轴向延伸的进水槽(310),且进水槽的长度大于导向通孔的长度;所述滑动轴杆上、位于环形凸块与采集筒一端之间套设有第三压缩弹簧(37),所述第三压缩弹簧与进水槽位于环形凸块的相对两侧;

所述解锁装置包括设置在采集筒外侧面中部,并与采集筒相垂直的解锁缸体(313),可滑动设置在解锁缸体内的推移活塞(315),设置在推移活塞一端的解锁档杆(318)及设置在推移活塞另一端的活塞杆(314),所述解锁档杆与采集筒位于推移活塞的同一侧,所述活塞杆穿过解锁缸体端部、位于解锁缸体外侧,所述活塞杆上套设有可使推移活塞往采集筒方向推移的第二压缩弹簧(320);解锁档杆的端部穿过采集筒侧壁、位于采集筒内腔内;当所述的环形凸块及第三压缩弹簧移动至解锁档杆的同一侧时,所述进水槽位于采集筒内侧;所述第三连接绳的一端与触发缸体相连接,另一端与活塞杆的端部相连接。

2. 根据权利要求1所述的深海悬垂式水样气密采样器,其特征是,所述解锁缸体内侧面上设有第一环形挡块(321)及第二环形挡块(322),第一环形挡块与解锁档杆位于推移活塞的同一侧,推移活塞位于第一环形挡块与第二环形挡块之间,所述解锁缸体侧壁内设有导气通道(323),该导气通道的一端口与解锁缸体内腔相通,且导气通道的该端口与推移活塞位于第二环形挡块的相对两侧;导气通道的另一端口与采集筒内腔相通;所述解锁缸体外侧面上、位于采集筒与第一环形挡块之间设有径向通孔(316),所述采集筒外侧面上设

有与解锁缸体同轴的轴向通孔,所述解锁档杆与解锁缸体同轴设置,解锁档杆穿过轴向通孔,所述轴向通孔与解锁档杆之间设有第二密封圈(317);所述活塞杆与解锁缸体之间设有第三密封圈(319);

当推移活塞抵靠在第一环形挡块上时,解锁档杆的端部伸入至环形凸块的端面的内侧;当推移活塞抵靠在第二环形挡块上时,解锁档杆的端部位于环形凸块的端面的外侧。

3. 根据权利要求2所述的深海悬垂式水样气密采样器,其特征是,所述解锁档杆的横截面积与活塞杆的横截面积相同,且推移活塞的横截面积为解锁档杆的横截面积的两倍。

4. 根据权利要求1所述的深海悬垂式水样气密采样器,其特征是,所述采集筒外侧面中部设有第一挂环(311),且该第一挂环与解锁装置位于采集筒的相对两侧;所述第四连接绳的一端与第一挂环相连接,另一端与限位球相连接。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的深海悬垂式水样气密采样器,其特征是,所述触发缸体外侧面上、位于上限位凸块上方设有贯穿触发缸体内侧面的限位通孔,该限位通孔沿触发缸体径向延伸;所述限位通孔内可取出的插设有辅助限位档杆,并且当下活塞体抵靠在下限位凸块上时,所述上活塞体位于辅助限位档杆下方。

6. 根据权利要求1或2或3或4所述的深海悬垂式水样气密采样器,其特征是,所述水样采集器还包括设置在触发缸体外侧面下部的第二挂环(30),所述第三连接绳的一端与第二挂环相连接,另一端与活塞杆的端部相连接。

7. 根据权利要求1或2或3或4所述的深海悬垂式水样气密采样器,其特征是,所述触发缸体外侧设有两根绕触发缸体周向均布的竖直吊杆,且两竖直吊杆分别通过连接件与触发缸体相连接,两竖直吊杆的上端之间设有连接两竖直吊杆的连接顶杆(22),且连接顶杆的中部设有吊环,所述牵引绳的一端与吊环相连接。

8. 根据权利要求1或2或3或4所述的深海悬垂式水样气密采样器,其特征是,所述浮力装置为环绕触发缸体的环形浮力块,且环形浮力块为空心浮力块。

深海悬垂式水样气密采样器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种采水装置,具体涉及一种深海悬垂式水样气密采样器。

背景技术

[0002] 水样采集工作是水环境科学研究和水环境保护及管理工作的主要内容,对于不同深度水样的采集是顺利开展各项研究工作的前提和基础。水域水体受物质、水流、温度等因素影响会产生分层效应,不同水层的水文、物理、化学、生物等信息是不同的,采集分析处于不同层位水体的差异,是环境科学、海洋科学等学科不可或缺的内容,其广泛应用于水域生态环境评价、污染事故调查等实用领域。

[0003] 目前的采水器多为定深采水器,即通过绳索将采水器下放到特定深度的水层,然后通过采水器对该深度的水层进行水样采集,即目前的采水器是以水面为基准进行的定深采水;而由于在采水过程中,操作人员对各海域的具体海水深度难以确定,这导致目前这类定深采水器在采集海底水样时操作不便,难以准确的采集海底上方特定距离内的水样。例如,在需要采集海底上方3米或5米或10米距离内的水样时,目前的定深采水器则难以完成采集任务。

[0004] 例如,中国专利公开号CN202869850U,公开日2013年4月10日,发明创造的名称为电动控制闭合的采水器,其中支架安设在采水容器上,联动轴可上下滑动插设在支架中,触发件安设在联动轴或上密封盖夹持部件上,牵引电磁铁可上下移动安装在支架上并与触发件配合设置用于向上移动时带动触发件向上移动,电源通过开关电路连接牵引电磁铁,上密封盖夹持部件位于支架和采水容器之间并安设在联动轴上,上密封盖与采水容器的上部连接并夹持在上密封盖夹持部件中,下密封盖与采水容器的下部连接并和上密封盖联动设置,上下密封盖分别趋向于盖设在采水容器的上下部。该申请案的采水器同样是以水面为基准进行的定深采水;其在采集海底水样时同样存在操作不便,难以准确的采集海底上方特定距离内的水样的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了克服现有技术中的定深采水器在采集海底水样时操作不便,难以准确的采集海底上方特定距离内的水样的问题,提供一种能够方便、准确的采集海底上方特定距离内的水样的深海悬垂式水样气密采样器。

[0006] 本发明的技术方案是:

[0007] 一种深海悬垂式水样气密采样器,包括触发装置,沉降配重,触发配重,若干个水样采集器及设置在船体上的绞车;所述绞车包括设置在船体上的车架,通过轴杆可转动设置在车架上的卷筒,卷绕在卷筒上的牵引绳及设置在船体上用于驱动卷筒转动的驱动电机;

[0008] 所述触发装置包括竖直设置的触发缸体,可滑动设置在触发缸体内的上活塞体及下活塞体,连接上、下活塞体的第一连杆,设置在下活塞体下端部中部的第二连杆及设置触

发缸体外侧面上的浮力装置；所述触发缸体的上端开口，下端封闭，触发缸体的下端中部设有避让通孔，所述第二连杆的下端往下延伸、并穿过避让通孔；所述触发缸体内侧面上设有上限位凸块及下限位凸块，所述上限位凸块位于上、下活塞体之间，下限位凸块位于下活塞体下方，并且当下活塞体抵靠在下限位凸块上时，上活塞体位于上限位凸块上方的触发缸体内；当下活塞体抵靠在上限位凸块上时，上活塞体位于触发缸体的上端面的上方；所述第二连杆上、位于下活塞体与触发缸体下端之间套设有第一压缩弹簧，所述触发配重通过第一连接绳与第二连杆的下端相连接，并且当触发配重竖直悬挂在触发缸体下方时，该触发配重可使下活塞体往下移动、并抵靠在下限位凸块上；

[0009] 所述沉降配重通过第二连接绳悬挂在触发缸体的下方；所述触发配重位于沉降配重的下方；所述浮力装置的浮力大于各水样采集器、触发装置及触发配重的重力之和，并小于各水样采集器、触发装置及沉降配重的重力之和；

[0010] 所述水样采集器的重力大于水样采集器的浮力，所述水样采集器包括第三连接绳，两端封闭的采集筒，设置在采集筒两端的导向通孔，设置在采集筒内的滑动轴杆，通过第四连接绳与采集筒连接的限位球及设置在采集筒上的解锁装置；所述第四连接绳的长度小于第三连接绳的长度；所述滑动轴杆穿过采集筒两端的导向通孔，且两导向通孔与滑动轴杆之间分别设有第一密封圈，滑动轴杆外侧面中部、位于采集筒内设有环形凸块，滑动轴杆外侧面上设有沿滑动轴杆轴向延伸的进水槽，且进水槽的长度大于导向通孔的长度；所述滑动轴杆上、位于环形凸块与采集筒一端之间套设有第三压缩弹簧，所述第三压缩弹簧与进水槽位于环形凸块的相对两侧；

[0011] 所述解锁装置包括设置在采集筒外侧面中部，并与采集筒相垂直的解锁缸体，可滑动设置在解锁缸体内的推移活塞，设置在推移活塞一端的解锁档杆及设置在推移活塞另一端的活塞杆，所述解锁档杆与采集筒位于推移活塞的同一侧，所述活塞杆穿过解锁缸体端部、位于解锁缸体外侧，所述活塞杆上套设有可使推移活塞往采集筒方向推移的第二压缩弹簧；解锁档杆的端部穿过采集筒侧壁、位于采集筒内腔内；当所述的环形凸块及第三压缩弹簧移动至解锁档杆的同一侧时，所述进水槽位于采集筒内侧；所述第三连接绳的一端与触发缸体相连接，另一端与活塞杆的端部相连接。

[0012] 本方案的深海悬垂式水样气密采样器在采集水样过程中是以海底为基准进行定深采水，因而能够方便、准确的采集海底上方特定距离内的水样。

[0013] 作为优选，解锁缸体内侧面上设有第一环形挡块及第二环形挡块，第一环形挡块与解锁档杆位于推移活塞的同一侧，推移活塞位于第一环形挡块与第二环形挡块之间，所述解锁缸体侧壁内设有导气通道，该导气通道的一端口与解锁缸体内腔相通，且导气通道的该端口与推移活塞位于第二环形挡块的相对两侧；导气通道的另一端口与采集筒内腔相通；所述解锁缸体外侧面上、位于采集筒与第一环形挡块之间设有径向通孔，所述采集筒外侧面上设有与解锁缸体同轴的轴向通孔，所述解锁档杆与解锁缸体同轴设置，解锁档杆穿过轴向通孔，所述轴向通孔与解锁档杆之间设有第二密封圈；所述活塞杆与解锁缸体之间设有第三密封圈；当推移活塞抵靠在第一环形挡块上时，解锁档杆的端部伸入至环形凸块的端面的内侧；当推移活塞抵靠在第二环形挡块上时，解锁档杆的端部位于环形凸块的端面的外侧。本方案结构有利于水样采集器上浮至指定位置时，解锁装置能够顺利的解锁，从而使水样采集器顺利的采集到水样。

[0014] 作为优选,解锁档杆的横截面积与活塞杆的横截面积相同,且推移活塞的横截面积为解锁档杆的横截面积的两倍。本方案结构有利于解锁装置能够顺利的解锁,从而使水样采集器顺利的采集到水样。

[0015] 作为优选,采集筒外侧面中部设有第一挂环,且该第一挂环与解锁装置位于采集筒的相对两侧;所述第四连接绳的一端与第一挂环相连接,另一端与限位球相连接。

[0016] 作为优选,触发缸体外侧面上、位于上限位凸块上方设有贯穿触发缸体内侧面的限位通孔,该限位通孔沿触发缸体径向延伸;所述限位通孔内可取出的插设有辅助限位档杆,并且当下活塞体抵靠在下限位凸块上时,所述上活塞体位于辅助限位档杆下方。本方案的辅助限位档杆有利于操作人员的实际操作。

[0017] 作为优选,触发缸体外侧设有两根绕触发缸体周向均布的竖直吊杆,且两竖直吊杆分别通过连接件与触发缸体相连接,两竖直吊杆的上端之间设有连接两竖直吊杆的连接顶杆,且连接顶杆的中部设有吊环,所述牵引绳的一端与吊环相连接。

[0018] 作为优选,浮力装置为环绕触发缸体的环形浮力块,且环形浮力块为空心浮力块。

[0019] 本发明的有益效果是:能够方便、准确的采集海底上方特定距离内的水样。

附图说明

[0020] 图1是本发明的深海悬垂式水样气密采样器的一种结构示意图。

[0021] 图2是图1中的水样采集器的一种结构示意图。

[0022] 图3是图2中A处的局部放大图。

[0023] 图4是本发明的深海悬垂式水样气密采样器在采水过程中的一种结构示意图。

[0024] 图5是图4中的水样采集器在采水过程中的一种结构示意图。

[0025] 图6是图5中B处的局部放大图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述:

[0027] 如图1所示,深海悬垂式水样气密采样器包括触发装置1,沉降配重4,触发配重112,四个水样采集器3及设置在船体上的绞车5。绞车包括设置在船体上的车架51,通过轴杆52可转动设置在车架上的卷筒53,卷绕在卷筒上的牵引绳54及设置在船体上用于驱动卷筒转动的驱动电机。轴杆通过轴承可转动的设置在车架上。轴杆水平设置。驱动电机与轴杆之间设有齿轮减速器。

[0028] 触发装置包括竖直设置的触发缸体11,可滑动设置在触发缸体内的上活塞体14及下活塞体16,连接上、下活塞体的第一连杆12,设置在下活塞体下端中部第二连杆19及设置触发缸体外侧面上的浮力装置111。触发缸体的上端开口,下端封闭。触发缸体的下端中部设有避让通孔110。浮力装置为环绕触发缸体的环形浮力块。环形浮力块为空心浮力块。触发缸体外侧设有两根绕触发缸体周向均布的竖直吊杆21,且两竖直吊杆分别通过连接件与触发缸体相连接。两竖直吊杆的上端位于触发缸体的上方。两竖直吊杆的上端之间设有连接两竖直吊杆的连接顶杆22,且连接顶杆的中部设有吊环。牵引绳的一端与吊环相连接。连接顶杆与触发缸体的顶面相平行。连接顶杆与触发缸体的顶面之间的间距大于上限位凸块与下限位凸块之间的间距。

[0029] 第二连杆与下活塞体同轴设置。第二连杆的下端往下延伸、并穿过避让通孔。触发缸体内侧面上设有上限位凸块13及下限位凸块17。上限位凸块位于上、下活塞体之间。下限位凸块位于下活塞体下方。触发缸体外侧面上、位于上限位凸块上方设有贯穿触发缸体内侧面的限位通孔。该限位通孔沿触发缸体径向延伸,限位通孔水平设置。限位通孔内可取出的插设有辅助限位档杆15。当下活塞体抵靠在下限位凸块上时,上活塞体位于上限位凸块上方的触发缸体内,且上活塞体位于辅助限位档杆下方(如图1所示);当下活塞体抵靠在上限位凸块上时,上活塞体位于触发缸体的上端面的上方(如图4所示)。第二连杆上、位于下活塞体与触发缸体下端之间套设有第一压缩弹簧18。触发配重通过第一连接绳113与第二连杆的下端相连接,并且当触发配重竖直悬挂在触发缸体下方时,该触发配重可使下活塞体往下移动、并抵靠在下限位凸块上。沉降配重通过第二连接绳41悬挂在触发缸体的下方,第二连接绳的一端与沉降配重相连接,另一端与触发缸体的底面相连接。触发配重位于沉降配重的下方,具体说是,当触发配重及沉降配重竖直悬挂在触发缸体下方时,触发配重位于沉降配重的下方,且触发配重与沉降配重之间的间距大于上、下限位凸块之间的间距。

[0030] 如图1、图2所示,水样采集器的重力大于水样采集器的浮力。本实施例中的水样采集器的重力大于水样采集器的浮力的两倍。水样采集器包括第三连接绳31,两端封闭的采集筒34,设置在采集筒两端的导向通孔,设置在采集筒内的滑动轴杆312,通过第四连接绳33与采集筒连接的限位球32,设置在采集筒上的解锁装置39及设置在触发缸体外侧面下部的第二挂环30。当下活塞体抵靠在上限位凸块上时,上活塞体位于触发缸体的上端面的上方,并且上活塞体与触发缸体的上端面之间的间距大于限位球的直径。采集筒外侧面中部设有第一挂环311,且该第一挂环与解锁装置位于采集筒的相对两侧。第四连接绳的一端与第一挂环相连接,另一端与限位球相连接。第四连接绳的长度小于第三连接绳的长度。第四连接绳的长度为0.5米以内。

[0031] 滑动轴杆穿过采集筒两端的导向通孔,且两导向通孔与滑动轴杆之间分别设有第一密封圈。两导向通孔长度相同。导向通孔内侧面上设有密封圈安装,第一密封圈设置在导向通孔内侧面上的密封圈安装槽内。滑动轴杆外侧面中部、位于采集筒内设有环形凸块38。滑动轴杆外侧面上设有沿滑动轴杆轴向延伸的进水槽310,且进水槽的长度大于导向通孔的长度。滑动轴杆上、位于环形凸块与采集筒一端之间套设有第三压缩弹簧37。第三压缩弹簧与进水槽位于环形凸块的相对两侧。进水槽与环形凸块之间的间距大于导向通孔的长度。

[0032] 如图2、图3所示,解锁装置包括设置在采集筒外侧面中部,并与采集筒相垂直的解锁缸体313,可滑动设置在解锁缸体内的推移活塞315,设置在推移活塞一端的解锁档杆318及设置在推移活塞另一端的活塞杆314。解锁档杆与采集筒位于推移活塞的同一侧。解锁缸体内侧面上设有第一环形挡块321及第二环形挡块322。第一环形挡块与解锁档杆位于推移活塞的同一侧。推移活塞位于第一环形挡块与第二环形挡块之间。解锁缸体侧壁内设有导气通道323。该导气通道的一端口与解锁缸体内腔相连通,且导气通道的该端口与推移活塞位于第二环形挡块的相对两侧。导气通道的另一端口与采集筒内腔相连通。解锁缸体外侧面上、位于采集筒与第一环形挡块之间设有径向通孔316。采集筒外侧面上设有与解锁缸体同轴的轴向通孔。解锁档杆的横截面积与活塞杆的横截面积相同,且推移活塞的横截面积为解锁档杆的横截面积的两倍。

[0033] 解锁档杆与解锁缸体同轴设置。解锁档杆的端部穿过采集筒侧壁、位于采集筒内腔内,具体说是,解锁档杆穿过轴向通孔、位于采集筒内腔内。轴向通孔与解锁档杆之间设有第二密封圈317。轴向通孔内侧面设有密封圈安装,第而密封圈设置在轴向通孔内侧面上的密封圈安装槽内。当推移活塞抵靠在第一环形挡块上时,解锁档杆的端部伸入至环形凸块的端面的内侧(如图3所示);当推移活塞抵靠在第二环形挡块上时,解锁档杆的端部位于环形凸块的端面的外侧(如图5所示)。

[0034] 活塞杆穿过解锁缸体端部、位于解锁缸体外侧。活塞杆与解锁缸体之间设有第三密封圈319。活塞杆上套设有可使推移活塞往采集筒方向推移的第二压缩弹簧320。第二压缩弹簧可使推移活塞抵靠在环形挡块上。第三连接绳的一端与触发缸体相连接,另一端与活塞杆的端部相连接;具体说是,第三连接绳的一端与第二挂环相连接,另一端与活塞杆的端部相连接。

[0035] 浮力装置的浮力大于四个水样采集器、触发装置及触发配重的重力之和,并小于四个水样采集器、触发装置及沉降配重的重力之和。当水样采集器在其自重作用下下沉,并使第三连接31绳绷直后,水样采集器的重力将克服第二压缩弹簧的弹力,使推移活塞带动解锁档杆318往上移动,直至推移活塞抵靠在第二环形挡块322上;此时解锁档杆318的端部位于环形凸块端面的外侧(如图4、图5所示)。

[0036] 当环形凸块及第三压缩弹簧移动至解锁档杆的同一侧时,所述进水槽位于采集筒内侧。当环形凸在第三压缩弹簧作用下抵靠在采集筒的端部时,进水槽位于采集筒外侧。

[0037] 本发明的深海悬垂式水样气密采样器的具体工作过程如下:

[0038] 第一,如图1所示,将各水样采集器的限位球32由触发缸体的上端口放入触发缸体内;接着,将上活塞体推入触发缸体内,用于阻挡限位球,避免限位球由触发缸体上端口脱出;再接着,将辅助限位档杆15插入限位通孔内,用于阻挡上活塞体往外移出;

[0039] 如图2、图3所示,将环形凸块38及第三压缩弹簧37移动至解锁档杆的同一侧,并使环形凸块抵靠在解锁档杆上;此时,310进水槽位于采集筒内侧,外界海水无法进入采集筒。

[0040] 第二,如图1所示,通过绞车5将深海悬垂式水样气密采样器吊挂在船沿。当深海悬垂式水样气密采样器通过牵引绳吊挂在船沿后,将辅助限位档杆15由限位通孔内取出。

[0041] 当牵引绳将深海悬垂式水样气密采样器吊挂在船沿后,触发配重使下活塞体往下移动、并抵靠在下限位凸块上;此时上活塞体位于上限位凸块上方的触发缸体内,用于阻挡限位球,避免限位球由触发缸体上端口脱出。

[0042] 第三,将深海悬垂式水样气密采样器下放置指定的水域内进行采水;当深海悬垂式水样气密采样器在水域内下放过程中,各水样采集器将通过限位球及第四连接绳悬挂在水域内。

[0043] 第四,如图4所示,当深海悬垂式水样气密采样器下沉到海底后,触发配重将首先与海底接触,接着深海悬垂式水样气密采样器在沉降配重作用下继续下沉,直至沉降配重下沉到海底为止;而在这个过程中,第一压缩弹簧18将推动上、下活塞体往上推动,直至下活塞体抵靠在上限位凸块13为止。

[0044] 当下活塞体抵靠在上限位凸块时,上活塞体位于触发缸体的上端面的上方,并且上活塞体与触发缸体的上端面之间的间距大于限位球的直径;限位球可以由触发缸体上端口脱出,此时,各水样采集器在其自重作用下下沉。

[0045] 如图5、图6所示,当水样采集器下浮,并使第三连接绳31绷直后,水样采集器的重力将克服第二压缩弹簧的弹力,使推移活塞带动解锁档杆318往上移动,直至推移活塞抵靠在第二环形挡块322上;此时解锁档杆318的端部位于环形凸块端面的外侧,并且第三密封圈317仍旧抵靠在解锁档杆侧面上。

[0046] 当解锁档杆的端部位于环形凸块端面的外侧后,第三压缩弹簧37环形凸块往采集筒的另一端推移,并使环形凸块抵靠在采集筒的端部;在这个过程中进水槽将经过如下状态:进水槽310的一端位于采集筒外侧,另一端位于采集筒内侧(如图5所示);此时,外界海水将有进水槽进入采集筒内。当环形凸块抵靠在采集筒的端部时,滑动轴杆将重新与第二密封圈配合密封。至此完成水样采集。

[0047] 如图4所示,本发明能够通控制第二连接绳41及各水样采集器的第三连接绳31的长度,来控制采集筒与海底之间的间距,从而方便、准确的采集海底上方特定距离内的水样。例如,第二连接绳的长度为10米,第三连接绳长度为5米,则采集筒与海底之间的间距为5米。

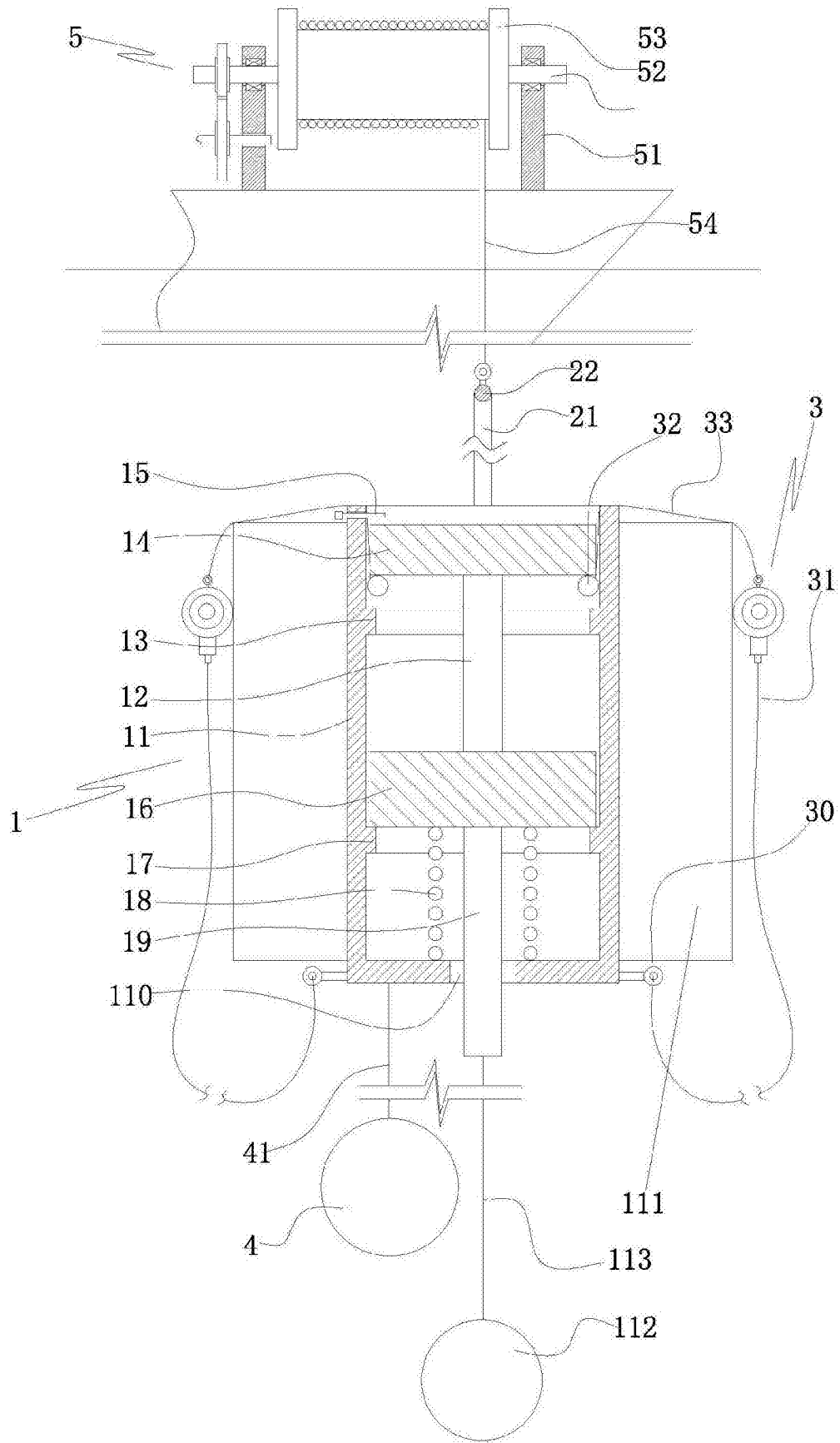


图1

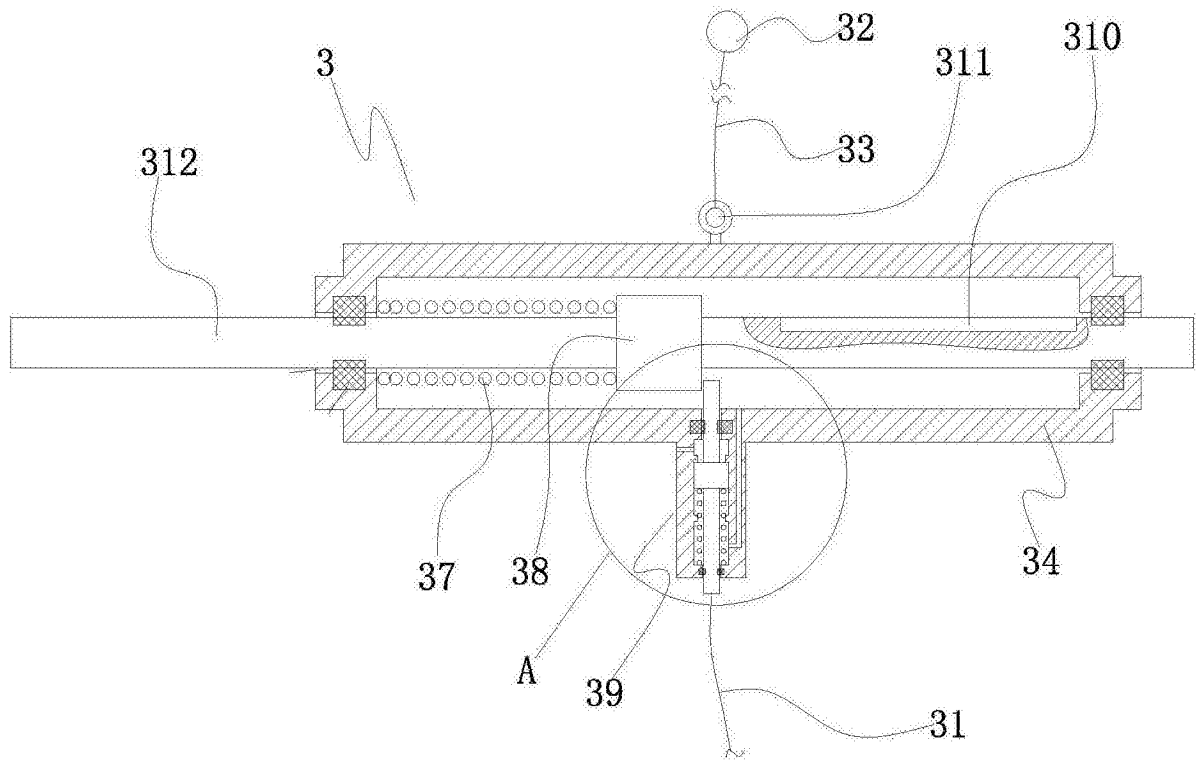


图2

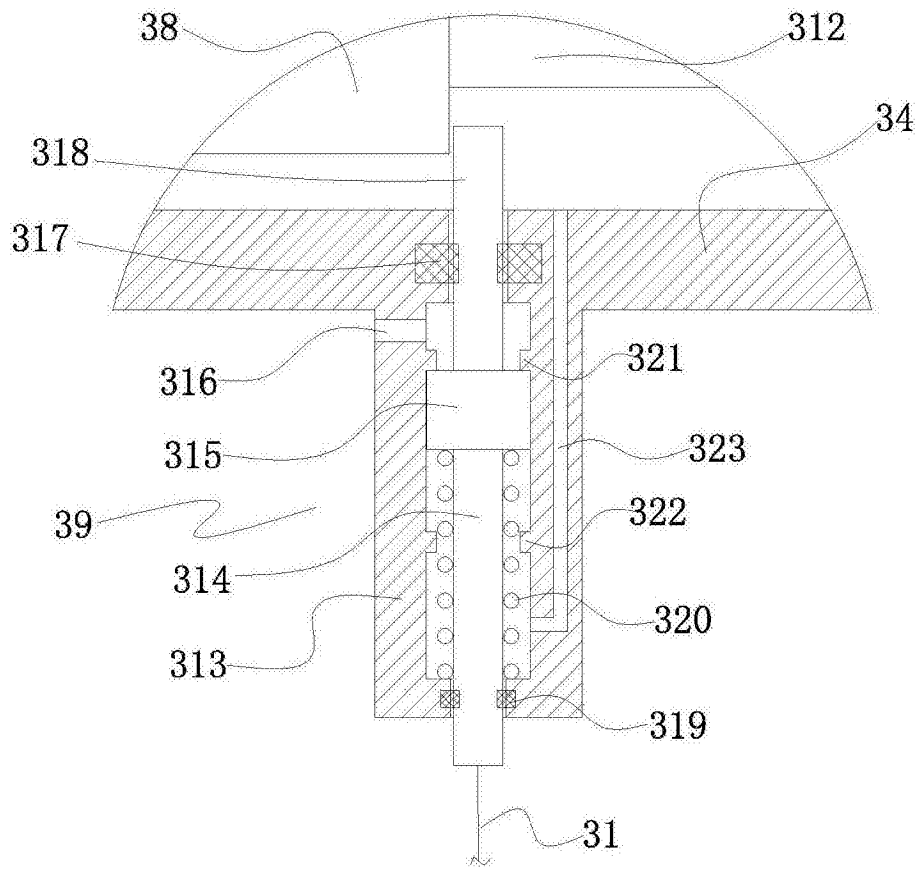


图3

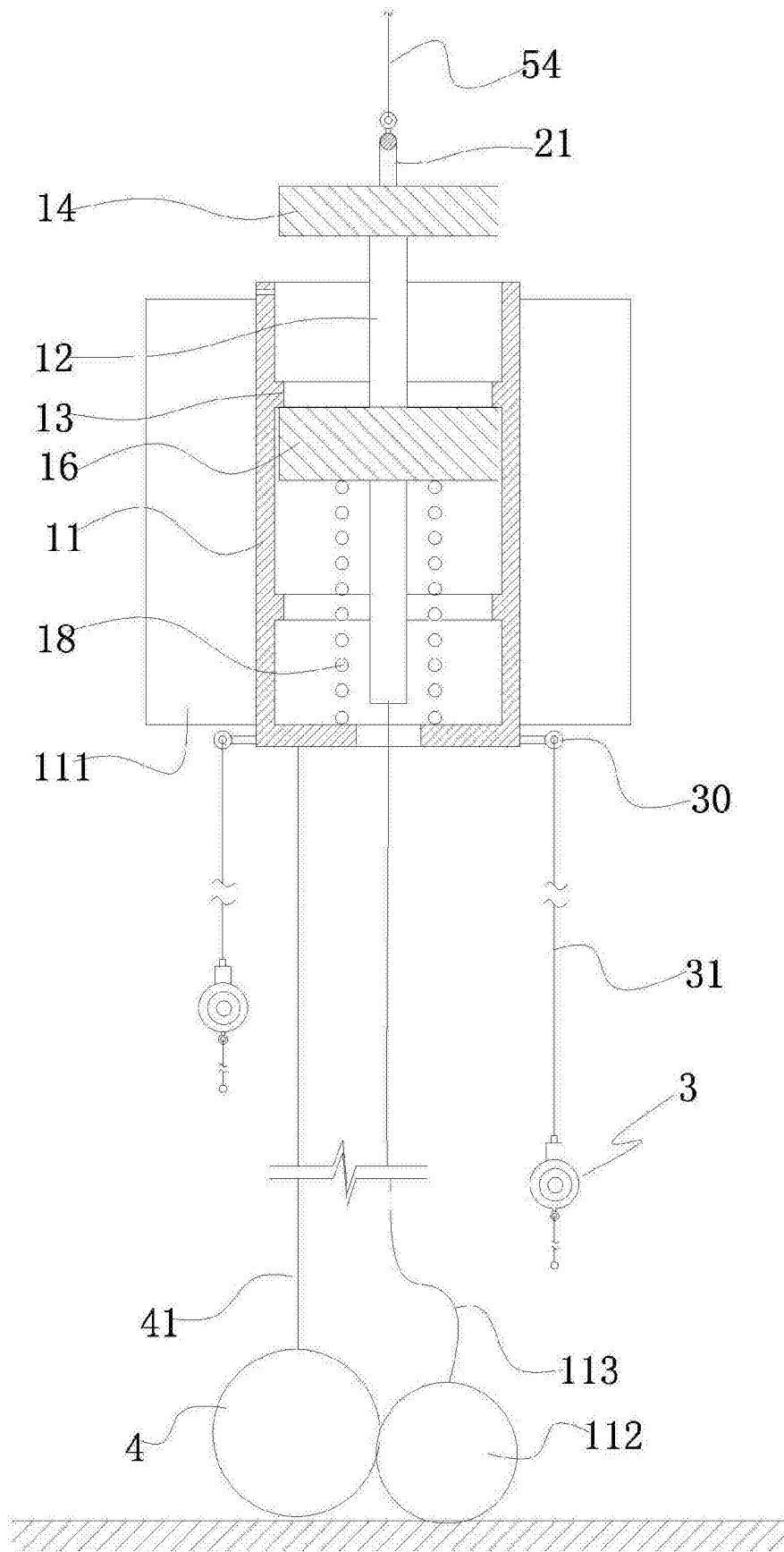


图4

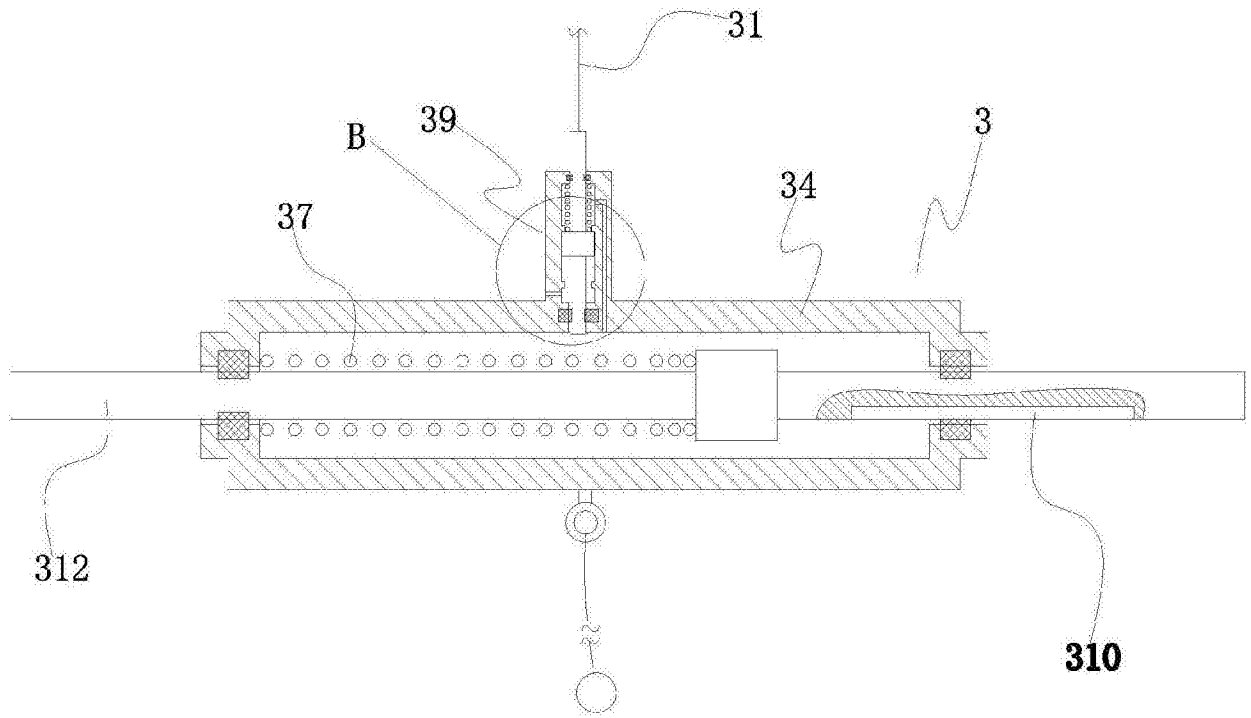


图5

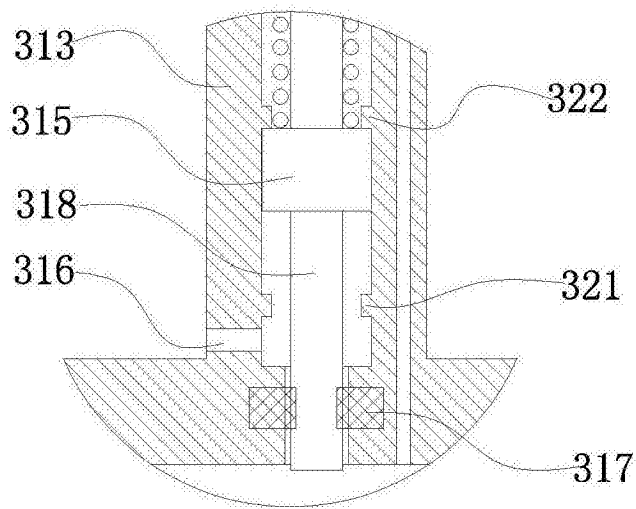


图6