



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109392852 B

(45) 授权公告日 2020.12.15

(21) 申请号 201811389333.2

(22) 申请日 2018.11.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109392852 A

(43) 申请公布日 2019.03.01

(66) 本国优先权数据
201811339247.0 2018.11.12 CN

(73) 专利权人 浙江大学
地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 陈家旺 王豪 孙瑜霞 黄越
何巍涛 肖婧 王玉红

(74) 专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公司 33212
代理人 周世骏

(51) Int.Cl.

A01K 74/00 (2006.01)

A01K 80/00 (2006.01)

G01V 8/10 (2006.01)

C12M 1/26 (2006.01)

C12M 1/34 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101413845 B, 2011.04.06

CN 108719216 A, 2018.11.02

CN 105660550 A, 2016.06.15

CN 2425246 Y, 2001.03.28

CN 103921915 A, 2014.07.16

CN 105716663 A, 2016.06.29

CN 202852039 U, 2013.04.03

王钰岩.《深海生物幼体液压驱动取样器设计》.《液压与气动》.2013, (第6期), 第69-71页.

审查员 李杨青

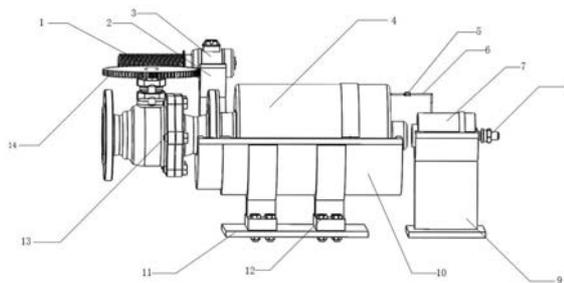
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种海底深渊宏生物诱捕及保压取样装置

(57) 摘要

本发明涉及海底深渊生物取样技术领域,具体涉及一种海底深渊宏生物诱捕及保压取样装置。包括取样筒、蓄能器与球阀;取样筒放置在支撑座内,入口端设有开口且通过法兰与球阀连接,出口端开孔并通过毛细管连接蓄能器;蓄能器固设于蓄能器固定架上,蓄能器上设有蓄能器充气阀;取样筒内入口端设有对射型红外光电生物检测器,球阀包括阀体与阀杆,阀体部分置于支撑座内,阀体开有与取样筒入口端开口大小相同的孔;阀杆下端与阀体顶部键槽连接,上端与一蜗轮键槽连接;蜗轮与蜗杆啮合,蜗杆端部连接电机轴。本发明可以完成保压取样,保证所得到的生物样品基本保持在原位压力,大大提高生物的成活率。



1. 一种海底深渊宏生物诱捕及保压取样装置,包括取样筒;其特征在于,还包括蓄能器与球阀;

所述取样筒通过连接环设于支承座上,支承座下部通过螺栓固设在着陆架上;取样筒入口端设有开口且通过法兰与球阀连接,出口端开孔并通过毛细管连接蓄能器,所述毛细管上设有破裂阀;所述破裂阀包括两端的破裂阀上阀盖、破裂阀下阀盖及中间的破裂阀芯;破裂阀阀芯由两部分组成,一部分是由氟聚合物制成,另一部分由耐腐蚀金属制成,作为支撑和保护;蓄能器固设于蓄能器固定架上,蓄能器上设有蓄能器充气阀;所述取样筒内入口端设有对射型红外光电生物检测器,内部出口端端面上设有深海照明灯与诱饵仓;

所述球阀包括阀体与阀杆,阀体部分置于支承座内,阀体开有与取样筒入口端开口大小相同的孔;阀杆下端与阀体顶部键槽连接,上端与一蜗轮键槽连接;蜗轮与蜗杆啮合,蜗杆端部连接电机轴,电机通过电机座固定在着陆架上,电机连接电机控制舱,电机控制舱通过信号线与对射型红外光电生物检测器通过信号线连接。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述取样筒内部有一花瓣机构,仅能单向通行,用于防止已捕获的生物逃脱。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述蜗轮与阀杆过盈配合。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述电机为充油电机。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述对射型红外生物检测器上设有高压密封舱。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述蓄能器内部预充有气体。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述取样筒内部筒壁上设有诱饵钩。

一种海底深渊宏生物诱捕及保压取样装置

技术领域

[0001] 本发明涉及海底深渊生物取样技术领域,具体涉及一种海底深渊宏生物诱捕及保压取样装置。

背景技术

[0002] 海洋生物资源的开发、利用对科学进步、经济建设、环境治理和医药开发具有重要意义。然而,海洋生物资源的生物多样性及其所产生特异天然产物刚开始进入人们的视野。海洋中微生物与多细胞生物物种数众多,其极大的多样性成为了生物天然产物的巨大宝库。然而,目前已知的海洋生物天然产物中只有少量来自于深海。

[0003] 由于调查技术的限制,深渊是地球上人类最难以到达的环境,也是资源发现和开发的处女地。过去有限的深渊调查发现深渊中存在活跃的特殊生命现象,已发现一系列独特的深渊多细胞生物。

[0004] 然而,目前对于深渊中的生命现象和生命过程的认识非常有限,对深渊生物和基因资源的探索与了解非常不足。目前对于深渊样本的采集还仅局限于非保压取样方式。不言而喻,非保压取样方式获得的深渊微生物和宏生物样本所呈现出的代谢与生理状态与其在深渊原位区域有显著不同。利用非保压取样方式获得的深渊微生物和宏生物样本所开展的研究,还不能完全反映出物种原位的生理状态与分子机制。因此,开发全海深的生物保压采样装置,提高深渊生物取样的成活率,并保持所取生物的代谢与生理状态基本保持原位状态,基本可以反应生物在原位的生理特征,所以保压取样装置已经成为深入开展深渊生物生命过程研究的必要前提。该成果可应用于全海深尤其是深海、超深海的生物保压取样,尤其是宏生物的取样,可大大提高深渊生物取样的存活率,将生物活体提供给生物科学研究人员,具有很好的推广前景。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,克服现有技术的不足,提供一种海底深渊宏生物诱捕及保压取样装置。

[0006] 为解决技术问题,本发明的解决方案是:

[0007] 提供一种海底深渊宏生物诱捕及保压取样装置,包括取样筒;还包括蓄能器与球阀;

[0008] 取样筒放置在支撑座内,通过连接环与支承座固定在一起,支承座下部通过螺栓固设在着陆架上;取样筒入口端设有开口且通过法兰与球阀连接,出口端开孔并通过毛细管连接蓄能器;所述毛细管上设有破裂阀;蓄能器固设于蓄能器固定架上,蓄能器上设有蓄能器充气阀;取样筒内入口端设有对射型红外光电生物检测器,内部筒壁上设有诱饵钩,内部出口端端面上设有深海照明灯与诱饵仓,深海照明灯可发出明高亮白光,用以诱捕海底生物。

[0009] 球阀包括阀体与阀杆,阀体部分置于支承座内,阀体开有与取样筒入口端开口大

小相同的孔；阀杆下端与阀体顶部键槽连接，上端与一蜗轮键槽连接；蜗轮与蜗杆啮合，蜗杆端部连接电机轴，电机通过电机座固定在着陆架上，电机连接电机控制舱，电机控制舱通过信号线与对射型红外光电生物检测器连接。

[0010] 作为一种改进，取样筒内部有一花瓣机构，仅能单向通行，用于防止已捕获的生物逃脱。

[0011] 作为一种改进，蜗轮与阀杆过盈配合。

[0012] 作为一种改进，电机为充油电机。

[0013] 作为一种改进，破裂阀包括两端的破裂阀上阀盖、破裂阀下阀盖及中间的破裂阀芯；破裂阀阀芯由两部分组成，一部分是有特殊材料氟聚合物制成，即破裂片，另一部分由耐腐蚀金属制成，作为支撑和保护，阀芯卡在下阀盖中，在破裂阀芯两侧压差达到一定值时阀芯会破坏，从而连通蓄能器与取样筒。

[0014] 作为一种改进，对射型红外光电生物检测器处设有高压密封舱。

[0015] 作为一种改进，蓄能器内部内充装有气体，不需充到海底压力，而是通过破裂阀内破裂阀芯被破坏后高压海水将其压力加到所需压力。

[0016] 本发明中，取样筒和蓄能器采用钛合金材料制作；电机需充油后使用；蜗轮、蜗杆、球阀、破裂阀等均可采用市售产品。支撑架、破裂阀芯等则按照实际需要进行加工即可。生物检测通过对射型红外光电生物检测器实现，可采用市售产品。深海照明灯采用市售产品。

[0017] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0018] (1) 原有无保压机构的海洋生物取样装置只能完成不保压取样的工作，大部分在离开高压环境后将会失去活性，而此发明可以完成保压取样，保证所得到的生物样品基本保持在原位压力，大大提高生物的成活率。

[0019] (2) 原有保压取样方式获得的深渊微生物和宏生物样本所呈现出的代谢与生理状态与其在深渊原位区域有显著不同，利用非保压取样方式获得的深渊微生物和宏生物样本所开展的研究，还不能完全反映出物种原位的生理状态与分子机制。而本发明可以保持所取生物的代谢与生理状态基本保持原位状态，基本可以反应生物在原位的生理特征，有利于进行更贴近实际的生物学研究。

[0020] (3) 原有保压取样装置所能工作的海深较浅，难以覆盖全海深，本发明的保压取样装置能够可靠地在深海深渊工作，最深海深可达万米。

[0021] (4) 采用对射型红外光电生物检测器检测生物是否进入取样筒，从而控制电机工作，大大提高诱捕生物成功率。

[0022] (5) 采用蜗轮蜗杆传动的的方式驱动球阀的关闭，可大大减小电机所需的扭矩大小，小型电机即可实现，满足深海设备对于质量小，体积小的要求。

[0023] (6) 破裂阀内部采用破裂阀芯结构，即当两侧压差到达一定值，破裂阀芯自身结构被破坏，使取样筒与蓄能器连通利用深海海水压力将蓄能器继续加压到所需压力，不必布置电机等动力结构，简化了整体装置。

[0024] (7) 采用深海照明灯作为光源诱捕生物，提高生物进入取样筒的几率，提高取样成功率。

附图说明

[0025] 图1是本发明整体外部结构示意图；

[0026] 图2是本发明整体剖面示意图；

[0027] 图3是本发明破裂阀正面示意图；

[0028] 图4是本发明破裂阀整体剖视图。

[0029] 图中：1—蜗杆；2—电机座；3—充油电机；3-1—电机控制舱；4—取样筒；5—破裂阀；5-1—破裂阀阀芯；5-2—破裂阀上阀盖；5-3—破裂阀下阀盖；6—毛细管；7—蓄能器；7-1—蓄能器活塞；8—蓄能器充气阀；9—蓄能器固定架；10—支承座；11—着陆架；12—螺栓；13—球阀；13-1—球阀下底座；13-2—球阀阀芯；13-3—球阀上底座；14—蜗轮；15—对射型红外光电生物检测器；16—诱饵钩；17—花瓣机构；18—诱饵仓；19—深海照明灯。

具体实施方式

[0030] 以下的实施例可以使本专业技术领域的技术人员更全面的了解本发明，但不以任何方式限制本发明。

[0031] 如图1所示，一种海底深渊宏生物诱捕及保压取样装置，包括取样筒4。还包括蓄能器7与球阀13。

[0032] 取样筒4放置在支撑座内，通过连接环与支承座10固定在一起，支承座10下部通过螺栓12固设在着陆架11上。取样筒4入口端设有开口且通过法兰与球阀13连接，出口端开孔并通过毛细管6连接蓄能器7。蓄能器7固设于蓄能器固定架9上，蓄能器7上设有蓄能器充气阀8。蓄能器7内部有一活塞7-1，把蓄能器7分为液腔和气腔两个部分。蓄能器7内部气囊内重装有气体，不需充到海底压力。蓄能器7上设有蓄能器充气阀8。取样筒4内入口端设有对射型红外光电生物检测器15，内部筒壁上设有诱饵钩16，用于悬挂部分诱饵以诱捕生物。取样筒4内部有一花瓣机构16，仅能单向通行，用于防止已捕获的生物逃脱。内部出口端端面上设有深海照明灯19与诱饵仓18，深海照明灯19可发出明高亮白光，用以诱捕海底生物。诱饵仓18，用于装填诱饵。

[0033] 球阀13包括阀体与阀杆，阀体部分置于支承座10内，阀体开有与取样筒4生物开口大小相同的孔。阀杆下端与阀体顶部键槽连接，上端与一蜗轮14键槽连接，蜗轮14与阀杆过盈配合。蜗轮14与蜗杆1啮合，蜗杆1端部连接电机轴，充油电机3通过电机座2固定在着陆架11上，充油电机3连接电机控制舱3-1，电机控制舱3-1通过信号线连接对射型红外光电生物检测器15。对射型红外光电生物检测器15处设有高压密封舱。

[0034] 毛细管6上设有破裂阀5，破裂阀5内两通道之间设有一破裂阀芯，破裂阀阀芯由两部分组成，一部分是有特殊材料氟聚合物制成，即破裂片，另一部分由耐腐蚀金属制成，作为支撑和保护，阀芯卡在下阀盖中，在破裂阀芯两侧压差达到一定值时挡板会破坏，从而连通蓄能器7与取样筒4。

[0035] 如图3、图4所示，蓄能器7与取样筒4之间的毛细管6上接有一破裂阀5，破裂阀5内两通道之间设有一片特殊材料阀芯以及一片阀芯支撑片5-1，在破裂阀芯5-1两侧压差达到一定值时破裂阀芯会被高压破坏，从而连通蓄能器7与取样筒4。

[0036] 本发明的工作过程如下：

[0037] 工作过程初始阶段，即深渊宏生物取样器从搭载船下放到海面以下一定深度这一

阶段,球阀13的阀芯13-2上的通孔与取样筒4入口处连通,蓄能器7内预充一定的压力,通过毛细管6与取样筒4连通,毛细管6上设有接破裂阀5,此时破裂阀5内部的破裂阀芯将两侧通道分隔。可见,在这一阶段中,取样筒4内部压力随下降深度增大而增大,而蓄能器7内部保持原预充压力,即开始时大于取样筒4内部压力,随着深度增加破裂阀5中的破裂阀芯5-1两侧的压力逐渐减小,深度进一步增加,取样筒4一侧的压力开始大于蓄能器7内的压力,这个压差会随着深度逐渐增大,直到达到破裂阀芯5-1被压裂的深度。

[0038] 当破裂阀芯5-1被压裂后,蓄能器7与高压海水连通,继续压缩蓄能器7中的气体,使其压力随海水深度增加而增加并与海水压力保持一致,直到取样器下降到海底,蓄能器7内气体利用海水的压力增压,其压力完全达到所需的压力。

[0039] 当着陆架11着陆并稳定后,定时开启的安装在取样筒4中的深海照明灯19开始工作,以此来诱捕深海宏生物,当有生物从入口处进入取样器,会被设置在入口处的对射型红外光电生物检测器15检测到,对射型红外光电生物检测器15检测到生物进入后,会将信号发给电机控制舱3-1,电机接3收到信号后开始工作,电机轴转动带动连接在轴上的蜗杆1转动,从而带动与蜗杆1啮合的蜗轮14转动一定的角度,使得球阀13关闭。

[0040] 球阀13关闭后,完成对宏生物的取样,着陆架11脱离配重块开始上升,上升过程中外界海水压力会逐渐减小,取样筒4的体积会随着有一定程度的膨胀,导致桶内压力降低,而此时通过毛细管6连接的蓄能器7中的气体通过自身体积膨胀,将腔中高压海水压入到取样筒4中补充因容器膨胀增加的体积。从而大大减少取样筒4中的压力降,使其基本保持海底压力。

[0041] 最后,需要注意的是,以上列举的仅是本发明的具体实施例。显然,本发明不限于以上实施例,还可以有很多变形。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容中直接导出或联想到的所有变形,均应认为是本发明的保护范围。

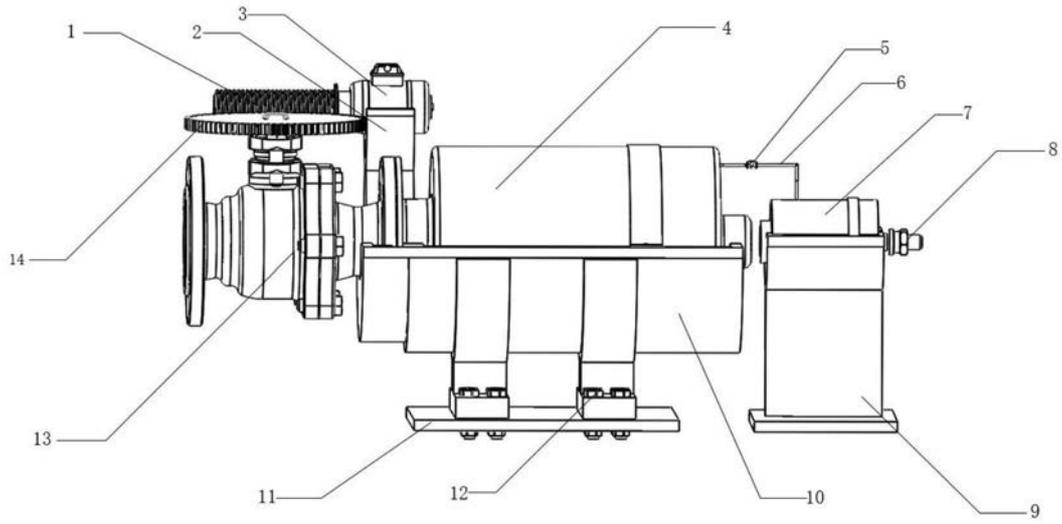


图1

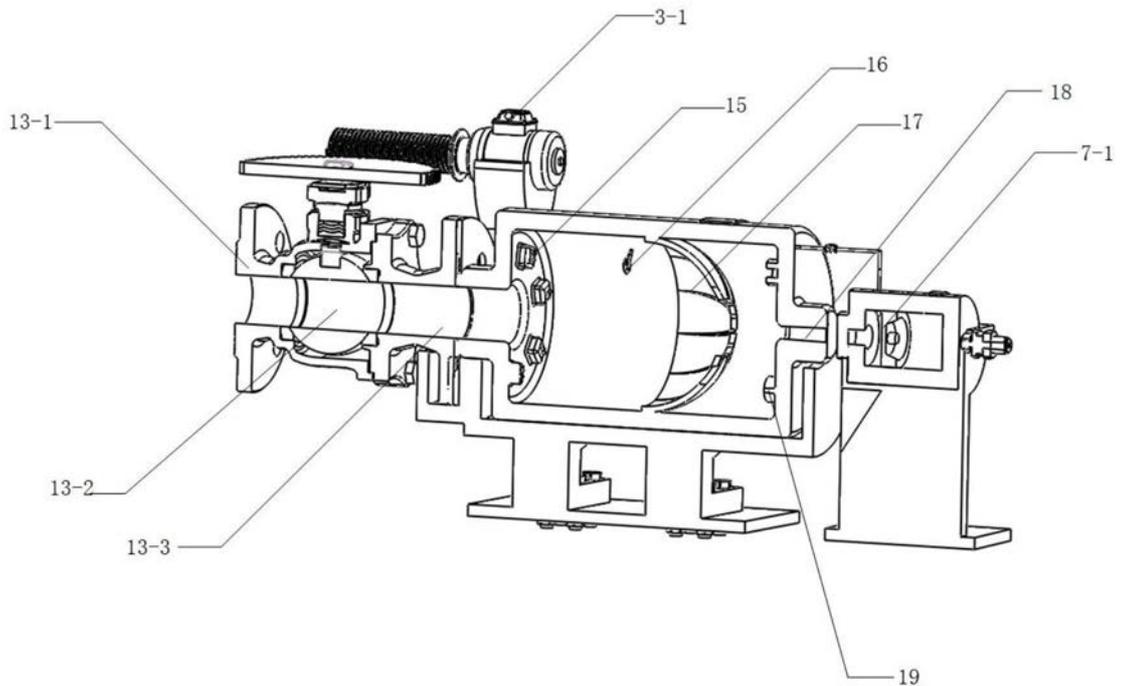


图2

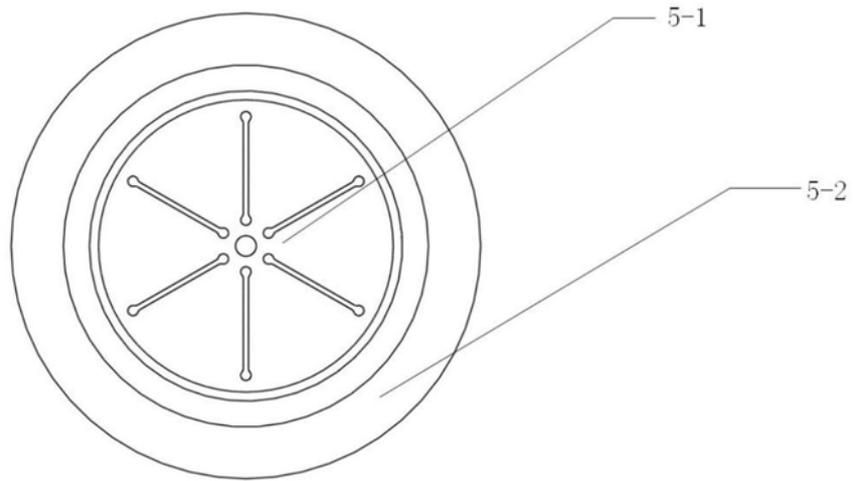


图3

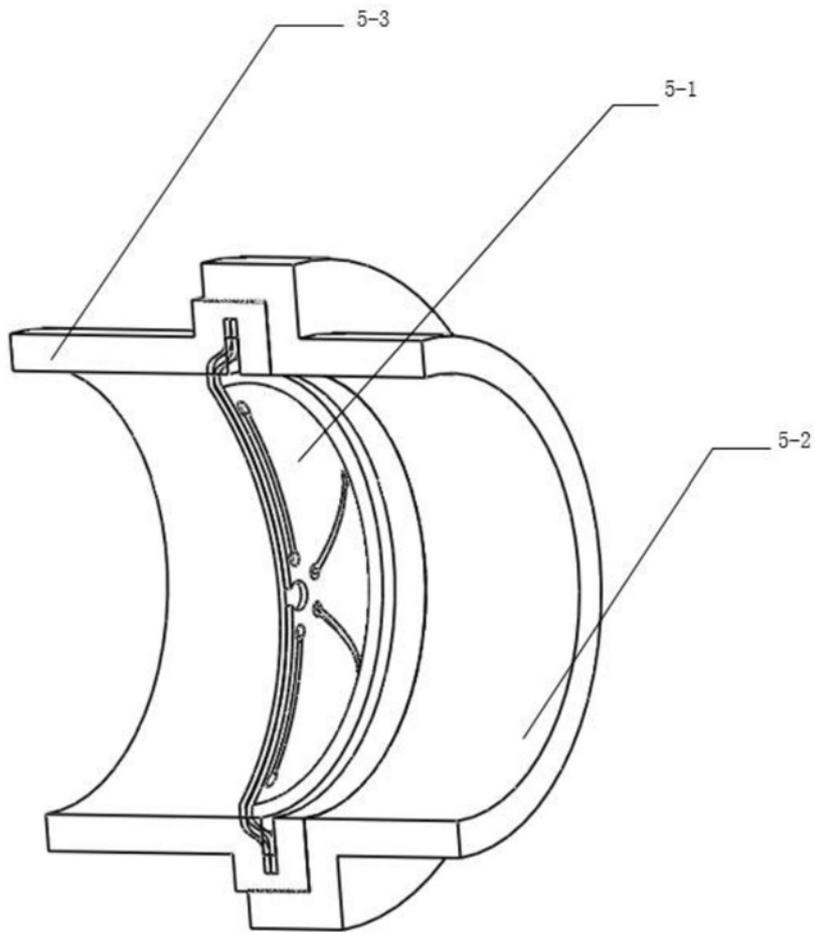


图4