



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109852532 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201910256970.0

(22)申请日 2019.04.01

(71)申请人 中国科学院深海科学与工程研究所  
地址 572000 海南省三亚市吉阳区鹿回头路28号

(72)发明人 李俊 辛永智 蔡笃思 李文莉  
王勇 王绥学 王瑞星 陈俊  
高兆明 贺丽生

(74)专利代理机构 深圳市科进知识产权代理事务  
所(普通合伙) 44316  
代理人 曹卫良

(51)Int.Cl.

C12M 1/00(2006.01)

C12M 1/34(2006.01)

C12M 1/12(2006.01)

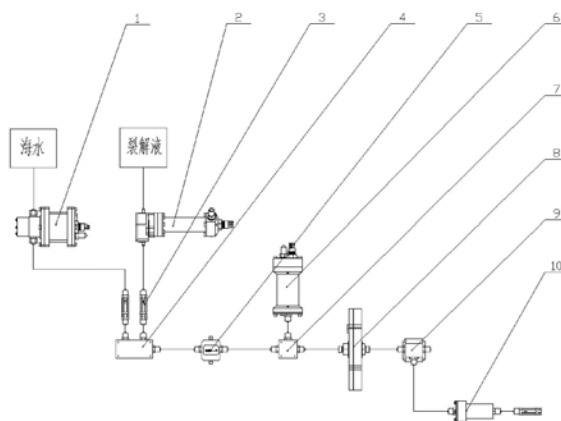
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种全海深微生物核酸原位提取装置

(57)摘要

本发明提供的全海深微生物核酸原位提取装置,当原位提取装置随着深海平台下潜至深海后,通过海水泵的作业,将大量海水注入滤膜腔完成微生物富集过滤,海水中的微生物被过滤到滤膜上,完成过滤作业后,打开深海蠕动泵,裂解液被注入滤膜腔,静止一段时间后,滤膜上的微生物细胞裂解,细胞内核酸溶解到裂解液中,打开三通电磁换向阀,将含有核酸的裂解液注入到吸附柱上,在深海原位完成微生物及幼虫核酸DNA及RNA吸附提取,与现有技术比较,深海原位提取的核酸信息避免温度、压力等环境变化对核酸信息的影响,也避免了试验室提取过程的污染,还原了样品原位环境下的状态,最真实的保留了深海微生物的基因表达信息,为后续的组学分析提供宝贵的样品。



1. 一种全海深微生物核酸原位提取装置,其特征在于,包括:海水泵、蠕动泵、单向阀、第一三通阀、流量计、第二三通阀、滤膜腔、三通电磁换向阀及吸附柱,所述海水泵、所述单向阀、所述第一三通阀、所述流量计、所述第二三通阀、所述滤膜腔、所述三通电磁换向阀及所述吸附柱通过管道依次连接,所述蠕动泵连接所述单向阀的入口,其中:

当所述原位提取装置下潜至深海后,所述海水泵注入海水,海水经所述单向阀、所述第一三通阀、所述流量计、所述第二三通阀进入所述滤膜腔,所述滤膜腔对流经的海水进行滤膜,将海水中微生物及幼虫过滤在所述滤膜腔的滤膜上;

所述流量计检测过滤海水的流量,并获得过滤的海水总量,当过滤的海水达到总量要求后,关闭所述海水泵并开启所述蠕动泵,预先配置的裂解液经所述单向阀、所述第一三通阀、所述流量计、所述第二三通阀注入到所述滤膜腔内;

所述滤膜上的微生物及幼虫细胞裂解后生成的核酸游离于所述裂解液中,开启所述三通电磁换向阀及所述蠕动泵,含有核酸的裂解液注入所述吸附柱中。

2. 如权利要求1所述的全海深微生物核酸原位提取装置,其特征在于,外部控制器可根据所述流量计测量的海水流量,调节所述海水泵和所述蠕动泵功率。

3. 如权利要求1所述的全海深微生物核酸原位提取装置,其特征在于,还包括压力传感器,所述压力传感器连接于所述第二三通阀的第三路,所述压力传感器用于检测液体管路的流体压力,外部控制器通过所述流体压力控制调节所述海水泵和蠕动泵的驱动力。

## 一种全海深微生物核酸原位提取装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及深海微生物提取技术领域,特别涉及一种全海深微生物核酸原位提取装置。

### 背景技术

[0002] 深海生物在整个海洋甚至全球的生态系统中扮演着重要角色。深海环境具有高静水压和低温等典型特征,并且存在深海热液、冷泉和盐卤池等极端环境。由于生态胁迫作用,深海生物在适应深海的极端环境过程中,必定产生了有着特殊功能的基因,蛋白和次级代谢产物。过去几年,由于高通量测序技术的应用,深海生物的基因组数据爆炸式增长,但是由于我们对深海生物基因的功能认识还远远落后,这些数据所蕴藏的巨大基因资源还有待开发。功能基因是指具有明确生理生化活性和表达调控机理的DNA片段。由于有效的深海探测装备支撑不足,对深海生物功能基因的研究存在严重障碍。

[0003] 在传统的采样方式中,样品采集后,在船上进行后续的处理。此过程中深海生物经受温度、盐度和静水压力等因素的影响,对深海特有基因表达产物的影响巨大。有些生物由于压力的骤减导致细胞破裂,无法还原样品原位环境下功能基因的表达信息和蛋白活性特征。尽管国内外已经开发一些深海生物采样装备,特别是微生物原位保压取样装置的研发给整个深海生物的功能基因研究开辟了一个新天地,但由于保压取样器的容量小、不保温等因素,深海特有功能基因的研究仍无法深入进行。为准确地探知深海生物功能基因的表达和作用活性,发掘深海生物的大量功能基因,原位生物样品处理与探测技术的研发势在必行。

### 发明内容

[0004] 有鉴如此,有必要针对现有技术存在的缺陷,提供一种可以在原位进行微生物核酸提取,进行原位的收集和保存的一种全海深微生物核酸原位提取装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0006] 一种全海深微生物核酸原位提取装置,包括:海水泵、蠕动泵、单向阀、第一三通阀、流量计、第二三通阀、滤膜腔、三通电磁换向阀及吸附柱,所述海水泵、所述单向阀、所述第一三通阀、所述流量计、所述第二三通阀、所述滤膜腔、所述三通电磁换向阀及所述吸附柱通过管道依次连接,所述蠕动泵连接所述单向阀的入口,其中:

[0007] 当所述原位提取装置下潜至深海后,所述海水泵注入海水,海水经所述单向阀、所述第一三通阀、所述流量计、所述第二三通阀进入所述滤膜腔,所述滤膜腔对流经的海水进行滤膜,将海水中微生物及幼虫过滤在所述滤膜腔的滤膜上;

[0008] 所述流量计检测过滤海水的流量,并获得过滤的海水总量,当过滤的海水达到总量要求后,关闭所述海水泵并开启所述蠕动泵,预先配置的裂解液经所述单向阀、所述第一三通阀、所述流量计、所述第二三通阀注入到所述滤膜腔内;

[0009] 所述滤膜上的微生物及幼虫细胞裂解后生成的核酸游离于所述裂解液中,开启所

述三通电磁换向阀及所述蠕动泵,含有核酸的裂解液注入所述吸附柱中。

[0010] 在一些较佳的实施例中,外部控制器可根据所述流量计测量的海水流量,调节所述海水泵和所述蠕动泵的功率。

[0011] 在一些较佳的实施例中,还包括压力传感器,所述压力传感器连接于所述第二三通阀的第三路,所述压力传感器用于检测液体管路的流体压力,外部控制器通过所述流体压力控制调节所述海水泵和蠕动泵的驱动力。

[0012] 本发明采用上述技术方案的优点是:

[0013] 本发明提供一种全海深微生物核酸原位提取装置,包括:海水泵、蠕动泵、单向阀、第一三通阀、流量计、压力传感器、第二三通阀、滤膜腔、三通电磁换向阀及吸附柱,当原位提取装置随着深海平台下潜至深海后,通过海水泵的作业,将大量海水注入滤膜腔完成微生物富集过滤,海水中的微生物被过滤到滤膜上,完成过滤作业后,打开深海蠕动泵,裂解液被注入滤膜腔,静止一段时间后,滤膜上的微生物细胞裂解,细胞内核酸、蛋白等内容物溶解到裂解液中,打开三通电磁换向阀,将含有核酸的裂解液注入到吸附柱上,在深海原位完成微生物及幼虫核酸DNA及RNA吸附提取,与现有技术比较,深海原位提取的核酸信息避免温度、压力等环境变化对核酸信息的影响,也避免了试验室提取过程的污染,还原了样品原位环境下的状态,最真实的保留了深海微生物的基因表达信息,为后续的组学分析提供宝贵的样品。

[0014] 此外,本发明提供的全海深微生物核酸原位提取装置,原位微生物富集、过滤,相比传统的海水取样方式,可以短时间、一次性获取更多的海水,从而获得更多的微生物样品。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0016] 图1为本发明实施例提供的一种全海深微生物核酸原位提取装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 请参阅图1,为本发明提供了一种全海深微生物核酸原位提取装置,包括:海水泵1、蠕动泵2、单向阀3、第一三通阀4、流量计5、第二三通阀7、滤膜腔8、三通电磁换向阀9及吸附柱10。其中:

[0019] 所述海水泵1、所述单向阀3、所述第一三通阀4、所述流量计5、所述第二三通阀7、所述滤膜腔8、所述三通电磁换向阀9及所述吸附柱10通过管道依次连接,所述蠕动泵2连接所述单向阀3的入口。

[0020] 在一些较佳的实施例中,上述海水泵1、蠕动泵2、单向阀3、第一三通阀4、流量计5、第二三通阀7、滤膜腔8、三通电磁换向阀9及吸附柱10均采用油补偿形式,且独立封装,可以暴露在深海海水中工作,保证微生物核酸原位提取过程,管路无补偿油泄露污染。

[0021] 在一些较佳的实施例中,滤膜腔8模块化设计,易拆装,应用不同大小的网眼滤膜,可以对大小不同的生物进行的富集、裂解。

[0022] 本发明提供的全海深微生物核酸原位提取装置,工作方式如下:

[0023] 当全海深微生物核酸原位提取装置随着深海平台(着陆器、ROV等)下潜至深海后,外部控制器发送命令,控制海水泵1工作,所述海水泵1注入海水,海水经所述单向阀3、所述第一三通阀4、所述流量计5、所述第二三通阀7进入所述滤膜腔8,所述滤膜腔8对流经的海水进行滤膜,将海水中微生物及幼虫过滤在所述滤膜腔8的滤膜上;

[0024] 所述流量计5检测过滤海水的流量,并获得过滤的海水总量,当过滤的海水达到总量要求后,关闭所述海水泵1并开启所述蠕动泵2,预先配置的裂解液经所述单向阀3、所述第一三通阀7、所述流量计5、所述第二三通阀7注入到所述滤膜腔8内。可以理解,流量计5对流体流量精确控制,通过流量计5测量海水流量,与所述流量计5信号连接的外部控制器获得流量反馈,自动调节海水泵1、蠕动泵2的功率,对流量进行精确控制;同时流量计5可获得流量总数,当海水过滤达到预设流量总数,外部控制器可以自动控制完成过滤作业。

[0025] 所述滤膜上的微生物及幼虫细胞裂解后生成的核酸游离于所述裂解液中,开启所述三通电磁换向阀9及所述蠕动泵2,含有核酸的裂解液注入所述吸附柱10中。

[0026] 在一些较佳的实施例中,还包括压力传感器6,所述压力传感器6连接于所述第二三通阀7的第三路,所述压力传感器6用于检测液体管路的流体压力,外部控制器通过所述流体压力控制调节所述海水泵1和蠕动泵2的驱动力,将管路压力控制在合理范围。

[0027] 本发明提供的全海深微生物核酸原位提取装置,当原位提取装置随着深海平台下潜至深海后,通过海水泵的的作业,将大量海水注入滤膜腔完成微生物富集过滤,海水中的微生物被过滤到滤膜上,完成过滤作业后,打开深海蠕动泵,裂解液被注入滤膜腔,静止一段时间后,滤膜上的微生物细胞裂解,细胞内核酸、蛋白等内容物溶解到裂解液中,打开三通电磁换向阀,将含有核酸的裂解液注入到吸附柱上,在深海原位完成微生物及幼虫核酸DNA及RNA吸附提取,与现有技术比较,深海原位提取的核酸信息避免温度、压力等环境变化对核酸信息的影响,也避免了实验室提取过程的污染,还原了样品原位环境下的状态,最真实的保留了深海微生物的基因表达信息,为后续的组学分析提供宝贵的样品。

[0028] 此外,本发明提供的全海深微生物核酸原位提取装置,原位微生物富集、过滤,相比传统的海水取样方式,可以短时间、一次性获取更多的海水,从而获得更多的微生物样品。

[0029] 当然本发明的一种全海深微生物核酸原位提取装置还可具有多种变换及改型,并不局限于上述实施方式的具体结构。总之,本发明的保护范围应包括那些对于本领域普通技术人员来说显而易见的变换或替代以及改型。

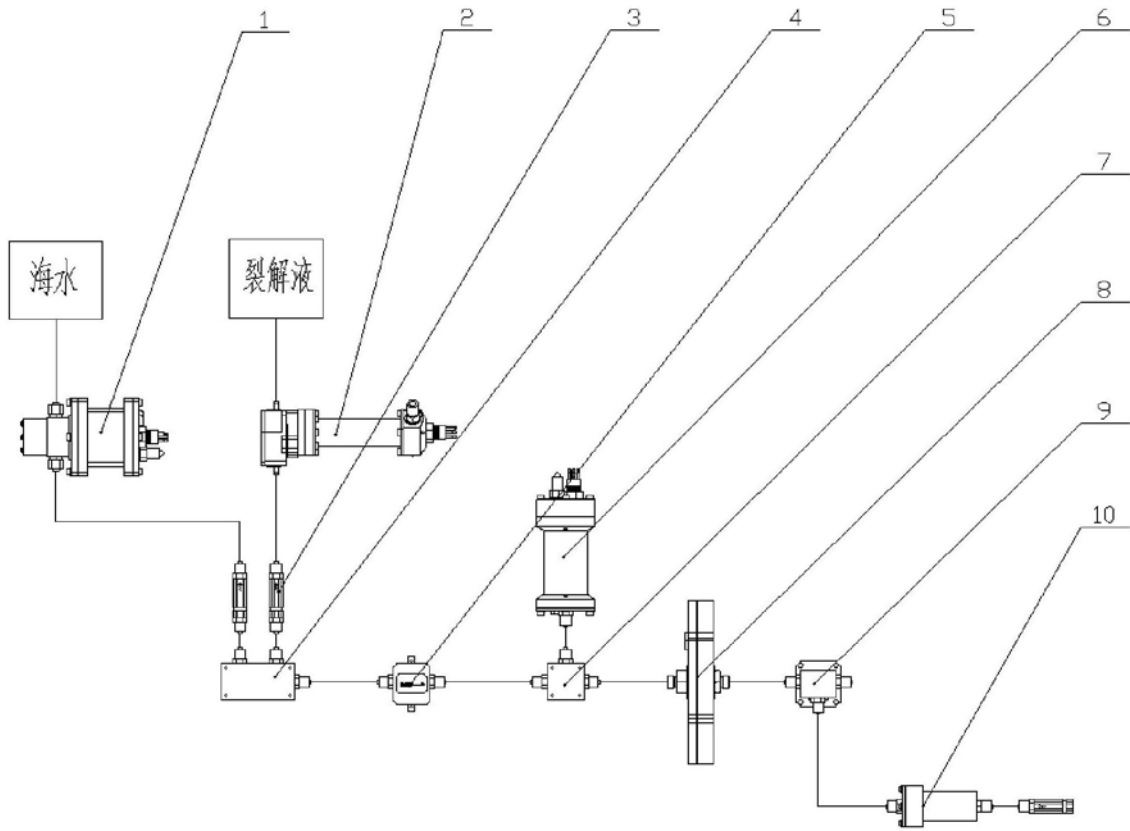


图1