



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104383737 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201410675652. 5

(22) 申请日 2014. 11. 24

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 季福武 米智楠 杨群慧 周怀阳

王虎 杨标 韦婧 金璐

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 张磊

(51) Int. Cl.

B01D 29/35(2006. 01)

B01D 29/68(2006. 01)

G01N 1/34(2006. 01)

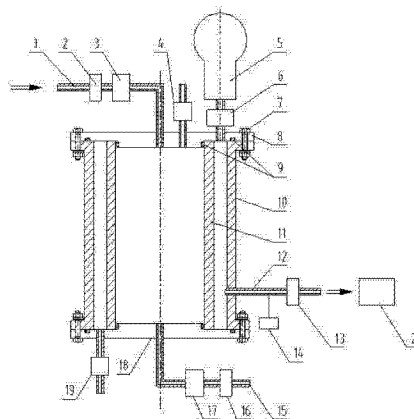
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种具备自清洗功能可用于原位海水过滤的装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种可将原位海水进行过滤的带有储水皮囊的过滤装置,该过滤装置具有自清洗功能。它由海水泵、皮囊、滤芯和阀门等部件构成。该过滤装置可作为原位分析测试仪器的进样装置。过滤时,海水通过该过滤装置进入后续的原位分析测试仪器。当过滤装置堵塞后,控制流路,使皮囊中储存的水反向流动,对滤芯进行冲洗;通过控制流路,可使皮囊多次充水和排水,从而对滤芯进行多次清洗。该过滤装置具有自清洗的功能,它与原位分析测试仪器在海底长期使用时,可有效延长原位分析测试仪器的水下作业时间,可在海洋探测技术领域得到有效的利用。



1. 一种具备自清洗功能可用于原位海水过滤的装置,由进水管(1),进水阀(2),第一海水泵(3),皮囊(5),储水阀(6),螺栓(7),上端盖(8),密封圈(9),过滤筒体(10),滤芯(11),出水管(12),出水阀(13),流速检测器(14),排污管(15),排污阀(16),第二海水泵(17)和下端盖(18)和组成,其特征在于:

环形滤芯(11)竖直放置于过滤筒体(10)内,滤芯(11)和过滤筒体(10)上端通过上端盖(8)固定,滤芯(11)和过滤筒体(10)下端通过下端盖(18)固定,所述滤芯(11)将过滤筒体(10)分隔成内容腔和外容腔,所述内容腔为滤芯(11)内壁与上端盖(8)和下端盖(18)组成的空间,所述外容腔为滤芯(11)外壁、过滤筒体(10)、上端盖和下端盖(18)组成的空间;

进水管(1)依次通过进水阀、第一海水泵(3)和上端盖(8)与内容腔连通;出水管(12)一端连接外容腔一侧下部,另一端依次通过流速检测器(14)、出水阀(13)和管道连接原位分析检测仪器(20);排污管(15)依次通过排污阀(16)、第二海水泵(17)和下端盖(18)与内容腔连通;皮囊(5)通过储水阀(6)接于外容腔顶部。

2. 根据权利要求1所述的一种具备自清洗功能可用于原位海水过滤的装置,其特征在于内容腔上端还设有第一溢流阀(4),外容腔下端还设有第二溢流阀(19)。

3. 根据权利要求1所述的一种具备自清洗功能可用于原位海水过滤的装置,其特征在于环形的滤芯(11)与过滤筒体(10)连接处通过O型圈密封。

4. 一种如权利要求1所述的具备自清洗功能可用于原位海水过滤的装置的使用方法,其特征在于具体步骤为:

(1)将所述用于过滤的装置装配及连接好后,内部充满水,然后将该过滤装置随原位分析检测仪器放入深海工作位置,此时,所述用于过滤的装置的进水阀(2)、第一溢流阀(4)、储水阀(6)、出水阀(13)、排污阀(16)和第二溢流阀(19)均处于关闭状态,同时第一海水泵(3)和第二海水泵(17)亦处于关闭状态;皮囊(5)中充满水;

(2)进行用于过滤的装置自清洗,用原位的海水将所述装置中先前充满的水洗出,降低用于过滤的装置中预先充满的水对后续检测的影响;

(3)清洗完成后,打开进水阀(2)和出水阀(13),开启第一海水泵(3),进行过滤和向原位分析检测仪器(20)进样,原位分析检测仪器(20)开始工作;

(4)通过流速检测器(14)检测流量,当流量检测显示滤芯可能被颗粒物堵塞时,原位分析检测仪器暂停工作,进行用于过滤的装置的自清洗,主要是利用皮囊中的储水反冲洗滤芯,利用水泵对皮囊充水,如此重复多次清洗滤芯;

(5)所述用于过滤的装置自清洗完成后,继续进行过滤和向原位分析检测仪器进样,原位分析检测仪器继续工作,工作中发现滤芯堵塞,则重复步骤(4)进行所述用于过滤的装置自清洗。

5. 根据权利要求1所述的使用方法,其特征在于所述用于过滤的装置的自清洗,具体步骤如下:

(1)滤芯反冲洗操作,即:关闭第一海水泵(3),关闭进水阀(2)和出水阀(13),打开排污阀(16)和储水阀(6),启动第二海水泵(17),此时有水从外容腔透过滤芯(11)向内容腔流动,从而对滤芯(11)进行反冲洗;

(2)当皮囊(5)储存的水耗尽后,进行皮囊充水操作,即:关闭第二海水泵(17),关闭排

污阀(16),打开进水阀(2),开启第一海水泵(3),向皮囊(5)充水,皮囊(5)充满水后,关闭第一海水泵(3),关闭进水阀(2);

(3)重复步骤(1)滤芯反冲洗操作和步骤(2)皮囊充水操作各 3-5 次,完成过滤装置的自清洗,关闭储水阀(6)。

## 一种具备自清洗功能可用于原位海水过滤的装置及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于海洋探测领域,具体涉及一种可将原位海水进行过滤的带有储水皮囊的过滤装置,该过滤装置具有自清洗功能。

### 背景技术

[0002] 随着海洋探测技术的发展,流动注射、紫外分光、激光拉曼、质谱、气相色谱等技术先后开始被应用于深海海洋以开展海水成分的原位测试。深海原位分析检测技术是对传统采样后分析的海洋研究方法的重大突破。鉴于海水中的悬浮颗粒物可能会堵塞深海原位分析检测仪器的进样口并影响测试精度,因此常常需要在对海水进样检测前进行预过滤。另外海水过滤装置本身使用一段时间后,滤芯也可能会出现堵塞。而目前现有的一些海水过滤装置,通常都不具备自清洗功能。具备自清洗功能的过滤装置可以长期使用,可有效延长深海原位分析仪器的水下作业时间。所以,本发明可以在海洋探测技术领域得到有效的利用。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种具备自清洗功能的原位海水过滤装置,可有效克服水下长时间工作导致的海水悬浮颗粒物对过滤装置滤芯的堵塞,延长水下作业时间。

[0004] 本发明利用反冲洗原理,使用具有伸缩性的皮囊存储的水反向冲洗滤芯。

[0005] 本发明提出的一种具备自清洗功能可用于原位海水过滤的装置,由进水管 1,进水阀 2,第一海水泵 3,皮囊 5,储水阀 6,螺栓 7,上端盖 8,密封圈 9,过滤筒体 10,滤芯 11,出水管 12,出水阀 13,流速检测器 14,排污管 15,排污阀 16,第二海水泵 17 和下端盖 18 组成,其中:

环形滤芯 11 竖直放置于过滤筒体 10 内,滤芯 11 和过滤筒体 10 上端通过上端盖 8 固定,滤芯 11 和过滤筒体 10 下端通过下端盖 18 固定,所述滤芯 11 将过滤筒体 10 分隔成内容腔和外容腔,所述内容腔为滤芯 11 内壁与上端盖 8 和下端盖 18 组成的空间,所述外容腔为滤芯 11 外壁、过滤筒体 10、上端盖和下端盖 18 组成的空间;

进水管 1 依次通过进水阀、第一海水泵 3 和上端盖 8 与内容腔连通;出水管 12 一端连接外容腔一侧下部,另一端依次通过流速检测器 14、出水阀 13 和管道连接原位分析检测仪器 20;排污管 15 依次通过排污阀 16、第二海水泵 17 和下端盖 18 与内容腔连通;皮囊 5 通过储水阀 6 接于外容腔顶部。本发明中,内容腔上端还连通有第一溢流阀 4,外容腔下端还连通有第二溢流阀 19。

[0006] 本发明中,环形的滤芯 11 与过滤筒体 10 连接处通过 O 型圈密封。

[0007] 本发明提出的具备自清洗功能可用于原位海水过滤的装置的使用方法,具体步骤为:

(1) 将所述用于过滤的装置装配及连接好后,内部充满水,然后将该过滤装置随原位分

析检测仪器放入深海工作位置,此时,所述用于过滤的装置的进水阀 2、第一溢流阀 4、储水阀 6、出水阀 13、排污阀 16 和第二溢流阀 19 均处于关闭状态,同时第一海水泵 3 和第二海水泵 17 亦处于关闭状态;皮囊 5 中充满水;

(2) 进行用于过滤的装置自清洗,用原位的海水将所述装置中先前充满的水洗出,降低用于过滤的装置中预先充满的水对后续检测的影响;

(3)清洗完成后,打开进水阀 2 和出水阀 13,开启第一海水泵 3,进行过滤和向原位分析检测仪器 20 进样,原位分析检测仪器 20 开始工作;

(4) 通过流速检测器 14 检测流量,当流量检测显示滤芯可能被颗粒物堵塞时,原位分析检测仪器暂停工作,进行用于过滤的装置的自清洗,主要是利用皮囊中的储水反冲洗滤芯,利用水泵对皮囊充水,如此重复多次清洗滤芯;

(5) 所述用于过滤的装置自清洗完成后,继续进行过滤和向原位分析检测仪器进样,原位分析检测仪器继续工作,工作中发现滤芯堵塞,则重复步骤(4)进行所述用于过滤的装置自清洗。

[0008] 本发明中,所述用于过滤的装置的自清洗,具体步骤如下:

(1)滤芯反冲洗操作,即:关闭第一海水泵 3,关闭进水阀 2 和出水阀 13,打开排污阀 16 和储水阀 6,启动第二海水泵 17,此时有水从外容腔透过滤芯 11 向内容腔流动,从而对滤芯 11 进行反冲洗;

(2)当皮囊 5 储存的水耗尽后,进行皮囊充水操作,即:关闭第二海水泵 17,关闭排污阀 16,打开进水阀 2,开启第一海水泵 3,向皮囊 5 充水,皮囊 5 充满水后,关闭第一海水泵 3,关闭进水阀 2;

(3)重复步骤(1)滤芯反冲洗操作和步骤(2)皮囊充水操作各 3-5 次,完成过滤装置的自清洗,关闭储水阀 6。

[0009] 本发明的有益效果在于:可在水下原位实现过滤装置的自动清洗,延长了过滤装置的使用寿命。本发明结构简单、功能可靠、易于制作,利于后续原位分析检测仪器对海水组分进行长期检测。

## 附图说明

[0010] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0011] 图中,1. 进水管,2. 进水阀,3. 第一海水泵,4. 第一溢流阀,5. 皮囊,6. 储水阀,7. 螺栓,8. 上端盖,9. 密封圈,10. 过滤筒体,11. 滤芯,12. 出水管,13. 出水阀,14. 流速检测器,15. 排污管,16. 排污阀,17. 第二海水泵,18. 下端盖,19. 第二溢流阀,20. 原位分析检测仪器。

## 具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明作进一步的描述。

[0013] 实施例 1:

如图 1 所示,所述装置由进水管 1,进水阀 2,第一海水泵 3,第一溢流阀 4,皮囊 5,储水阀 6,螺栓 7,上端盖 8,密封圈 9,过滤筒体 10,滤芯 11,出水管 12,出水阀 13,流速检测器 14,排污管 15,排污阀 16,第二海水泵 17,下端盖 18 和第二溢流阀 19 组成。

[0014] 将环形的滤芯 11 置于过滤筒体 10 中,并通过上端盖 8 和下端盖 18 固定,用密封圈密封,组成内容腔和外容腔,其中,内容腔由环状滤芯 11 内壁与上端盖 8 和下端盖 18 限制;外容腔由滤芯 11 外壁和过滤筒体 10 内壁与上端盖 8 和下端盖 18 限制。

[0015] 进水管 1 与内容腔连接,该进水管路中连接有进水阀 2 和第一海水泵 3。进水阀 2 的作用是控制进水管路的通断,第一海水泵 3 的作用是向内容腔泵入海水。

[0016] 出水管 12 与外容腔连接,该出水管路中连接有出水阀 13 和流速检测器 14。出水阀 13 的作用是控制出水管路的通断,流速检测器 14 的作用是检测出水管路中流体的流速或流量。出水管与原位分析检测仪器 20 对接。

[0017] 排污管 15 与内容腔连接,该排污管路中连接有排污阀 16 和第二海水泵 17。排污阀 16 的作用是控制排污管路的通断,第二海水泵 17 的作用是将内容腔中的水向外排出。

[0018] 皮囊 5 通过储水阀 6 与外容腔连接。皮囊 5 的作用是储水用于对滤芯 11 进行反冲洗以及对装置内的水进行冲洗,储水阀 6 的作用是控制皮囊 5 与外容腔间水的连通。

[0019] 另外,从安全角度考虑,内容腔和外容腔分别连接了可进水的第二溢流阀 4 和可出水的第二溢流阀 19。当内容腔内的压强与外界环境压强差值大于溢流阀设定的压力值时海水可通过第一溢流阀 4 进入内容腔,当外容腔的压强与外界环境压强差值大于溢流阀设定的压力值时外容腔的水可通过第二溢流阀 19 排出。

[0020] 将过滤装置按图所示装配好并与原位分析检测仪器 20 连接好之后,首先将过滤装置内充满水,包括皮囊也充满了水,水泵及各阀门关闭,然后一起布放至海洋工作位置。在工作之前,首先过滤装置进行 3 次自清洗,主要是用原位的海水将装置中先前充满的水洗出。

[0021] 清洗完成后,打开进水阀 2、出水阀 13,开启第一海水泵 3,进行过滤和向原位分析检测仪器 20 进样,原位分析检测仪器 20 开始工作。

[0022] 当过滤过程中发现流速检测器 14 显示的流量值明显低于第一海水泵 3 的额定流量时,说明滤芯 11 可能被颗粒物堵塞,此时,原位分析检测仪器暂停工作,进行过滤装置的自清洗。首先进行滤芯反冲洗操作,即:过滤装置关闭第一海水泵 3,关闭进水阀 2 和出水阀 13,打开排污阀 16 和储水阀 6,启动第二海水泵 17,此时有水从外容腔透过滤芯 11 向内容腔流动,从而对滤芯进行反冲洗。当皮囊 5 储存的水耗尽后,进行皮囊充水操作,即:关闭第二海水泵 17,关闭排污阀 16,打开进水阀 2,开启第一海水泵 3,向皮囊 5 充水。皮囊 5 充满水后,关闭第一海水泵 3,关闭进水阀 2。重复前面的滤芯反冲洗操作和皮囊充水操作 3-5 次,完成过滤装置的自清洗,关闭储水阀 6。

[0023] 过滤装置自清洗完成后,打开进水阀 2、出水阀 13,开启第一海水泵 3,继续进行过滤和向原位分析检测仪器 20 进样,原位分析检测仪器 20 继续工作。工作中发现滤芯堵塞,则如前所述进行过滤装置自清洗。

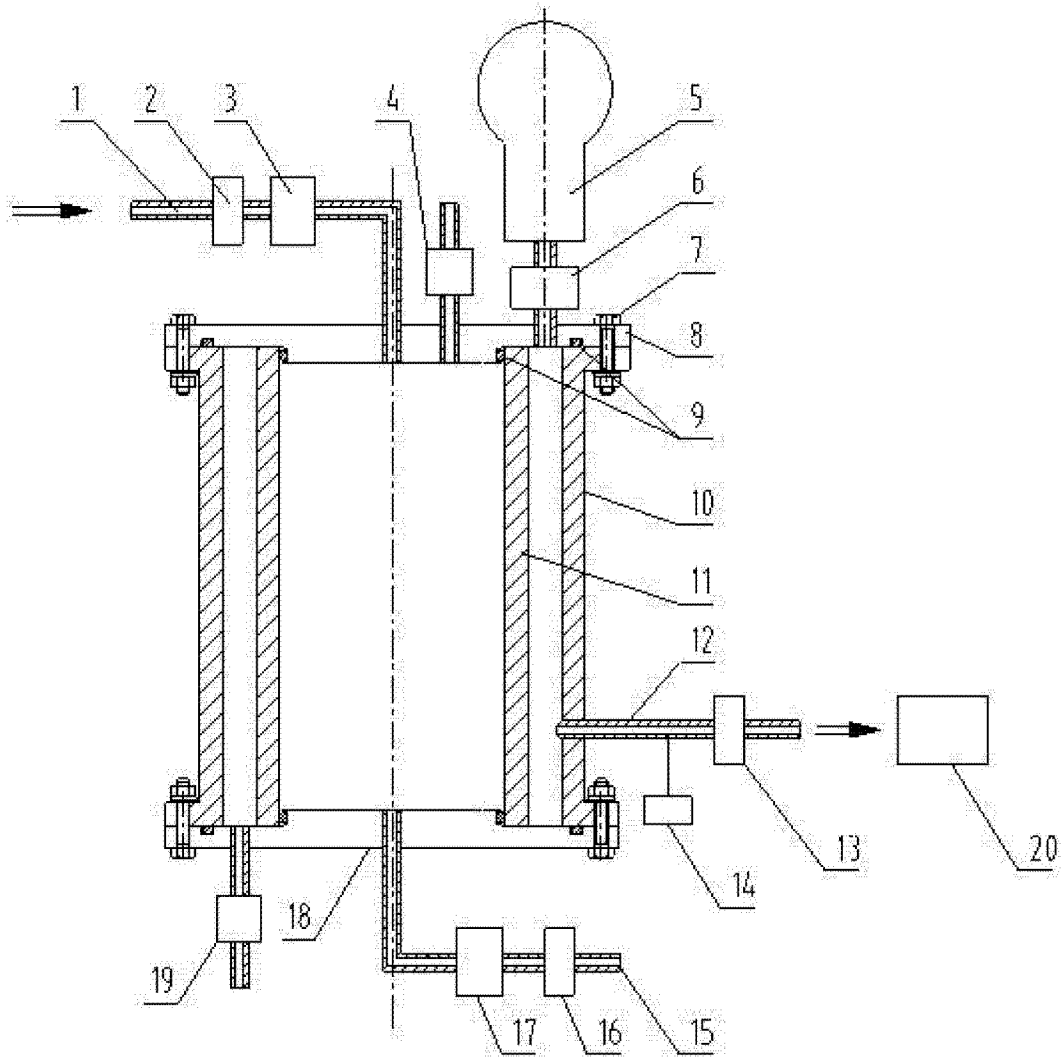


图 1