



(21)申请号 201920367767.6

(22)申请日 2019.03.22

(73)专利权人 环境保护部华南环境科学研究所

地址 510655 广东省广州市员村西街7号

(72)发明人 吴仁人 刘晓伟 任秀文 陈中颖
张杨

(74)专利代理机构 北京栈桥知识产权代理事务
所(普通合伙) 11670

代理人 刘亚娟

(51)Int.Cl.

C12M 1/12(2006.01)

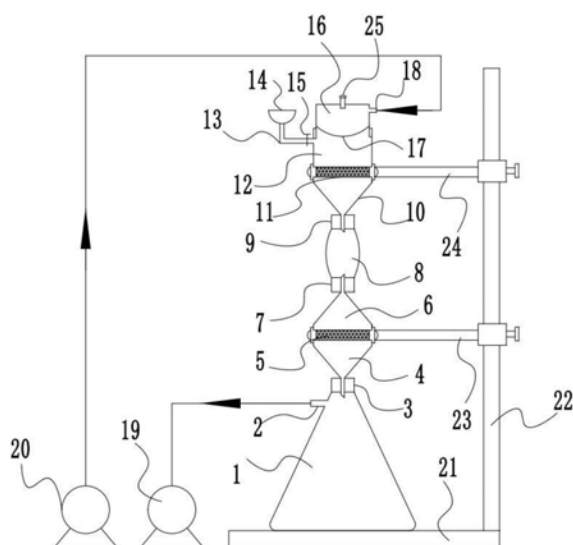
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置,包括抽滤瓶、漏斗一、二级石英砂滤芯、漏斗二、缓冲连接管、漏斗三、一级石英砂滤芯、储水槽、正压充气罐、橡胶皮层、负压抽吸泵和正压充气泵,本实用新型同时使用正压充气和负压抽吸双重过滤,可大大提高过滤效率。其中正压充气是利用橡胶层形成的气囊膨胀下压水样进行过滤,由此可降低对抽吸系统整体密封性的要求,并且加压后会对整个装置形成向下的压力,能够提高各个部件之间的连接紧密性。本实用新型在一级过滤和二级过滤之间设有缓冲连接管,用于积攒由正压过滤的一级过滤水,为负压抽吸提供水源,以此可大大提高过滤效率。



1. 一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置,其特征在于,包括抽滤瓶(1)、漏斗一(4)、二级石英砂滤芯(5)、漏斗二(6)、缓冲连接管(8)、漏斗三(10)、一级石英砂滤芯(11)、储水槽(12)、正压充气罐(16)、橡胶皮层(17)、负压抽吸泵(19)和正压充气泵(20),所述抽滤瓶(1)的侧面设有抽滤口(2),所述抽滤口(2)与所述负压抽吸泵(19)通过橡胶管相连,抽滤瓶(1)的瓶口处设有橡胶塞一(3),所述漏斗一(4)的尖端部向下贯穿所述橡胶塞一(3),所述二级石英砂滤芯(5)扣接在漏斗一(4)广口上,所述漏斗二(6)倒扣在二级石英砂滤芯(5)上,所述缓冲连接管(8)的下端设有橡胶塞二(7),上端设有橡胶塞三(9),漏斗二(6)的尖端部向上贯穿所述橡胶塞二(7),所述漏斗三(10)的尖端部向下贯穿所述橡胶塞三(9),所述一级石英砂滤芯(11)扣接在漏斗三(10)的广口上,所述储水槽(12)上下贯通,储水槽(12)的下端与一级石英砂滤芯(11)上端扣接,储水槽(12)的上端与所述正压充气罐(16)通过螺纹连接,所述橡胶皮层(17)与正压充气罐(16)的下端口密封连接,正压充气罐(16)上还设有进气口(18),所述进气口(18)与所述正压充气泵(20)通过橡胶管相连,正压充气罐(16)顶部设有自动泄压气阀(25)。

2. 如权利要求1所述的一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置,其特征在于,所述储水槽(12)的上侧部连接有补液管(13),所述补液管(13)上端连接有进水漏斗(14),补液管(13)上还设有气密夹(15)。

3. 如权利要求1所述的一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置,其特征在于,所述一级石英砂滤芯(11)和二级石英砂滤芯(5)的上下端接口内均设有密封橡胶圈。

4. 如权利要求1所述的一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置,其特征在于,所述一级石英砂滤芯(11)内含有 $5\mu\text{m}$ 滤膜,所述二级石英砂滤芯(5)内含有 $0.22\mu\text{m}$ 滤膜。

5. 如权利要求1所述的一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置,其特征在于,还包括放置在抽滤瓶(1)底部的底板(21),连接在底板(21)一端的竖向支撑杆(22),可调节固定在竖向支撑杆(22)上的横向支撑杆一(23)和横向支撑杆二(24),所述横向支撑杆一(23)末端的铁圈固定在所述二级石英砂滤芯(5)外周,所述横向支撑杆二(24)末端的铁圈固定在所述一级石英砂滤芯(11)外周。

一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于水体微生物提取技术领域,具体涉及一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置。

背景技术

[0002] 环境水体微生物的过膜富集是进行环境样品DNA提取及微生物多样性分析的基本前处理技术之一。为了富集到足够的微生物量,数百毫升或数升的环境水体通过孔径为 $0.45\mu\text{m}$ 或 $0.22\mu\text{m}$ 的滤膜。由于部分环境水体中颗粒态杂质较多,通过静置等方法仅能去除粒径较大的颗粒,以致在水样过滤过程中仍会形成致密滤饼,使过滤速度非常缓慢,从而大大增加过滤时间(根据不同水体,通过大概需要3-12小时),严重影响过滤效率,增加实验人员的劳动强度。同时,较长的过滤时间可能造成环境微生物的生长状态发生变化,从而影响DNA提取效果与多样性分析的结果。

[0003] 常规过滤装置结构简单,但过滤较多环境水样时速度非常缓慢,效率低下;现有部分二级过滤装置(如CN201720984803.4、CN201820560055.1)采用并联过滤的设计,结构较复杂、接口较多,不但组装与使用过程不便,若发生系统漏气后过滤效率降低,且排查漏气需花费较多时间。同时,由于第二级过滤阻力相对较大,过滤过程中为了防止第一级单抽、第二级停滞的现象,需要采用手动调查的方式控制两级的真空压,增加了实验人员的劳动强度。而常规采用的单口抽吸虽然相较于双口抽吸可降低对气密性的要求,但是在抽吸效率上却不尽如人意。

实用新型内容

[0004] 针对上述存在的技术问题,本实用新型提供一种拆卸操作方便及密封性良好的水体微生物提取的两级串联式过滤装置。

[0005] 本实用新型的技术方案为:一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置,包括抽滤瓶、漏斗一、二级石英砂滤芯、漏斗二、缓冲连接管、漏斗三、一级石英砂滤芯、储水槽、正压充气罐、橡胶皮层、负压抽吸泵和正压充气泵,抽滤瓶的侧面设有抽滤口,抽滤口与负压抽吸泵通过橡胶管相连,抽滤瓶的瓶口处设有橡胶塞一,漏斗一的尖端部向下贯穿橡胶塞一,二级石英砂滤芯扣接在漏斗一广口上,漏斗二倒扣在二级石英砂滤芯上,缓冲连接管的下端设有橡胶塞二,上端设有橡胶塞三,缓冲连接管用于积攒由正压过滤的一级过滤水,为负压抽吸提供水源,以此可大大提高过滤效率。漏斗二的尖端部向上贯穿橡胶塞二,漏斗三的尖端部向下贯穿橡胶塞三,一级石英砂滤芯扣接在漏斗三的广口上,储水槽上下贯通,储水槽的下端与一级石英砂滤芯上端扣接,储水槽的上端与正压充气罐通过螺纹连接,由于充气后会形成相互作用力,螺纹连接相较于扣接更加稳固,不容易发生脱落。橡胶皮层与正压充气罐的下端口密封连接,正压充气罐上还设有进气口,进气口与正压充气泵通过橡胶管相连,正压充气罐顶部设有自动泄压气阀,自动泄压气阀采用的新荣品牌生产的型号为XR-DY-01的微启式安全阀,规格为0.5MPa。

[0006] 进一步地,储水槽的上侧部连接有补液管,补液管上端连接有进水漏斗,补液管上还设有气密夹,可用于后续补充过滤水样。

[0007] 进一步地,一级石英砂滤芯和二级石英砂滤芯的上下端接口内均设有密封橡胶圈,进一步提升气密性。

[0008] 进一步地,一级石英砂滤芯内含有 $5\mu\text{m}$ 滤膜,二级石英砂滤芯内含有 $0.22\mu\text{m}$ 滤膜。

[0009] 进一步地,还包括放置在抽滤瓶底部的底板,连接在底板一端的竖向支撑杆,可调节固定在竖向支撑杆上的横向支撑杆一和横向支撑杆二,横向支撑杆一末端的铁圈固定在二级石英砂滤芯外周,横向支撑杆二末端的铁圈固定在一级石英砂滤芯外周,用于稳固装置。

[0010] 本实用新型的工作原理为:按照顺序组装好过滤装置,第一次过滤时,关闭气密夹,从储水槽上端加入水样,再将正压充气罐螺旋连接在储水槽上,打开正压充气泵向正压充气罐内不断充气,自动泄压气阀维持正压充气罐内压力在 0.5MPa 左右,橡胶皮层在气体的扩充下膨胀,向下挤压储水槽内的水样,促进水样过滤,同时开启负压抽吸泵进行抽吸过滤。当需要大量水样时,待储水槽内水位下降至储水槽容积三分之一时,关闭正压充气泵,拔掉连接至正压充气泵的充气橡胶管进行泄压,使橡胶皮层回缩腾出空间,打开气密夹,通过进水漏斗与补液管补充水样,补充完毕后,关闭气密夹,连接正压充气泵的橡胶管,继续充气加压,联合负压抽吸泵进行正压和负压双重过滤,直至过滤完毕。其中,经过一级石英砂滤芯中 $5\mu\text{m}$ 滤膜滤除大颗粒杂质后进入二级过滤系统,再经过二级石英砂滤芯中 $0.22\mu\text{m}$ 的滤膜,将环境微生物样品留存于二级滤膜上,收集备用,经过二级过滤后的滤液倒出。

[0011] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果为:本实用新型同时使用正压充气和负压抽吸双重过滤,可大大提高过滤效率。其中正压充气是利用橡胶层形成的气囊膨胀下压水样进行过滤,由此可降低对抽吸系统整体密封性的要求,并且加压后会对整个装置形成向下的压力,能够提高各个部件之间的连接紧密性,也进一步稳固了整个抽吸系统的密封性。本实用新型在一级过滤和二级过滤之间设有缓冲连接管,用于积攒由正压过滤的一级过滤水,为负压抽吸提供水源,以此可大大提高过滤效率。总之,本实用新型可提高环境水体微生物提取过滤处理的效率,且组装简单、操作方便,也可有效防止不同水样引起的交叉污染。

附图说明

[0012] 图1是本实用新型的整体结构示意图。

[0013] 其中,1-抽滤瓶、2-抽滤口、3-橡胶塞一、4-漏斗一、5-二级石英砂滤芯、6-漏斗二、7-橡胶塞二、8-缓冲连接管、9-橡胶塞三、10-漏斗三、11-一级石英砂滤芯、12-储水槽、13-补液管、14-进水漏斗、15-气密夹、16-正压充气罐、17-橡胶皮层、18-进气口、19-负压抽吸泵、20-正压充气泵、21-底板、22-竖向支撑杆、23-横向支撑杆一、24-横向支撑杆二、25-自动泄压气阀。

具体实施方式

[0014] 如图1所示,一种水体微生物提取的两级串联式过滤装置,包括抽滤瓶1、漏斗一4、二级石英砂滤芯5、漏斗二6、缓冲连接管8、漏斗三10、一级石英砂滤芯11、储水槽12、正压充

气罐16、橡胶皮层17、负压抽吸泵19和正压充气泵20,抽滤瓶1的侧面设有抽滤口2,抽滤口2与负压抽吸泵19通过橡胶管相连,抽滤瓶1的瓶口处设有橡胶塞一3,漏斗一4的尖端部向下贯穿橡胶塞一3,二级石英砂滤芯5扣接在漏斗一4广口上,漏斗二6倒扣在二级石英砂滤芯5上,缓冲连接管8的下端设有橡胶塞二7,上端设有橡胶塞三9,缓冲连接管8用于积攒由正压过滤的一级过滤水,为负压抽吸提供水源,以此可大大提高过滤效率。漏斗二6的尖端部向上贯穿橡胶塞二7,漏斗三10的尖端部向下贯穿橡胶塞三9,一级石英砂滤芯11扣接在漏斗三10的广口上,储水槽12上下贯通,储水槽12的下端与一级石英砂滤芯11上端扣接,储水槽12的上端与正压充气罐16通过螺纹连接,由于充气后会形成相互作用力,螺纹连接相较于扣接更加稳固,不容易发生脱落。橡胶皮层17与正压充气罐16的下端口密封连接,正压充气罐16上还设有进气口18,进气口18与正压充气泵20通过橡胶管相连,正压充气罐16顶部设有自动泄压气阀25,自动泄压气阀25采用的新荣品牌生产的型号为XR-DY-01的微启式安全阀,规格为0.5MPa。储水槽12的上侧部连接有补液管13,补液管13上端连接有进水漏斗14,补液管13上还设有气密夹15,可用于后续补充过滤水样。还包括放置在抽滤瓶1底部的底板21,连接在底板21一端的竖向支撑杆22,可调节固定在竖向支撑杆22上的横向支撑杆一23和横向支撑杆二24,横向支撑杆一23末端的铁圈固定在二级石英砂滤芯5外周,横向支撑杆二24末端的铁圈固定在一级石英砂滤芯11外周,用于稳固装置。一级石英砂滤芯11和二级石英砂滤芯5的上下端接口内均设有密封橡胶圈,进一步提升气密性。

[0015] 一级石英砂滤芯11内含有 $5\mu\text{m}$ 滤膜,二级石英砂滤芯5内含有 $0.22\mu\text{m}$ 滤膜。

[0016] 本实施例的工作原理为:按照顺序组装好过滤装置,第一次过滤时,关闭气密夹15,从储水槽12上端加入水样,再将正压充气罐16螺旋连接在储水槽12上,打开正压充气泵20向正压充气罐16内不断充气,自动泄压气阀25维持正压充气罐16内压力在0.5MPa左右,橡胶皮层17在气体的扩充下膨胀,向下挤压储水槽12内的水样,促进水样过滤,同时开启负压抽吸泵19进行抽吸过滤。当需要大量水样时,待储水槽12内水位下降至储水槽12容积三分之一时,关闭正压充气泵20,拔掉连接至正压充气泵20的充气橡胶管进行泄压,使橡胶皮层17回缩腾出空间,打开气密夹15,通过进水漏斗14与补液管13补充水样,补充完毕后,关闭气密夹15,连接正压充气泵20的橡胶管,继续充气加压,联合负压抽吸泵19进行正压和负压双重过滤,直至过滤完毕。其中,经过一级石英砂滤芯11中 $5\mu\text{m}$ 滤膜滤除大颗粒杂质后进入二级过滤系统,再经过二级石英砂滤芯5中 $0.22\mu\text{m}$ 的滤膜,将环境微生物样品留存于二级滤膜上,收集备用,经过二级过滤后的滤液倒出。

[0017] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解;其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施例技术方案的精神和范围。

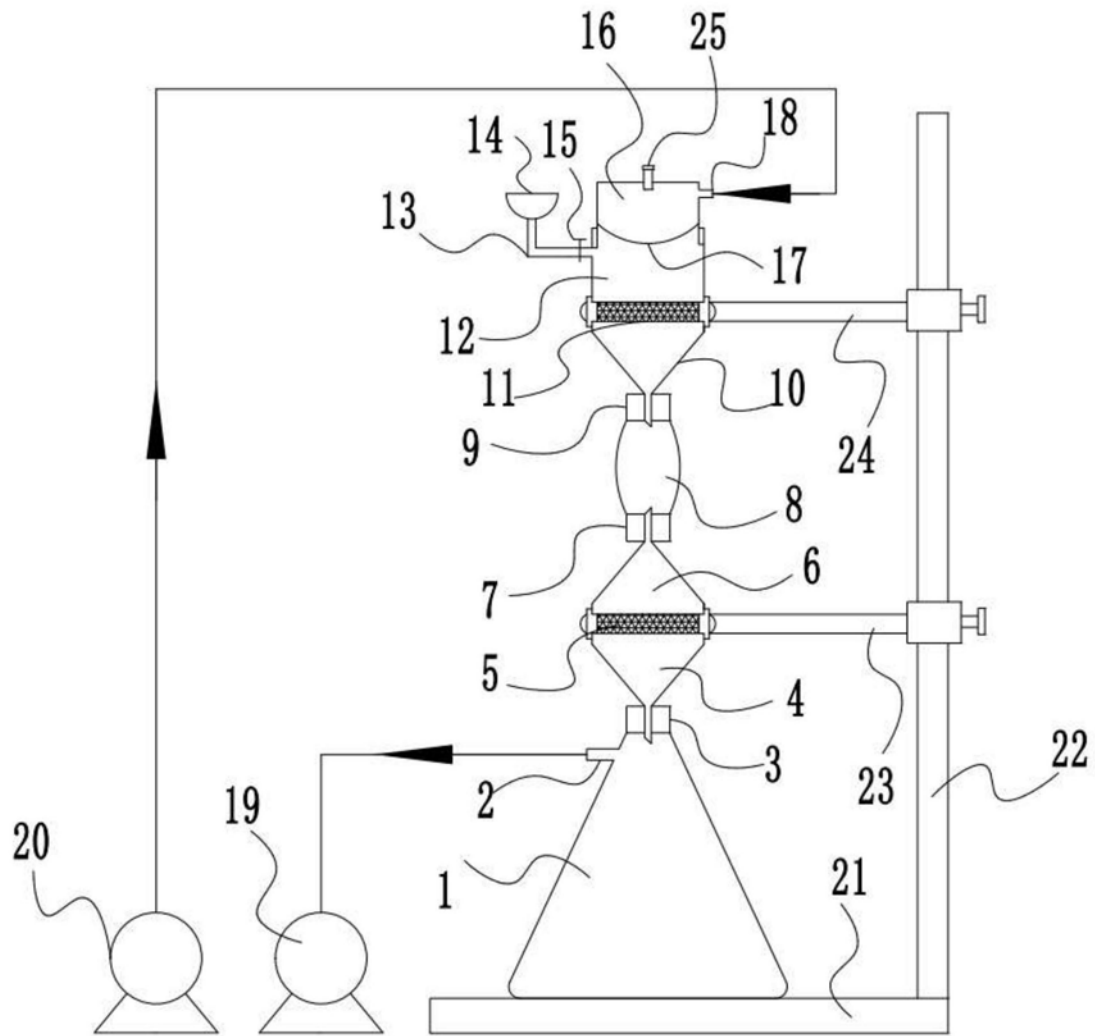


图1