



(21)申请号 201721259126.6

(22)申请日 2017.09.28

(73)专利权人 温永煌

地址 518000 广东省深圳市罗湖区桂园路
48号11栋301

(72)发明人 温永煌 熊伟 艾咏平

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 胡彬

(51)Int.Cl.

C12M 1/24(2006.01)

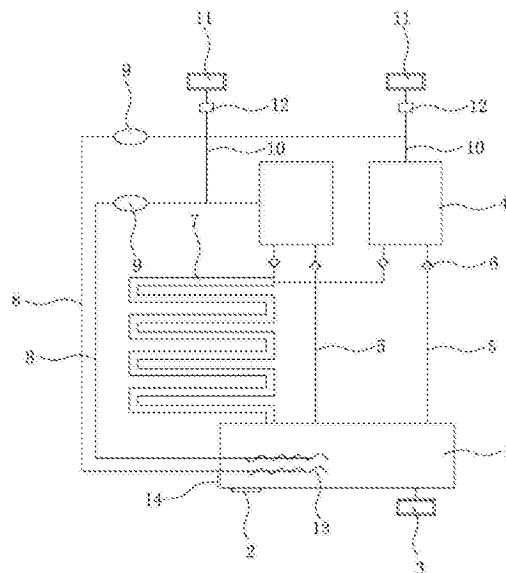
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种管式光合生物反应器

(57)摘要

本实用新型属于光反应器技术领域,公开了一种管式光合生物反应器,包括:下储液池,其上设有电器控制盒以及第一空气净化器;至少一个上储液池,均通过第一管路连通于下储液池;反应软管,一端分别连通于至少一个上储液池,另一端连接通下储液池;至少一个抽气管,一端连通于上储液池,另一端连通于下储液池,抽气管上设有连接于电器控制盒的真空抽气泵;至少一个进气管路,一端连通于上储液池,另一端通过第二空气净化器连通于外界,进气管路上设有连接于电器控制盒的电磁阀。通过上述结构,能够解决排氧困难、培养液受到的剪切力大、高能耗等问题,且采用反应软管,能够有效的降低管道成本,且使得上储液池和下储液池的连接更加方便快捷。



1. 一种管式光合生物反应器,其特征在于,包括:

下储液池(1),其上设有电器控制盒(2)以及与外界连通的第一空气净化器(3);

至少一个上储液池(4),高于所述下储液池(1)设置,且每个上储液池(4)均通过第一管路(5)连通于所述下储液池(1),所述第一管路(5)上设有向上储液池(4)方向打开的单向阀(6);

反应软管(7),一端分别连通于至少一个上储液池(4),另一端连接通所述下储液池(1);

至少一个抽气管(8),与所述上储液池(4)一一对应,一端连通于所述上储液池(4),另一端连通于所述下储液池(1),所述抽气管(8)上设有连接于所述电器控制盒(2)的真空抽气泵(9);

至少一个进气管路(10),与所述上储液池(4)一一对应,一端连通于所述上储液池(4),另一端通过第二空气净化器(11)连通于外界,所述进气管路(10)上设有连接于所述电器控制盒(2)的电磁阀(12)。

2. 根据权利要求1所述的管式光合生物反应器,其特征在于,所述下储液池(1)内还设有纳米充气管(13),所述纳米充气管(13)连通于所述抽气管(8)的另一端。

3. 根据权利要求1所述的管式光合生物反应器,其特征在于,所述反应软管(7)包括透明且呈圆筒状结构的软管本体(71),周向设置在软管本体(71)的内壁上的若干透明的横向硬骨架(72),以及绕设在若干横向硬骨架(72)外的软性带(73),所述横向硬骨架(72)和所述软性带(73)构成网格状结构。

4. 根据权利要求3所述的管式光合生物反应器,其特征在于,所述软管本体(71)采用透明塑料膜制成,且所述软管本体(71)直径为10mm—60mm。

5. 根据权利要求1所述的管式光合生物反应器,其特征在于,所述上储液池(4)与下储液池(1)之间的高度差为2cm—9500cm。

6. 根据权利要求1所述的管式光合生物反应器,其特征在于,所述上储液池(4)的真空度为-10KPa—-93KPa。

7. 根据权利要求1所述的管式光合生物反应器,其特征在于,所述下储液池(1)上还设有风扇(14),用于将所述上储液池(4)内的气体向外界排出。

8. 根据权利要求1所述的管式光合生物反应器,其特征在于,还包括太阳能电池板,所述太阳能电池板用于向电器控制盒(2)、第一空气净化器(3)、真空抽气泵(9)、第二空气净化器(11)和/或电磁阀(12)供电。

一种管式光合生物反应器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光反应器技术领域,尤其涉及一种管式光合生物反应器。

背景技术

[0002] 光合生物反应器是一种用于光合生物细胞或组织培养、具有较高光合效率的装置。尤其是微藻和光合细菌等生物在最佳条件下能够进行高密度、高产量、高品质的连续、半连续培养。生产高蛋白质、脂肪、生物燃油、多种有生物活性的碳水化合物和许多有高附加值的生化产品,因此备受国内外科研工作者和企业的高度关注。不断研发出新型高效、简易适用于研究和生产的高效光反应器,正成为藻类和光合生物技术发展的重要组成部分。多年的光反应器研究结果表明,管道式的光合反应器最有应用发展前景。目前管道式光反应器中,存在着排氧困难、培养液受到的剪切力大、高能耗等问题,而且现有管道式光反应器中,其使用的管道成本较高,且不方便连接。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种管式光合生物反应器,以解决现有管道式光反应器存在的管道成本高且不利于连接,以及排氧困难、培养液受到的剪切力大、高能耗等问题。

[0004] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种管式光合生物反应器,包括:

[0006] 下储液池,其上设有电器控制盒以及与外界连通的第一空气净化器;

[0007] 至少一个上储液池,高于所述下储液池设置,且每个上储液池均通过第一管路连通于所述下储液池,所述第一管路上设有向上储液池方向打开的单向阀;

[0008] 反应软管,一端分别连通于至少一个上储液池,另一端连接通所述下储液池;

[0009] 至少一个抽气管,与所述上储液池一一对应,一端连通于所述上储液池,另一端连通于所述下储液池,所述抽气管上设有连接于所述电器控制盒的真空抽气泵;

[0010] 至少一个进气管路,与所述上储液池一一对应,一端连通于所述上储液池,另一端通过第二空气净化器连通于外界,所述进气管路上设有连接于所述电器控制盒的电磁阀。

[0011] 作为优选,所述下储液池内还设有纳米充气管,所述纳米充气管连通于所述抽气管的另一端。

[0012] 作为优选,所述反应软管包括透明且呈圆筒状结构的软管本体,周向设置在软管本体的内壁上的若干透明的横向硬骨架,以及绕设在若干横向硬骨架外的软性带,所述横向硬骨架和所述软性带构成网格状结构。

[0013] 作为优选,所述软管本体采用透明塑料膜制成,且所述软管本体直径为10mm—60mm。

[0014] 作为优选,所述上储液池与下储液池之间的高度差为2cm—9500cm。

[0015] 作为优选,所述上储液池的真空度为-10KPa—-93KPa。

[0016] 作为优选,所述下储液池上还设有风扇,用于将所述上储液池内的气体向外界排出。

[0017] 作为优选,还包括太阳能电池板,所述太阳能电池板用于向电器控制盒、第一空气净化器、真空抽气泵、第二空气净化器和/或电磁阀供电。

[0018] 本实用新型的有益效果:本实用新型通过上述结构,能够解决排氧困难、培养液受到的剪切力大、高能耗等问题,且采用反应软管,能够有效的降低管道成本,且使得上储液池和下储液池的连接更加方便快捷。

附图说明

[0019] 图1是本实用新型管式光合生物反应器的结构示意图;

[0020] 图2是本实用新型反应软管的结构示意图。

[0021] 图中:

[0022] 1、下储液池;2、电器控制盒;3、第一空气净化器;4、上储液池;5、第一管路;6、单向阀;7、反应软管;8、抽气管;9、真空抽气泵;10、进气管路;11、第二空气净化器;12、电磁阀;13、纳米充气管;14、风扇;71、软管本体;72、横向硬骨架;73、软性带。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0024] 本实用新型提供一种管式光合生物反应器,如图1所示,包括下储液池1、电器控制盒2、第一空气净化器3、上储液池4、第一管路5、单向阀6、反应软管7、抽气管8、真空抽气泵9、进气管路10、第二空气净化器11、电磁阀12以及纳米充气管13,其中:

[0025] 上述下储液池1可以为方形、圆形或其他形状,在该下储液池1上设有电器控制盒2、风扇14以及与外界连通的第一空气净化器3,且在下储液池1内设置有各类检测下储液池1内环境信息且连接于电器控制盒2的传感器(例如温度传感器、湿度传感器、压力传感器等),通过各类传感器实时检测下储液池1内的环境信息。在下储液池1处还连接有用于供应二氧化碳气体以及自动添加养料的设备(图中未示出),通过电器控制盒2控制上述设备的运行,能够实现对下储液池1内部环境的调整。上述第一空气净化器3连接于电器控制盒2,用于对进入下储液池1内的空气进行净化,以避免下储液池1因进入的空气而受到污染。

[0026] 上储液池4设置有至少一个,且每个上储液池4均高于上述下储液池1设置,本实施例中上储液池4与下储液池1之间的高度差为2cm—9500cm。每个上储液池4均通过第一管路5连通于下储液池1,以使得下储液池1内的培养液能够通过外力驱动流入至上储液池4。进一步的,在第一管路5上设有向上储液池4方向打开的单向阀6,以防止上储液池4内的培养液经第一管路5流入下储液池1。本实施例中,上述上储液池4具有一定的真空度,具体的该上储液池4的真空度为-10KPa—-93KPa。

[0027] 上述每个上储液池4均连接有一个进气管路10,该进气管路10未连接上储液池4的一端连接有第二空气净化器11,该第二空气净化器11连接于电器控制盒2并由电器控制盒2控制启闭,外界空气经第二空气净化器11净化后进入到上储液池4内。进一步的,在进气管路10上设有连接于电器控制盒2的电磁阀12,用于控制进气管路10的通断,以便在需要时,能够像上储液池4内通入空气。

[0028] 在至少一个上储液池4和下储液池1之间连接有上述反应软管7,具体的,上述反应软管7的一端分别与所有的上储液池4连通,另一端则连通于下储液池1。通过该反应软管7,能够使得上储液池4内的培养液在自身重力作用下流入到下储液池1内。需要说明的是,本实施例中,上述上储液池4可以根据需要设置1-10个,当大于1个时,可以通过阀门控制,使多个上储液池4按照次序依次向下储液池1内输送培养液。

[0029] 本实施例子,每个上储液池4均连通有一抽气管8,该抽气管8未连接上储液池4的一端连通于下储液池1,在抽气管8上设有连接于电器控制盒2的真空抽气泵9,通过该真空抽气泵9,能够将上储液池4内的空气抽出并输送至下储液池1,同时上储液池4内能够形成负压,通过该负压能够将下储液池1内的培养液抽至上储液池4内,而上储液池4内的培养液则能够通过反应软管7输送至下储液池1,进而形成了培养液的循环流动。

[0030] 作为优选的技术方案,本实施例在下储液池1内还设有纳米充气管13,该纳米充气管13连通于抽气管8,当真空抽气泵9将上储液池4内的空气抽入到下储液池1时,可通过该纳米充气管13鼓出气泡,使得经上储液池4输送的培养液与下储液池1原有的培养液之间发生搅动,以实现新旧培养液的充分均匀混合。

[0031] 本实施例中,如图2所示,上述反应软管7包括透明且呈圆筒状结构的软管本体71,周向设置在软管本体71的内壁上的若干透明的横向硬骨架72,以及绕设在若干横向硬骨架72外的软性带73,其中横向硬骨架72和软性带73构成网格状结构。其中上述软管本体71采用透明塑料膜(例如PVC、PC、PVA、BOPP、LDPE、PE、PA或CPP材料)制成,其具有较好的耐老化和抗压强度大的特性,而且其生产成本低廉,可有效地降低整个管式光合生物反应器的制造成本。本实施例中,上述软管本体71的直径为10mm—60mm,能够使上储液池4内的培养液以符合要求的流量流至下储液池1。本实施例的上述反应软管7通过快速接头连接上储液池4以及下储液池1,也可以采用专用O型密封圈连接的卡式接头连接上储液池4以及下储液池1,以便于反应软管7的拆装。

[0032] 本实施例中,优选的,在下储液池1上还设有风扇14,该风扇14连接于电器控制盒2,用于将上储液池4内的气体向外界排出。

[0033] 本实施例中,上述管式光合生物反应器还包括太阳能电池板(图中未示出),该太阳能电池板用于向电器控制盒2、第一空气净化器3、真空抽气泵9、第二空气净化器11和/或电磁阀12供电,以便于整个管式光合生物反应器能够在电器控制盒2的操控下定时交替工作、使下储液池1以及上储液池4中的培养液得到反复升降、实现培养液搅拌和气体排出。

[0034] 本实施例的上述管式光合生物反应器在使用时,首先在下储液池1装定量培养液,其量略大于反应软管7的水容量。工作时将电磁阀12关闭,随后开启真空抽气泵9将上储液池4内的空气抽出并输送至下储液池1,此时上储液池4内形成负压。下储液池1内的培养液在负压作用下通过第一管路5上升到上储液池4中,直至上储液池4水量达到预设的要求。当其中一个上储液池4对应的真空抽气泵9运行到预控的时间后,此时该上储液池4内的水量达到预设量,电器控制盒2控制真空抽气泵9自动停机,同时电磁阀12自动打开,经过第二空气净化器11净化后的空气进入该上储液池4中,其内的培养液经管道流入反应软管7内进行光合作用,并随后流入下储液池1。同时第二个上储液池4启动真空抽气泵9,并把下储液池1中的培养液通过负压抽入该第二个上储液池4中。在第一个上储液池4培养液全部流入到下储液池1后,第二个上储液池4继续把其内的培养液输送至反应软管7内,实现不间断的有培

养液流经反应软管7进行光合作用。经真空抽气泵9抽出的空气经抽气管8输送至纳米充气管13内,并通过纳米充气管13对下储液池1内的培养液鼓泡搅拌混均,多余气体则通过风扇14排出。

[0035] 本实施例的上述管式光合生物反应器,在真空抽气泵9和电磁阀12的交替工作条件下,培养液能够实现反复上下运动,且流入反应软管7内的培养液中的生物在充分混合均匀的状态下接受到光的照射,以进行高效率的光合作用。此工作过程培养液只和空气接触,受到的剪切力极小,而且处于全密封、洁净养殖环境中,有利于生物的纯培养。而且能够有效的降低管道成本,且使得上储液池4和下储液池1的连接更加方便快捷。

[0036] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

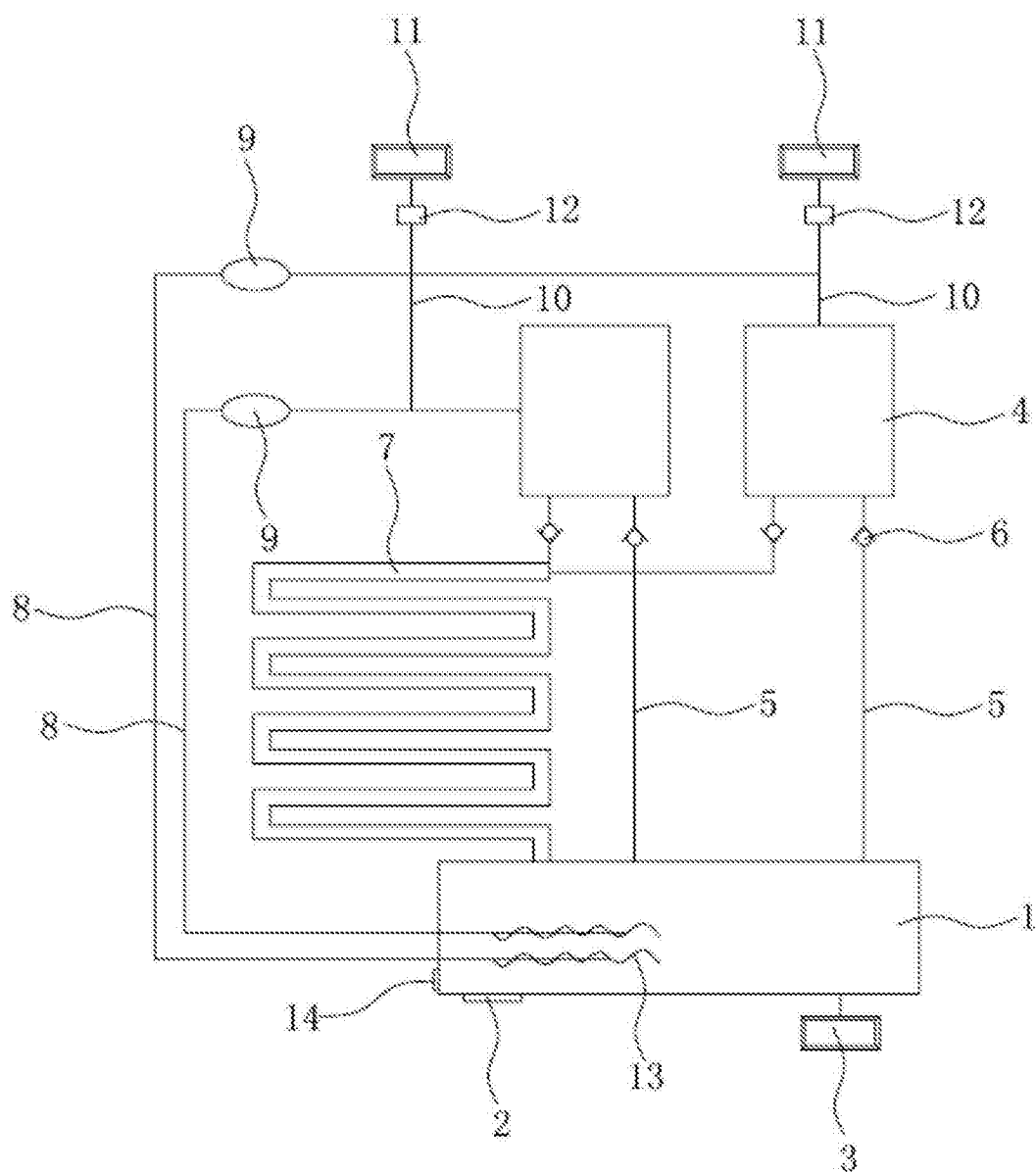


图1

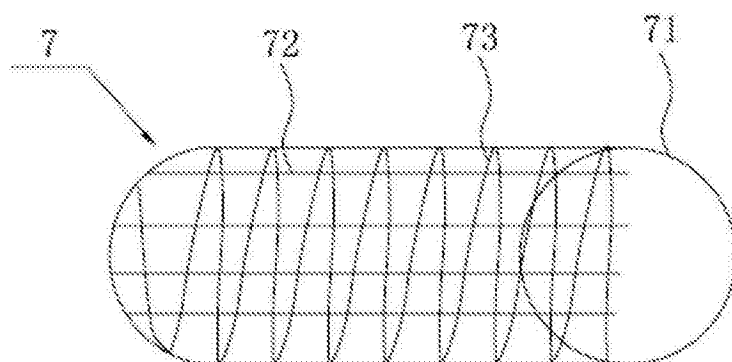


图 2