(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210193886 U
(45)授权公告日 2020.03.27

(21)申请号 201920717225.7
(22)申请日 2019.05.20
(73)专利权人 广西壮族自治区水产科学研究院
地址 530021 广西壮族自治区南宁市青山路8号
(72)发明人 张彬 朱昔恩 熊建华 谢达祥 赵永贞 陈晓汉 韦嫔媛 陈田聪 彭金霞 何苹萍
(74)专利代理机构 南宁智卓专利代理事务所（普通合伙）45129
代理人 谭月萍 邓世江
(51)Int.Cl.
C12M 1/38(2006.01)
C12M 1/34(2006.01)
C12M 1/04(2006.01)
C12M 1/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

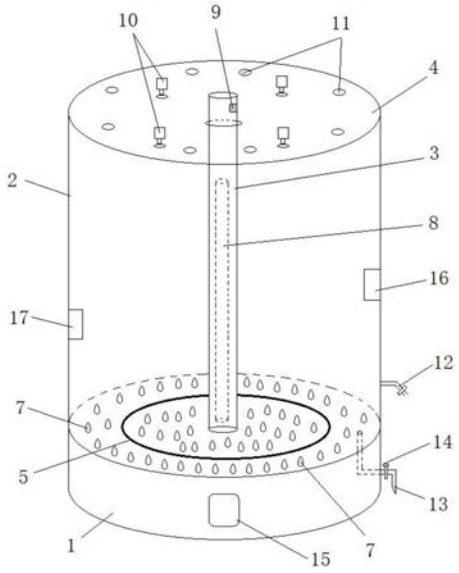
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器

(57)摘要

本实用新型公开一种高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，包括底座、外圆筒、内圆筒、顶盖、曝气管、出气孔、突起、植物光源灯、电源控制开关、清洗喷头、通气孔、取样口、出料管、出料阀、pH和盐度显示器、pH和盐度传感器和温度自动控制器；本实用新型的筒体由透明材料如亚克力材料制成，植物光源灯置于高透光率的内圆筒内，底部的突起使光线在筒体内形成漫反射，提高了光能的利用率；植物光源灯设置在反应器中心，光照强度高且均匀，光源吸收利用度高，显著降低能耗，本实用新型具有占地面积小、可实现立体培育、操作简便高效、微藻生长快速稳定、单位水体藻产量高、藻细胞纯度高不易污染等优点。



CN 210193886 U

1.一种高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，包括底座、外圆筒、内圆筒和顶盖，其特征在于，所述外圆筒和内圆筒均竖直安装在底座上，内圆筒位于外圆筒的内部，外圆筒和内圆筒的中心线重合，外圆筒内壁上还设有温度自动调节装置；

所述外圆筒上自由放置有顶盖，所述顶盖对应内圆筒的位置缺失一内圆筒直径大小的圆，使内圆筒穿过顶盖；

所述底座上端面围绕着内圆筒设有圆环状的曝气管，所述曝气管壁间隔均匀设有多个出气孔；底座上端面、位于外圆筒和内圆筒之间，还设置有多个突起；

所述内圆筒内设有植物光源灯，内圆筒内壁上部设有电源控制开关，植物光源灯与电源控制开关电性连接。

2.根据权利要求1所述的高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，其特征在于，所述顶盖设有4个清洗喷头，所述4个清洗喷头间隔均匀分布，且与顶盖中心的距离相同。

3.根据权利要求1所述的高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，其特征在于，所述顶盖均布有8-10个通气孔，所述通气孔的直径为1-2cm。

4.根据权利要求1所述的高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，其特征在于，所述外圆筒下部设有取样口。

5.根据权利要求1所述的高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，其特征在于，所述底座设有出料管，所述出料管上设有出料阀。

6.根据权利要求1所述的高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，其特征在于，所述外圆筒、内圆筒和顶盖均采用透明材料制备而成。

7.根据权利要求1所述的高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，其特征在于，所述底座上还设有pH和盐度显示器，所述pH和盐度显示器与设于外圆筒内壁的pH和盐度传感器相连接。

8.根据权利要求1所述的高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，其特征在于，所述温度自动调节装置为温度自动控制器。

一种高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器。

背景技术

[0002] 海洋微藻是一类在海洋分布广泛，营养丰富、光合利用度高的自养植物，细胞代谢产生的多糖、蛋白质、色素等，使其在水产育苗和养殖、食品、医药、基因工程、液体燃料等领域具有很好的开发前景。海洋微藻作为优良的天然饵料被广泛应用于水产养殖，是多种软体动物、甲壳类幼体和浮游动物(如轮虫)的主要食源。海洋微藻经济价值不仅体现在其作为饵料上，近年的研究发现多种微藻具抗肿瘤及抗菌活性物质，海洋微藻新活性成分的发现为人类提供了另一条新药开发的方向。但传统的光生物反应器在培养微藻时存在以下不足：

[0003] 1、光能利用率不高。光生物反应器的采光方式主要有室外直接采光和人造光源采光两种。室外采光存在光率低、光能流失大、晚上不能保证供给的不足。采用人造光源则存在大量消耗电能的弊端，不利于降低微藻大规模培养的成本。

[0004] 2、开放式的培养模式易造成微藻被其他杂藻和病原污染，影响培养的纯度、产量和稳定性，无法实现稳定优质高产。

[0005] 3、二氧化碳利用率不高。微藻培养过程中需要吸收CO_2进行光合作用，因此在进行微藻工业化养殖时需要提供大量的分散的CO_2作为微藻光合作用的原料。目前多采用带有一个出口的管路系统将空气通入微藻悬浮液中，但用此方法培养时CO_2在培养液中溶解度较低、气泡直径较大、停留时间短，不利于藻类吸收。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术的不足，本实用新型提供了一种高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器。

[0007] 为实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：

[0008] 本实用新型的高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，包括底座、外圆筒、内圆筒和顶盖，所述外圆筒和内圆筒均竖直安装在底座上，内圆筒位于外圆筒的内部，外圆筒和内圆筒的中心线重合，外圆筒内壁上还设有温度自动调节装置；

[0009] 所述外圆筒上自由放置有顶盖，所述顶盖对应内圆筒的位置缺失一内圆筒直径大小的圆，使内圆筒穿过顶盖；

[0010] 所述底座上端面围绕着内圆筒设有圆环状的曝气管，所述曝气管壁间隔均匀设有多个出气孔；底座上端面、位于外圆筒和内圆筒之间，还设置有多个突起；

[0011] 所述内圆筒内设有植物光源灯，内圆筒内壁上部设有电源控制开关，植物光源灯与电源控制开关电性连接。

[0012] 优选地，所述顶盖设有4个清洗喷头，所述4个清洗喷头间隔均匀分布，且与顶盖中心的距离相同。

[0013] 优选地，所述顶盖均布有8-10个通气孔，所述通气孔的直径为1-2cm。

[0014] 优选地，所述外圆筒下部设有取样口。

[0015] 优选地，所述底座设有出料管，所述出料管上设有出料阀。

[0016] 优选地，所述外圆筒、内圆筒和顶盖均采用透明材料制备而成。

[0017] 优选地，所述透明材料为亚克力高透明度材料。

[0018] 优选地，所述底座上还设有pH和盐度显示器，所述pH和盐度显示器与设于外圆筒内壁的pH和盐度传感器相连接。

[0019] 优选地，所述温度自动调节装置为温度自动控制器。

[0020] 本实用新型由于采用了上述技术方案，具备以下优点：

[0021] 1、本实用新型的筒体由亚克力高透明度材料制成，植物光源灯置于高透光率的内圆筒内，底部的突起使光线在筒体内形成漫反射，提高了光能的利用率；植物光源灯设置在反应器中心，光照强度高且分布均匀，有效光源利用度高，显著降低能耗。

[0022] 2、本实用新型圆环状的纳米材料曝气管设置有多个微小的出气孔，延长了CO_2在培养液中的停留时间，同时可形成上升气流，促进各营养盐物质循环流动、温度均衡及降低微藻在桶壁上的附着几率，可起到良好的藻液混合、补充无机碳源和去除过饱和氧气的作用，减轻过饱和氧气对藻细胞产生的不利影响；反应器内装有温度自动控制器，用来调节藻液温度，有利于微藻在最适温度范围内生长。

[0023] 3、内筒体内的植物光源灯由电源控制开关进行控制，可以满足不同海洋微藻对光照强度的需求；底座设置出料管和出料阀，方便培养藻液的快速收集；外圆筒下部的取样口方便在培养过程中随时采样检测微藻的生长情况、浓度和纯度。

[0024] 4、顶盖设置了多个通气孔，既方便培养藻液中多余的氧气排出，也可便捷地加注培养营养液或其他制剂；pH和盐度传感器和pH和盐度显示器可实时显示藻液的pH值和盐度，方便操作人员及时添加调节pH值和盐度的制剂。

[0025] 5、本实用新型还在顶盖设置了4个清洗喷头，喷淋效果好，无需人工喷吹挂壁菌体，有效保障了外圆筒内壁和内圆筒外壁的洁净度。

[0026] 综上所述，本实用新型具有占地面积小、可实现立体培育、操作简便高效、微藻生长快速稳定、单位水体藻产量高、藻细胞纯度高不易污染等优点，显著提高了微藻培养效率，实用性好，适于在水产养殖饵料和食品工业海洋微藻培养中推广应用，也为进一步开发研究海洋微藻资源提供了条件。

附图说明

[0027] 图1为本实用新型的结构示意图；

[0028] 图2为图1中曝气管5的局部放大视图。

[0029] 附图中：1-底座；2-外圆筒；3-内圆筒；4-顶盖；5-曝气管；6-出气孔；7-突起；8-植物光源灯；9-电源控制开关；10-清洗喷头；11-通气孔；12-取样口；13-出料管；14-出料阀；15-pH和盐度显示器；16-pH和盐度传感器；17-温度自动控制器。

[0030] 附图中未体现实施例所述的CO_2气泵、水泵。

具体实施方式

[0031] 为使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举出优选实施例，对本实用新型进一步详细说明。然而，需要说明的是，说明书中列出的许多细节仅仅是为了使读者对本实用新型的一个或多个方面有一个透彻的理解，即便没有这些特定的细节也可以实现本实用新型的这些方面。

[0032] 如图所示，本实用新型的高效封闭式海洋微藻培养光生物反应器，包括底座1、外圆筒2、内圆筒3和顶盖4，所述外圆筒2、内圆筒3和顶盖4均采用亚克力高透明度的材料制备而成；所述外圆筒2和内圆筒3均竖直安装在底座2上，内圆筒3位于外圆筒2的内部，外圆筒2和内圆筒3的中心线重合，外圆筒2内壁上还设有温度自动控制器17，外圆筒2下部设有取样口12；所述外圆筒2上自由放置有顶盖4，所述顶盖4对应内圆筒3的位置缺失一内圆筒3直径大小的圆，使内圆筒3穿过顶盖4；所述底座2上端面围绕着内圆筒3设有圆环状的曝气管5，本实施例的曝气管5为市面上销售的纳米管微孔曝气管，所述曝气管5壁间隔均匀设有多个直径为0.03mm的出气孔6；底座1上端面、位于外圆筒2和内圆筒3之间，还设置有多个突起7；底座1设有出料管13，所述出料管13上设有出料阀14；所述底座1上还设有pH显示器15，所述pH显示器15与设于外圆筒2内壁的pH传感器16电连接；所述内圆筒3内设有植物光源灯8，本实施例中采用黄蓝白植物光源灯，内圆筒3内壁上部设有电源控制开关9，植物光源灯8与电源控制开关9电性连接。所述顶盖4设有4个清洗喷头10，所述4个清洗喷头10间隔均匀分布，且与顶盖4中心的距离相同；顶盖4还均布有8个通气孔11，所述通气孔11的直径为2cm。

[0033] 使用时，将顶盖4取下，向外圆筒3内放入培养营养盐溶液和高纯度微藻藻种，然后再将顶盖4盖回外圆筒2上，使用电源控制开关9控制植物光源灯8的光照强度，底座1上的突起7可提高光线的漫反射，提高植物光源灯8发出光线的利用率，曝气管5和外部的CO_2气泵连通，曝气管5通过出气孔6向藻液提供无机碳源，温度自动控制器17可以自动调节藻液的培养温度，使其温度稳定；pH和盐度传感器16可检测藻液的pH值和盐度，并将检测结果显示在pH和盐度显示器15上，工作人员可根据pH和盐度显示器15上显示的数据，调整加注培养营养盐溶液的pH值和盐度，以保证反应器内的藻液pH值和盐度适宜微藻的培养繁殖。工作人员可以通过外圆筒2下部的取样口12在微藻培养过程中随时采样检测微藻的生长情况、浓度和纯度。底座1上的出料管13与外圆筒2连通，微藻培养完成后，打开出料阀14，收集从出料管13排出的藻液，进行下一步处理即可。排空藻液后的反应器需要清洗，将清洗喷头10与外部水泵连通，向反应器内喷淋清水，冲洗掉挂壁菌体，有效保障了外圆筒2内壁和内圆筒3外壁的洁净度。

[0034] 所述的温度自动控制器17、电源控制开关9、清洗喷头10、pH和盐度显示器15、pH和盐度传感器16、CO_2气泵、水泵等均为现有技术。

[0035] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

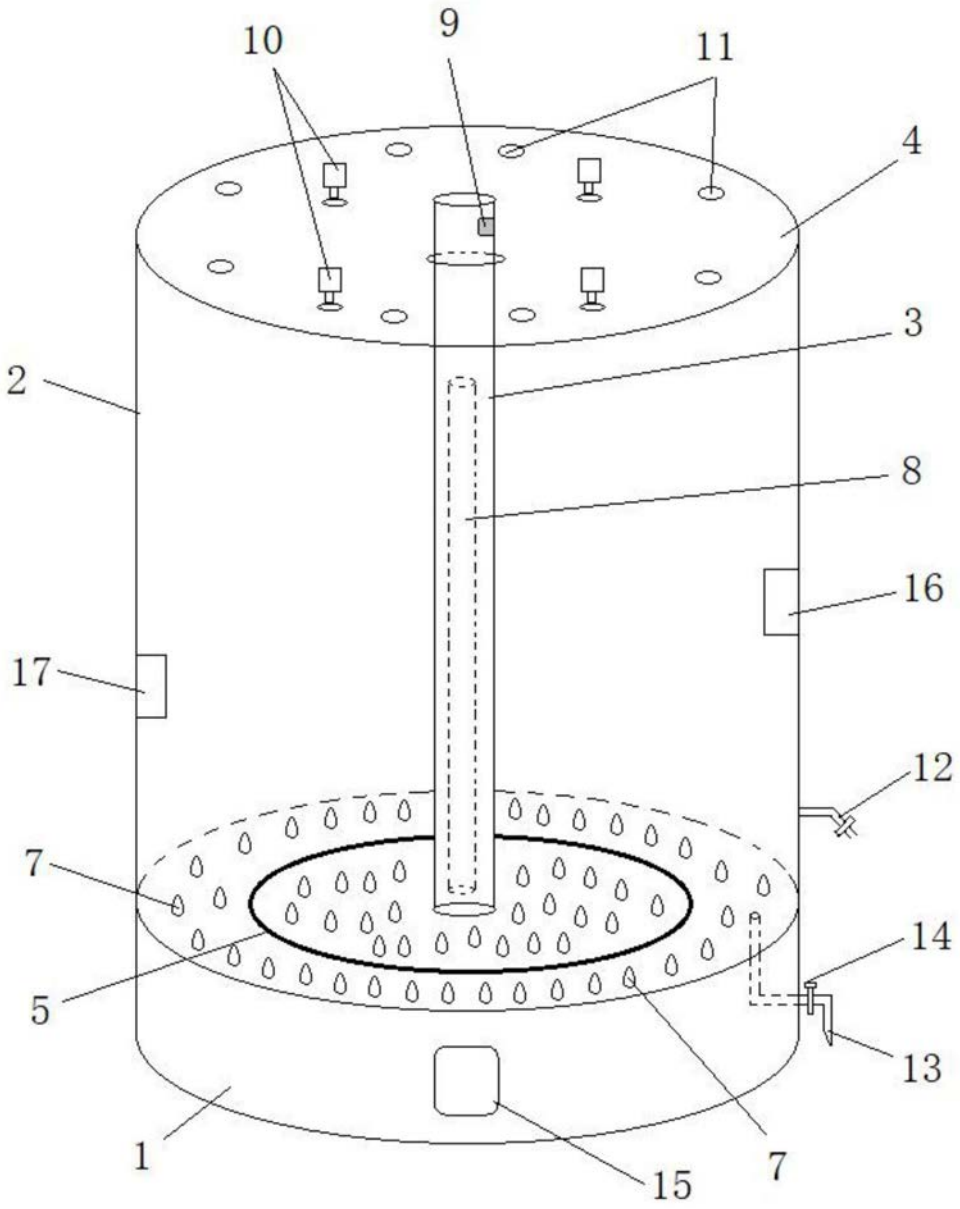


图1

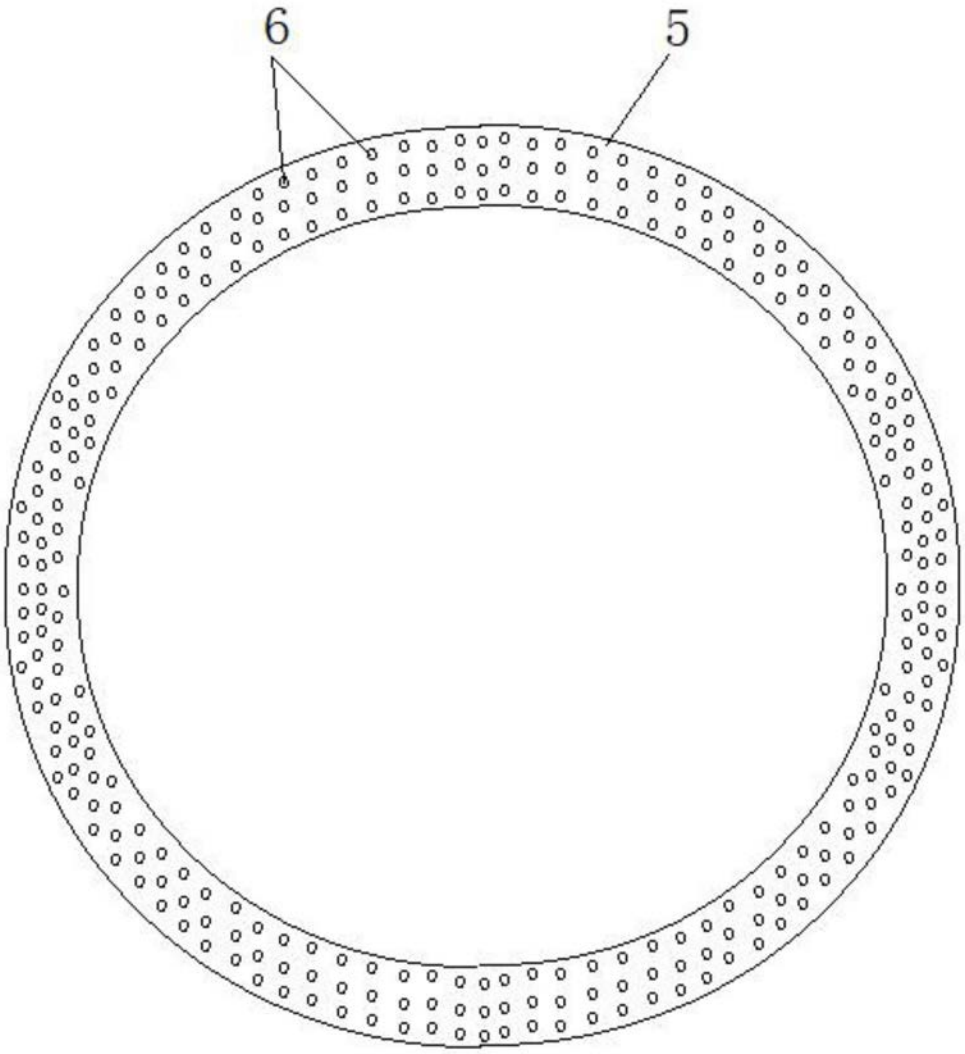


图2