



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207130269 U

(45)授权公告日 2018.03.23

(21)申请号 201721037852.3

C12R 1/01(2006.01)

(22)申请日 2017.08.16

(73)专利权人 武汉水之国环保科技有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发
区华工科技园创新企业基地2号楼A
单元2层5号

(72)发明人 吴定心 万瑶佳 林彦徐 桂铭

(74)专利代理机构 武汉智嘉联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 42231

代理人 黄君军

(51)Int.Cl.

C12M 1/36(2006.01)

C12M 1/34(2006.01)

C12M 1/02(2006.01)

C12M 1/00(2006.01)

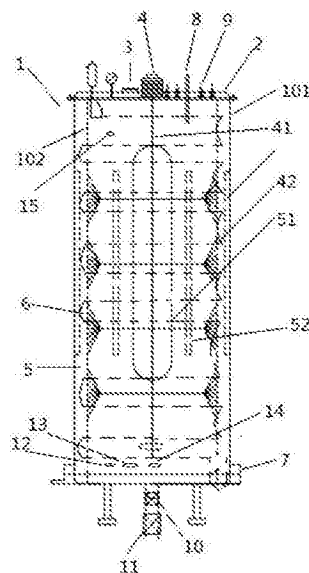
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种光生物反应器

(57)摘要

本实用新型涉及一种光生物反应器,包括罐体,罐体的上端面设有罐盖,罐盖设有进料口和伸入至罐体内部的搅拌装置,罐体包括外罐和与外罐同轴设置的内罐,内罐和外罐高度一致,且两者的下端面在同一水平面,内罐用于发生光生物反应,内罐的侧壁为透明材料,外罐和内罐之间形成环形空腔,环形空腔内沿轴向间隔设有多个可调节多级亮度的照明体;搅拌装置包括伸入至内罐的搅拌轴和沿搅拌轴长度方向间隔设置的用于清理内罐内壁的搅拌刷;内罐内还设有第一热交换通道和监测罐体内部环境参数的感应装置,外罐的下部表面周向设有第二热交换通道。本实用新型解决光合菌在大规模应用上发酵效率低,反应周期长,反应器清洗复杂,能耗较高,对罐体的磨损较大的问题。



1. 一种光生物反应器,包括罐体(1),所述罐体(1)的上端面设有罐盖(2),所述罐盖(2)设有伸入至所述罐体(1)内部的进料口(3)和搅拌装置(4),其特征在于,所述罐体(1)包括外罐(101)和与所述外罐(101)同轴设置、具有透明侧壁的内罐(102),所述外罐(101)的侧壁设有观察所述内罐(102)的观察窗(51),所述内罐(102)和所述外罐(101)高度相同,且两者的下端面在同一水平面,所述内罐(102)用于发生光生物反应,所述外罐(101)和所述内罐(102)之间形成环形空腔(5),所述环形空腔(5)内沿其轴向、周向间隔设有多个可调节多级亮度的照明体(52);所述搅拌装置(4)包括竖向设置的、伸入至所述内罐(102)的搅拌轴(41)和沿所述搅拌轴(41)长度方向间隔设置、用于清理所述内罐(102)内壁的搅拌刷(42);所述内罐(102)内还设有第一热交换通道(6)和监测所述罐体(1)内部环境参数的感应装置,所述外罐(101)的下部外表面周向设有第二热交换通道(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种光生物反应器,其特征在于,所述罐盖(2)上设有进气口(8)和补料口(9),其中,所述进气口(8)的一端连接设置在所述罐体(1)外部的N₂罐,另一端连入所述内罐(102),所述补料口(9)连接至所述内罐(102)内部;所述内罐(102)的下端面设有联通至所述罐体(1)外部的取样口(10)和出料口(11)。

3. 根据权利要求2所述的一种光生物反应器,其特征在于,所述补料口(9)的内径小于所述进料口(3)的内径,所述取样口(10)的直径为所述出料口(11)的1/3。

4. 根据权利要求1所述的一种光生物反应器,其特征在于,所述搅拌轴(41)的长度略小于所述内罐(102)的高度,所述搅拌刷(42)的放置方向与所述搅拌轴(41)垂直。

5. 根据权利要求4所述的一种光生物反应器,其特征在于,所述搅拌刷(42)的个数不小于3个。

6. 根据权利要求1所述的一种光生物反应器,其特征在于,所述照明体(52)为低频无极灯。

7. 根据权利要求1所述的一种光生物反应器,其特征在于,所述第一热交换通道(6)沿所述内罐(102)的内壁呈蛇形设置,且与所述搅拌装置(4)互不干扰,所述第一热交换通道(6)的两端分别设置在所述罐盖(2)的上端面和所述内罐(102)的下端面。

8. 根据权利要求7所述的一种光生物反应器,其特征在于,所述第一热交换通道(6)和所述第二热交换通道(7)内设有进行热交换的流体。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的一种光生物反应器,其特征在于,所述感应装置包括监测内罐中酸碱度的pH感应器(12)、监测水温的温度感应器(13)、监测溶解氧浓度的氧浓度感应器(14)以及监测来自发光体的光的光强度感应器(15)。

10. 根据权利要求9所述的一种光生物反应器,其特征在于,所述光强度感应器(15)与所述照明体(52)控制连接。

一种光生物反应器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种生物反应容器,尤其涉及一种光生物反应器。

背景技术

[0002] 光合细菌是一种以光作为能源、能在厌氧光照或好氧黑暗条件下利用自然界中的有机物、硫化物、氨等作为供氢体兼碳源进行光合作用的微生物。根据光合细菌的特性,向光生物反应器中供应相应的培养基和种子液,生产出目的产物。

[0003] 目前,生物反应技术得到快速发展,对生物反应过程的控制日益精准,由原来简单的温度、压力、pH控制,逐渐发展到对光照强度、溶解氧等参数进行控制,使得现如今光生物反应器的实用性和高效性得到大幅度的提高。

[0004] 光合菌具有趋光性,在发酵过程中会有大量菌体附着于罐体内壁,随着发酵时间的延长,吸附在罐体上的光合菌会影响光照,使罐内的光合菌得不到足够的光线,进而影响光合菌生长,延长反应时间;同时,光合菌在发酵中后期,光合培养发酵液的颜色会逐渐加深,也会对光源的照射产生一定影响。

[0005] 因此,一种能够实现大规模生产厌氧光合菌,有效均匀的调整罐体内的光照强度、缩短发酵周期、提高发酵效率、加快光合微生物生长速度、降低生产成本,还能有效清除附着于罐体内壁的光合细菌,不增加发酵装置能耗,减小对钢化玻璃内壁的磨损的光生物反应器,在光合菌的大规模应用上显得尤其重要。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是针对上述现状,提供一种解决发酵过程中由于反应容器内壁附着大量菌体而导致光效率逐渐降低的光生物反应器。

[0007] 本实用新型采用的技术方案:一种光生物反应器,包括罐体,所述罐体的上端面设有罐盖,所述罐盖设有伸入至所述罐体内部的进料口和搅拌装置,所述罐体包括外罐和与所述外罐同轴设置的内罐,所述内罐和所述外罐高度一致,且两者的下端面在同一水平面,所述内罐用于发生光生物反应,所述内罐的侧壁为透明材料,所述外罐的侧壁设有观察所述内罐的观察窗,所述外罐和所述内罐之间形成环形空腔,所述环形空腔内沿轴向、周向间隔设有多个可调节多级亮度的照明体;所述搅拌装置包括伸入至所述内罐的搅拌轴和沿所述搅拌轴长度方向间隔设置的用于清理所述内罐内壁的搅拌刷;所述内罐内还设有第一热交换通道和监测罐体内部环境参数的感应装置,所述外罐的下部外表面周向设有第二热交换通道。

[0008] 本实用新型的效果是:罐体分为内外两层,内罐和外罐之间形成空腔,该空腔内设有发光体,由于内罐为透明材料,发光体为内罐进行光反应的光源,外罐对内罐进行隔热保护;内罐中设有搅拌装置,以清理由于内壁附着的光合细菌,避免影响光反应效率;同时,发光体具有多级亮度可调节的功能,在内壁附着光合细菌不多的情况下,不用开启搅拌装置而是直接调高光亮度,维持光反应效率。

[0009] 进一步,所述罐盖上设有进气和补料口,其中,所述进气口的一端连接N₂罐,另一端连入所述内罐,所述补料口连接至所述内罐中;所述内罐的下端面设有联通至所述罐体外部的取样口和出料口。

[0010] 进一步,所述补料口的内径小于所述进料口的内径,所述取样口的直径为所述出料口的1/3。

[0011] 采用进一步技术方案的有益效果:维持反应过程中的气体和液体环境,补料口比进料口细,便于微调反应的内环境;取样口比出料口细,便于少量取样。

[0012] 进一步,所述搅拌轴的长度略小于所述内罐的高度,所述搅拌刷的放置方向与与所述搅拌轴垂直。

[0013] 进一步,所述搅拌刷的个数不小于3个。

[0014] 采用进一步技术方案的有益效果:更有效的清理内罐的内壁所附着的光合细菌。

[0015] 进一步,所述照明体为低频无极灯。

[0016] 采用进一步技术方案的有益效果:无极灯最大的优点就是超长寿命和优秀的节电效果,其它优点还包括高光效、高功率因素、高可靠性、低谐波含量、低温快速启动、宽色温范围、无频闪和无眩光。

[0017] 进一步,所述第一热交换通道沿所述内罐的内壁呈蛇形设置,且与所述搅拌装置互不干扰,所述第一热交换通道的两端分别设置在所述罐盖的上端面 and 所述内罐的下端面。

[0018] 进一步,所述第一热交换通道和所述第二热交换通道内设有进行热交换的流体。

[0019] 采用进一步技术方案的有益效果:蛇形排列的第一热交换通道,使热交换效率更大。

[0020] 进一步,所述感应装置包括监测内罐中酸碱度的pH感应器、监测水温的温度感应器、监测溶解氧浓度的氧浓度感应器以及监测来自发光体的光的光强度感应器。

[0021] 采用进一步技术方案的有益效果:监测内罐中反应时的多种环境参数,有利于随时调整内罐中的反应条件。

[0022] 进一步,所述光强度感应器与所述照明体控制连接。

[0023] 采用进一步技术方案的有益效果:当光强度感应器感应内罐中的光亮度较小时,调高照明体的光亮度;当搅拌刷把内罐的内壁清理后,光强度感应器自然会感应到内罐中的光亮度较高,此时调低照明体的光亮度,维持光反应过程的光效率。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型提供的一种光生物反应器的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0026] 如图1所示,本实用新型提供的一种光生物反应器,包括罐体1,罐体1包括外罐101和与外罐101同轴设置的、具有透明罐壁的内罐102,外罐101的侧壁设有观察内罐102的观察窗51,内罐102和外罐101高度相同,且两者的下端面在同一水平面,内罐102用于发生光

生物反应,罐体1的上端面设有罐盖2,罐盖2上设有连通内罐102的进料口3、气压阀以及伸入至内罐102中的搅拌装置4,外罐101和内罐102之间形成环形空腔5,环形空腔5内沿其轴向、周向间隔设有多个可调节多级亮度的照明体52;搅拌装置4包括竖向设置的、伸入至内罐102的搅拌轴41和沿搅拌轴41长度方向间隔设置的用于清理内罐102内壁的搅拌刷42;内罐102内还设有第一热交换通道6和监测罐体1内部环境参数的感应装置,外罐101的下部外表面周向设有第二热交换通道7。

[0027] 要进行光生物反应时,从设置在罐盖2上的进料口3向内罐102注入反应溶剂和菌体,由于发酵过程中,菌体会聚集在内罐102的罐壁上,当聚集量较多时便会影响罐体内的光反应效率。由于内罐102和外罐101之间设有环形空腔5,在环形空腔5内沿其轴向、周向间隔设置多个可调节多级亮度发光体,当菌体聚集量较少时,通过增大照明体52的亮度,维持一定的光亮度,当菌体聚集量较大时,打开搅拌装置4,其搅拌刷42绕搅拌轴41旋转清理内罐的罐壁。当清理结束后,重新调暗照明体52的光亮度。

[0028] 优选地,罐盖2上设有进气8和补料口9,其中,进气口8的一端连接设置在罐体1外部的N₂罐,另一端连入内罐102,补料口9连接至内罐102内部;内罐102的下端面设有联通至罐体1外部的取样口10和出料口11。优选的,补料口9的内径小于进料口3的内径,取样口10的直径为出料口11的1/3。通过设置补料口9,可以通过少量补料维持反应过程中的气体和液体环境,补料口9比进料口3细,便于微调反应的内环境;取样口10比出料口11细,便于少量取样。

[0029] 优选地,搅拌轴41的长度略小于内罐102的高度,搅拌刷42的放置方向与与搅拌轴41垂直。搅拌刷42的个数不小于3个。

[0030] 优选地,搅拌刷42沿搅拌轴41的长度方向间隔设置3个。以确保搅拌刷42可清理整个内罐402。

[0031] 优选地,照明体52为低频无极灯。低频无极灯的显著优点是:超长的寿命、高光效、高功率因素、稳定光通量输出、高可靠性、高显色性、低谐波含量、低温快速启动、宽色温范围、瞬时再启动、无频闪和无眩光,所以能够为用户带来以下好处:高效节能、降低换灯成本、大幅度减少维护费用等等。

[0032] 优选地,第一热交换通道6沿内罐102的内壁呈蛇形设置,且与搅拌装置4互不干扰,同时,通过将第一热交换通道6较宽间距的排列,使其不会影响照明体52对内罐102的光照射效果,同时保证了较优的热交换效率。另外,第一热交换通道6的两端分别设置在罐盖2的上端面和内罐102的下端面。

[0033] 优选地,感应装置包括监测内罐中酸碱度的pH感应器12、监测水温的温度感应器13、监测溶解氧浓度的氧浓度感应器14以及监测来自发光体的光的光强度感应器15。

[0034] 监测内罐102中反应时的多种环境参数,有利于随时调整内罐102中的反应条件。

[0035] 光强度感应器15与照明体52控制连接。

[0036] 当光强度感应器15感应内罐102中的光亮度较小时,调高照明体52的光亮度;当搅拌刷42把内罐102的内壁清理后,光强度感应器15自然会感应到内罐102中的光亮度较高,此时调低照明体52的光亮度,维持光反应过程的光效率。

[0037] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,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、改进等,均应包含在本实用新型的保

护范围之内。

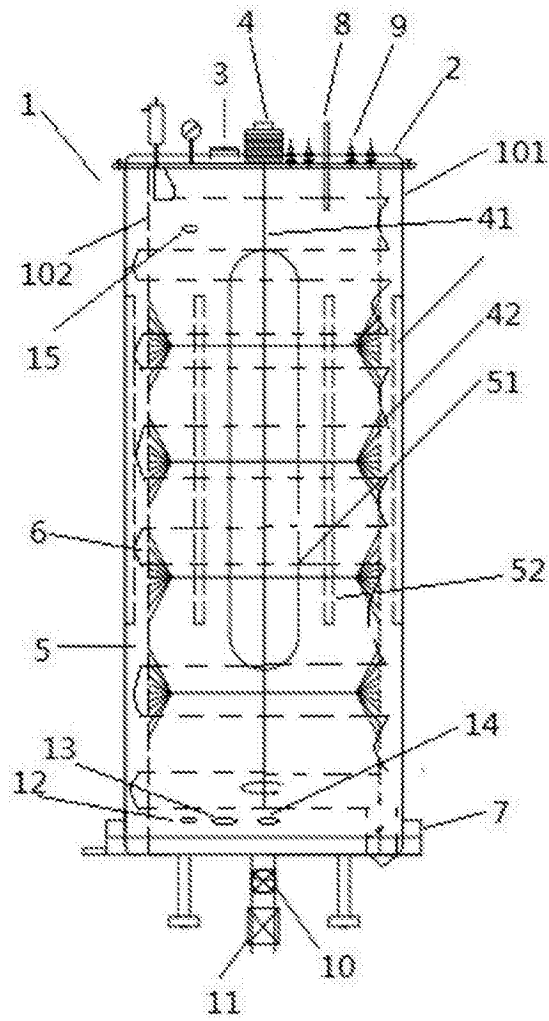


图1