



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102634443 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201210139236. 4

(22) 申请日 2012. 05. 08

(71) 申请人 青岛中仁药业有限公司

地址 266329 山东省青岛市胶州市胶西工业
园 6 号路青岛中仁药业有限公司

(72) 发明人 徐权汉 张述智 郑德志 夏伟
朱绍辉

(74) 专利代理机构 青岛高晓专利事务所 37104
代理人 张世功

(51) Int. Cl.

C12M 1/00 (2006. 01)

C12M 1/04 (2006. 01)

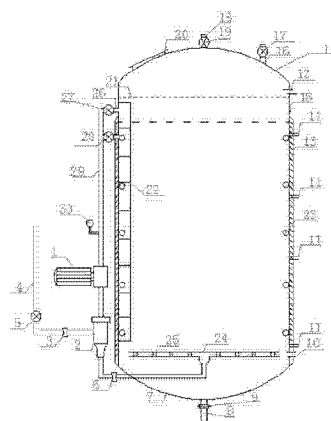
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种微藻异样发酵装置

(57) 摘要

本发明公开了一种微藻异样发酵装置,属于生物发酵设备技术领域;本发明主体结构包括罐体、上端封头、下端封头、蛇形网盘管、气泡排出管、气泡排出阀、回流管、第一调节阀、压力表、可调水泵、射流喷射器、进气管、第二调节阀、第一止回阀、第二止回阀、排污管、排污阀、U形喷气头、U形喷气管、人梯、气液分离器、排气管、排气阀、进料管、进料阀;本发明结构简单,制作维修容易,节能且运行成本低,生产性能好,生产能力高。



1. 一种微藻异样发酵装置,包括罐体、上端封头、下端封头、蛇形网盘管、气泡排出管、气泡排出阀、回流管、第一调节阀、压力表、可调水泵、射流喷射器、进气管、第二调节阀、第一止回阀、第二止回阀、排污管、排污阀、U形喷气头、U形喷气管、人梯、气液分离器、排气管、排气阀、进料管、进料阀,其特征在于:上端封头和下端封头分别与罐体的上端和下端固定对应连接,构成微藻异样发酵装置的主体,上端封头为弧形封头;罐体侧壁上端设置有15-30 cm高度差的气泡排出口和回流管接口,气泡排出口位于回流管接口的上方,在罐体外部侧壁设置有回流管、气泡排出管,气泡排出管设置有气泡排出阀,回流管一端设置有第一调节阀并与回流管接口固定连接,回流管的另一端与设置在罐体内部底端的U形喷气头固定连接,气泡排出管的一端与气泡排出口固定连接,气泡排出管的另一端与回流管固定连通连接;U形喷气头为两根管相互垂直构成,两根管相交部分连通并与回流管连接,相互垂直的两根管设置有U形喷气管,U形喷气管口设置为同一方向;回流管跟罐体侧壁上端连接的一端与回流管的另一端之间依次连接有压力表、可调水泵和射流喷射器;射流喷射器中端固定连接进气管,进气管设置有第二调节阀,进气管于第二调节阀与射流喷射器之间的部分设置有第一止回阀;回流管于U形喷气头与射流喷射器之间的部分设置有第二止回阀,第二止回阀设置在罐体外部;设置有排污阀的排污管与下端封头固定连接;设置有进料阀的进料管和设置有排气阀的排气管分别与上端封头固定连接,上端封头设置有人孔;罐体内部位于气泡排出口上方设置有气液分离器;罐体内部靠近回流管一侧设置有人梯;罐体侧壁设置有一个以上传感器接口,罐体内部侧壁设置有蛇形网盘管盘附,罐体外部侧壁设置有夹层;罐体上端侧壁设置有一孔接入蛇形网盘管的出水口,罐体下端侧壁设置有另一孔接入蛇形网盘管的进水口。

2. 根据权利要求1所述的微藻异样发酵装置,其特征在于:下端封头为弧形封头或呈45度角的锥形封头。

3. 根据权利要求2所述的微藻异样发酵装置,其特征在于:罐体呈圆筒形结构,罐体直径与罐体高度之比为3:5。

4. 根据权利要求2所述的藻异样发酵装置,其特征在于:罐体材质为不锈钢、碳钢或钢筋水泥中的一种。

5. 根据权利要求2所述的藻异样发酵装置,其特征在于:每立方米发酵液盘附0.2平方米面积的蛇形网盘管,蛇形网盘管外部管壁用发泡聚氨酯作为保温层,保温层用不锈钢磨砂包覆。

一种微藻异样发酵装置

技术领域：

[0001] 本发明属于生物发酵设备技术领域，涉及一种发酵装置，尤其涉及一种结构简单且不需要另设压力容器的微藻异样发酵装置。

背景技术：

[0002] 裂壶藻又称裂殖壶菌(*Schizochytrium limacinum*)是一种海洋微生物，有丰富的脂肪含量而且脂肪中含有大量的多不饱和脂肪酸，特别是 EPA、DHA，因此具有巨大的生产潜力；其可以作为生产生物柴油的新能源原材料，作为富含 DHA 的保健调和油，作为高血压、心血管疾病的医药原料，作为促使幼儿大脑发育、增强记忆力、延缓老年人大脑萎缩、防止老年痴呆的保健品，同时还可作海洋鱼类幼体的饲料添加剂等；裂壶藻作为新兴的生物产业，若要大规模生产，还有许多不完善的地方；以往裂壶藻发酵的生物反应器一般是通用型反应器，不仅构造复杂，造价较高，运行能耗大，而且限于目前的生产技术水平，发酵液中生物量较低，一般在 4%～8% 之间，要得到大量的脂肪酸及 DHA 必须用较大容量的生物反应器，若仍然使用通用型的生物反应器，投资建设成本和运行成本都很高；本发明对通用型生物反应器进行改进，不仅结构简单易于制作和维修，而且不需要另设压力容器，节约能耗。

发明内容：

[0003] 本发明目的在于克服现有通用型反应器构造复杂，造价较高，运行能耗大，生产能力低，投资建设成本和运行成本高的缺陷；寻求设计一种结构简单且不需另设压力容器，节约能耗，生产能力高，制作和维修简单的微藻异样发酵装置。

[0004] 为了实现上述发明目的，本发明的主体结构主要包括罐体、上端封头、下端封头、蛇形网盘管、气泡排出管、气泡排出阀、回流管、第一调节阀、压力表、可调水泵、射流喷射器、进气管、第二调节阀、第一止回阀、第二止回阀、排污管、排污阀、U 形喷气头、U 形喷气管、人梯、气液分离器、排气管、排气阀、进料管、进料阀；上端封头和下端封头分别与罐体的上端和下端固定对应连接，构成微藻异样发酵装置的主体，罐体为圆筒形结构或者其他公知形状结构，当罐体为圆筒形结构时罐体直径与罐体高度之比为 3:5，罐体容积可根据需要设计，罐体材质为不锈钢或碳钢或钢筋水泥，上端封头为弧形封头，下端封头为弧形封头或锥形封头，当下端封头为锥形封头时锥形角度优选 45 度；罐体侧壁上端设置有 15-30 cm 高度差的气泡排出口和回流管接口，气泡排出口位于回流管接口的上方，在罐体外部侧壁设置有回流管、气泡排出管，气泡排出管设置有气泡排出阀，回流管一端设置有第一调节阀并与回流管接口固定连接，第一调节阀用于调节反应装置的充气量，当需要充气量大时可将第一调节阀开大，当需要充气量小时可将第一调节阀调小，甚至关闭；气泡排出管一端与气泡排出口固定连接，另一端与回流管固定连通连接；回流管的另一端与设置在罐体内部底端的 U 形喷气头固定连接，U 形喷气头为两根管相互垂直构成，两根管相交部分连通并与回流管连接，U 形喷气头能够 360 度旋转，其相互垂直的两根管设置有 U 形喷气管，U 形喷气管口设置为同一方向，即都朝向顺时针方向或都朝向逆时针方向；回流管跟罐体侧壁

上端连接的一端与回流管的另一端之间依次连接有压力表、可调水泵和射流喷射器,压力表用于测量显示微藻异样发酵装置的压力,可调水泵用于泵入液体比如水,射流喷射器用于将泵入的液体通过回流管和U形喷气头喷射到微藻异样发酵装置内;射流喷射器中端固定连接进气管,进气管设置有第二调节阀,进气管于第二调节阀与射流喷射器之间的部分设置有第一止回阀,进气管用于接入无菌空气,第二调节阀用于调节无菌空气的进入量,第一止回阀用于防止喷射器中的液体回流到进气管中;回流管于U形喷气头与射流喷射器之间的部分设置有第二止回阀,第二止回阀设置在罐体外部用于防止U形喷气头中的液体回流到喷射器中;设置有排污阀的排污管与下端封头固定连接,排污管用于排出罐体内的污垢;设置有进料阀的进料管和设置有排气阀的排气管分别与上端封头固定连接,进料管用于接入藻种或加入培养液,排气管用于排出发酵过程中产生的气体,或将排气阀关闭进行厌氧发酵,上端封头设置有人孔用于检修人员进入罐体内部检修;罐体内部位于气泡排出口上方设置有气液分离器,气液分离器用于破裂因强烈充气而产生的气泡;罐体内部靠近回流管一侧设置有人梯用于进入到罐体内部底端;罐体侧壁设置有一个以上传感器接口,罐体内部侧壁设置有蛇形网盘管盘附,罐体外部侧壁设置有夹层用于罐体的保温和物理防护;罐体上端侧壁设置有一孔用于接入蛇形网盘管的出水口,罐体下端侧壁设置有另一孔用于接入蛇形网盘管的进水口,传感器接口用于连接各种参数测定装置以测定罐体内各种参数,如温度、PH值等,蛇形网盘管用于调节罐体内发酵温度,蛇形网盘管为不锈钢材质或其它金属材质,每立方米发酵液盘附0.2平方米面积的蛇形网盘管,蛇形网盘管外部管壁用发泡聚氨酯包覆作为保温层,保温层用不锈钢磨砂包覆。

[0005] 本发明使用时关闭第一调节阀、第二调节阀、第一止回阀、排气阀,开放进料阀、第二止回阀,加入微藻异样发酵无机培养液;关闭进料阀,开放第一调节阀、第二调节阀、第一止回阀,开启可调水泵,可调水泵经回流管吸入微藻异样发酵无机培养液后经射流喷射器,由快速水流形成水力喷射器负压吸入大量无菌空气,随水流由U形喷气头喷入罐体内,形成微藻异样发酵无机培养液上部吸入下部喷出的回流状态;U形喷气头喷射出的气流朝同一个方向喷射,罐体内流体呈旋转状态,同时气体上浮带动液体向上运动,最终使罐体内液体呈三向运动,一是水平方向的旋转运动,二是气流带动的上下对流运动,三是回流系统形成的回流运动;在三种运动作用下,很快使微藻异样发酵无机培养液搅拌均匀,同时调节各种参数如温度、PH值等到预定设置;最后开启进料阀接入藻种后关闭进料阀,开启排气阀进入正常发酵状态。

[0006] 对于充气量的调节,当需较大充气量时,可以开大第一调节阀、第二调节阀并加大可调水泵转速,第一调节阀、第二调节阀开启越大,可调水泵转速越大充气量越大,当需较小充气量时,可以调小第一调节阀、第二调节阀并降低可调水泵转速,甚至完全关闭第一调节阀、第二调节阀,形成厌氧状态的全封闭回流运动;由于强烈充气,产生大量气泡,经过气液分离器,气泡破裂,液相回落,气相由气泡排出管排出罐体,部分没有破裂的气泡在气液分离器下呈压缩状态,由气泡排出管吸进回流管排出罐体,因此不需要另加消泡剂。

[0007] 本发明与现有技术相比,由于射流作用,吸入的空气分散成细小气泡,气泡的分散性好,易与发酵液紧密接触,气体溶解到微藻异样发酵无机培养液的效率高;由于微藻异样发酵无机培养液受射流气流的推动呈多向运动搅拌并不断循环,使发酵液传质传热更为快速均匀,生产性能好,生产能力高;不需要充氧机、搅拌机、和压力容器,制作和维修简单,制

作成本低廉；与常规搅拌方式相比节约能源，运行成本低；具有自动消泡系统，在产生气泡时，气泡可自动排除，不需另加消泡剂。

[0008] 本发明不限于微藻的异样发酵，也能够用于其他领域的生物发酵。

附图说明：

[0009] 图 1 为本发明的主体结构原理示意图。

具体实施方式：

[0010] 下面通过具体实施例并结合附图对本发明作进一步说明。

[0011] 实施例 1：

[0012] 本实施例的主体结构包括罐体 15、上端封头 14、下端封头 7、蛇形网盘管 23、气泡排出管 26、气泡排出阀 27、回流管 29、第一调节阀 28、压力表 30、可调水泵 1、射流喷射器 2、进气管 4、第二调节阀 5、第一止回阀 3、第二止回阀 6、排污管 8、排污阀 9、U 形喷气头 24、U 形喷气管 25、人梯 22、气液分离器 21、排气管 18、排气阀 19、进料管 16、进料阀 17；上端封头 14 和下端封头 7 分别与罐体 15 的上端和下端固定对应连接，构成微藻异样发酵装置的主体，罐体 15 为圆筒形结构，罐体 15 的直径与罐体 15 的高度之比为 3:5，罐体 15 的材质为不锈钢，上端封头 14 和下端封头 7 为对称结构的弧形封头；罐体 15 侧壁上端设置有 30 cm 高度差的气泡排出口和回流管接口，气泡排出口位于回流管接口的上方，在罐体 15 外部侧壁设置有回流管 29、气泡排出管 26，气泡排出管设置有气泡排出阀 27，回流管 29 一端设置有第一调节阀 28 并与回流管接口固定连接，第一调节阀 28 用于调节反应装置的充气量，当需要充气量大时可将第一调节阀 28 开大，当需要充气量小时可将第一调节阀 28 调小，甚至关闭；气泡排出管 26 一端与气泡排出口固定连接，另一端与回流管 29 固定连通连接；回流管 29 的另一端与设置在罐体内部底端的 U 形喷气头 24 固定连接，U 形喷气头 24 为两根管相互垂直构成，两根管相交部分连通并与回流管 29 连接，U 形喷气头 24 能够 360 度旋转，其相互垂直的两根管设置有 U 形喷气管 25，U 形喷气管口设置为同一方向，即都朝向逆时针方向；回流管 29 跟罐体 15 侧壁上端连接的一端与回流管 15 的另一端之间依次连接有压力表 30、可调水泵 1 和射流喷射器 2，压力表 30 用于测量显示微藻异样发酵装置的压力，可调水泵 1 用于泵入水，射流喷射器 2 用于将泵入的水通过回流管 15 和 U 形喷气头 24 喷射到发酵装置内；射流喷射器 2 中端固定连接进气管 4，进气管 4 设置有第二调节阀 5，进气管 4 于第二调节阀 5 与射流喷射器 2 之间的部分设置有第一止回阀 3，进气管 4 用于接入无菌空气，第二调节阀 5 用于调节无菌空气的进入量，第一止回阀 3 用于防止喷射器 2 中的液体回流到进气管 4 中；回流管 29 于 U 形喷气头 24 与射流喷射器 2 之间的部分设置有第二止回阀 6，第二止回阀 6 设置在罐体 15 外部用于防止 U 形喷气头 24 中的液体回流到射流喷射器 2 中；设置有排污阀 9 的排污管 8 与下端封头 7 固定连接，排污管 8 用于排出罐体 15 内的污垢；设置有进料阀 17 的进料管 16 和设置有排气阀 19 的排气管 18 分别与上端封头 14 固定连接，进料管 16 用于接入藻种或加入培养液，排气管 18 用于排出发酵过程中产生的气体，或将排气阀 19 关闭进行厌氧发酵，上端封头 14 设置有人孔 20 用于检修人员进入罐体 15 内部检修；罐体 15 内部位于气泡排出口上方设置有气液分离器 21，气液分离器 21 用于破裂因强烈充气而产生的气泡；罐体 15 内部靠近回流管 29 一侧设置有人梯 22 用于进入到

罐体 15 内部底端 ; 罐体 15 侧壁设置有四个传感器接口 11, 罐体 15 内部侧壁设置有蛇形网盘管 23 盘附, 罐体 15 外部侧壁设置有夹层 13 用于罐体的保温和物理防护 ; 罐体 15 上端侧壁设置有一孔 12 用于接入蛇形网盘管 23 的出水口, 罐体 15 下端侧壁设置有另一孔 10 用于接入蛇形网盘管 23 的进水口 ; 传感器接口 11 用于连接各种参数测定装置以测定罐体内各种参数, 如温度、PH 值等, 蛇形网盘管 23 用于调节罐体内发酵温度, 蛇形网盘管 23 为不锈钢材质, 每立方米发酵液盘附 0.2 平方米面积的蛇形网盘管 23, 蛇形网盘管 23 外部管壁用发泡聚氨酯包覆作为保温层, 保温层用不锈钢磨砂包覆。

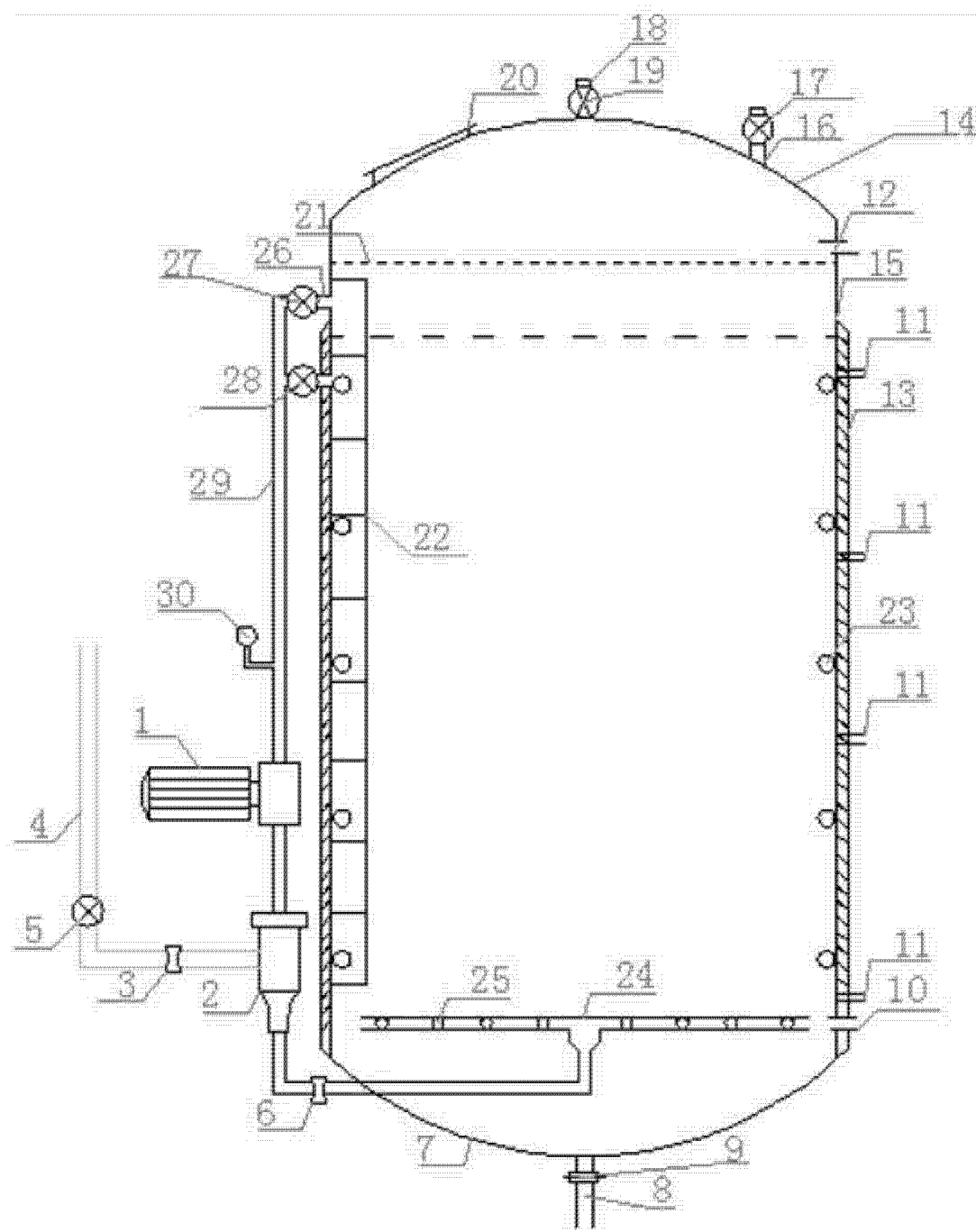


图 1