



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203890350 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201420312552. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 06. 12

(73) 专利权人 黑龙江省能源环境研究院

地址 150027 黑龙江省哈尔滨市松北区松浦
镇松花江村苗圃屯第 1 栋

(72) 发明人 王志成 张宇 徐晓秋 罗向东
张玥 马宁

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 张利明

(51) Int. Cl.

C12M 1/00 (2006. 01)

C12M 1/34 (2006. 01)

C12M 1/02 (2006. 01)

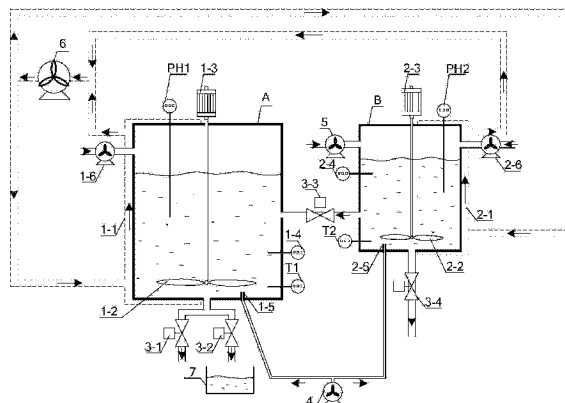
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

产油微藻的一体式培养装置

(57) 摘要

产油微藻的一体式培养装置,属于产油微藻制备领域。本实用新型是为了解决现有的分段式培养能耗大、易造成二次污染的问题。本实用新型所述的产油微藻的一体式培养装置,在两个相连通的反应器外表面覆盖水浴加热套,每个反应器中均设置有一个由电机带动的搅拌器,两个反应器的底部均与曝气蠕动泵相连通,两个反应器的侧壁上均设有进料口。本实用新型将高密度培养和油脂含量富集培养组合到一起同步培养,避免了两个培养阶段之间移动微藻的过程,进而解决了二次污染的问题,并能够充分利用循环热水,降低培养过程中的能量消耗,提高培养效率。本实用新型适用于微藻培养。



1. 产油微藻的一体式培养装置,其特征在于,它包括:培养反应器(A)、一号水浴加热套(1-1)、一号搅拌器(1-2)、一号电机(1-3)、一号温度计(T1)、一号pH计(pH1)、一号溶氧计(1-4)、一号曝气头(1-5)、一号进料泵(1-6)、透明反应器(B)、二号水浴加热套(2-1)、二号搅拌器(2-2)、二号电机(2-3)、二号温度计(T2)、二号pH计(pH2)、二号溶氧计(2-4)、二号曝气头(2-5)、二号进料泵(2-6)、一号电动阀门(3-1)、二号电动阀门(3-2)、三号电动阀门(3-3)、四号电动阀门(3-4)、曝气蠕动泵(4)、种子进料泵(5)和循环加热水泵(6);

培养反应器(A)的侧壁上开有培养基进料口和进料口,培养反应器(A)的底部开有采样口和曝气孔;

一号水浴加热套(1-1)覆盖在培养反应器(A)的外表面,一号水浴加热套(1-1)用于为培养反应器(A)中的微藻加热,一号搅拌器(1-2)位于培养反应器(A)内部,一号搅拌器(1-2)用于搅拌培养反应器(A)中的微藻,一号电机(1-3)位于培养反应器(A)的外部,一号电机(1-3)用于带动一号搅拌器(1-2)旋转,一号温度计(T1)用于测量培养反应器(A)中的微藻的温度,一号pH计(pH1)用于测量培养反应器(A)中的微藻的温度的酸碱度,一号溶氧计(1-4)用于测量培养反应器(A)中的微藻的溶氧量,一号曝气头(1-5)与培养反应器(A)底部的曝气孔连通,且该一号曝气头(1-5)位于培养反应器(A)内,一号进料泵(1-6)的出料口与培养反应器(A)的培养基进料口连通,培养反应器(A)底部的采样口同时与一号电动阀门(3-1)的一端和二号电动阀门(3-2)的一端连通;

透明反应器(B)的侧壁上开有培养基进料口、种子进料口和出料口,透明反应器(B)的底部开有采样口和曝气孔;

二号水浴加热套(2-1)覆盖在透明反应器(B)的外表面,二号水浴加热套(2-1)用于为透明反应器(B)中的微藻加热,二号搅拌器(2-2)位于透明反应器(B)内部,二号搅拌器(2-2)用于搅拌透明反应器(B)中的微藻,二号电机(2-3)位于透明反应器(B)的外部,二号电机(2-3)用于带动二号搅拌器(2-2)旋转,二号温度计(T2)用于测量透明反应器(B)中的微藻的温度,二号pH计(pH2)用于测量透明反应器(B)中的微藻的温度的酸碱度,二号溶氧计(2-4)用于测量透明反应器(B)中的微藻的溶氧量,二号曝气头(2-5)与透明反应器(B)底部的曝气孔连通,且该二号曝气头(2-5)位于透明反应器(B)内,二号进料泵(2-6)的出料口与透明反应器(B)的培养基进料口连通,透明反应器(B)底部的采样口与四号电动阀门(3-4)的一端连通,二号进料泵(2-6)的种子进料口与种子进料泵(5)的出料口连通;

培养反应器(A)的进料口与三号电动阀门(3-3)的一端连通,三号电动阀门(3-3)的另一端与透明反应器(B)的出料口连通;曝气蠕动泵(4)的曝气端同时与培养反应器(A)底部的曝气孔和透明反应器(B)底部的曝气孔连通;

一号水浴加热套(1-1)的出水口和二号水浴加热套(2-1)的出水口同时与循环加热水泵(6)的进水端连通,一号水浴加热套(1-1)的进水口和二号水浴加热套(2-1)的进水口同时与循环加热水泵(6)的出水端连通。

2. 根据权利要求1所述的产油微藻的一体式培养装置,其特征在于,它还包括:微藻采收器(7);微藻采收器(7)用于采集二号电动阀门(3-2)另一端流出的微藻样品。

3. 根据权利要求2所述的产油微藻的一体式培养装置,其特征在于,它还包括:可见光源;该光源用于为微藻提供可见光。

4. 根据权利要求3所述的产油微藻的一体式培养装置,其特征在于,一号水浴加热套(1-1)的出水口和二号水浴加热套(2-1)的出水口均通过水管与循环加热水泵(6)的进水端连通;一号水浴加热套(1-1)的进水口和二号水浴加热套(2-1)的进水口均通过水管与循环加热水泵(6)的出水端连通。

5. 根据权利要求3所述的产油微藻的一体式培养装置,其特征在于,曝气蠕动泵(4)的曝气端通过管道与培养反应器(A)底部的曝气孔和透明反应器(B)底部的曝气孔连通。

产油微藻的一体式培养装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于产油微藻制备领域。

背景技术

[0002] 生物能源是解决能源问题的关键。它是清洁能源的代表,不但有极好的可循环性,并且环境友好,绿色清洁,是 21 世纪初各国能源部门都十分关注的领域。产油微藻的培养可以被简单的分为两个阶段。首先是高密度的培养,这个阶段的藻在数量上进行累积,其次是在高密度培养后油脂含量的富集。

[0003] 现有的培养方式,采用分段式培养。首先进行高密度培养,使产油微藻数量得到积累,达到较高的密度,然后将较高密度的产油微藻转入下一阶段,即油脂含量富集培养。然而该种培养方式在累计产油微藻数量时能耗大,且该过程中易造成二次污染。

实用新型内容

[0004] 本实用新型是为了解决现有的分段式培养能耗大、易造成二次污染的问题,现提供产油微藻的一体式培养装置。

[0005] 产油微藻的一体式培养装置,它包括:培养反应器、一号水浴加热套、一号搅拌器、一号电机、一号温度计、一号 pH 计、一号溶氧计、一号曝气头、一号进料泵、透明反应器、二号水浴加热套、二号搅拌器、二号电机、二号温度计、二号 pH 计、二号溶氧计、二号曝气头、二号进料泵、一号电动阀门、二号电动阀门、三号电动阀门、四号电动阀门、曝气蠕动泵、种子进料泵和循环加热水泵;

[0006] 培养反应器的侧壁上开有培养基进料口和进料口,培养反应器的底部开有采样口和曝气孔;

[0007] 一号水浴加热套覆盖在培养反应器的外表面,一号水浴加热套用于为培养反应器中的微藻加热,一号搅拌器位于培养反应器内部,一号搅拌器用于搅拌培养反应器中的微藻,二号电机位于透明反应器的外部,一号电机用于带动一号搅拌器旋转,一号温度计用于测量培养反应器中的微藻的温度,一号 pH 计用于测量培养反应器中的微藻的温度的酸碱度,一号溶氧计用于测量培养反应器中的微藻的溶氧量,一号曝气头与培养反应器底部的曝气孔连通,且该一号曝气头位于培养反应器内,一号进料泵的出料口与培养反应器的培养基进料口连通,培养反应器底部的采样口同时与一号电动阀门的一端和二号电动阀门的一端连通;

[0008] 透明反应器的侧壁上开有培养基进料口、种子进料口和出料口,透明反应器的底部开有采样口和曝气孔;

[0009] 二号水浴加热套覆盖在透明反应器的外表面,二号水浴加热套用于为透明反应器中的微藻加热,二号搅拌器位于透明反应器内部,二号搅拌器用于搅拌透明反应器中的微藻,二号电机位于透明反应器的外部,二号电机用于带动二号搅拌器旋转,二号温度计用于测量透明反应器中的微藻的温度,二号 pH 计用于测量透明反应器中的微藻的温度的酸碱

度,二号溶氧计用于测量透明反应器中的微藻的溶氧量,二号曝气头与透明反应器底部的曝气孔连通,且该二号曝气头位于透明反应器内,二号进料泵的出料口与透明反应器的培养基进料口连通,透明反应器底部的采样口与四号电动阀门的一端连通,二号进料泵的种子进料口与种子进料泵的出料口连通;

[0010] 培养反应器的进料口与三号电动阀门的一端连通,三号电动阀门的另一端与透明反应器的出料口连通;曝气蠕动泵的曝气端同时与培养反应器底部的曝气孔和透明反应器底部的曝气孔连通;

[0011] 一号水浴加热套的出水口和二号水浴加热套的出水口同时与循环加热水泵的进水端连通,一号水浴加热套的进水口和二号水浴加热套的进水口同时与循环加热水泵的出水端连通。

[0012] 本实用新型所述的产油微藻的一体式培养装置,采用一体式培养的方式,将高密度培养和油脂含量富集培养组合到一起同步培养,避免了两个培养阶段之间移动微藻的过程,进而解决了二次污染的问题,并能够充分利用循环热水,降低培养过程中的能量消耗,提高培养效率;同时还能够有效地利用时间,使微藻的每个培养周期缩短在 48 小时至 72 小时之间。

[0013] 本实用新型使用一体式培养的方式可以使同类微藻富集油脂的含量高于普通情况下的富集效果 5% 以上,使产油更加高效。本实用新型是一种可以自动接种、培养和采收藻类的生物反应器。本实用新型适用于微藻培养。

附图说明

[0014] 图 1 为产油微藻的一体式培养装置的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 具体实施方式一:参照图 1 具体说明本实施方式,本实施方式所述的产油微藻的一体式培养装置,它包括:培养反应器 A、一号水浴加热套 1-1、一号搅拌器 1-2、一号电机 1-3、一号温度计 T1、一号 pH 计 pH1、一号溶氧计 1-4、一号曝气头 1-5、一号进料泵 1-6、透明反应器 B、二号水浴加热套 2-1、二号搅拌器 2-2、二号电机 2-3、二号温度计 T2、二号 pH 计 pH2、二号溶氧计 2-4、二号曝气头 2-5、二号进料泵 2-6、一号电动阀门 3-1、二号电动阀门 3-2、三号电动阀门 3-3、四号电动阀门 3-4、曝气蠕动泵 4、种子进料泵 5 和循环加热水泵 6;

[0016] 培养反应器 A 的侧壁上开有培养基进料口和进料口,培养反应器 A 的底部开有采样口和曝气孔;

[0017] 一号水浴加热套 1-1 覆盖在培养反应器 A 的外表面,一号水浴加热套 1-1 用于为培养反应器 A 中的微藻加热,一号搅拌器 1-2 位于培养反应器 A 内部,一号搅拌器 1-2 用于搅拌培养反应器 A 中的微藻,二号电机 2-3 位于透明反应器 B 的外部,一号电机 1-3 用于带动一号搅拌器 1-2 旋转,一号温度计 T1 用于测量培养反应器 A 中的微藻的温度,一号 pH 计 pH1 用于测量培养反应器 A 中的微藻的温度的酸碱度,一号溶氧计 1-4 用于测量培养反应器 A 中的微藻的溶氧量,一号曝气头 1-5 与培养反应器 A 底部的曝气孔连通,且该一号曝气头 1-5 位于培养反应器 A 内,一号进料泵 1-6 的出料口与培养反应器 A 的培养基进料口连通,

培养反应器 A 底部的采样口同时与一号电动阀门 3-1 的一端和二号电动阀门 3-2 的一端连通；

[0018] 透明反应器 B 的侧壁上开有培养基进料口、种子进料口和出料口，透明反应器 B 的底部开有采样口和曝气孔；

[0019] 二号水浴加热套 2-1 覆盖在透明反应器 B 的外表面，二号水浴加热套 2-1 用于为透明反应器 B 中的微藻加热，二号搅拌器 2-2 位于透明反应器 B 内部，二号搅拌器 2-2 用于搅拌透明反应器 B 中的微藻，二号电机 2-3 位于透明反应器 B 的外部，二号电机 2-3 用于带动二号搅拌器 2-2 旋转，二号温度计 T2 用于测量透明反应器 B 中的微藻的温度，二号 pH 计 pH2 用于测量透明反应器 B 中的微藻的温度的酸碱度，二号溶氧计 2-4 用于测量透明反应器 B 中的微藻的溶氧量，二号曝气头 2-5 与透明反应器 B 底部的曝气孔连通，且该二号曝气头 2-5 位于透明反应器 B 内，二号进料泵 2-6 的出料口与透明反应器 B 的培养基进料口连通，透明反应器 B 底部的采样口与四号电动阀门 3-4 的一端连通，二号进料泵 2-6 的种子进料口与种子进料泵 5 的出料口连通；

[0020] 培养反应器 A 的进料口与三号电动阀门 3-3 的一端连通，三号电动阀门 3-3 的另一端与透明反应器 B 的出料口连通；曝气蠕动泵 4 的曝气端同时与培养反应器 A 底部的曝气孔和透明反应器 B 底部的曝气孔连通；

[0021] 一号水浴加热套 1-1 的出水口和二号水浴加热套 2-1 的出水口同时与循环加热水泵 6 的进水端连通，一号水浴加热套 1-1 的进水口和二号水浴加热套 2-1 的进水口同时与循环加热水泵 6 的出水端连通。

[0022] 具体实施方式二：本实施方式是对具体实施方式一所述的产油微藻的一体式培养装置作进一步说明，本实施方式中，它还包括：微藻采收器 7；微藻采收器 7 用于采集二号电动阀门 3-2 另一端流出的微藻样品。

[0023] 具体实施方式三：本实施方式是对具体实施方式二所述的产油微藻的一体式培养装置作进一步说明，本实施方式中，它还包括：可见光源；该光源用于为微藻提供可见光。

[0024] 开启可见光源，使光透过透明反应器 B，让微藻种子充分与光接触，进行光合作用。相较于在自然光下反应，本实施方式中增加可见光源能够使反应更加充分，且适用于自然光较弱或没有光线的条件下。

[0025] 具体实施方式四：本实施方式是对具体实施方式三所述的产油微藻的一体式培养装置作进一步说明，本实施方式中，一号水浴加热套 1-1 的出水口和二号水浴加热套 2-1 的出水口均通过水管与循环加热水泵 6 的进水端连通；一号水浴加热套 1-1 的进水口和二号水浴加热套 2-1 的进水口均通过水管与循环加热水泵 6 的出水端连通。

[0026] 具体实施方式五：本实施方式是对具体实施方式三所述的产油微藻的一体式培养装置作进一步说明，本实施方式中，曝气蠕动泵 4 的曝气端通过管道与培养反应器 A 底部的曝气孔和透明反应器 B 底部的曝气孔连通。

[0027] 产油微藻的一体式培养装置的工作原理如下：

[0028] 首先关闭所有电动阀门，开启二号进料泵 2-6，将培养基送入透明反应器 B 中；开启种子进料泵 5，将产油微藻种子送入透明反应器 B 中；开启循环加热水泵 6 使一号水浴加热套 1-1 和二号水浴加热套 2-1 中的热水开始流动，从而提高透明反应器 B 中的温度，同时通过二号温度计 T2 监测透明反应器 B 中的温度，当透明反应器 B 中的温达到最佳培养温

度时,开启曝气蠕动泵 4,通过二号曝气头 2-5 向透明反应器 B 中通入空气,开启二号电机 2-3,使二号电机 2-3 带动二号搅拌器 2-2 旋转,通过搅拌器 B 的搅动使微藻均匀,并能够充分溶氧,同时,利用二号溶氧计 2-4 监控溶氧量,利用二号 pH 计 pH2 监测酸碱度;当达到一定的培养时间时,打开四号电动阀门 3-4,采集四号电动阀门 3-4 流出的样品,然后关闭四号电动阀门 3-4,对样品的吸光度进行测定,确定样品达到足够的微藻密度时,打开三号电动阀门 3-3,使经过高密度培养后的微藻进入培养反应器 A 中,并开启一号进料泵 1-6,使培养基进入培养反应器 A 中,使微藻继续培养。当培养一定时间后,打开一号电动阀门 3-1,采集一号电动阀门 3-1 流出的样品,然后关闭一号电动阀门 3-1,对样品的吸光度进行测定,当确定微藻油脂富集达到所需要的程度时,打开二号电动阀门 3-2,将油脂富集后的微藻排入微藻采收器 7 中。

[0029] 本实用新型使用一体式培养的方式可以使同类微藻富集油脂的含量高于普通情况下的富集效果 5%以上,使产油更加高效。本实用新型是一种可以自动接种、培养和采收藻类的生物反应器。生物柴油由于占市场份额较小,如果按照欧洲国家的标准,那么我国的生物柴油市场仍有良好的市场前景。

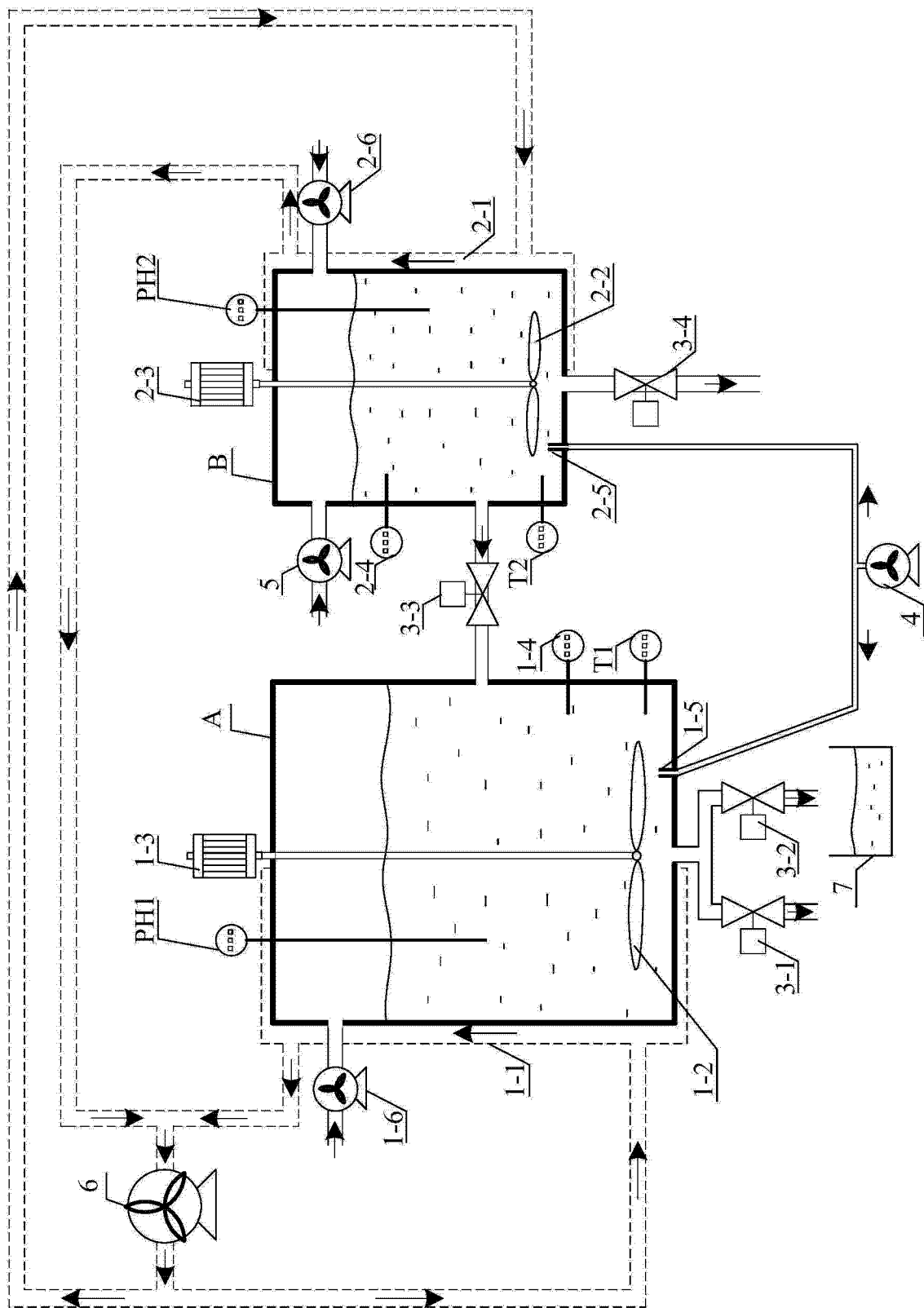


图 1