



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220766963 U

(45) 授权公告日 2024. 04. 12

(21) 申请号 202322452512.9

C12M 1/36 (2006.01)

(22) 申请日 2023.09.08

C12M 1/38 (2006.01)

(73) 专利权人 南京农业大学

C12M 1/28 (2006.01)

地址 210000 江苏省南京市浦口区点将台路40号

B09B 3/60 (2022.01)

(72) 发明人 李骅 罗永康 王居飞 朱雪茹  
李超 朱振明 汤文浩 仇世龙

(74) 专利代理机构 南京先科专利代理事务所  
(普通合伙) 32285

专利代理师 何静

(51) Int. Cl.

C12M 1/00 (2006.01)

C12M 1/04 (2006.01)

C12M 1/02 (2006.01)

C12M 1/34 (2006.01)

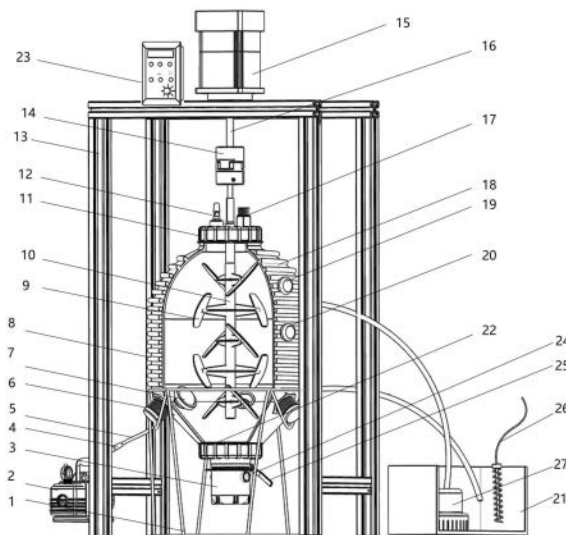
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种实验用恒温好氧发酵装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种实验用恒温好氧发酵装置,包括罐体、搅拌系统、进气系统、恒温系统、传感系统。搅拌系统的搅拌轴由搅拌电机控制,搅拌电机由速度控制器控制转速,刀片状的搅拌桨叶两两一组并以交叉多角度形式安装在搅拌轴上,有利于物料混合均匀,避免因局部无氧发酵而产生有害物质和臭气,还能节约能耗。进气系统采用多孔曝气石通过气泵主动曝气,在搅拌过程中通过气泡能有效提高物料与氧气的接触面积。恒温系统的环形保温管盘旋安装在罐体外壁,通过循环输送热水使发酵过程处于适宜温度,能够提高发酵效率。传感系统通过温度传感器和氧含量传感器实时监测发酵罐内的温度与氧含量,以此调节曝气量和温度,实现恒温好氧发酵的灵活控制。



1. 一种实验用恒温好氧发酵装置,其特征在于,包括架设在发酵罐的罐体(18)外的机架(13),机架(13)上安装搅拌电机(15),搅拌电机(15)通过联轴器(14)与搅拌轴(10)连接,搅拌轴(10)伸入罐体(18)内且安装有搅拌桨叶(9),搅拌桨叶(9)呈刀片状,两两一组并以交叉多角度形式自上而下依次安装在搅拌轴(10)上;罐体(18)外壁盘旋安装有环形保温管(8),环形保温管(8)的进口端与水缸(21)中的水泵(27)连接,出口端伸入水缸(21),水缸(21)中的水通过热水器(26)加热;还包括进气系统、传感系统。

2. 根据权利要求1所述的实验用恒温好氧发酵装置,其特征在于,所述进气系统包括气泵(2),气泵(2)依次与单向进气阀(4)、进气管(5)、曝气石(7)相连,曝气石(7)安装在罐体(18)内部下端位置处,罐体(18)内的物料覆盖曝气石(7);进气系统还包括设置在罐体(18)顶部顶盖(11)上的进气喷嘴(12)、单向排气阀门(17)。

3. 根据权利要求1所述的实验用恒温好氧发酵装置,其特征在于,所述传感系统包括含氧量传感器(19)、温度传感器(20),含氧量传感器(19)安装在罐体(18)中上部,用于测定罐体(18)内的氧气浓度,温度传感器(20)安装在罐体(18)的中部,且与罐体(18)内物料堆体内部接触,用于测定物料堆体温度。

4. 根据权利要求1所述的实验用恒温好氧发酵装置,其特征在于,所述罐体(18)的底盖(22)下设有收集取样盒(3),收集取样盒(3)上设置有取样阀门(25)以及取样口(24)。

5. 根据权利要求1所述的实验用恒温好氧发酵装置,其特征在于,所述机架(13)上还安装有用于控制搅拌电机(15)转速的速度控制器(23)。

6. 根据权利要求1所述的实验用恒温好氧发酵装置,其特征在于,所述罐体(18)的中下部间隔120°环绕一周设置有多个带有出料盖的出料口(6)。

## 一种实验用恒温好氧发酵装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于微生物发酵装备设计技术领域,尤其涉及一种实验用恒温好氧发酵装置。

### 背景技术

[0002] 微生物好氧发酵是一项关键的生物工艺技术,广泛应用于生物制药、食品加工、环境工程等领域。微生物好氧发酵指的是通过恒温控制、氧气供应、pH调节和营养物质供应等关键措施,为微生物提供优化的生长环境,促进其在好氧条件下的生长、代谢和产物合成。这一技术的应用能够实现高效生产所需的生物产物,提高产量和质量,具有重要的经济和环境效益。微生物恒温好氧发酵技术的不断发展和应用将进一步推动相关领域的创新和可持续发展。

[0003] 但是目前的有机废弃物好氧发酵罐在实际工业生产及应用方面还存在一些问题,尤其是在实际生产过程中,传统发酵罐通常采用的是单层或双层螺旋状桨叶,这种设计不能充分搅拌和循环物料,容易导致局部的无氧发酵,产生有害物质和臭气并提升能耗。而且,传统的进气系统仅在罐体上方安装进气孔,不能让氧气与物料,特别是与罐体底部物料均匀接触。此外,传统的发酵罐装置在发酵过程中,罐体内温度受环境影响,并非为恒温条件,不利于微生物生长,进而会影响好氧发酵的产物质量和速度。针对上述问题,本实用新型提供了一种新型的实验用恒温好氧发酵装置。

### 实用新型内容

[0004] 针对现有技术中存在的不足,本实用新型提供了一种实验用恒温好氧发酵装置,能够保证物料在恒温的条件下进行发酵,能够有效增大好氧发酵罐中物料与氧气的接触面积,减少无氧发酵的产生,提高好氧发酵产物的质量,加快发酵的速度。

[0005] 本实用新型通过以下技术手段实现上述技术目的。

[0006] 一种实验用恒温好氧发酵装置,包括架设在发酵罐的罐体外的机架,机架上安装搅拌电机,搅拌电机通过联轴器与搅拌轴连接,搅拌轴伸入罐体内且安装有搅拌桨叶,搅拌桨叶呈刀片状,两两一组并以交叉多角度形式自上而下依次安装在搅拌轴上;罐体外壁盘绕安装有环形保温管,环形保温管的进口端与水缸中的水泵连接,出口端伸入水缸,水缸中的水通过热水器加热。

[0007] 进一步地,所述机架上还安装有用于控制搅拌电机转速的速度控制器。

[0008] 进一步地,所述实验用恒温好氧发酵装置还包括进气系统,进气系统包括气泵,气泵依次与单向进气阀、进气管、曝气石相连,曝气石安装在罐体内部下端位置处,罐体内的物料覆盖曝气石;进气系统还包括设置在罐体顶部顶盖上的进气喷嘴、单向排气阀门。

[0009] 进一步地,所述实验用恒温好氧发酵装置还包括传感系统,传感系统包括含氧量传感器、温度传感器,含氧量传感器安装在罐体中上部,用于测定罐体内的氧气浓度,温度传感器安装在罐体的中部,且与罐体内物料堆体内部接触,用于测定物料堆体温度。

[0010] 进一步地,所述罐体的底盖下设有收集取样盒,收集取样盒上设置有取样阀门以及取样口。

[0011] 进一步地,所述罐体的中下部间隔120°环绕一周设置有多个带有出料盖的出料口。

[0012] 本实用新型具有如下有益效果:

[0013] 本实用新型所设计的10个刀片形状搅拌桨叶,交叉多角度分布,更加有利于物料混合均匀,避免因局部无氧发酵而产生有害物质和臭气,同时还能节约能耗;本实用新型采用多孔曝气石通过气泵主动曝气,在搅拌过程中通过气泡能够有效提高物料与氧气的接触面积;本实用新型通过循环热水使发酵过程处于适宜的温度,提高了发酵效率,满足实验要求;本实用新型还通过温度传感器和氧含量传感器实时监测发酵罐内的温度与氧含量,以此调节曝气量和温度,实现恒温好氧发酵的灵活控制。

[0014] 本实用新型还设计有收集取样盒,通过取样阀门能够快速排出发酵物料,通过取样口24能够快速进行发酵样本取样,有助于提升实验效率。

## 附图说明

[0015] 图1为本实用新型所述实验用恒温好氧发酵装置结构示意图。

[0016] 图中:1.罐体底座、2.气泵、3.收集取样盒、4.单向进气阀、5.进气管、6.出料口、7.曝气石、8.环形保温管、9.搅拌桨叶、10.搅拌轴、11.顶盖、12.进气喷嘴、13.机架、14.联轴器、15.搅拌电机、16.电机输出轴、17.单向排气阀门、18.罐体、19.含氧量传感器、20.温度传感器、21.水缸、22.底盖、23.速度控制器、24.取样口、25.取样阀门、26.热水器、27.水泵、

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图以及具体实施例对本实用新型作进一步的说明,但本实用新型的保护范围并不限于此。

[0018] 如图1所示,本实用新型所述实验用恒温好氧发酵装置,包括搅拌系统、进气系统、恒温系统、传感系统、机架13、罐体18、罐体底座1。

[0019] 如图1所示,机架13架设在罐体18外,罐体18放置于罐体底座1上,罐体18的顶部装有顶盖11,外壁盘旋安装有环形保温管8,中下部连接有进气管5并间隔均匀地设有多个出料口6,本实施例中出料口6之间间隔120°设置,可通过转动打开其上的出料盖,以便出料。罐体18的底盖22下设有收集取样盒3,收集取样盒3上设置有取样阀门25以及取样口24,以便通过打开取样阀门25排出发酵物料,从取样口24进行发酵样本取样。

[0020] 如图1所示,搅拌系统包括搅拌电机15、速度控制器29、电机输出轴16、联轴器14、搅拌轴10、搅拌桨叶9。其中,搅拌电机15安装在机架13顶部,并由速度控制器23控制其转速;搅拌轴10通过联轴器14与搅拌电机15的电机输出轴16相连,且搅拌轴10的轴线与罐体18轴线重合;呈刀片状的搅拌桨叶9两两为一组,并呈一定角度安装在搅拌轴10上,且所有搅拌桨叶9均置于罐体18内,本实施例中的搅拌桨叶9共设计有十个,该种搅拌桨叶9的设计具有易清洁、可提升物料混合均匀度等优点。

[0021] 如图1所示,进气系统包括气泵2、单向进气阀4、进气管5、曝气石7、进气喷嘴12、单向排气阀门17。其中,气泵2依次与单向进气阀4、进气管5、曝气石7相连,用于实现曝气,曝

气石7安装在罐体18内部下端位置处,在罐体18内盛有物料时,可以覆盖曝气石7,从而实现高效溶氧;进气喷嘴12、单向排气阀门17均设于顶盖11上,用于进行自然换气。

[0022] 如图1所示,恒温系统包括环形保温管8、热水器26、水泵27、水缸21。其中,热水器26用于加热水缸21中的水,水泵27设置在水缸21中,水泵27与环形保温管8的进水端连接,环形保温管8在罐体18外壁盘旋安装若干圈后再次接入水缸21中,水泵27能够将热水器26加热后的热水输送至环形保温管8中,最终再由环形保温管8输送回水缸21,环形保温管8中的热水能够保证罐体18中的物料进行恒温发酵。

[0023] 如图1所示,传感系统包括含氧量传感器19、温度传感器20。其中,含氧量传感器19安装在罐体18的中上部,用于测定罐体18内的氧气浓度;温度传感器20安装在罐体18的中部,且需要和物料堆体内部接触,用于测定罐体18内发酵物料堆体温度。

[0024] 本实用新型所述实验用恒温好氧发酵装置的工作原理如下:

[0025] 先打开顶盖11,将处理好的有机废弃物投入发酵罐内,然后启动搅拌电机15,通过联轴器14带动搅拌轴10转动,搅拌桨叶9在搅拌轴10的带动下开始搅拌物料,由于搅拌桨叶9的特殊构造和分布,物料会得到充分的翻转和推移;同时,启动气泵2,气体通过单向进气阀4、进气管5、曝气石7进入发酵罐底部,曝气石7的使用能有效增加物料与氧气的接触面积,并且过滤了杂质,避免阻塞进气管5;接着,通过热水器26对水缸28中的清水进行加热,加热后的水循环进入环形保温管8,保证物料恒温发酵;物料发酵过程中,含氧量传感器19、温度传感器20实时监测发酵罐内的氧含量与物料的温度变化,通过数据可视化的含氧量传感器19、温度传感器20,可以人工观察调节曝气量与温度,据此利用速度控制器29调节搅拌速度,以便于选择最优的发酵条件,最后通过取样阀门25和收集取样盒3采集发酵样本用于实验测定即可。

[0026] 所述实施例为本实用新型的优选的实施方式,但本实用新型并不限于上述实施方式,在不背离本实用新型的实质内容的前提下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本实用新型的保护范围。

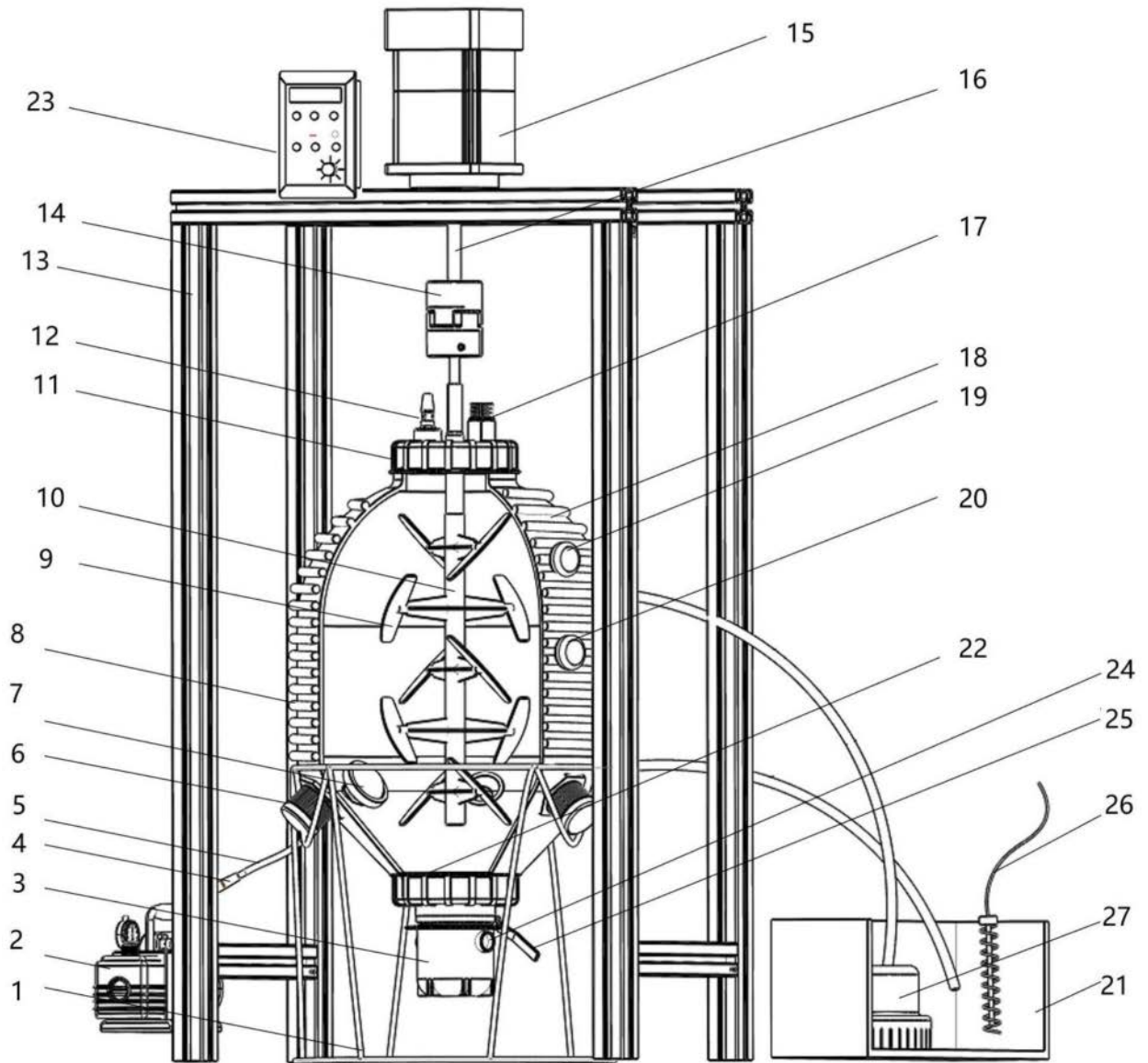


图1