(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 207210385 U
(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201720796505.2

(22)申请日 2017.07.03

(73)专利权人 北京航天恒丰科技股份有限公司
地址 102402 北京市房山区窦店镇窦店村东京保路甲9号

(72)发明人 刘海明

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理有限责任公司 11471
代理人 王金宝

(51)Int.Cl.
C12M 1/00(2006.01)
C12M 1/02(2006.01)

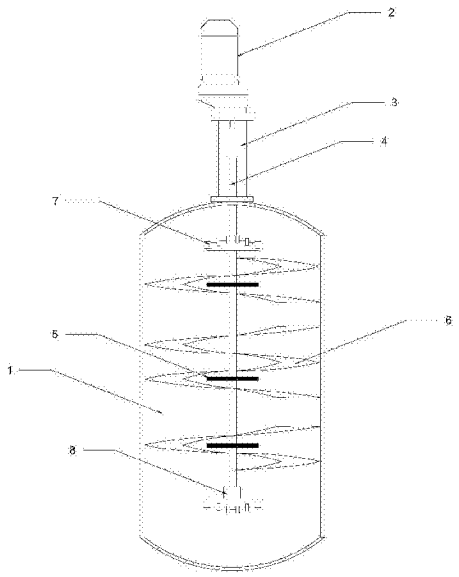
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种发酵罐

(57)摘要

本实用新型提供了一种发酵罐，所述发酵罐在内壁上设有多段螺旋通道，且相邻两段螺旋通道的螺旋方向相反，配合搅拌桨叶，能够带动发酵液产生大量的湍流，增加了发酵液内部的流动，有利于发酵液的均匀混合，防止出现因搅拌不均而造成的原料沉积现象。



CN 207210385 U

1.一种发酵罐，其特征在于，包括罐体(1)、固定在所述罐体(1)上方的电机(2)、减速机(3)，以及竖直设置的搅拌轴(4)，所述电机(2)的输出端连接减速机(3)的输入端，所述减速机(3)的输出端与搅拌轴(4)的上端连接固定，所述搅拌轴(4)的下端穿入所述罐体(1)内并垂直延伸至罐体(1)底部；

所述罐体(1)内壁从上至下依次间隔设有多段螺旋通道(6)，每段螺旋通道(6)均是由多片固定在罐体(1)内壁上的螺旋叶片沿罐体(1)中心轴线环绕拼接而成，相邻两段螺旋通道(6)的螺旋方向相反；

在所述搅拌轴(4)的对应各螺旋通道(6)的中心处设置螺旋搅拌桨叶(5)，所述螺旋搅拌桨叶(5)的螺旋方向与对应的螺旋通道(6)的螺旋方向相反；

所述搅拌轴(4)的上端设有上涡轮式搅拌器(7)，所述上涡轮式搅拌器(7)的搅拌叶片朝上，所述上涡轮式搅拌器(7)的搅拌叶片的边缘与所述罐体(1)的顶部平行；

所述搅拌轴(4)的底端设有下涡轮式搅拌器(8)，所述下涡轮式搅拌器(8)的搅拌叶片朝下，所述下涡轮式搅拌器(8)的搅拌叶片的边缘与所述罐体(1)的底部平行；

所述螺旋搅拌桨叶(5)和螺旋通道(6)的螺旋升角均为25-30°，所述螺旋搅拌桨叶(5)和螺旋通道(6)的螺距均为5-10cm；所述螺旋叶片的宽度为10-20cm。

2.根据权利要求1所述的发酵罐，其特征在于，相邻的所述螺旋搅拌桨叶(5)交错设置。

3.根据权利要求1所述的发酵罐，其特征在于，所述上涡轮式搅拌器(7)的搅拌叶片的边缘为圆弧状。

4.根据权利要求1所述的发酵罐，其特征在于，所述下涡轮式搅拌器(8) 的搅拌叶片的边缘为圆弧状。

一种发酵罐

技术领域

[0001] 本实用新型属于发酵装置技术领域，具体涉及一种发酵罐。

背景技术

[0002] 发酵罐是微生物在发酵过程中生长、繁殖和形成产品的外部环境装置，它取代了传统的发酵容器，并且在连续规模生产、提高产量和产率方面发挥了重要作用。

[0003] 近年来，中国生物发酵工艺技术和装备水平都有了长足进步，但发酵罐却是几十年一贯制，采用标准式机械搅拌通风发酵罐，发酵罐包括罐体、搅拌轴和气管，搅拌轴上设有桨叶搅拌器，通过搅拌轴带动桨叶搅拌器转动带动罐体内的发酵液混合均匀，普遍存在能耗高、溶氧率低、底物转化率低等弊端；另外，为了避免桨叶搅拌器碰撞到罐体，桨叶搅拌器与罐底保留一定距离，这样，罐体底部的发酵液经常存在因搅拌不均而造成的原料沉积现象。

实用新型内容

[0004] 为了解决现有技术存在的问题，本实用新型提供了一种发酵罐，所述发酵罐在内壁上设有多段螺旋通道，且相邻两段螺旋通道的螺旋方向相反，配合搅拌桨叶，能够带动发酵液产生大量的湍流，增加了发酵液内部的流动，有利于发酵液的均匀混合，防止出现因搅拌不均而造成的原料沉积现象。

[0005] 本实用新型的目的是提供一种发酵罐。

[0006] 根据本实用新型的发酵罐，所述发酵罐包括罐体、固定在所述罐体上方的电机、减速机，以及竖直设置的搅拌轴，所述电机的输出端连接减速机的输入端，所述减速机的输出端与搅拌轴的上端连接固定，所述搅拌轴的下端穿入所述罐体内并垂直延伸至罐体底部；

[0007] 所述罐体内壁从上至下依次间隔设有多段螺旋通道，每段螺旋通道均是由多片固定在罐体内壁上的螺旋叶片沿罐体中心轴线环绕拼接而成，相邻两段螺旋通道的螺旋方向相反；

[0008] 在所述搅拌轴的对应各螺旋通道的中心处设置螺旋搅拌桨叶，所述螺旋搅拌桨叶的螺旋方向与对应的螺旋通道的螺旋方向相反。

[0009] 根据本实用新型的发酵罐，其中，相邻的所述螺旋搅拌桨叶交错设置。

[0010] 根据本实用新型的发酵罐，其中，所述搅拌轴的上端设有上涡轮式搅拌器，所述上涡轮式搅拌器的搅拌叶片朝上，所述上涡轮式搅拌器的搅拌叶片的边缘与所述罐体的顶部平行。

[0011] 根据本实用新型的发酵罐，其中，所述上涡轮式搅拌器的搅拌叶片的边缘为圆弧状。

[0012] 根据本实用新型的发酵罐，其中，所述搅拌轴的底端设有下涡轮式搅拌器，所述下涡轮式搅拌器的搅拌叶片朝下，所述下涡轮式搅拌器的搅拌叶片的边缘与所述罐体的底部平行。

[0013] 根据本实用新型的发酵罐，其中，所述下涡轮式搅拌器的搅拌叶片的边缘为圆弧状。

[0014] 根据本实用新型的发酵罐，其中，所述螺旋搅拌桨叶和螺旋通道的螺旋升角均为25-30°，所述螺旋搅拌桨叶和螺旋通道的螺距均为5-10cm；所述螺旋叶片的宽度为10-20cm。

[0015] 本实用新型的有益效果为

[0016] 1、所述发酵罐内部设有多个螺旋搅拌桨叶和多段螺旋通道，相邻两段螺旋通道的螺旋方向相反，所述螺旋搅拌桨叶的螺旋方向与位于同一水平面的螺旋通道的螺旋方向相反，从而保证上下相邻螺旋搅拌桨叶的螺旋方向、左右相邻的螺旋搅拌桨叶与螺旋通道的螺旋方向都是相反的，在搅拌轴带动螺旋搅拌桨叶转动时，会在罐体内部产生大量、均匀的湍流，极大地增加了发酵液内部的流动，有利于发酵液的均匀混合，防止出现因搅拌不均而造成的原料沉积现象。

[0017] 2、相邻两个所述螺旋搅拌桨叶交错设置，能够产生更多的湍流，发酵液混合的更加充分。

[0018] 3、上涡轮式搅拌器和下涡轮式搅拌器的设置，避免了发酵罐顶部和底部发生物料的聚集。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是实施例1发酵罐的结构示意图；

[0021] 图2是实施例2发酵罐的结构示意图。

[0022] 1-罐体；2-电机；3-减速机；4-搅拌轴；5-螺旋搅拌桨叶；6-螺旋通道；7-上涡轮式搅拌器；8-下涡轮式搅拌器；91-进气口；92-布风器；93-过滤网；101-温度传感器；102-加热装置；11-发泡液射流分布器；12-超声波发生器。

具体实施方式

[0023] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将对本实用新型的技术方案进行详细的描述。显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式，都属于本实用新型所保护的范围。

[0024] 实施例1

[0025] 一种发酵罐，所述发酵罐包括罐体1、固定在所述罐体1上方的电机2、减速机3，以及竖直设置的搅拌轴4，所述电机2的输出端连接减速机3的输入端，所述减速机3的输出端与搅拌轴4的上端连接固定，所述搅拌轴4的下端穿入所述罐体1内并垂直延伸至罐体1底部；

[0026] 所述罐体内壁从上至下依次间隔设有多段螺旋通道6，每段螺旋通道6均是由多片

固定在罐体内壁上的螺旋叶片沿罐体1中心轴线环绕拼接而成，相邻两段螺旋通道6的螺旋方向相反；

[0027] 在所述搅拌轴4的对应各螺旋通道6的中心处设置螺旋搅拌桨叶5，相邻的所述螺旋搅拌桨叶5交错设置，所述螺旋搅拌桨叶5的螺旋方向与对应的螺旋通道6的螺旋方向相反。

[0028] 所述搅拌轴4的上端设有上涡轮式搅拌器7，所述上涡轮式搅拌器7的搅拌叶片朝上，所述上涡轮式搅拌器7的搅拌叶片的边缘与所述罐体1的顶部平行，所述上涡轮式搅拌器7的搅拌叶片的边缘为圆弧状。

[0029] 所述搅拌轴4的底端设有下涡轮式搅拌器8，所述下涡轮式搅拌器8的搅拌叶片朝下，所述下涡轮式搅拌器8的搅拌叶片的边缘与所述罐体1的底部平行，所述下涡轮式搅拌器8的搅拌叶片的边缘为圆弧状。

[0030] 所述螺旋搅拌桨叶5和螺旋通道6的螺旋升角均为25-30°，所述螺旋搅拌桨叶5和螺旋通道6的螺距均为5-10cm；所述螺旋叶片的宽度为10-20cm。

[0031] 所述发酵罐内部设有多个螺旋搅拌桨叶5和多段螺旋通道6，相邻两段螺旋通道6的螺旋方向相反，所述螺旋搅拌桨叶5的螺旋方向与位于同一水平面的螺旋通道6的螺旋方向相反，从而保证上下相邻螺旋搅拌桨叶5的螺旋方向、左右相邻的螺旋搅拌桨叶5与螺旋通道6的螺旋方向都是相反的，在搅拌轴4带动螺旋搅拌桨叶5转动时，会在罐体内部产生大量、均匀的湍流，极大地增加了发酵液内部的流动，有利于发酵液的均匀混合，防止出现因搅拌不均而造成的原料沉积现象。相邻两个所述螺旋搅拌桨叶5交错设置，能够产生更多的湍流，发酵液混合的更加充分；上涡轮式搅拌器7和下涡轮式搅拌器8的设置，避免了发酵罐顶部和底部发生物料的聚集。

[0032] 实施例2

[0033] 在实施例1的基础上，如图2所示，所述发酵罐还包括以下改进：

[0034] 所述发酵罐还包括鼓泡组件，所述鼓泡组件包括设置于罐体1底部的进气口91、设置于罐体内部的布风器92和过滤网93，所述过滤网93设置于所述布风器92的上方，所述布风器92设置于所述进气口91的上方。

[0035] 鼓泡组件使用气泡，形成一定量的尾涡，不但增加了发酵液中的溶氧量，还提高了发酵液的均匀程度，一举两得。当然，对于厌氧发酵，可以在所述进气口91加入惰性气体，在此就不在赘述。过滤网93能够起到使气泡破裂的作用，避免气泡侵蚀堵塞罐体上盖。

[0036] 所述发酵罐还包括调温组件，所述调温组件包括温度传感器101和加热装置102，所述温度感应器设置于所述罐体内部，所述加热装置102设置于所述罐体1外。

[0037] 调温组件的设置，方便对发酵液进行温度控制，以保证发酵的正常进行。

[0038] 所述发酵罐还包括发泡液射流分布器11和超声波发生器12，所述发泡液射流分布器11设置在所述罐体1的顶部内壁上，所述超声波发生器12设置在罐体内壁上。

[0039] 发泡液射流分布器11与螺旋搅拌桨叶5和螺旋通道6相配合，既利用了压缩空气能量，改善发酵液的流场和气体分布，显著降低获得相同溶氧水平所需的通气量和搅拌转速，降低了电机2的功率消耗，又实现富氧区、富营养区和富菌群区3个区域的重合，有效避免“葡萄糖反馈抑制”，“二氧化碳反馈抑制”等阻遏效应，一方面提高了发酵效率，另一方面也起到节能作用，有利于微生物生长和代谢，提高发酵效率。超声波发生器12便于对罐体1进

行清洗，便于下次使用。

[0040] 以上所述，仅为本实用新型的具体实施方式，但本实用新型的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此，本实用新型的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

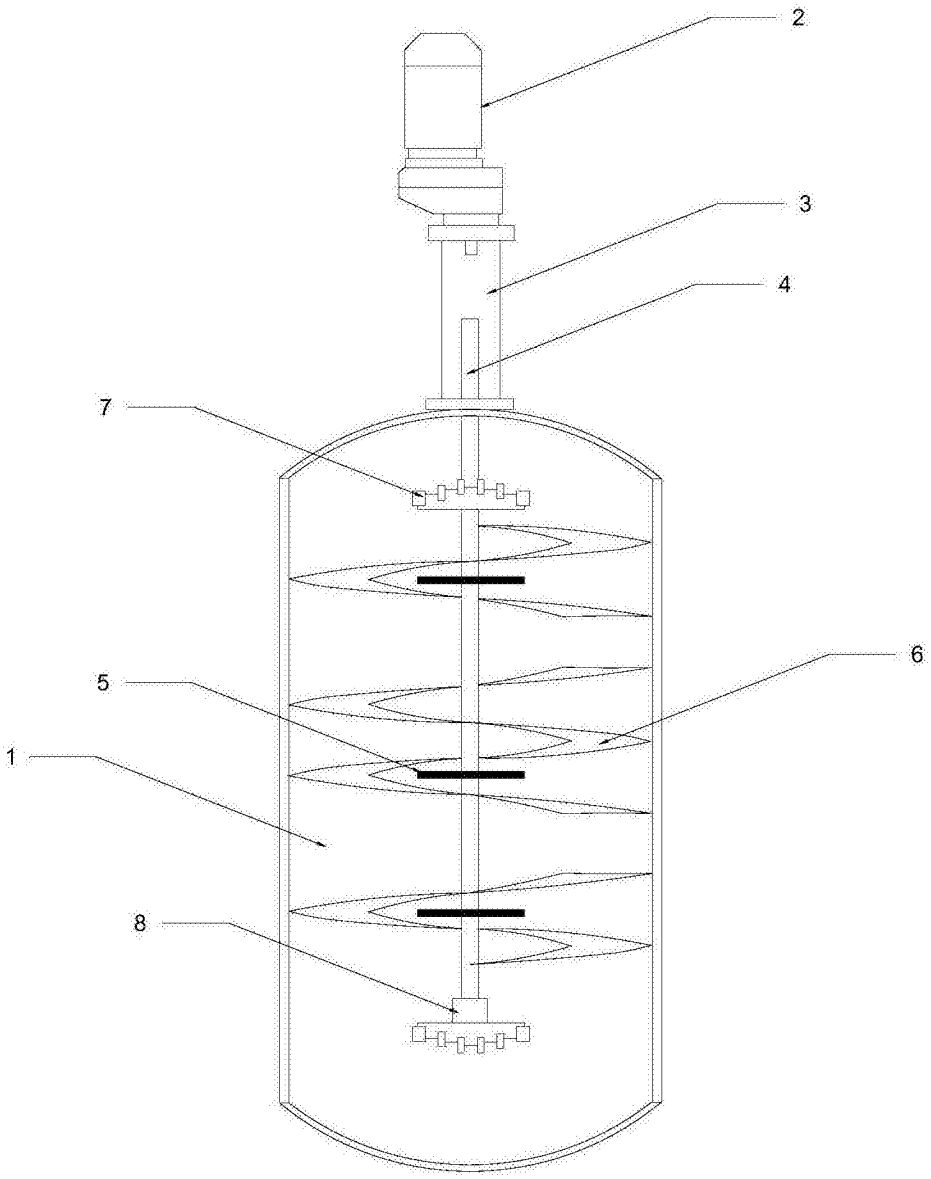


图1

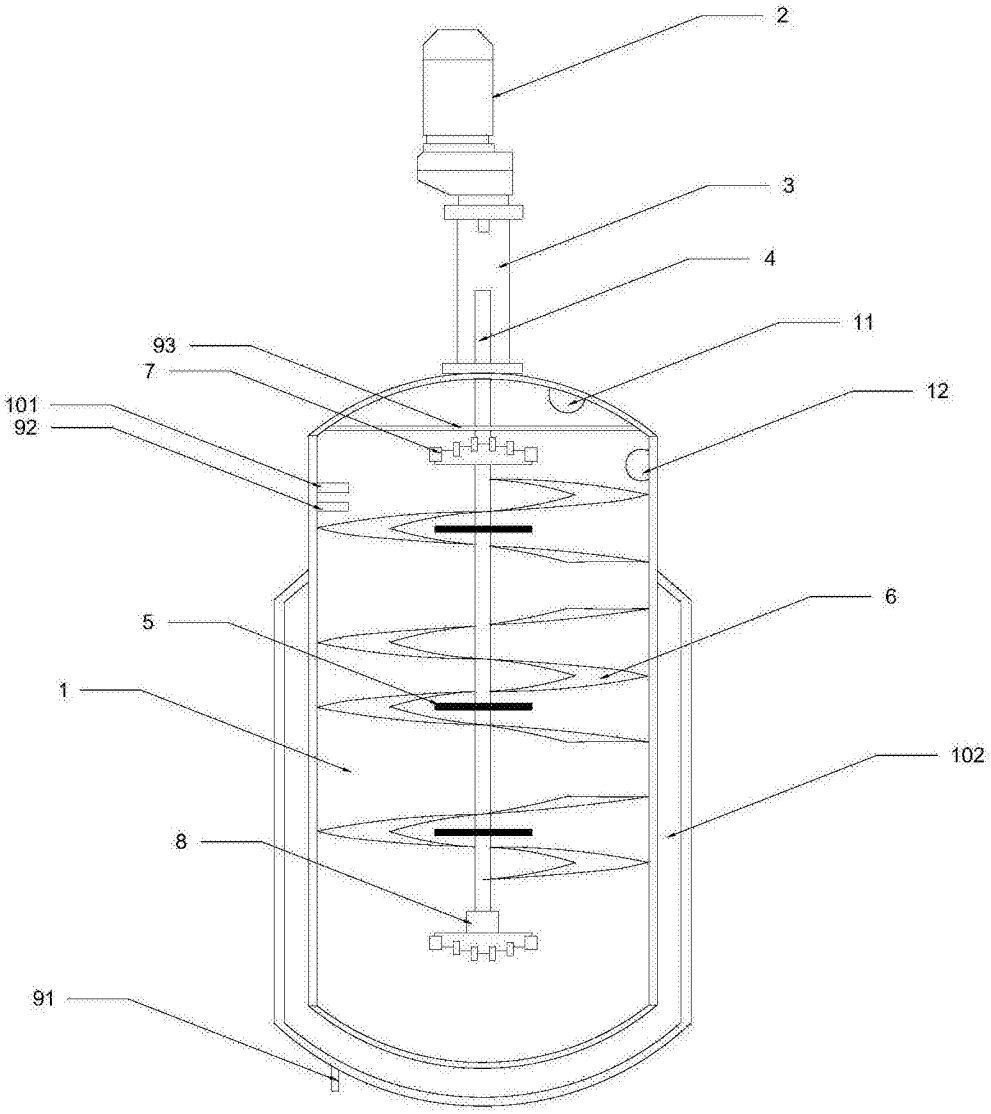


图2