(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103667015 A
(43)申请公布日 2014.03.26

(21)申请号 201310617684.5

(22)申请日 2013.11.29

(71)申请人 麦行
地址 510000 广东省广州市荔湾区环市西路48号1308房

(72)发明人 麦行 其他发明人请求不公开姓名

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 任重

(51)Int.Cl.
C12M 1/02(2006.01)
B09B 3/00(2006.01)

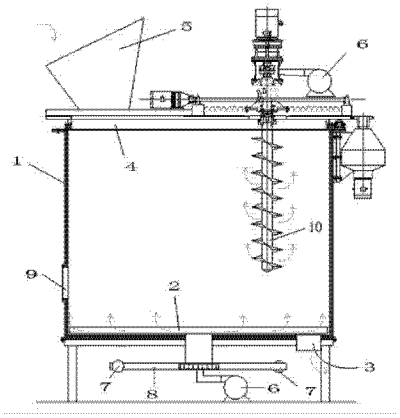
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种发酵罐

(57)摘要

本发明公开了一种发酵罐，包括上盖、进料装置、罐体、鼓风装置、抽风装置、搅拌装置和出料装置，所述上盖设于罐体上端，上盖与罐体之间设有密封装置，所述上盖上装设有进料装置，所述出料装置设于罐体底部。所述上盖可在一定角度内往复旋转和/或360°旋转。所述上盖的转动带动搅拌装置转动；上盖上安装有滑轨，搅拌装置可沿滑轨径向移动，本发明以较小的动力消耗带动上盖和搅拌装置的旋转以及搅拌装置的径向运动，在小动力消耗条件下实现了发酵罐内发酵物料的全面搅拌，无死角；本发明对出料装置进行了科学的改进，结合出料装置的改进更加全面减小动力消耗，显著减轻出料所需动力。本发明尤其适用于大型和超大型的固体物料发酵罐的立式搅拌。



CN 103667015 A

1. 一种发酵罐，包括上盖、进料装置、罐体、鼓风装置、抽风装置、搅拌装置和出料装置，所述的出料装置设于罐体底部，其特征在于，所述的搅拌装置连接上盖，所述上盖可在一定角度内往复旋转和 / 或 360° 旋转，上盖的转动带动搅拌装置转动；所述上盖上安装有滑轨，搅拌装置沿滑轨径向移动。

2. 根据权利要求 1 所述的发酵罐，其特征在于，所述的搅拌装置为绞龙式搅拌装置，所述的绞龙式搅拌装置的绞龙搅拌轴为中空并且设有多个开孔，所述的绞龙搅拌轴连接上盖并连接鼓风装置，鼓风装置将气体送入绞龙搅拌轴。

3. 根据权利要求 1 所述发酵罐，其特征在于，所述的出料装置设置于罐体的底部，包括位于罐体底部的出料口、中空轴以及固定于中空轴上的出料桨叶，所述的出料桨叶为空心结构且带有出气孔，所述的中空轴与鼓风装置相通，所述出料桨叶的出气孔与中空轴相通。

4. 根据权利要求 3 所述发酵罐，其特征在于，所述的出料装置还包括棘轮机构；所述中空轴与棘轮机构连接；所述棘轮机构包括推杆、推拉机构、杠杆和固定于搅拌轴上的棘轮，所述的杠杆绞接于中空轴上，杠杆另一端连接推拉机构，所述的推杆一端绞接于杠杆上，另一端卡于棘轮上，所述杠杆和推杆采用弹性限位机构来实现推杆一端卡于棘轮；所述推拉机构为液压缸，为杠杆提供推拉力，并通过杠杆将推拉力提供给推杆。

5. 根据权利要求 4 所述的发酵罐，其特征在于，所述棘轮机构包括固定于搅拌轴上的棘轮，在所述棘轮两边分别设置有推杆、推拉机构和杠杆，当棘轮一边的推拉机构提供推力时，棘轮另一边的推拉机构提供拉力。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的发酵罐，其特征在于，所述的进料装置包括位于上盖上的接料斗，接料斗下装有闸门。

7. 根据权利要求 6 所述的发酵罐，其特征在于，所述的罐体的高为 1 ～ 15 米、直径为 0.8 ～ 20 米。

8. 根据权利要求 7 所述的发酵罐，其特征在于，所述的罐体上设有可以让人通过的人孔。

9. 根据权利要求 7 所述的发酵罐，其特征在于，所述的发酵罐设有一个排风口，所述的排风口通过管道依次连接抽风机和除臭罐。

10. 权利要求 1 至 5 任一项所述的发酵罐在废弃物无害化处理中的应用。

一种发酵罐

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发酵罐，更具体地，涉及一种大型发酵罐。

背景技术

[0002] 发酵罐，一般指工业上用来进行微生物发酵的装置。从发酵内容物来分，目前发酵罐分为两种，一种为液体发酵罐，另一种为固体发酵罐，他们都需要采用电机来实现搅拌。根据液体的粘度不同，发酵罐大小的不同，液体发酵罐搅拌所需要的电机的功率从 10 ～ 100 千瓦不等；固体发酵罐的搅拌并没有成熟的技术，目前主要有小发酵罐和采用卧式搅拌的中型发酵罐，其搅拌系统的推动力主要以电机带动减速机产生巨大的扭矩来实现，一般来说 10 ～ 20 立方米的固体发酵罐，其所用的搅拌电机的功率需要达到 30 ～ 60 千瓦，减速机也比较庞大，由于搅拌系统的制约，目前大型和超大型的固体发酵罐并没有形成成熟的系统。如何提高搅拌的效率并降低电机的功率减少对大型减速机的依赖，成为目前固体发酵罐领域一个需要突破的新技术难题。

[0003] 固体有机废弃物无害化处理，是固体发酵的一种，由于一般有机固体废弃物的水分高，粘性又大，固体结构紧密，目前没有适合其发酵使用的大型或超大型的发酵罐，这一类无害化处理一直采用开放式发酵（条垛式、槽式），存在效率很低，臭气污染较大的问题，在有机固体废弃物发酵领域，急需开发一种动力消耗小、密封、带废气收集处理、自动化操作的发酵罐。

[0004] 有机固体废弃物发酵罐，一般分为几个系统，例如进料系统、搅拌系统、曝气系统、出料系统、传动系统。每一个系统都会在发酵罐内部占据一定的空间，从而使得发酵罐笨重，动力消耗大，机械结构庞大，内部结构复杂。如何更好地利用发酵罐内部的空间，减少耗能、简化机械结构从而实现更好的发酵，这也是目前有机固体废弃物发酵罐研究重要课题。

[0005] 一般有机固体废弃物发酵罐都是利用机械搅拌器的作用，把加进罐里的各种物料均匀混合，并使空气和发酵物充分接触，为发酵中的微生物提供所需的氧气，以保证微生物生长繁殖和代谢。在这个过程中，由于搅拌系统需要把整罐的物料搅拌翻动，其机械搅拌器的阻力较大，驱动功率较高，一般 2 ～ 4kw/m^3，推动的电机需要的功率很大，减速机庞大复杂，这对大型的固体发酵罐来说是个巨大负担，而且容易产生故障。

[0006] 尤其是对于大型的发酵罐，例如罐体直径 2 ～ 20 米、高度为 2 ～ 12 米的大型发酵罐，现有的机械搅拌的方式很难实现搅拌均匀彻底，且耗能极高，机械结构庞大，生产效率低，容易产生故障。

发明内容

[0007] 本发明的目的是针对现有发酵罐尤其是大型的固体机械搅拌发酵罐的技术不足，提供一种新的发酵罐，通过上盖和搅拌装置的改进实现较小能耗下对搅拌罐里的发酵物全面搅拌，机械结构简单，搅拌不留死角。

[0008] 本发明还有一个目的是提供一种更为优选的发酵罐，在上述结构改进的基础上进

一步对出料装置进行优化改进，大大减少出料所需要的动力消耗及机械结构，提供一种搅拌全面均匀、出料效率高且能耗低，结构简单的发酵罐。

[0009] 本发明的目的通过以下技术方案予以实现：

本发明首先提供一种发酵罐，包括上盖、进料装置、罐体、鼓风装置、抽风装置、搅拌装置和出料装置，根据需要结合常规技术还可以设有控制传感器和/或检测传感器；所述上盖设于罐体上端，上盖与罐体之间装设有密封装置。鼓风装置和抽风装置可设于合适的位置通过连接管与罐体内相通，优选地，鼓风装置和抽风装置可设于上盖。所述进料装置设于上盖，所述出料装置设于罐体底部。所述搅拌装置的一端连接上盖。

[0010] 所述上盖可在一定角度内往复旋转和/或360°旋转。所述上盖的转动带动搅拌装置转动；上盖上安装有滑轨，搅拌装置可沿滑轨径向移动。搅拌装置沿滑轨径向移动通过推动和/或拉动机构提供动力。本发明以较小的动力消耗带动上盖的旋转和搅拌装置的径向移动，并通过上盖的旋转带动搅拌装置旋转，在小动力消耗条件下实现了发酵罐内发酵物料的全面搅拌，无死角。

[0011] 所述上盖和罐体之间的密封装置可以为迷宫式水或油密封、垫片密封。

[0012] 本发明针对所述上盖和搅拌装置进行了科学的改进：所述上盖可以在任何设定的角度内往复式运动和/或连续旋转；所述连续旋转可为顺时针或逆时针方向。上盖可通过滚轮等机构实现旋转。

[0013] 优选地，所述上盖上安装有滑轨和推和/或拉动机构，可带动搅拌装置转动和/或径向移动。

[0014] 进一步优选地，所述搅拌装置采用绞龙式搅拌装置。所述上盖的转动带动搅拌装置转动，搅拌装置还可沿滑轨径向移动，这样，绞龙随着上盖旋转动作在任何设定的角度内往复运动、进行顺时针或逆时针的圆周转动，结合径向移动，同时，通过绞龙给罐体内的发酵物带来上下垂直搅拌的作用。从而实现360°、前后、任何需要着重搅拌的角落等全方位无遗漏的搅拌，不留死角。

[0015] 所述绞龙搅拌轴为中空，并且有多个开孔，孔开在绞龙的末端和中间不同位置。所述绞龙搅拌轴连接鼓风装置；鼓风装置通过中空的绞龙搅拌轴以及轴上的开孔将风送到发酵罐里的发酵物，将搅拌和通气相结合，在搅拌的同时充入所需的通风量，使发酵物能达到最佳的发酵条件。并可通过检测传感器调节通风量，较好地控制发酵罐内的搅拌和曝气。

[0016] 所述出料装置安装在罐体的底部，出料装置包括位于罐体底部的出料口、出料闸门、中空轴以及固定于中空轴上的出料桨叶。如出料闸门打开，所述出料桨叶将罐体底部的物料拨到出料口出料。优选地，所述的出料桨叶为空心结构且带有出气孔，所述的中空轴与鼓风装置相通，所述出料桨叶的出气孔与中空轴相通，如出料闸门关闭，所述出料桨叶的旋转可以在发酵罐的底部搅拌、供气。出料桨叶能同时实现搅拌、供气和出料的功能。

[0017] 所述出料装置还设有棘轮机构，中空轴与棘轮机构连接。棘轮机构采用液压缸推动。液压缸提供动力带动棘轮机构工作，棘轮机构的工作推动中空轴旋转并带动出料桨叶转动，在转动的同时，气体进入罐体中，这样可以实现罐体内不同位置的曝气，从而使得罐体中任何一个位置的微生物都能得到充分的空气或者溶氧。在棘轮机构带动下，出料桨叶完成出料只需要消耗较小的动力，结构简单。本发明对出料装置进行的科学改进，更加全面减小动力消耗，显著减轻出料所需动力，结构简单。

[0018] 所述棘轮机构包括固定于中空轴上的棘轮、推杆、推拉机构和杠杆，所述杠杆绞接于中空轴上，杠杆另一端连接推拉机构，所述推杆一端绞接于杠杆上并设有弹性限位机构，推杆的另一端卡于棘轮上。所述的推拉机构为杠杆提供推力或拉力，并通过杠杆将推、拉力提供给推杆，当推拉机构提供推力时，推杆一端顶住棘轮上的齿，通过推动棘轮的转动从而达到推动出料桨叶的转动，当推拉机构提供拉力时，推杆在拉力的作用下结合弹性限位机构的作用松开棘轮回到原位。所述的推拉机构优选采用液压缸。本发明科学地采用液压缸提供推力，并应用杠杆的原理，通过推杆和棘轮机构转变成扭力，并大大减小了动力，从而减少了能量消耗，并解决了对大型减速机的依赖，使机械结构简化；或者说可以以较小的动力实现对出料桨叶的旋转，从而实现轻松出料。

[0019] 优选地，所述棘轮的两边，分别设置一个推杆、液压缸和杠杆，当一个液压缸提供推力时，另外一个液压缸回程，当前一个液压缸完成一个行程的推动后，另外一个液压缸提供推力，前一个液压缸回程，可实现棘轮不间歇的转动，从而实现不间歇地均匀底部曝气或出料。

[0020] 本发明提供的出料装置极大地改善了大型发酵罐的出料效率，减少出料所需的动力，经试验对比，与现有同体积固体发酵罐相比，出料动力的功率可以减少 95% 左右。结合本发明上盖和搅拌装置的改进，实现搅拌均匀彻底，且耗能低，生产效率高，机械结构简单，减少故障发生的优越性。

[0021] 所述进料装置包括一个设于上盖上的接料斗，接料斗下装有闸门，有效保持罐体的密封性。上盖带动布料装置转动，从而实现在圆周方向均匀布料。

[0022] 所述的罐体上设有可以让人通过的人孔，方便修理。

[0023] 所述的发酵罐设一个排风口，所述的排风口通过管道依次连接抽风机和除臭罐，从而取出罐体中的废气和水汽保证罐体内的环境处于最适发酵环境，并保证排出的废气废水符合各项国家标准。

[0024] 本发明提供了搅拌均匀、曝气和出料结合、节能、机械结构简单的大型立式发酵罐，具有以下有益效果：

目前主要的发酵罐都是小型罐或卧式罐，大型的立式发酵罐中的搅拌一直是本技术领域的难题，目前还没有采用立式搅拌的，主要的原因是没有合适的电机和减速机提供足够的动力能够带动搅拌。而本发明适用于任何固体发酵罐，更加适用于高度为 1 ～ 15 米、直径 0.8 ～ 20 米的大的罐体，能很好地解决高为 2 ～ 12 米、直径为 2 ～ 20 米的大型罐体或者体积为 5 ～ 500 立方米或者更大的发酵罐的搅拌、出料、供气和能耗问题。本发明能较好地实现大型和超大型无压力固体发酵罐的上下垂直搅拌和罐内全方位的均匀搅拌。

[0025] 整个罐体密封，但上盖可以旋转，上盖与罐体之间良好密封，同时保证机械的要求和发酵的要求。上盖可以旋转，可以通过调整安装在上盖或罐体外的鼓风装置和安装在上盖的抽风装置、调整搅拌器的运动轨迹和方式，来控制发酵罐里的环境，使得发酵物得到最佳的发酵条件，迅速、高效、完全地完成发酵，干化发酵物料；

由于本发明解决了立式搅拌的技术难题，成功提供立式罐体，物料从上部进料，底部出料，因此，发酵可以是整体进料整体出料，也可以是每天进料，每天出料，当每天进料每天出料时，发酵物是先进先出，后进后出，完美符合发酵的要求。

[0026] 当每天进料每天出料时，由于发酵罐里的物料有大量的已经发酵了几天干化了一

部分的物料，新进的物料通过搅拌器实现均匀混合，可以大大提高新进物料的水分，而不需要添加任何其他物料来调整进料水分，80% 水分的物料无需前期处理可以直接投进发酵罐进行发酵。

[0027] 通过调整进出料的量和控制鼓风机、抽风机、搅拌器可以方便地调整出料的水分；当需要几种物料同时添加时，不需要搅拌可以直接添加；本发酵罐集进料、发酵、搅拌、干化、通风、抽风、出料、监测、除臭于一体，按程序设定自动化完成，并可以根据不同的要求，灵活调整程序，迅速、高效、完全地完成发酵，干化发酵物料。

[0028] 本发明改进了搅拌轴和出料装置的轴的结构，首次提出搅拌和通气结合、出料和通气结合的概念，实现了在搅拌的同时通入气体，从而使得通入的气体能更加快速均匀地提供给发酵物，增加发酵时微生物所需的氧气。

[0029] 本发明改变了传统的浆叶式搅拌的方式，利用能够径向移动的绞龙搅拌装置和能够做往复运动和 / 或旋转的上盖，实现发酵罐内无死角搅拌。

[0030] 本发明科学应用杠杆和棘轮与本发明出料装置结合，巧妙地将其结合出料装置的改进，显著减小了推动大型发酵罐搅拌或出料桨叶的动力，使得电机的功率从 200 ～ 800 千瓦降低至 10 千瓦之内，减小大型发酵罐对大型电机的及庞大减速机的需要，降低能耗的同时，减少机器出故障的概率；另外本发明进一步巧妙设计采用双液压推动，改变现有技术的间歇式转动，可实现无间歇式的转动，保证出料（搅拌）不会停顿，可以持续的、不间断地出料（搅拌），满足发酵的要求。

附图说明

[0031] 图 1 现有常规发酵罐的结构示意图。

[0032] 图 2 本发明发酵罐的切面图。

[0033] 图 3 本发明其中一种棘轮机构。

[0034] 图 4 本发明另外一种棘轮机构。

[0035] 其中，1 为罐体，2 为出料桨叶，3 为出料口，4 为上盖，5 为进料装置，6 为鼓风机，7 为液压缸，8 为棘轮机构，9 为人孔，10 为绞龙，11 为杠杆，12 为推杆，13 为棘轮。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施例进一步详细说明本发明。除非特别说明，本发明发酵罐的各部件结构参照现有常规的发酵罐的部件结构。

[0037] 实施例 1

本实施例提供一种立式搅拌的发酵罐，结构示意图，如附图 1 所示，包括罐体 1、出料装置、搅拌装置和进料装置 5，控制传感器（检测传感器，常规技术，可实现自动控制和检测，图中未标示）；所述罐体 1 上端设有上盖 4，上盖 4 与罐体 1 之间装设有密封装置，所述上盖 1 上装有搅拌装置、鼓风装置和抽风装置。

[0038] 所述的罐体 1 的底部为平面，开设有出料口，并有开关闸门，装设有出料装置，布有风网。罐体可采用双层材料结构，双层材料中间填有保温材料。罐体 1 上设有可以让人通过的人孔 9，方便修理。

[0039] 所述上盖 4 和罐体 1 之间的密封可以为迷宫式水或油密封或垫片密封。优选地，上

盖为双层结构，中间可填有保温材料。本发明针对所述上盖和搅拌装置进行了科学的改进：所述上盖可以在任何角度内往复式旋转和/或单一方向连续旋转，例如顺时针方向或者逆时针方向旋转，并带动搅拌装置旋转。优选地，所述上盖上安装有滑轨和推(拉)动机构，搅拌装置沿滑轨径向移动。

[0040] 所述的进料装置5包括一个位于上盖4上的接料斗，接料斗下装有闸门，可以控制在料斗上的物料进入发酵罐，并使发酵罐保持密封状态。物料通过提斗从地面提升到上盖，并倒进接料斗。

[0041] 所述的搅拌装置采用绞龙式的搅拌装置，所述的绞龙搅拌器安装于上盖上并垂直于罐体中，由电机带动工作。

[0042] 所述的绞龙式搅拌装置包括一个垂直的绞龙10。所述上盖4的转动带动搅拌装置转动，搅拌装置还可沿滑轨径向移动，这样，绞龙10随着上盖4旋转动作在任何设定的角度内往复运动、进行顺时针或逆时针的圆周转动，结合径向移动，同时，通过绞龙10给罐体1内的发酵物带来上下垂直搅拌的作用。从而实现360°、前后、任何需要着重搅拌的角落等全方位无遗漏的搅拌，不留死角。

[0043] 所述绞龙10的轴为中空，并且有多个开孔，孔开在绞龙的末端和中间不同位置。所述绞龙的中空轴连接鼓风装置6；鼓风装置6通过中空绞龙轴以及轴上的开孔将风送到发酵罐里的发酵物，将搅拌和通气相结合，在搅拌的同时充入所需的通风量，使发酵物能达到最佳的发酵条件。并可通过检测传感器调节通风量，较好地控制发酵罐内的搅拌和曝气。

[0044] 所述出料装置安装在罐体1的底部，出料装置包括位于罐体1底部的出料口3、中空轴以及固定于中空轴上的出料桨叶2，所述出料桨叶将罐体底部的物料拨到出料口。优选地，所述的出料桨叶2为空心结构且带有出气孔，所述的中空轴与抽风机相通，所述出料桨叶2的出气孔与中空轴相通，出料桨叶2能同时实现搅拌、供气和出料的功能。

[0045] 所述出料装置还设有棘轮机构8，中空轴与棘轮机构8连接。棘轮机构8采用液压缸7推动。液压缸7提供动力带动棘轮机构8工作，棘轮机构8的工作带动中空轴旋转并带动出料桨叶2转动，在转动的同时，气体进入罐体中，这样可以实现罐体内不同位置的曝气，从而使得罐体中任何一个位置的微生物都能得到充分的空气或者溶氧。在棘轮机构8带动下，出料桨叶2完成出料只需要消耗较小的动力。本发明对出料装置进行的科学改进，更加全面减小动力消耗，显著减轻出料所需动力，简化了机械结构。

[0046] 见附图3和附图4所示，棘轮机构8包括固定于中空轴上的棘轮13、推杆12、液压缸7和杠杆11，所述的杠杆11绞接于出料装置的中空轴上，杠杆11另一端连接液压缸7，所述的推杆12一端绞接于杠杆11上，另一端卡于棘轮13上，所述杠杆11和推杆12采用弹性限位机构来实现推杆一端卡于棘轮13之上；所述液压缸7为杠杆11提供推拉力，并通过杠杆11将推拉力提供给推杆12，当液压缸7提供推力时，推杆12推动棘轮13，当液压缸7提供拉力时，推杆12松开棘轮13回到原位。推杆12是卡在棘轮13上的，当是推力的时候，推杆12顶住棘轮13上的齿，通过推动棘轮13的转动从而达到带动出料桨叶2的转动，由于存在杠杆11的原理及采用液压缸7，因此，并不需要很大的电机，无需减速机；当是拉力的时候，推杆拉回时松开棘轮13上的齿，因此并不对棘轮13产生拉力。

[0047] 所述的棘轮13两边，分别设置一个推杆12、液压缸7和杠杆11，当一个液压缸7提供推力时，另外一个液压缸7提供回程，从而实现棘轮13的不间歇转动，从而实现不间歇

的搅拌、曝气、出料。更重要的是，搅拌同样量的发酵物，采用本发明出料装置比现有的出料装置的动力需求减少 20 倍。本发明科学地应用了液压缸和杠杆的原理，大大减小需要提供的动力，减少能量消耗，不需要采用减速机，简化机械结构；或者说可以以较小的动力实现出料桨叶 2 的旋转实现轻松出料。

[0048] 出料桨叶 2 通过液压缸 7 推动的棘轮机构 8 使之以中空轴为中心转动，在转动的同时，气体进入罐体 1 中，这样可以从不同的位置曝气，从而使得罐体 1 中任何一个位置的微生物都能得到充分的空气或者溶氧。当出料口 3 封闭时，出料桨叶 2 起到搅拌和曝气的作用，当出料桨叶 2 打开时实现搅拌和出料。

[0049] 本实施例发酵罐的气体收集与处理系统：上盖上开有排风口，可以把发酵过程中产生的气体和水汽通过抽风机排出罐体 1，保证罐体内的环境最适宜发酵；

通过抽风机排出的气体与生物除臭罐连接，把排出的气体除臭、去水后再排放，保护发酵罐周围环境，保证排出的废气废水符合各项国家标准。

[0050] 本发明主要用于实现大罐体 1 的发酵罐的上下搅拌和罐体内全方位搅拌，适用于高度为 1 ～ 15 米、直径 0.8 ～ 20 米的罐体，能很好地解决高为 2 ～ 15 米、直径为 2 ～ 20 米的大型罐体或者体积为 5 ～ 500 立方米或者更大的发酵罐的搅拌、出料和能耗问题。

[0051] 本发明发酵过程的实现如下：首先通过进料斗加入原料和菌体，关闭进料斗的阀，开动搅拌装置，设置搅拌路线，打开鼓风机 6，伴随着绞龙 10 的搅拌和出料桨叶 2 的搅拌，整个发酵罐开始发酵，当需要出料的时候打开出料口 3 即可。

[0052] 本发明发酵罐物料从上部进料，底部出料，因此，发酵可以是整体进料整体出料，也可以是每天进料，每天出料，当每天进料每天出料时，发酵物是先进先出，后进后出，完美符合发酵的要求。当每天进料每天出料时，由于发酵罐里的物料有大量的已经发酵了几天干化了一部分的物料，新进的物料通过搅拌器实现均匀混合，可以大大提高新进物料的水分，而不需要添加任何其他物料来调整进料水分，80% 水分的物料无需前期处理可以直接投进发酵罐进行发酵。通过调整进出料的量和控制鼓风机、抽风机、搅拌器可以方便地调整出料的水分；当需要几种物料同时添加时，不需要搅拌可以直接添加；实现搅拌和通气结合、出料和通气结合，在搅拌的同时通入气体，从而使得通入的气体能满足微生物发酵所需的氧气。本发明通过杠杆原理改进了搅拌装置和出料装置，从而显著减小了推动大型发酵罐搅拌或出料桨叶所需要的动力，减小大型发酵罐对大型电机和大型减速机的需要，在降低能耗的同时，还能减少机器出故障的几率。

[0053] 本发明发酵罐集进料、发酵、搅拌、干化、通风、抽风、出料、监测、除臭于一体，结合常规的程序设计还可以实现自动化完成，并可以根据不同的要求，灵活调整发酵程序，迅速、高效、完全地完成发酵，干化发酵物料。

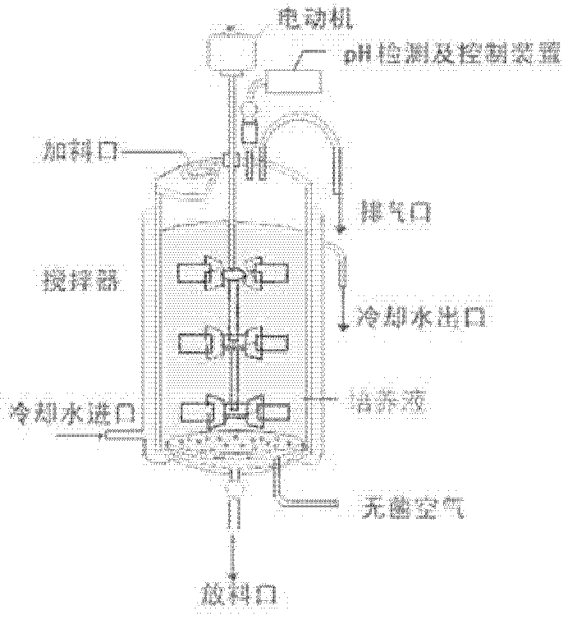

电动机
pH检测及控制装置
加料口
排气口
搅拌器
冷却水出口
冷却水进口
培养液
无菌空气
放料口

图 1

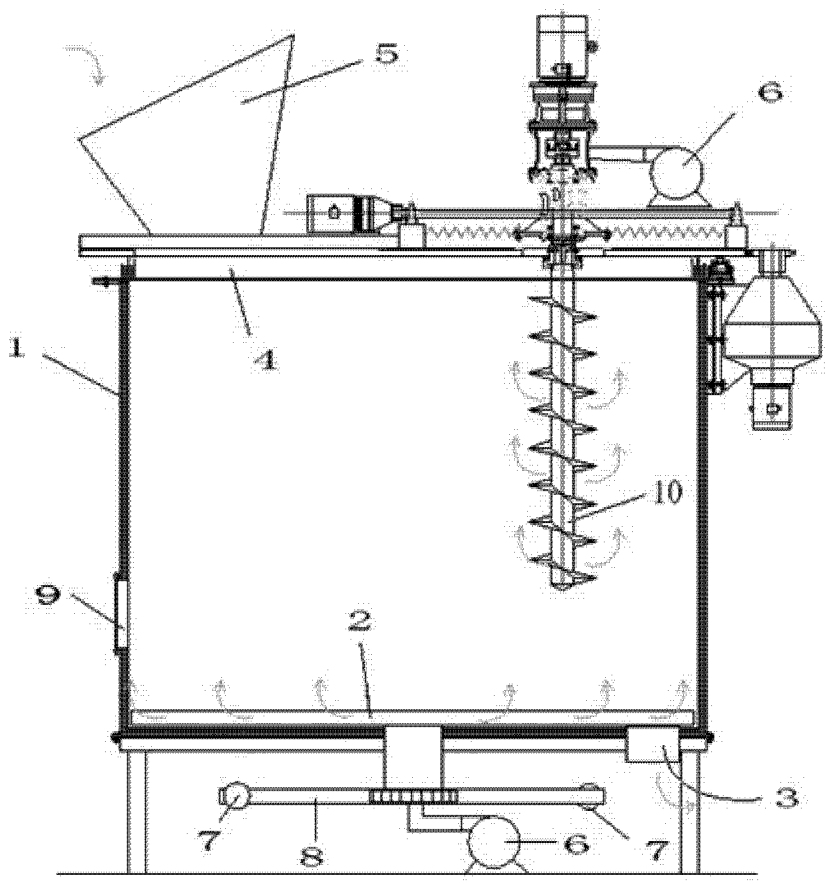

5
6
1
4
10
9
2
3
7
8
6
7

图 2

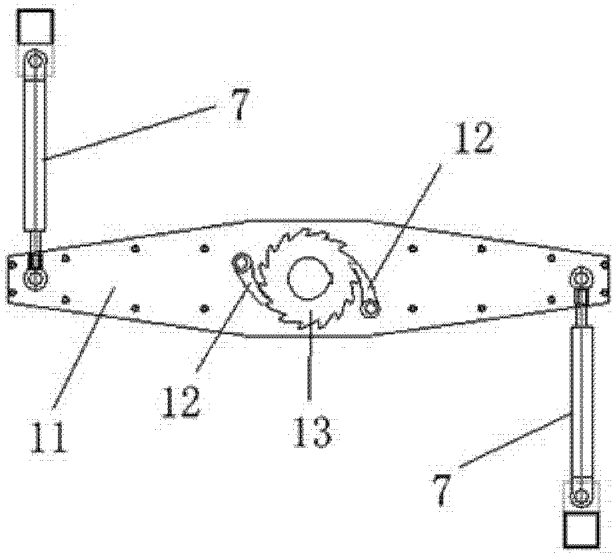


图 3

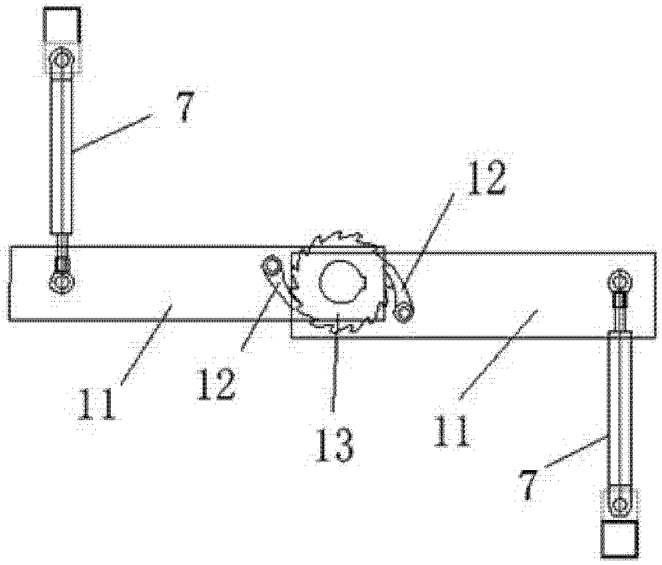


图 4