



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105062875 B

(45)授权公告日 2018.04.06

(21)申请号 201510494464.7

C12M 1/02(2006.01)

(22)申请日 2015.08.13

审查员 王斌

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105062875 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(73)专利权人 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

(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 1/16(2006.01)

C12M 1/04(2006.01)

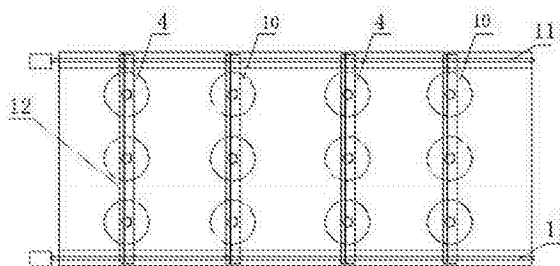
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

均匀布料的固态发酵装置和系统及发酵方法

(57)摘要

本发明公开了一种均匀布料的固态发酵装置和系统及发酵方法。本发明将发酵装置分为功能清晰的工作仓、发酵仓、定量出料仓三部分，构建了标准化的发酵系统。通过控制定量出料仓每天定量出料，工作仓设有工作架，工作架上均布搅拌装置和布料装置，实现向发酵仓定量均匀布料，发酵仓内的物料分层发酵。本发明各部分组合性好，采用标准化设备保证了设备维护和发酵生产及发酵工艺的标准化操作，自动化程度高，可以多组设备组合工作而不过多增加操作人员，管理费用和生产成本较低，便于批量生产和批量运作，易操作易控制，从而保证发酵后的产品和产品的储存和运输操作也实现标准化。



1. 一种均匀布料的固态发酵装置,其特征在于,包括:

i. 工作仓;

ii. 发酵仓;

iii. 定量出料仓;

所述工作仓、发酵仓、定量出料仓通过可拆卸地连接组成所述发酵设备;

所述工作仓连接有进气管、排气管和加料管,工作仓设置有工作架、搅拌装置和布料装置,所述搅拌装置为若干个,经工作架均匀设置于工作仓;所述布料装置为若干个,经工作架均匀设置于工作仓;所述布料装置设置于搅拌装置上部的旁边并与搅拌装置连接固定;

所述发酵仓的上部连通工作仓,所述搅拌装置的搅拌轴伸进发酵仓,发酵仓的底部为定量出料仓的上部;

所述定量出料仓的上部设置第一出料结构,所述第一出料结构处于关闭状态时即为发酵仓的底部,所述第一出料结构处于打开状态时,物料均匀落到定量出料仓;

所述定量出料仓的底部设置第二出料结构,所述第二出料结构处于关闭状态时即为定量出料仓的底部,所述第二出料结构处于打开状态时,物料从定量出料仓排出;

所述第一出料结构包括上层格栅和下层格栅,所述上层格栅为若干块上层栅板,下层格栅为与上层栅板对应的下层栅板,下层栅板固定,上层栅板通过动力拉动完成其与下层栅板的错位与重叠;当上层栅板与对应的下层栅板错位时,物料不能出料,当上层栅板与对应地下层栅板重叠时,物料均匀落到定量出料仓;

所述第二出料结构包括若干块翻板,翻板水平时,物料存在定量出料仓里,翻板转到垂直方向时,物料从定量出料仓排出。

2. 根据权利要求1所述均匀布料的固态发酵装置,其特征在于,所述翻板为夹层结构,夹层的中间填有保温材料。

3. 根据权利要求1所述均匀布料的固态发酵装置,其特征在于,所述搅拌装置为搅拌式通风器,所述搅拌式通风器的搅拌端包括轴管和搅拌叶,所述轴管与所述进气管相连通;所述轴管与搅拌叶均为相通的中空结构;所述搅拌叶开有若干出风孔。

4. 根据权利要求3所述均匀布料的固态发酵装置,其特征在于,所述搅拌叶沿搅拌式通风器的轴管方向分多层或螺旋式设置。

5. 根据权利要求1所述均匀布料的固态发酵装置,其特征在于,所述工作仓、发酵仓或定量出料仓外壳均为夹层结构,夹层中间填设保温材料。

6. 一种发酵系统,包括加料机、进气系统和排气系统,其特征在于,还包括周转箱和权利要求1至5任一项所述的发酵装置;

所述加料机通过加料管连接所述发酵装置的布料装置,所述进气系统通过进气管连接所述发酵装置的搅拌装置,所述排气系统连接所述发酵装置的排气管;

所述周转箱为顶部打开的集装箱式结构,其顶部打开后与定量出料仓适配连接。

7. 根据权利要求6所述发酵系统,其特征在于,所述排气系统设置于所述工作仓的顶部,所述排气系统包括排气风机、设有蒸发器和冷凝器的热泵系统,所述进气系统包括风机,所述排气管与排气风机连接,所述排气风机与热泵系统的蒸发器相接,所述热泵系统的冷凝器与进气系统的风机相连接;发酵装置中的发酵废气通过排气管经排气风机排至热泵系统,经蒸发器吸热降温脱水后排出。

8.一种发酵方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1.构建权利要求6所述的发酵系统;

S2.按照常规的发酵要求进行加料,在密封保温的环境维持发酵;

S3.按照要求完成发酵天数后,使定量出料仓上部的上层格栅与下层格栅重叠,物料均匀落到定量出料仓内,物料存在定量出料仓里;

S4.连接周转箱和定量出料仓,使定量出料仓的翻板转到垂直方向,物料从定量出料仓排至周转箱;

S5.所述定量出料仓每天均匀出料,工作仓每天向发酵仓中均匀布料,所述发酵仓里物料按照发酵不同天数分层堆置,每天出料的量与进料的量相当,发酵维持连续;

S6.当周转箱满料后,该周转箱搬运离开,更换另一个周转箱装料。

9.一种发酵方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1.构建权利要求7所述的发酵系统;

S2.按照常规的发酵要求进行加料,在密封保温的环境维持发酵;

S3.按照要求完成发酵天数后,使定量出料仓上部的上层格栅与下层格栅重叠,物料均匀落到定量出料仓内,物料存在定量出料仓里;

S4.连接周转箱和定量出料仓,使定量出料仓的翻板转到垂直方向,物料从定量出料仓排至周转箱;

S5.所述定量出料仓每天均匀出料,工作仓每天向发酵仓中均匀布料,所述发酵仓里物料按照发酵不同天数分层堆置,每天出料的量与进料的量相当,发酵维持连续;

S6.当周转箱满料后,该周转箱搬运离开,更换另一个周转箱装料。

均匀布料的固态发酵装置和系统及发酵方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发酵技术领域,更具体地,涉及一种均匀布料的固态发酵装置和系统及发酵方法。

背景技术

[0002] 固态发酵指利用自然底物做碳源及能源,或利用惰性底物做固体支持物,其体系无水或接近于无水的任何发酵过程,微生物的生长及形成的产物均在基质表面。

[0003] 固态发酵是解决当前人类所面临的“三大”危机的一个有效手段。当前,许多工农业残渣、城市生活垃圾已成为人们的社会公害,对人类的生存环境均产生不利的影响。发酵工艺流程可广泛应用于处理生活垃圾、商业垃圾、农业垃圾及城市固体垃圾中的可降解生物垃圾,通过发酵工艺流程可将垃圾转换成高质量的生物燃气(Biogas)和有机肥(Compost),生物燃气又可发电并产出热能。随着人们对固态发酵机理认识不断加深,现代固态发酵技术可以将这些材料进行降解、修复、转化为对人们有益或无害的物质、既无损于既定的自然生态系统,又可以成功解决环境问题、减轻自然危机。

[0004] 传统发酵(露天)达到腐熟的时间常需1~3个月,其周围恶臭难闻,蚊、蝇大量滋生,环境污染十分严重。现有的发酵通常采用槽式发酵,利用翻堆机翻堆,把物料搅拌、打散、蒸发水分,以持续发酵,但这种形式的发酵容易污染环境;而其他密封式的罐式发酵或箱式发酵,采用的是固定式搅拌轴或箱体底面通风,整个发酵罐/箱是一个整体的机器,调整好发酵罐各项参数后,将发酵物料一次性装入发酵罐/箱,开始发酵直到发酵完毕出料,整个发酵罐/箱中是发酵相同时间、相同程度的物料,统一进料统一出料,发酵罐的规模最终决定了发酵生产的规模,厂家需要大量的仓库场地堆放发酵好的成品,成品进仓或出仓需要大量人工或机械进行装卸,带来巨大的劳动量和环境污染问题,发酵设备占地面积大、发酵生产的劳动强度大,不能实现标准化生产。

[0005] 除此之外,现有发酵技术虽然逐步实现了从敞开式发酵到封闭式发酵,但是进料出料均无法实现在封闭状态下实施,无法从根本上解决环境污染的问题;现有发酵技术虽然在逐步开展从经验式发酵到控制式发酵的研究,但研究的重点都集中在原有的发酵生产工艺模式下对水分、接种、供气等因素控制方面,缺乏解决发酵生产标准化控制等根本工艺改进方面的研究。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是针对现有固态发酵的技术不足,提供一种固态发酵装置,所述装置将发酵系统分为可拆卸可连接的几个部分,各部分之间相互影响降低,功能清晰,易于实现发酵的标准化。

[0007] 本发明要解决的另一技术问题是提供基于上述发酵装置的发酵工作系统。

[0008] 本发明要解决的另一技术问题是提供基于上述发酵工作系统的一种新的发酵方法。

[0009] 本发明的目的通过以下技术方案予以实现：

[0010] 提供一种均匀布料的固态发酵装置，包括：

[0011] i. 工作仓；

[0012] ii. 发酵仓；

[0013] iii. 定量出料仓；

[0014] 所述工作仓、发酵仓、定量出料仓通过可拆卸地连接组成所述发酵设备。

[0015] 优选的连接方式是从上至下工作仓、发酵仓、定量出料仓依次连接，通过在三者的外部设置连接装置实现连接和密封。

[0016] 所述工作仓连接有进气管、排气管和加料管，工作仓设置有工作架、搅拌装置和布料装置，所述搅拌装置为若干个，经工作架均匀设置于工作仓；所述布料装置为若干个，经工作架均匀设置于工作仓；

[0017] 所述发酵仓的上部连通工作仓，发酵仓的底部为定量出料仓的上部；所述搅拌装置上部安装于工作架，搅拌轴所在的下部从工作仓伸进发酵仓实现对发酵物料的搅拌；

[0018] 所述定量出料仓的上部设为第一出料结构，所述第一出料结构处于关闭状态时即为发酵仓的底部，所述第一出料结构处于打开状态时，物料均匀落到定量出料仓；

[0019] 所述定量出料仓的底部为第二出料结构，所述第二出料结构处于关闭状态时即为定量出料仓的底部，所述第二出料结构处于打开状态时，物料从定量出料仓排出。

[0020] 所述工作架架设于工作仓内，优选地，其可以为横向和/纵向的结构件组成，所述搅拌装置为若干个，优选为2个或2个以上，均匀布置于工作架上。所述布料装置为若干个，优选为2个或2个以上，均匀布置于工作架上。

[0021] 可将搅拌装置和布料装置的设置方案通过不同的实际需要进行布置。

[0022] 在上述技术方案基础上，所述工作仓集成了均匀搅拌和布料的功能，如果所述搅拌装置采用通风搅拌装置，机器一次运动，可以全方位的实现搅拌、通风、布料等功能。

[0023] 优选地，所述第一出料结构包括上层格栅和下层格栅，所述上层格栅为若干块上层栅板，下层格栅为与上层栅板对应的下层栅板，下层栅板固定，上层栅板通过动力拉动完成其与下层栅板的错位与重叠；当上层栅板与对应的下层栅板错位时，物料不能出料，当上层栅板与对应地下层栅板重叠时，物料均匀落到定量出料仓。

[0024] 进一步优选地，通过控制，所述定量出料仓上部的上层格栅的全部栅板一起拉动或部分栅板拉动，实现不同的出料量的要求。

[0025] 优选地，所述第二出料结构包括若干块翻板，翻板水平时，物料存在定量出料仓里，翻板转到垂直方向时，物料从定量出料仓排出。

[0026] 优选地，所述翻板为夹层结构，夹层的中间填有保温材料。

[0027] 优选地，所述搅拌装置为搅拌式通风器，所述搅拌式通风器设有轴管和搅拌叶，所述轴管与搅拌叶为相通的中空结构，所述轴管与所述进气管相连通，所述搅拌叶设有出风孔，使得进气管中的氧气能够通过空心轴管进入搅拌叶再经搅拌叶的出风孔进入发酵物，对发酵物进行进气加氧并附带搅拌。进一步优选地，所述出风孔的设置方式是：在所述搅拌叶旋转的反方向的后部，沿着搅拌叶片长度方向开有若干出风孔，有效避免出风孔的堵塞。

[0028] 优选地，所述搅拌叶沿搅拌式通风器的轴管方向分多层或螺旋式设置，实现多层次的通风。

- [0029] 优选地,所述进气管、加料管采用软管。
- [0030] 优选地,所述排气管设置于工作仓的顶部。
- [0031] 优选地,所述布料装置设置于搅拌装置上部的旁边并与搅拌装置连接固定。
- [0032] 优选地,所述工作仓、发酵仓或定量出料仓外壳以及出料仓的第二出料结构翻板均为夹层结构,夹层中间填设保温材料。
- [0033] 本发明同时提供一种发酵系统,包括加料机、进气系统和排气系统,还包括周转箱和本发明所述的发酵装置;
- [0034] 所述加料机通过加料管连接所述发酵装置的布料装置,所述进气系统通过进气管连接所述发酵装置的搅拌装置,所述排气系统连接所述发酵装置的排气管;
- [0035] 所述周转箱为顶部打开的集装箱式结构,其顶部打开后与定量出料仓适配连接。
- [0036] 优选地,所述排气管设置于所述工作仓的顶部,所述排气系统包括排气风机、设有蒸发器和冷凝器的热泵系统,所述进气系统包括风机,所述排气管与排气风机连接,所述排气风机与热泵系统的蒸发器相接,所述热泵系统的冷凝器与进气系统的风机相连接;发酵装置中的发酵废气通过排气管经排气风机排至热泵系统,经蒸发器吸热降温脱水后排出。
- [0037] 进一步优选地,所述热泵系统冷凝器与进气系统的风机相连,可以为进入发酵仓的气体加热,使得发酵更为稳定而且充分利用了热效能。
- [0038] 发酵后的物料水分低,颗粒度小,为防止扬尘污染环境,本发酵系统设置有周转箱,所述周转箱为顶部打开的集装箱式结构,其顶部打开后与定量出料仓适配连接,当定量出料仓的翻板转到垂直方向时,物料从定量出料仓排出,在密闭的情况下排出至周转箱内,当周转箱满料后,整箱料就可以被搬运离开,再换另外一个周转箱装料,方便,标准,易操作,不需要仓库,也不需要人工装卸物料,避免了装卸物料过程中的环境污染,周转箱同时可以作为储存箱。
- [0039] 所述加料机、进气系统和排气系统参照现有技术。优选地,所述加料机为计量加料机。
- [0040] 基于本发明所述发酵装置和发酵系统,本发明提供一种发酵方法,为集装箱式的分层发酵方法,包括以下步骤:
- [0041] S1.连接工作仓、发酵仓和定量出料仓,构建发酵装置,并通过加料管、进气管、排气管连接加料机、进气系统和排气系统,准备好周转箱,形成发酵系统;
- [0042] S2.按照常规的发酵要求进行加料,在密封保温的环境维持发酵;
- [0043] S3.按照要求完成发酵天数后,使定量出料仓上部的上层格栅与下层格栅重叠,物料均匀落到定量出料仓内,物料存在定量出料仓里;
- [0044] S4.连接周转箱和定量出料仓,使定量出料仓的翻板转到垂直方向,物料从定量出料仓排至周转箱;
- [0045] S5.所述定量出料仓每天均匀出料,工作仓每天向发酵仓中均匀布料,所述发酵仓里物料按照发酵了一天、两天、三天.....等发酵不同天数分层堆置,每天出料的量与进料的量相当,发酵维持连续;
- [0046] S6.当周转箱满料后,该周转箱搬运离开,更换另一个周转箱装料。
- [0047] 本发明的有益效果是:
- [0048] 本发明将发酵装置分为三个主要的标准化工作结构,使得各部分工作结构功能非

常清晰,各部分的相互影响显著降低,例如当工作仓某个零件或结构发生故障时,可以拆除工作仓和发酵仓的连接,将工作仓整体移走(另作维修检查),马上替换上另一个工作仓,将其连接发酵仓,继续工作;其他部分依次类推,实现发酵设备的标准化作业,设备维护和标准化生产简单,自动化程度高,便于批量生产和批量运作。同时,本发明将搅拌装置和布料装置通过导轨及工作架的设置实现了全方位的均匀布料和搅拌,机器一次运动,可以全方位的实现搅拌、通风、布料等功能。

[0049] 本发明发酵过程在密封保温的环境进行,易于控制发酵条件,使得发酵完全按设定的发酵参数进行,发酵效果好。

[0050] 本发明装置组合性好,可以多组设备组合工作而不增加操作人员,管理费用

[0051] 低和生产成本低。

[0052] 基于本发明,可以实现一种全新的发酵生产方式,由于设备结构易于控制发

[0053] 酵的各种条件,使得发酵标准的环境下遵循标准的发酵方式,不仅为发酵生产的设备的建立带来新的突破性的改进,也为设备的维修、发酵产品的储藏和运输带来巨大的影响。

[0054] 综上所述,本发明将发酵装置分为功能清晰的工作仓、发酵仓、定量出料仓三部分,建构了标准化的发酵系统,控制定量出料仓每天定量出料,根据出料的定量标准,工作仓向发酵仓中均匀定量布料,通过控制定量出料实现控制定量布料,发酵仓实现集装箱式的分层发酵。出料采用周转箱,满料后的周转箱既是发酵产品的储存仓库又是运输工具。本发明装置组合性好,可以多组设备组合工作而不增加过多的操作人员,管理费用低和生产成本较低,采用标准化设备保证了设备维护和发酵生产的简单易行易控,自动化程度高,便于批量生产和批量运作,实现发酵工艺的标准化操作,从而保证发酵后的产品和产品的储存和运输操作也实现标准化。

附图说明

[0055] 图1本发明发酵系统结构示意图。

[0056] 图2本发明工作仓结构示意图。

[0057] 1-工作仓,2-发酵仓,3-定量出料仓,31-上层栅板,32-下层栅板,33-翻板,4-搅拌式通风器,41-搅拌叶,42-轴管,5-加料管,6-进气管,7-发酵物,8-进气系统,9-排气管,10-布料装置,11-工作架的安装架,12-工作架,13-加料机,14-排气风机。

具体实施方式

[0058] 下面结合附图和具体实施例进一步详细说明本发明。以下所提供的本发明的示意性附图和实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的范围限定,实施例为较为典型的实施方式,其他基于本发明设计思想所做的实施例不能在此一一赘述,但并不因此限定本发明的范围,本领域技术人员基于本发明思想所做的常规和简单的替换应视为本发明范围。

[0059] 实施例1 发酵装置的构建

[0060] 如附图1所示,本实施例提供一种固态发酵装置,包括工作仓1、发酵仓2、定量出料仓3,所述工作仓1、发酵仓2、定量出料仓3通过可拆卸地连接组成发酵设备;所述工作仓1、

发酵仓2、定量出料仓3分别为独立的仓结构,三个仓的外部连接后,形成外部密封、内部可相通的发酵空间。当某一个仓结构发生故障的时候,可以将该整个仓结构拆除移走进行维修,替换一个新的替代的相应仓结构,继续完成后续发酵工作,不至造成因为维修导致的生产停滞,影响发酵的持续顺利进行。

[0061] 所述工作仓连接有进气管6、排气管9和加料管5,其设置有工作架12,工作架架设于工作仓中的安装架11上。工作架上均匀设置有搅拌装置4和布料装置10;所述进气管6的一端与所述搅拌装置4连通;所述加料管5与所述布料装置10连通;所述搅拌装置的搅拌端伸进发酵仓2对发酵仓2中的发酵物7进行搅拌。

[0062] 如附图2所示,若干布料装置和搅拌装置均匀间隔设置。所述工作仓集成了搅拌和布料等功能,机器一次运动,可以全方位的实现搅拌和布料等功能。如果所述搅拌装置采用通风搅拌装置,机器一次运动,可以全方位的实现搅拌、通风、布料等功能。

[0063] 所述发酵仓2的上部连通工作仓1,发酵仓2的底部为定量出料仓3的上部;

[0064] 所述定量出料仓3的上部设置第一出料结构,所述第一出料结构处于关闭状态时即为发酵仓2的底部,所述第一出料结构处于打开状态时,发酵仓的物料落入定量出料仓3;所述定量出料仓3的底部设置第二出料结构,所述第二出料结构处于关闭状态时即为定量出料仓3的底部,所述第二出料结构处于打开状态时,物料从定量出料仓3排出。

[0065] 所述第一出料结构包括上层格栅和下层格栅,所述上层格栅为若干块上层栅板31,下层格栅为与上层若干块栅板对应的下层栅板32,下层格栅位置固定,上层格栅31通过动力拉动(例如液压动力装置提供的动力)完成其与下层栅板32的错位与重叠;当上层栅板31与对应的下层栅板32错位时,物料不能出料,当上层栅板31与对应的下层栅板32重叠时,物料均匀落到定量出料仓3。

[0066] 进一步优选地,通过控制,所述定量出料仓3上部的上层格栅的全部栅板一起拉动或部分栅板拉动,实现不同的出料量的要求。

[0067] 所述第二出料结构包括若干块翻板33,翻板33水平时,物料存在定量出料仓3里,翻板33翻转到垂直方向时,定量出料仓3中的物料全部从定量出料仓3排出。

[0068] 优选地,所述翻板33为夹层结构,夹层的中间填设有保温材料。

[0069] 优选地,所述搅拌装置4为搅拌式通风器,所述搅拌式通风器的搅拌端包括轴管42和搅拌叶41,所述轴管42与所述进气管6相连通;所述轴管42与搅拌叶41均为相通的中空结构;所述搅拌叶41设有出风孔,使得进气管6中的氧气能够通过空心轴管42进入搅拌叶41再经搅拌叶41的出风孔进入发酵物7,对发酵物7进行进气加氧并附带搅拌。进一步优选地,所述出风孔的设置方式是:与旋转方向相反的后部,沿着搅拌叶41叶片长度方向开有若干出风孔,这样的话可以有效避免出风孔的堵塞。

[0070] 作为优选地设计,所述搅拌叶41沿搅拌式通风器4的轴管42方向分多层设置,实现多层次的通风。

[0071] 所述进气管6、加料管5均采用软管。

[0072] 为使整体结构更加紧凑并方便外接排气系统,本实施例将所述排气管9设置于工作仓1的顶部。

[0073] 为保障整体发酵装置的保温效果,所述工作仓1、发酵仓2、定量出料仓3的外壳和翻板33均采用保温材料制备得到。进一步的,可以采用设置夹层并在夹层填充保温材料实

现保温。

[0074] 实施例2 发酵系统的构建

[0075] 如附图1所示,本实施例提供一种发酵系统,包括加料机13、进气系统8和排气系统,还包括周转箱(图中未标示)和实施例1所述的发酵装置;

[0076] 所述加料机13通过加料管5连接所述发酵装置的布料装置10,所述进气系统8通过进气管6连接所述发酵装置的搅拌装置4,所述排气系统连接所述发酵装置的排气管9;

[0077] 所述周转箱为顶部可打开的集装箱式结构,其顶部打开后与定量出料仓3的底部适配连接。

[0078] 所述排气管设置于所述工作仓的顶部,所述排气系统包括排气风机14、设有蒸发器和冷凝器的热泵系统,所述进气系统8包括风机,所述排气管9与排气风机14连接,所述排气风机14与热泵系统的蒸发器相接,所述热泵系统的冷凝器与进气系统的风机相连接;发酵装置中的发酵废气通过排气管9经排气风机14排至热泵系统,经蒸发器吸热降温脱水后排出。

[0079] 进一步优选地,所述热泵系统冷凝器与进气系统8的风机相连通,可以为进入发酵仓2的气体加热,使得发酵更为稳定而且充分利用了热效能。

[0080] 发酵后的物料水分低,颗粒度小,为防止扬尘污染环境,本发酵系统设置有周转箱,所述周转箱为顶部打开的集装箱式结构,其顶部打开后与定量出料仓3适配连接形成密闭的相通空间,当定量出料仓3的翻板33转到垂直方向时,物料从定量出料仓3排出,在密闭的情况下排出至周转箱内,当周转箱满料后,整箱料就可以被搬运离开,再换另外一个周转箱装料,方便,标准,易操作,不需要仓库,也不需要人工装卸物料,避免了装卸物料过程中的环境污染,周转箱同时可以作为储存箱。

[0081] 所述加料机13、进气系统8和排气系统可参照现有技术设置。优选地,所述加料机13采用计量加料机。

[0082] 实施例3 发酵应用

[0083] 基于本发明所述发酵装置和发酵系统,本发明提供一种新的发酵生产工艺,为集装箱式的分层发酵方法,包括以下步骤:

[0084] S1.连接工作仓、发酵仓和定量出料仓,构建发酵装置,并通过加料管、进气管、排气管连接加料机、进气系统和排气系统,准备好周转箱,形成发酵系统;

[0085] S2.按照常规的发酵要求进行加料,在密封保温的环境维持发酵;

[0086] S3.按照要求完成发酵天数后,使定量出料仓上部的上层格栅与下层格栅重叠,物料均匀落到定量出料仓内,物料存在定量出料仓里;

[0087] S4.连接周转箱和定量出料仓,使定量出料仓的翻板转到垂直方向,物料从定量出料仓排至周转箱;

[0088] S5.所述定量出料仓每天均匀出料,工作仓每天向发酵仓中均匀布料,所述发酵仓里物料按照发酵了一天、两天、三天.....等分层堆置,每天出料的量与进料的量相当,发酵维持连续;

[0089] S6.当周转箱满料后,整箱料就可以被搬运离开,再换另外一个周转箱装料。

[0090] 本实施例以污泥发酵干化为例说明本发明装置和系统的工作:正常发酵时,工作仓与发酵仓连接、发酵仓与定量出料仓连接,定量出料仓与开顶集装箱连接;发酵仓装有正

在发酵的污泥,工作仓工作,工作仓的工作架沿长度方向(Y方向)来回往复运动,搅拌装置在工作架上来回往复运动(X方向),这样搅拌装置在工作仓上沿X、Y方向作往复运动,搅拌装置伸进发酵仓,一边搅拌一边通风,使发酵仓里的污泥发酵,由于是密封保温的结构,发酵产生的热量得以被保持,并用于蒸发污泥的水分,发酵产生的水汽和废气通过排气管,经排气风机排出,并经热泵系统脱水后,再经脱臭后安全排放。每天早上启动定量出料仓的上层格栅,根据需要把发酵好的干化污泥定量出料,污泥发酵的加料机为计量泵,根据出料量,计量泵通过加料管连接发酵装置的布料装置,布料装置跟随搅拌装置在工作仓上沿X、Y方向作往复运动,把新鲜污泥均匀地布在发酵仓的上层,搅拌式通风装置每天24小时自动运转,污泥发酵。已经出料到定量出料仓的干化污泥,适当时,启动定量出料仓的底部的翻板,把发酵好的干化污泥卸料到集装箱储存。通过自动控制系统,上述工作过程可以每天自动循环运行而无需人工操作,污泥从进料、发酵、干化、出料的整个过程都在密封的环境中自动完成,安全、环保、自动,一个操作人员可以管理几十上百个这样的单元。

[0091] 本发明装置组合性好,可以多组设备组合工作而不增加过多的操作人员,管理费用低和生产成本较低,采用标准化设备保证了设备维护和发酵生产的简单易行易控,自动化程度高,便于批量生产和批量运作,实现发酵工艺的标准化操作,从而保证发酵后的产品和产品的储存和运输操作也实现标准化。

[0092] 与现有方法相比较,本发明采用标准的集装箱模式(例如矩形集装箱),集装箱既作为中间连接部件,又作为发酵仓、储存仓,其上下板去掉,上部连接工作仓,下部连接定量出料仓,定量出料仓还可以与一般开顶集装箱连接,以快速、无泄漏、环保的方式,把成品装载到成品集装箱里,极大地解决了发酵好的物料的储存和运输问题,由于水分低,颗粒度小,在卸料、输送、运输过程中产生扬尘和对周边环境的污染的问题,也解决了需要设置大量仓库储料,也避免了人工装卸发酵好的物料的工作。

[0093] 从发酵的角度来说,由于无论是工作仓、发酵仓、定量出料仓,都采用了保温和余热利用的夹层结构,发酵的热量损失降到最低,发酵产生的热量全部用于蒸发水分,节能效果明显;

[0094] 从发酵机器的角度来说,工作仓集成了自动搅拌、通风、布料等功能,机器一次运动,可以实现搅拌、通风、均匀布料等功能。

[0095] 从定量出料仓的角度来说,按照本发明发酵方法,发酵仓内的上层每天均匀进料,底部每天均匀出料,中间发酵若干天(不同的物料不一样),在发酵仓里实际上从上到下,是发酵了一天、两天、三天.....等发酵物料进行了分层,只有每天均匀出料,才能每天均匀进料,并且,出料的量与进料的量相当,使发酵维持连续,因此,本发明通过结构设计确定格栅与翻板的距离为出料定量的最大量,通过栅板的错位和重叠设计实现定量均匀出料的关键控制,实现不同的出料量的精确控制要求。

[0096] 由于发酵后的物料水分低,颗粒度小,为防止扬尘污染环境,本发明在定量出料仓下连接一个开顶的集装箱,使得物料在密闭中出料到集装箱中储存,当集装箱满料后,整箱料就可以拉走储存。再换另外的集装箱,方便,标准,易操作。

[0097] 从能量利用的角度。无论是工作仓、发酵仓还是定量出料仓都设计为夹层结构,中间填有保温料,在工作仓的顶部装有排气风机,发酵后的废气通过排气风机排出,并与热泵装置相连,废气经热泵吸热降温脱水后,排出,同时热泵风冷系统与加氧风机相连,加热了

进发酵仓的气体,使得发酵更为稳定而且充分利用了热效能。

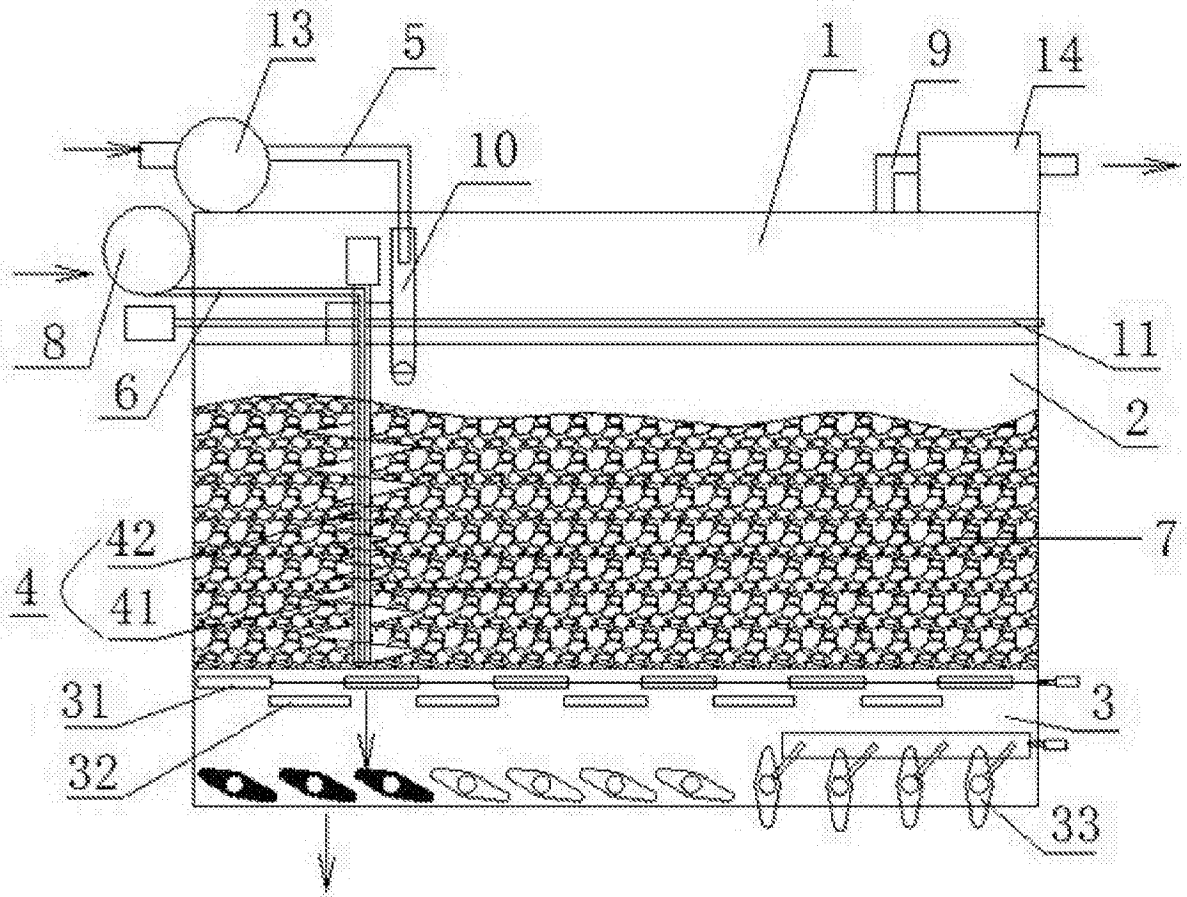


图1

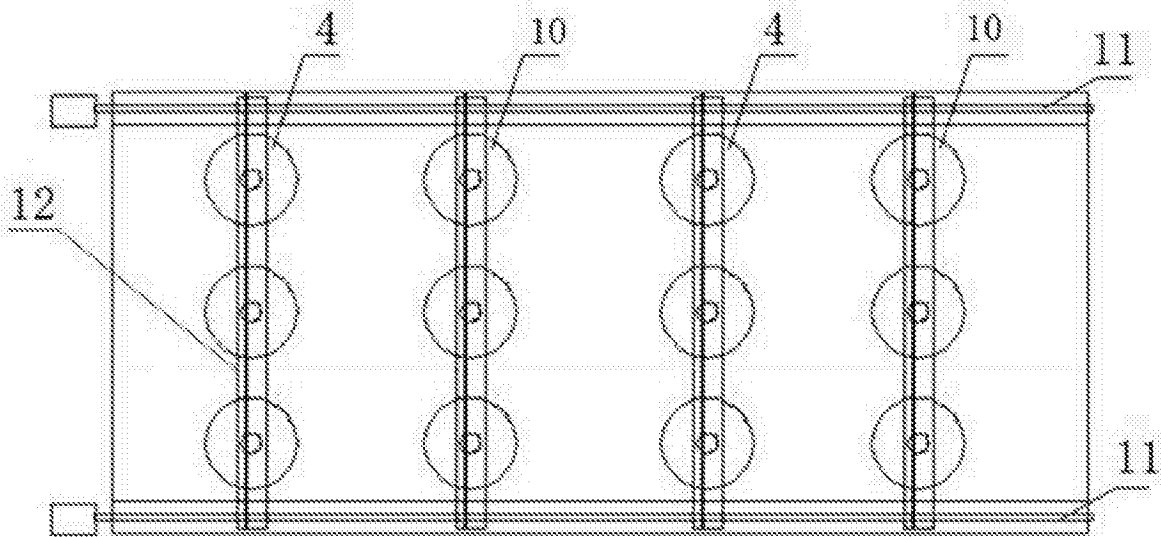


图2