



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215327801 U

(45) 授权公告日 2021.12.28

(21) 申请号 202121701242.5

C05F 17/70 (2020.01)

(22) 申请日 2021.07.23

C05F 15/00 (2006.01)

(73) 专利权人 珠海市碳源科技有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 519000 广东省珠海市高新区唐家湾
镇金唐路1号港湾1号科创园3栋4楼
099室(集中办公区)

(72) 发明人 贺泓睿 陈中杰

(74) 专利代理机构 广东科信启帆知识产权代理
事务所(普通合伙) 44710

代理人 李波

(51) Int.Cl.

C05F 17/95 (2020.01)

C05F 17/964 (2020.01)

C05F 17/20 (2020.01)

C05F 17/60 (2020.01)

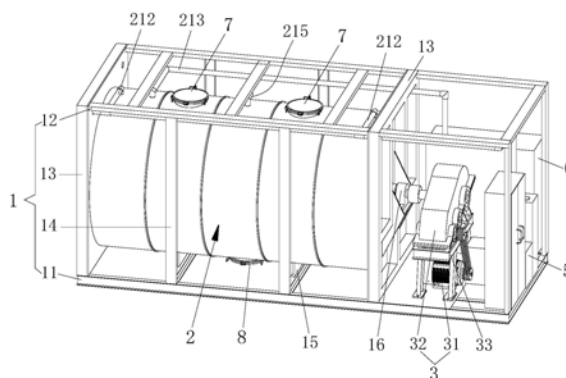
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种发酵设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种发酵设备,包括:发酵罐、动力驱动装置、搅拌轴、真空泵、液体加热装置以及控制装置,发酵罐包括外罐体、内罐体、端板,搅拌轴两端与端板密封转动连接,动力驱动装置与搅拌轴连接,外罐体与内罐体之间形成有空腔,外罐体上连接有与内罐体内部连通的进料密封结构、出料密封结构和抽气管,外罐体上还连接有进液管、回液管和出气管,抽气管与真空泵连接,进液管和回液管对应与液体加热装置的出液端和回液端连接,动力驱动装置、真空泵、液体加热装置均与控制装置电连接;采用上述技术方案,为发酵料的厌氧发酵提供稳定的发酵条件,从而降低发酵时常、降低能耗,进一步提升发酵效率。



1. 一种发酵设备,其特征在于,包括:发酵罐(2)、动力驱动装置(3)、搅拌轴(4)、真空泵(5)、液体加热装置(6)以及控制装置,所述发酵罐(2)包括外罐体(21)、内罐体(22)、以及与所述外罐体(21)与内罐体(22)两端密封连接的端板(23),所述搅拌轴(4)两端与所述端板(23)密封转动连接,所述动力驱动装置(3)与所述搅拌轴(4)连接,用于驱动搅拌轴(4)带动其上的搅拌叶片(41)转动对发酵料进行搅拌,所述外罐体(21)与内罐体(22)之间形成有空腔(20),所述外罐体(21)上连接有与所述内罐体(22)内部连通的进料密封结构(7)、出料密封结构(8)和抽气管(212),外罐体(21)上还连接有与所述空腔(20)连通的进液管(213)、回液管(214)和出气管节(215),所述抽气管(212)与所述真空泵(5)连接,所述进液管(213)和回液管(214)对应与所述液体加热装置(6)的出液端和回液端连接,所述液体加热装置(6)用于向所述空腔(20)内输送恒温液体,以使所述内罐体(22)保持恒温,所述动力驱动装置(3)、真空泵(5)、液体加热装置(6)均与控制装置电连接,通过控制装置控制动力驱动装置(3)、真空泵(5)、液体加热装置(6)的运行与停止。

2. 根据权利要求1所述的一种发酵设备,其特征在于,所述外罐体(21)包括多个罐壳(210),相邻所述罐壳(210)之间设有与其密封固定的法兰盘(211),所述法兰盘(211)内侧壁与所述内罐体(22)固接,所述法兰盘(211)上圆周分布有多个通孔(2110)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种发酵设备,其特征在于,所述进料密封结构(7)设于发酵罐(2)的顶部,进料密封结构(7)包括筒体(71)、盖体(72),所述筒体(71)一端与所述内罐体(22)内部连通,另一端与所述盖体(72)铰接,并且筒体(71)侧壁与外罐体(21)和内罐体(22)密封连接,所述筒体(71)顶部设有环状槽(710),所述环状槽(710)内设有密封垫圈(711),所述密封垫圈(711)的厚度大于环状槽(710)的深度,所述筒体(71)上设有用于将所述盖体(72)锁紧在所述筒体(71)上的锁紧装置(73)。

4. 根据权利要求3所述的一种发酵设备,其特征在于,三个所述锁紧装置(73)圆周等距分布在所述筒体(71)的外部,锁紧装置(73)包括连接座(731)、螺杆(732)、锁紧块(733)和锁紧螺母(734),所述连接座(731)与所述筒体(71)固接,所述螺杆(732)一端与所述连接座(731)铰接,另一端与所述锁紧螺母(734)螺纹配合,所述锁紧块(733)与所述螺杆(732)活动配合,所述锁紧块(733)上设有与盖体(72)边缘配合的卡口(7330);

所述出料密封结构(8)设于发酵罐(2)的底部,并且与进料密封结构(7)的结构一致。

5. 根据权利要求1所述的一种发酵设备,其特征在于,还包括支撑架(1),所述发酵罐(2)设置于所述支撑架(1)内,两个所述端板(23)与所述支撑架(1)上的两个侧架(13)固接,两个所述侧架(13)上分别设有一轴承座(16),所述搅拌轴(4)两端与两个所述轴承座(16)转动连接,两个所述端板(23)上分别固设有密封圈盘根套(24),所述搅拌轴(4)与所述密封圈盘根套(24)内的密封套密封转动接触。

6. 根据权利要求1所述的一种发酵设备,其特征在于,所述动力驱动装置(3)包括电机(31)和减速机(32),所述减速机(32)安装在减速机支架(33)上,所述电机(31)设于所述减速机(32)下方,并与其输入端通过皮带连接,所述减速机(32)的输出端与所述搅拌轴(4)通过联轴器连接。

7. 根据权利要求1所述的一种发酵设备,其特征在于,所述液体加热装置(6)为电加热导热油炉。

一种发酵设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及发酵相关技术领域,特别涉及一种发酵设备。

背景技术

[0002] 畜禽粪便发酵处理是畜禽粪便无害化处理的常用方式之一,该处理方式是利用微生物来分解畜禽粪便中有机成分制备有机肥,提高这些有机物质的综合利用率,同时杀死畜禽粪便中的病原体,减少畜禽粪便带来的危害。

[0003] 畜禽粪便的发酵处理通常需要用到发酵罐,现有的发酵罐虽然能够对畜禽粪便进行发酵处理,但是仍存在一定的不足,例如现有发酵罐的密封性能差,不能很好满足厌氧发酵条件,致使发酵时间较长,能耗多,发酵效率低;另外,发酵罐的加热通过安装在发酵罐罐体外部的发热体直接对发酵罐进行加热,进而对发酵罐的发酵物质加热,由于发热体安装在发酵罐外部,容易造成罐体局部高温,以及发酵罐内发酵料加热不均匀的现象,影响发酵物质的发酵质量及发酵效率;此外,现有的发酵罐以及与之连接的各装置都是人工独立控制,自动化程度低,不利于自动化生成。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有的技术缺陷,本实用新型的目的在于提供一种发酵设备及发酵方法以解决上述技术问题。

[0005] 本实用新型解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0006] 根据本实用新型的一个方面,设计出一种发酵设备,包括:发酵罐、动力驱动装置、搅拌轴、真空泵、液体加热装置以及控制装置,所述发酵罐包括外罐体、内罐体、以及与外罐体与内罐体两端密封连接的端板,所述搅拌轴两端与所述端板密封转动连接,所述动力驱动装置与所述搅拌轴连接,用于驱动搅拌轴带动其上的搅拌叶片转动对发酵料进行搅拌,所述外罐体与内罐体之间形成有空腔,所述外罐体上连接有与所述内罐体内部连通的进料密封结构、出料密封结构和抽气管,外罐体上还连接有与所述空腔连通的进液管、回液管和出气管节,所述抽气管与所述真空泵连接,所述真空泵用于对内罐体进行抽真空,所述进液管和回液管对应与所述液体加热装置的出液端和回液端连接,所述液体加热装置用于向所述空腔内输送恒温液体,以使所述内罐体保持恒温,所述动力驱动装置、真空泵、液体加热装置均与控制装置电连接,通过控制装置控制动力驱动装置、真空泵、液体加热装置的运行与停止。

[0007] 采用上述技术方案,通过进料密封结构可以向发酵罐内输送发酵料,通过出料密封结构可以将发酵好的物料输出,通过在外罐体与内罐体之间设置空腔,并在外罐体上设置与空腔连通的进液管和出液管,同时使进液管和出液管与液体加热装置连接,可以实现向空腔内输送恒温液体,以及回流液体,实现循环输送,使得内罐体中的发酵料一直处于恒温状态,保持最佳的发酵状态,进而提升发酵料的发酵质量和发酵效率,解决了现有发酵罐通过在外部安装发热体容易造成罐体局部高温、以及发酵罐内发酵料加热不均匀的现象;

另外,通过外罐体、内罐体两端与端板密封连接,搅拌轴两端与端板密封转动连接,进料密封结构、出料密封结构与发酵罐密封连接,可以使内罐体处于密封状态,通过真空泵可以使内罐体内部保持真空状态,进而为发酵料的厌氧发酵提供稳定的发酵条件,从而降低发酵时常、降低能耗,进一步提升发酵效率;由此,通过稳定的真空以及恒温的发酵件下,有机肥中的有机质含量较传统技术增加10-15%,生产时间缩短50%以上,取得了很大进步;此外,通过控制模块与动力驱动装置、真空泵、液体加热装置电连接,可以对发酵料的搅拌、真空环境的控制、以及发酵料的加热实现自动化控制,实现无人化生产。

[0008] 为了更好的解决上述技术缺陷,本实用新型还具有更佳的技术方案:

[0009] 在一些实施方式中,所述外罐体包括多个罐壳,相邻所述罐壳之间设有与其密封固定的法兰盘,所述法兰盘内侧壁与所述内罐体固接,所述法兰盘上圆周分布有多个通孔。

[0010] 通过设置法兰盘可以提升内罐体和外罐体的强度,防止内罐体抽真空后产生变形。

[0011] 在一些实施方式中,所述进料密封结构设于发酵罐的顶部,进料密封结构包括筒体、盖体,所述筒体一端与所述内罐体内部连通,另一端与所述盖体铰接,并且筒体侧壁与外罐体和内罐体密封连接,所述筒体顶部设有环状槽,所述环状槽内设有密封垫圈,所述密封垫圈的厚度大于环状槽的深度,所述筒体上设有用于将所述盖体锁紧在所述筒体上的锁紧装置。通过设置密封垫圈可以提升盖体与筒体连接的密封性。

[0012] 在一些实施方式中,三个所述锁紧装置圆周等距分布在所述筒体的外部,锁紧装置包括连接座、螺杆、锁紧块和锁紧螺母,所述连接座与所述筒体固接,所述螺杆一端与所述连接座铰接,另一端与所述锁紧螺母螺纹配合,所述锁紧块与所述螺杆活动配合,所述锁紧块上设有与盖体边缘配合的卡口;

[0013] 所述出料密封结构设于发酵罐的底部,并且与进料密封结构的结构一致。

[0014] 在一些实施方式中,还包括支撑架,所述发酵罐设置于所述支撑架内,两个所述端板与所述支撑架上的两个侧架固接,两个所述侧架上分别设有一轴承座,所述搅拌轴两端与两个所述轴承座转动连接,两个所述端板上分别固设有密封圈盘根套,所述搅拌轴与所述密封圈盘根套内的密封套密封转动接触。

[0015] 在一些实施方式中,所述动力驱动装置包括电机和减速机,所述减速机安装在减速机支架上,所述电机设于所述减速机下方,并与其输入端通过皮带连接,所述减速机的输出端与所述搅拌轴通过联轴器连接。

[0016] 在一些实施方式中,所述液体加热装置为电加热导热油炉。

[0017] 根据本发明的另一个方面,设计出一种发酵方法,包括上述所述的一种发酵设备,还包括以下步骤:

[0018] 将含水量低于70%的发酵原料与发酵辅料按重量比2.5-3.5:1比例加入到内罐体中,同时加入发酵菌种;

[0019] 动力驱动装置启动,驱动搅拌轴转动,搅拌轴转速为10-15r/min,搅拌轴每1分钟更换一次搅拌方向;

[0020] 液体加热装置启动,通过进油管向空腔内注热油,热油的温度为 90-100℃,当空腔内注入的热油达到设定量时,通过出油管将空腔内的热油输出,输出的同时,进油管一直输入热油,其中,输入量与输出量相同;

- [0021] 真空泵启动,对内罐体内部进行抽真空,真空度为-0.1MPa至-0.08MPa;
- [0022] 发酵时长设定为12-24小时。
- [0023] 在一些实施方式中,所述发酵菌种包括枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌,其重量配比分别为15份、25份、30份,所述发酵菌种与发酵原料的重量比1:10000。
- [0024] 在一些实施方式中,所述发酵原料为鸡粪、鸭粪、猪粪、牛粪、羊粪中的至少一种,所述发酵辅料为木粉、木屑、谷糠、麦皮粉、花生壳、桔梗碎末中的至少一种。
- [0025] 在一些实施方式中,所述发酵原料与发酵辅料的重量比3:1,所述搅拌轴转速为12r/min,所述热油的温度为95℃,所述真空度为-0.09MPa,所述发酵时常为16小时。

附图说明

- [0026] 图1为本实用新型一种实施方式的一种发酵设备的结构示意图;
- [0027] 图2为发酵设备的另一视角的结构示意图;
- [0028] 图3为发酵设备上的发酵罐的俯视图;
- [0029] 图4为图3中A-A位置的剖面图;
- [0030] 图5为图3中B-B位置的剖面图;
- [0031] 图6为发酵设备上的进料密封结构展开状态的结构示意图;
- [0032] 图7为发酵设备上的进料密封结构闭合状态的结构示意图;
- [0033] 附图标记:
- [0034] 1、支撑架;2、发酵罐;3、动力驱动装置;4、搅拌轴;5、真空泵;6、液体加热装置;7、进料密封结构;8、出料密封结构;11、底架;12、顶架;13、侧架;14、支撑杆;15、支撑板;16、轴承座;20、空腔;21、外罐体;22、内罐体;23、端板;24、密封圈盘根套;210、罐壳;211、法兰盘;2110、通孔;212、抽气管;213、进液管;214、回液管;215、出气管节;31、电机;32、减速机;33、减速机支架;41、搅拌叶片;71、筒体;72、盖体;710、环状槽;711、密封垫圈;73、锁紧装置;731、连接座;732、螺杆;733、锁紧块;734、锁紧螺母;7330、卡口。

具体实施方式

[0035] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面结合具体实施方式并参照附图,对本实用新型进一步详细说明。应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本实用新型的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本实用新型的概念。

[0036] 实施例一

[0037] 如图1至图7所示,本实用新型提供的一种发酵设备,包括:支撑架1、发酵罐2、动力驱动装置3、搅拌轴4、真空泵5、液体加热装置6、以及控制装置。

[0038] 支撑架1主要由底架11、顶架12、与底架11和顶架12连接的两个侧架13和多个支撑杆14连接构成,底架11上设有支撑板15,支撑板15顶部呈圆弧形结构。在其他实施例中,支撑架1可以由两个侧架13构成,也可以由底架11和固设在底架11上的两个侧架13构成,支撑架1的具体结构根据实际需要进行任意定制。

[0039] 发酵罐2设于支撑架1内,发酵罐2包括外罐体21、内罐体22、以及与外罐体21与内罐体22两端密封连接的端板23,进一步,端板23与外罐体21与内罐体22焊接,外罐体21置于

支撑板15上与之固接,两个端板 23对应与两个侧架13固接。

[0040] 外罐体21与内罐体22之间形成有空腔20。

[0041] 外罐体21包括多个罐壳210,相邻罐壳210之间设有与其密封固定的法兰盘211,法兰盘211内侧壁与内罐体22固接,法兰盘211上圆周等距分布有多个通孔2110,通过设置法兰盘可以提升内罐体和外罐体的强度,防止内罐体和外罐体在抽真空后产生变形。

[0042] 搅拌轴4上具有搅拌叶片41,搅拌轴4两端与端板23密封转动连接,进一步,两个端板23上分别固设有密封圈盘根套24,搅拌轴4两端对应与两个密封圈盘根套24内的密封套密封转动接触,通过密封圈盘根套可以保证端板与搅拌轴连接的密封性。其中,搅拌轴4包括两个端轴、及设于内罐体21中的内轴,内轴上沿其长度方向设有贯穿的内轴通孔,内轴通孔可以降低搅拌轴的重量,利于动力驱动装置驱动其转动,两个端轴对应固定套接内轴两端,搅拌叶片41连接在内轴上。

[0043] 两个侧架13上分别设有一轴承座16,搅拌轴4两端与两个轴承座16 转动连接。

[0044] 动力驱动装置3与搅拌轴4连接。进一步,动力驱动装置3包括电机 31和减速机32,减速机32安装在减速机支架33上,电机31优选为伺服电机,电机31设于减速机32下方,电机31输出端通过皮带与减速机32 输入端连接,减速机32的输出端与搅拌轴4通过联轴器连接。电机31通过减速机32驱动搅拌轴4带动其上的搅拌叶片41转动从而实现对内罐体 22中的发酵料进行搅拌。

[0045] 外罐体21、内罐体22的中心线与搅拌轴4的轴心线共线设置。

[0046] 外罐体21上连接有与内罐体22内部连通的进料密封结构7、出料密封结构8。进一步,进料密封结构7可以设置一个、或者两个、或者三个、或者更多,根据发酵罐的长度确定,本实施例优选进料密封结构7设置两个,并设于发酵罐2的顶部,进料密封结构7包括筒体71、盖体72,筒体71 呈两端敞口结构,筒体71下端与内罐体22内部连通,上端与盖体72铰接,并且筒体71侧壁与外罐体21和内罐体22密封连接,进一步,筒体71侧壁与外罐体21和内罐体22焊接,筒体71顶部设有环状槽710,环状槽710 内设有密封垫圈711,密封垫圈711的厚度大于环状槽710的深度,密封垫圈711的材质为NBR丁腈橡胶、HNBR氢化丁腈橡胶、SIL硅橡胶、VITON 氟素橡胶的任一种,筒体71上设有用于将盖体72锁紧在筒体71上的锁紧装置73。

[0047] 锁紧装置73可以设置一个、或者两个、或者三个、或者更多,本实施例优选锁紧装置73设置三个,并且三个锁紧装置73圆周等距分布在筒体 71的外部,锁紧装置73包括连接座731、螺杆732、锁紧块733和锁紧螺母734,连接座731与筒体71固接,螺杆732一端与连接座731铰接,另一端与锁紧螺母734螺纹配合,锁紧块733与螺杆732活动配合,锁紧块 733上设有与盖体72边缘配合的卡口7330,转动锁紧螺母734可以抵触锁紧块733上的卡口7330与盖体72边缘抵接,从而将盖体72锁紧在筒体71 上。

[0048] 出料密封结构8设于发酵罐2的底部,出料密封结构8与进料密封结构7的结构一致。

[0049] 外罐体21上连接有与内罐体22内部连通的抽气管212。进一步,外罐体21上连接有一条、或两条、或三条与内罐体22内部连通抽气管212,本实施例优选外罐体21上连接有两条与内罐体22内部连通的抽气管212,两条抽气管212另一端与真空泵5连接,通过真空泵5可以将内罐体22内部进行抽真空。抽气管212上连接有抽气过滤器,抽气过滤器上装有通气

阀。

[0050] 外罐体21上还连接有与空腔20连通的进液管213、回液管214和出气管节215,进液管212和回液管213对应与液体加热装置6的出液端和回液端连接,液体加热装置6为电加热导热油炉,液体加热装置6用于向空腔 20内输送恒温液体,以使内罐体22保持恒温。出气管节215为了使空腔 20与外部连通,防止因向空腔20内输送液体时造成内部压力过大,致使罐体变形或损害。

[0051] 控制装置为工控机,动力驱动装置3上的电机31和减速机32、真空泵 5、液体加热装置6均与控制装置电连接,通过控制装置控制电机31和减速机32、真空泵5、液体加热装置6的运行与停止。

[0052] 实施例二

[0053] 基于实施例一的发酵设备的一种发酵方法,包括以下步骤:

[0054] 使用干湿分离机/压滤机使发酵原料含水量降至70%以内,发酵辅料使用粉碎机粉碎后,将发酵原料与发酵辅料按重量比2.5-3.5:1比例加入到内罐体中,同时加入发酵菌种,其中,发酵原料为鸡粪、鸭粪、猪粪、牛粪、羊粪中的至少一种,发酵辅料为木粉、木屑、谷糠、麦皮粉、花生壳、桔梗碎末中的至少一种;发酵菌种包括枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌,其重量配比分别为15份、25份、30份,发酵菌种与发酵原料的重量比1:10000。

[0055] 动力驱动装置启动,驱动搅拌轴转动,搅拌速度为10-15r/min,搅拌轴每1分钟更换一次搅拌方向。

[0056] 液体加热装置启动,通过进油管向空腔内注热油,热油的温度为 90-100℃,当空腔内注入的热油达到设定量时,通过出油管将空腔内的热油输出,输出的同时,进油管一直输入热油,其中,输入量与输出量相同;

[0057] 真空泵启动,对内罐体内部进行抽真空,真空度为-0.1MPa至-0.08MPa,优选为-0.09MPa。

[0058] 发酵时长设定为12-24小时。

[0059] 动力驱动装置、液体加热装置和真空泵启动的启动顺序可以同时启动,也可以依次启动。

[0060] 其中,发酵的实验结果请参照下表一、表二和表三。

[0061] 表一:

[0062]

	一组	二组	三组	四组	五组	六组
发酵原料	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪
发酵辅料	木屑	木屑	木屑	木屑	木屑	木屑
发酵原料 与发酵辅 料重量比	2.5:1	2.5:1	3:1	3:1	3.5:1	3.5:1
菌种与发 酵原料重 量比		1:10000		1:10000		1:10000
含水量	55%	55%	60%	60%	65%	65%
搅拌转速	10r/min	10r/min	12r/min	12r/min	15r/min	15r/min
加热方式	传统发	油热	传统发	油热	传统发	油热

[0063]

	热体		热体		热体	
温度	90℃	90℃	95℃	95℃	100℃	100℃
真空度	0MPA	-0.09MP A	0MPA	-0.09MP A	0MPA	-0.09MP A
发酵时常	16 小时	16 小时	16 小时	16 小时	16 小时	16 小时
产物有机 质含量	33%	64%	29%	67%	27%	59%

[0064] 表二：

[0065]

	一组	二组	三组	四组	五组	六组
发酵原料	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪
发酵辅料	木屑	木屑	木屑	木屑	木屑	木屑
发酵原料 与发酵辅 料重量比	3:1	3:1	3:1	3:1	2.5:1	3.5:1
菌种与发 酵原料重 量比		1:10000	1:10000	1:10000	1:10000	1:10000
含水量	60%	60%	60%	60%	60%	60%
搅拌转速	12r/min	12r/min	12r/min	12r/min	12r/min	12r/min
加热方式	油热	油热	油热	油热	油热	油热
温度	95℃	95℃	95℃	95℃	95℃	95℃
真空度	0	-0.1MPa	-0.09MP A	-0.08MP A	-0.09MP A	-0.09MP A
发酵时常	16 小时	16 小时	16 小时	16 小时	16 小时	16 小时
产物有机 质含量	29%	66%	67%	66%	64%	65%

[0066] 表三

[0067]

	一组	二组	三组	四组	五组	六组	七组
发酵原 料	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪	鸡粪
发酵辅 料	木屑	木屑	木屑	木屑	木屑	木屑	木屑
发酵原 料与发	3:1	3:1	3:1	3:1	3:1	3:1	3:1

[0068]

酵辅料重量比							
菌种与发酵原料重量比	1:1000 0	1:1000 0	1:1000 0	1:1000 0	1:1000 0	1:1000 0	1:1000 0
含水量	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
搅拌转速	12r/min	12r/min	12r/min	12r/min	12r/min	12r/min	12r/min
加热方式	油热	油热	油热	油热	油热	油热	油热
温度	95℃	95℃	95℃	95℃	95℃	95℃	95℃
真空度	-0.09MPA	-0.09MPA	-0.09MPA	-0.09MPA	-0.09MPA	-0.09MPA	-0.09MPA
发酵时常	12 小时	14 小时	16 小时	18 小时	20 小时	22 小时	24 小时
产物有机质含量	57%	62%	67%	67%	68%	67%	68%

[0069] 总结,从表一可以看出,其它条件相同的情况下,采用油热、真空的发酵条件下与传统发热体加热、非真空发酵条件相比,发酵产物中有机质含量有了较大提升。由表二可以看出,随着真空度的降低,发酵产物中有机质含量会逐渐升高,实际生产中,当真空度降低到-0.1MPA以下时,发酵产物中有机质含量提升并不十分明显,但是对发酵罐体的强度要求越高,致使发酵罐生产成本增加,综合考量真空度为-0.09MPA时经济效益最好,且发酵产物中有机质含量也相对高。由表三可以看出,随着发酵时间的增加,发酵产物中有机质含量会逐渐升高,当发酵时间达到16小时这段时间增加较为明显,当发酵时常超过16小时后,发酵产物中有机质含量增加速度较缓慢,甚至不增加,因此,发酵时间超过16小时后,再继续发酵会致使发酵能耗增加,生产成本增加,其生产经济效益相对降低,综合考量发酵时常为16小时经济效益最好。由表一、表二和表三得出,鸡粪与木屑比例为3:1,含水量为60%,搅拌转速为12r/min,油热加热,发酵温度为 95℃,真空度为-0.09MPA,发酵时常达到16h时,发酵物中产出的有机质含量增速达最快,有机质产出效率最好,生产经济效益最好。

[0070] 以上所述的仅是本实用新型的一些实施方式,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。

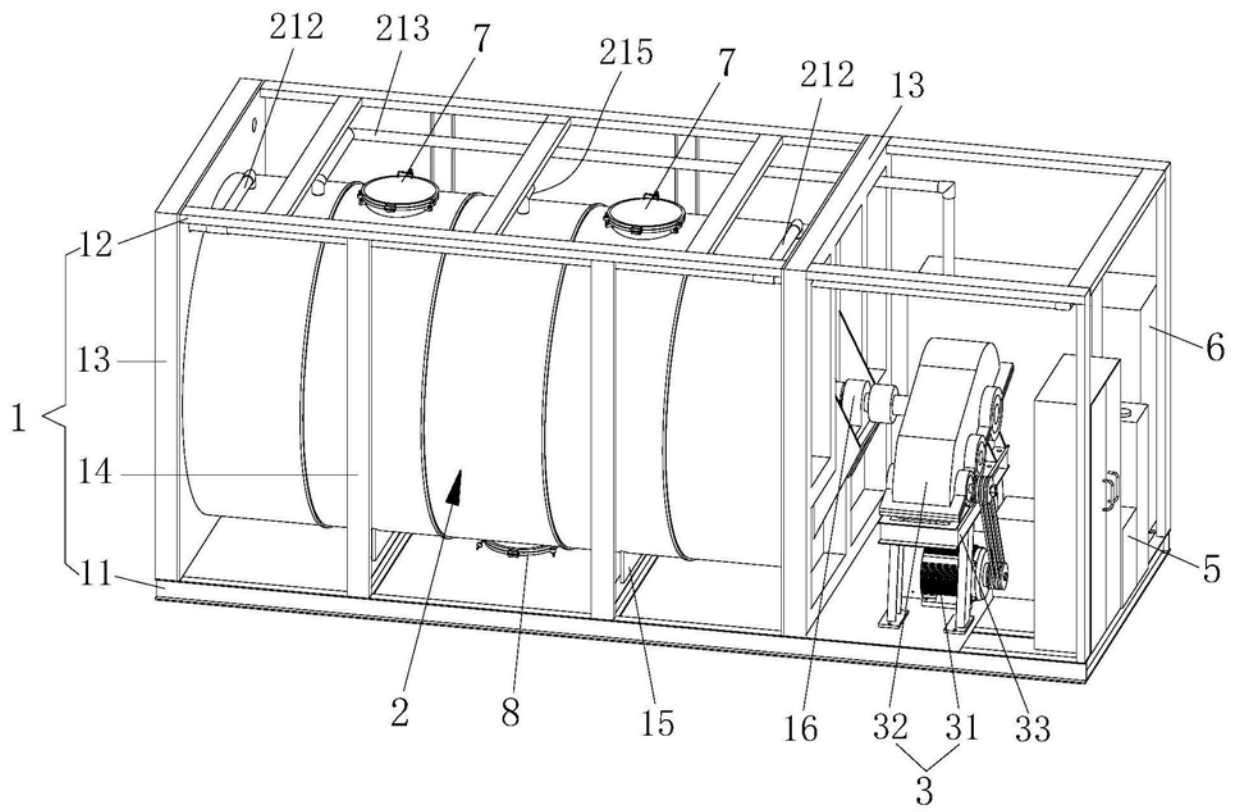


图1

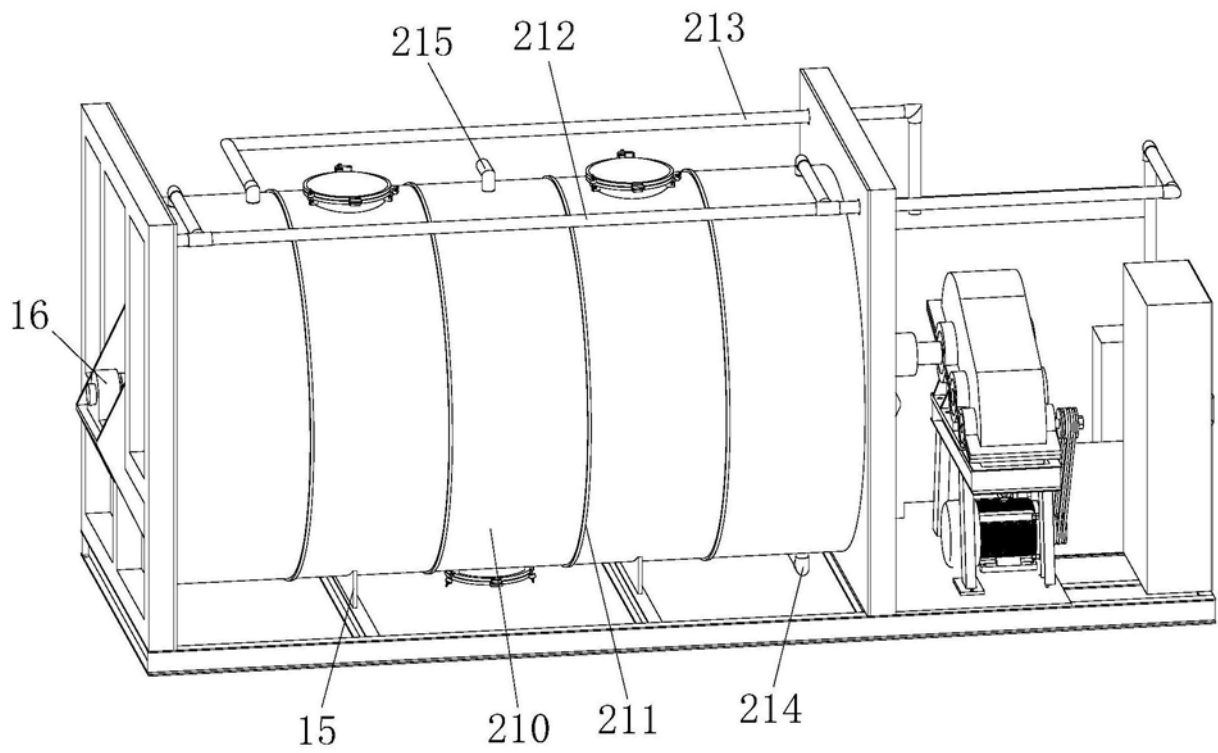


图2

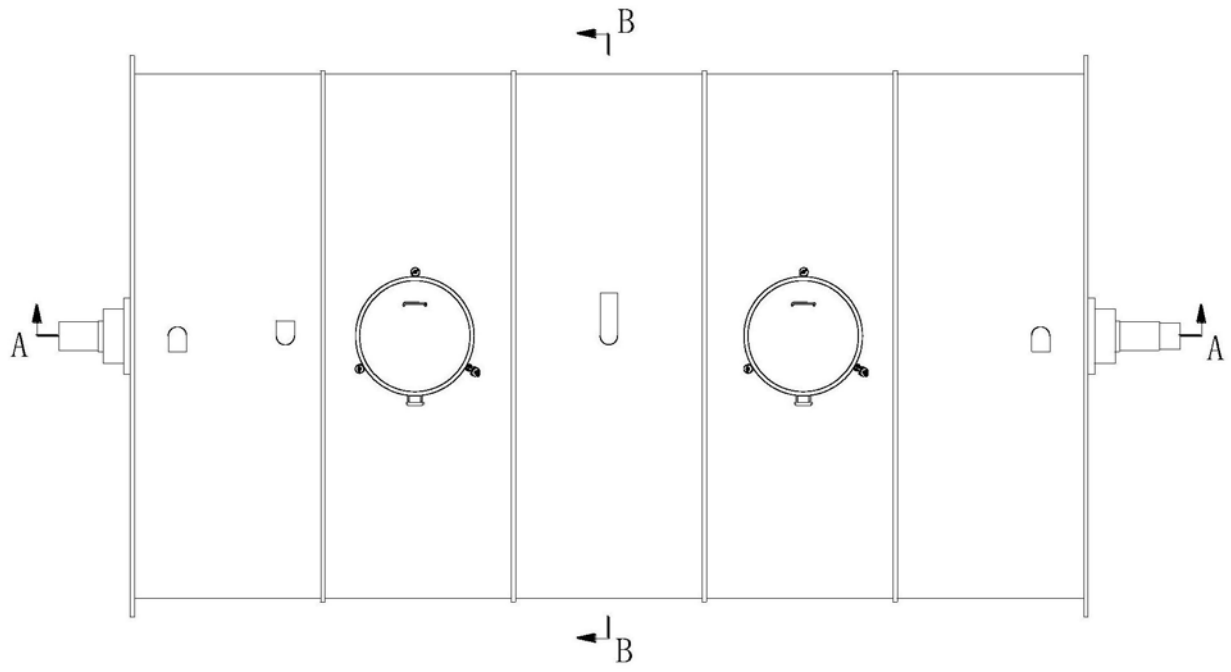


图3

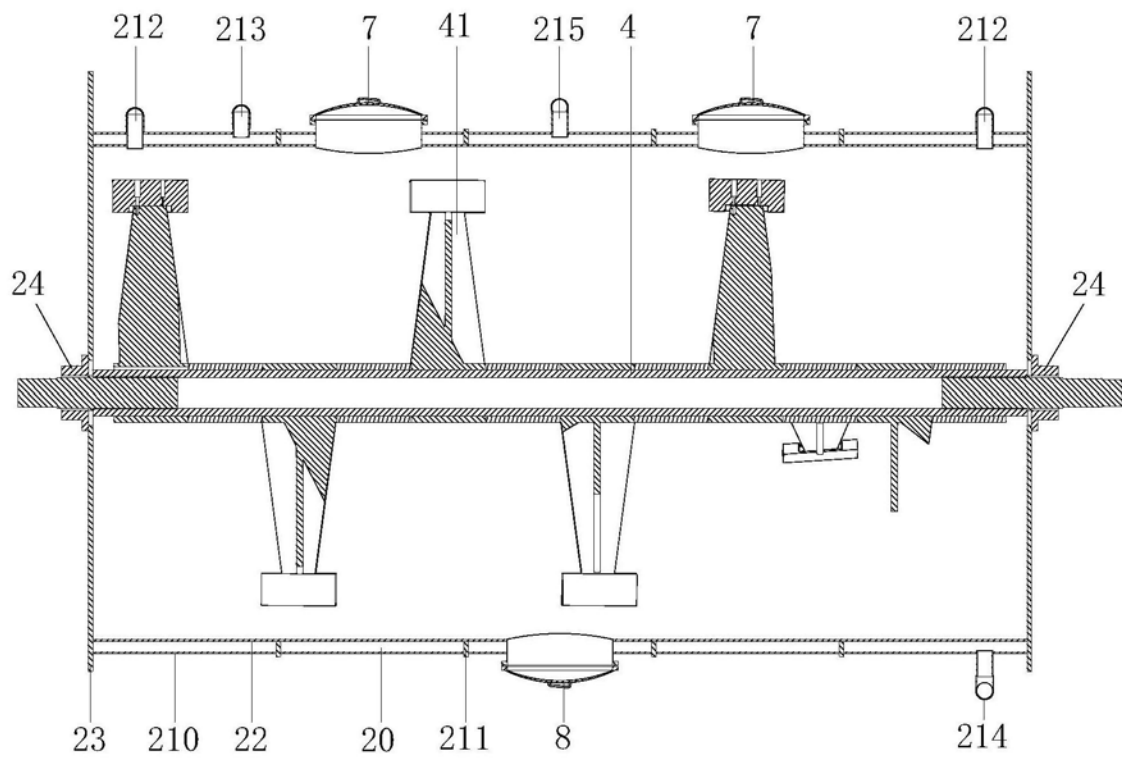


图4

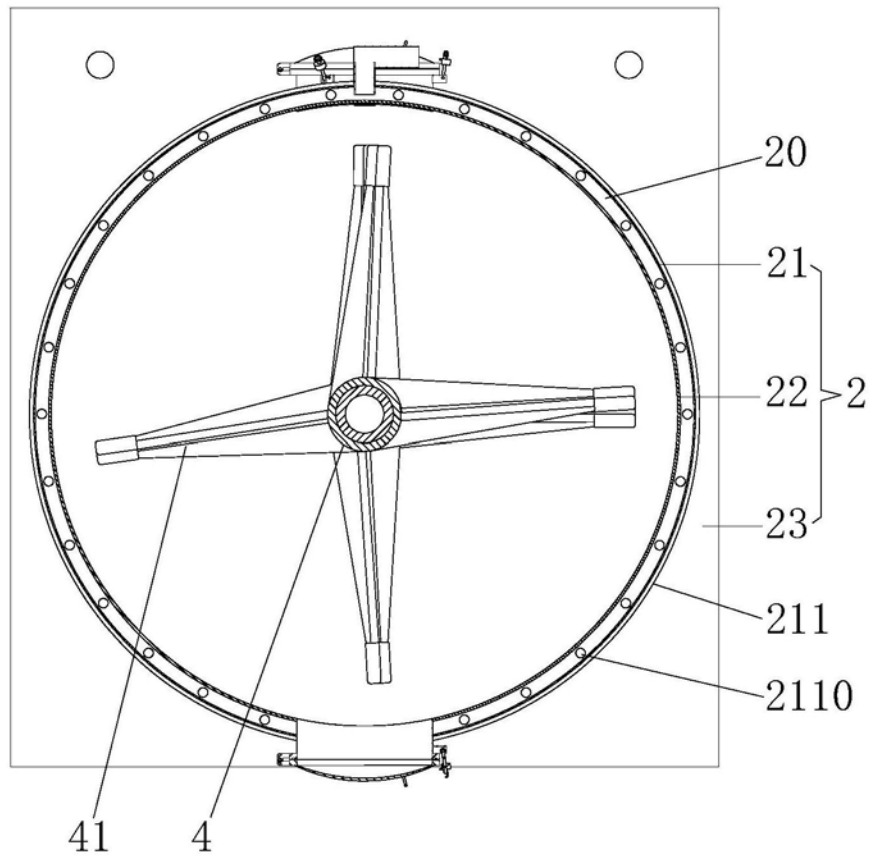


图5

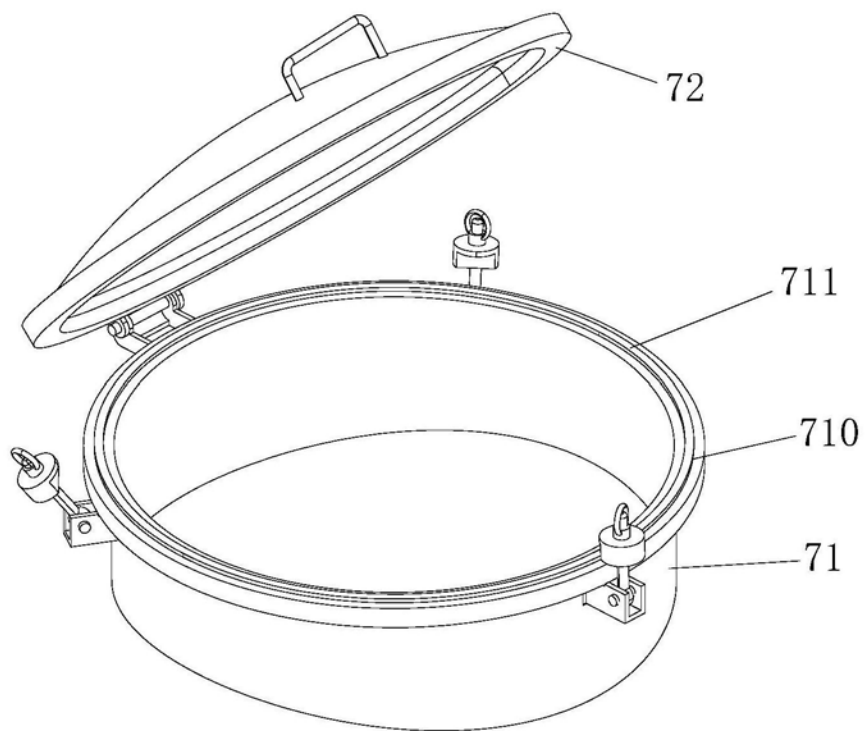


图6

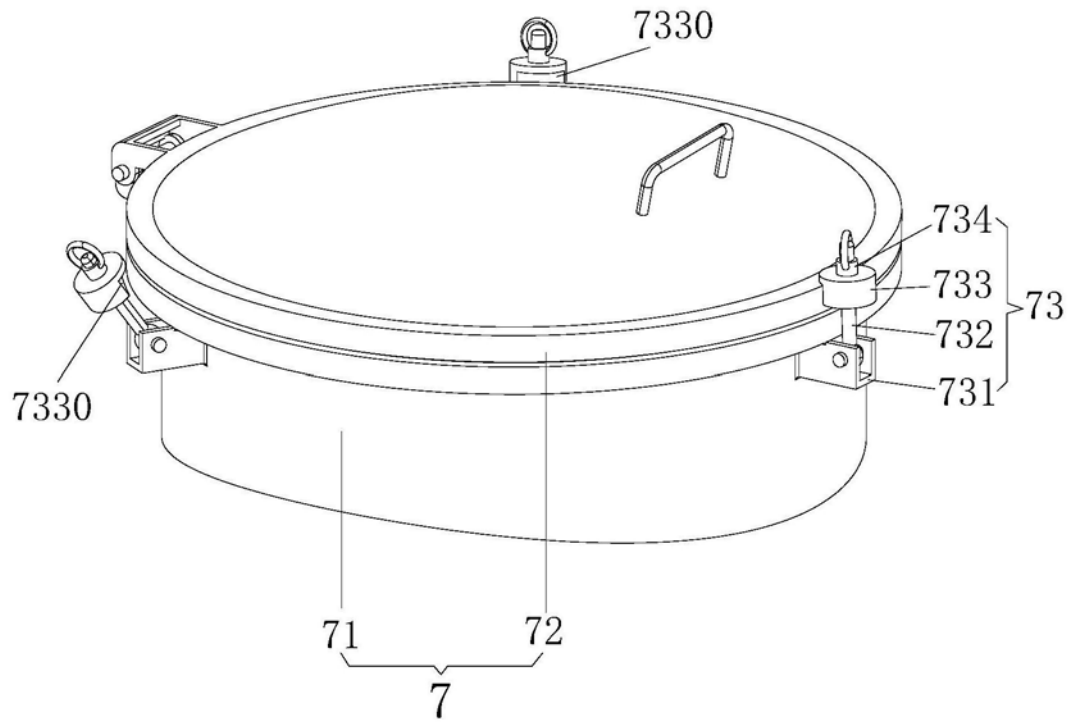


图7