



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118440803 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 04

(21) 申请号 202410633238.1

C12M 1/36 (2006.01)

(22) 申请日 2024.05.21

C12M 1/26 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C12M 1/12 (2006.01)

申请公布号 CN 118440803 A

C12M 1/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2024.08.06

(56) 对比文件

(73) 专利权人 中节能铁汉环保集团有限公司

GB 9515632 D0, 1995.09.27

地址 510335 广东省广州市海珠区暄悦东

KR 19990085573 A, 1999.12.06

街81号301-312房

审查员 常子月

(72) 发明人 黄振方 林锦钿 伍晓洪 王健

雷丽娟

(74) 专利代理机构 广州汇航专利代理事务所

(普通合伙) 44537

专利代理师 黄健仪

(51) Int. Cl.

C12M 1/02 (2006.01)

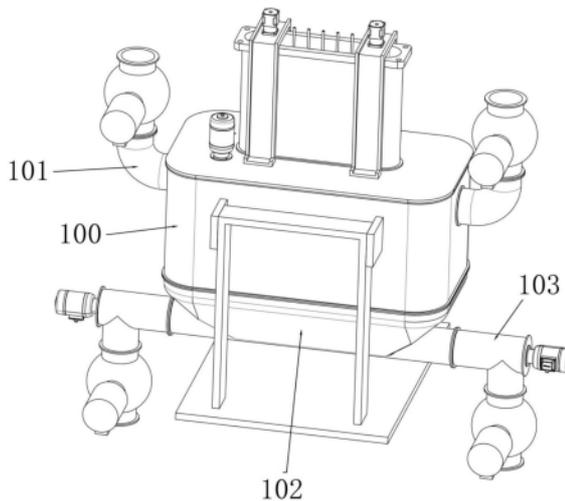
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种利用污泥制备土壤改良剂的发酵装置

(57) 摘要

本发明涉及土壤改良剂制作领域,其公开了一种利用污泥制备土壤改良剂的发酵装置,包括发酵罐,发酵罐由罐身、设置在罐身底部的罐底以及设置在罐身顶部的罐盖组成,罐身的外表面开设有进料口,进料口的孔口处延伸有进料管,罐盖上开设有安装孔,安装孔的下孔口处延伸有内滤芯,内滤芯的外表面阵列设置有若干个滤孔,发酵原料中的水与气体能够进入内滤芯中,内滤芯内套设有活塞且罐盖上设置有用于驱使活塞在内滤芯中移动的直线模组,活塞的底部设置有底孔,底孔的上孔口处通过连接阀连接有连接管,连接管的末端连接有泵,发酵罐与内滤芯之间的环形区域中设置有搅拌构件,罐底上设置有输出构件。



1. 一种利用污泥制备土壤改良剂的发酵装置,包括发酵罐,发酵罐由罐身(100)、设置在罐身(100)底部的罐底(102)以及设置在罐身(100)顶部的罐盖组成,罐身(100)的外表面开设有进料口,进料口的孔口处延伸有进料管(101),其特征在于,罐盖上开设有安装孔,安装孔的下孔口处延伸有内滤芯(200),内滤芯(200)的外表面阵列设置有若干个滤孔,发酵原料中的水与气体能够进入内滤芯(200)中,内滤芯(200)内套设有活塞(201)且罐盖上设置有用于驱使活塞(201)在内滤芯(200)中移动的直线模组(202),活塞(201)的底部设置有底孔,底孔的上孔口处通过连接阀连接有连接管,连接管的末端连接有泵;

发酵罐与内滤芯(200)之间的环形区域中设置有搅拌构件(300);

连接阀包括设置在活塞(201)腔底的固定支架,固定支架上设置有芯管(203),芯管(203)的上端与连接管连接、下端封闭并伸入底孔内且与底孔的下孔口平齐,芯管(203)的外圆面设置有位于底孔内的芯孔(204),芯管(203)的外部套设有阀管(205),阀管(205)的外圆面与底孔的孔壁贴合,阀管(205)的管壁与芯管(203)的外圆面贴合,固定支架上设置有用于驱使阀管(205)沿轴心线发生移动的驱动件(206);

驱动件(206)包括电机三,电机三与阀管(205)之间设置有动力传递件,动力传递件的从动件螺纹安装在阀管(205)的外部,阀管(205)与固定支架之间构成沿竖直方向上的滑动连接,从动件的两端面均与固定支架接触;

搅拌构件(300)包括设置在环形区域内且呈环形形状的环轨(302)与同步带(303),并且两者的竖直中心线重合,同步带(303)与设置在罐盖上的电机二(301)构成动力连接,环轨(302)上滑动安装有连接支架(305),连接支架(305)与同步带(303)连接,连接支架(305)上竖直安装有搅拌轴,搅拌轴上设置有叶片;

连接支架(305)上设置有四个呈竖直布置的滚轮(307),四个滚轮(307)两两一组构成了两组滚轮部件,每组滚轮部件中的两个滚轮(307)分别位于环轨(302)的内外两侧且两个滚轮(307)的端面中心连线所在的直线命名为连接线,当连接支架(305)位于环轨(302)的弧形段上时,两组滚轮部件中的连接线的交点位于弧形段的轴心线上;

环形区域内还设置有齿圈(304),齿圈(304)的竖直中心线与同步带(303)的竖直中心线重合,连接支架(305)上设置有与齿圈(304)啮合的齿轮(308),齿轮(308)与搅拌轴之间通过动力连接件(309)实现动力连接,动力连接件(309)的传动比小于一;

罐底(102)上设置有输出构件,输出构件用于牵引罐底(102)内的发酵原料发生翻滚,且在发酵结束后,牵引发酵后的发酵原料向外输出;

罐底(102)的底部呈朝上弯曲的弧面形状且罐底(102)沿弧面轴心线的两个侧面均开设有连接孔,连接孔的孔口处延伸有出料管(103),出料管(103)的外圆面朝下设置有输出嘴(106),出料管(103)内设置有绞龙(104),两个出料管(103)内的绞龙(104)的螺旋方向相反并且两个绞龙(104)相向的一端伸入罐底(102)内且同轴连接,绞龙(104)的输入端连接有电机一(105)。

一种利用污泥制备土壤改良剂的发酵装置

技术领域

[0001] 本发明涉及土壤修复领域,具体涉及土壤改良剂制作领域,特别涉及一种利用污泥制备土壤改良剂的发酵装置。

背景技术

[0002] 矿区开采过程中会对生态环境造成破坏,因此,在开采过程中或者开采结束后,需要对矿区进行环境修复,土壤修复是矿区环境修复的重要组成部分之一,其中,发酵又是制作土壤修复改良剂的工序之一,例如申请公布号CN111909708A的中国发明专利公开了一种矿区土壤修复剂及其制备方法与应用,其就是利用污泥、生物菌剂发酵获得腐熟污泥,再将腐熟污泥与解磷菌剂按比例混合得到修复剂。

[0003] 污泥发酵一般采用的是发酵罐,通过往发酵罐内注入污泥以及发酵菌种,再控制温度、水分及含氧量等,等待预设时间后即可得到发酵后的产物,然而,现有污泥发酵技术中,一般需要打开罐盖才能够观察发酵原料的发酵进程,确保发酵进程的各项参数在所预想的参数范围内,打开罐盖不仅较为繁琐,而且还会导致发酵产生的恶臭气体外泄,另外,水分含量及含氧量均是影响污泥发酵的因素之一,如何确保发酵原料中的水分含量以及含氧量在预设范围内并且新添加的水分与气体快速在发酵原料中均匀分布,是保证发酵质量的重要因素,基于此,本发明提出了一种利用污泥制备土壤改良剂的发酵装置。

发明内容

[0004] 为解决上述背景中提到的问题,本发明提供了一种利用污泥制备土壤改良剂的发酵装置。

[0005] 为实现上述技术目的,本发明所采用的技术方案如下。

[0006] 一种利用污泥制备土壤改良剂的发酵装置,包括发酵罐,发酵罐由罐身、设置在罐身底部的罐底以及设置在罐身顶部的罐盖组成,罐身的外表面开设有进料口,进料口的孔口处延伸有进料管,罐盖上开设有安装孔,安装孔的下孔口处延伸有内滤芯,内滤芯的外表面阵列设置有若干个滤孔,发酵原料中的水与气体能够进入内滤芯中,内滤芯内套设有活塞且罐盖上设置有用于驱使活塞在内滤芯中移动的直线模组,活塞的底部设置有底孔,底孔的上孔口处通过连接阀连接有连接管,连接管的末端连接有泵;

[0007] 发酵罐与内滤芯之间的环形区域中设置有搅拌构件。

[0008] 作为本发明进一步的改进与优化,连接阀包括设置在活塞腔底的固定支架,固定支架上设置有芯管,芯管的上端与连接管连接、下端封闭并伸入底孔内且与底孔的下孔口平齐,芯管的外圆面设置有位于底孔内的芯孔,芯管的外部套设有阀管,阀管的外圆面与底孔的孔壁贴合,阀管的管壁与芯管的外圆面贴合,固定支架上设置有用于驱使阀管沿轴线发生移动的驱动件。

[0009] 作为本发明进一步的改进与优化,驱动件包括电机三,电机三与阀管之间设置有动力传递件,动力传递件的从动件螺纹安装在阀管的外部,阀管与固定支架之间构成沿竖

直方向上的滑动连接,从动件的两端面均与固定支架接触。

[0010] 作为本发明进一步的改进与优化,搅拌构件包括设置在环形区域内且呈环形形状的环轨与同步带,并且两者的竖直中心线重合,同步带与设置在罐盖上的电机二构成动力连接,环轨上滑动安装有连接支架,连接支架与同步带连接,连接支架上竖直安装有搅拌轴,搅拌轴上设置有叶片。

[0011] 作为本发明进一步的改进与优化,连接支架上设置有四个呈竖直布置的滚轮,四个滚轮两两一组构成了两组滚轮部件,每组滚轮部件中的两个滚轮分别位于环轨的内外两侧且两个滚轮的端面中心连线所在的直线命名为连接线,当连接支架位于环轨的弧形段上时,两组滚轮部件中的连接线的交点位于弧形段的轴心线上。

[0012] 作为本发明进一步的改进与优化,环形区域内还设置有齿圈,齿圈的竖直中心线与同步带的竖直中心线重合,连接支架上设置有与齿圈啮合的齿轮,齿轮与搅拌轴之间通过动力连接件实现动力连接,动力连接件的传动比小于一。

[0013] 作为本发明进一步的改进与优化,罐底上设置有输出构件,输出构件用于牵引罐底内的发酵原料发生翻滚,且在发酵结束后,牵引发酵后的发酵原料向外输出。

[0014] 作为本发明进一步的改进与优化,罐底的底部呈朝上弯曲的弧面形状且罐底沿弧面轴心线的两个侧面均开设有连接孔,连接孔的孔口处延伸有出料管,出料管的外圆面朝下设置有输出嘴,出料管内设置有绞龙,两个出料管内的绞龙的螺旋方向相反并且两个绞龙相向的一端伸入罐底内且同轴连接,绞龙的输入端连接有电机一。

[0015] 本发明与现有技术相比,有益效果在于:

[0016] 本方案通过污泥制备土壤改良剂,进而对土壤进行修复,在此基础上:

[0017] 1、本方案能够通过输出构件对发酵罐内的发酵原料进行取样,通过样本检测分析发酵进程是否需要调整,无需打开罐盖,解决了打开罐盖检查发酵进程时,繁琐且恶臭气体外泄的问题;

[0018] 2、本方案通过内滤芯、活塞以及连接阀的配合,能够抽取发酵罐内的水分与气体或者将水分与气体注入到发酵罐内,实现对发酵原料的水分含量以及含氧量的调节,调节过程中,由于水分与气体是被活塞下移压入至发酵原料中,配合搅拌叶片的移动旋转动作、绞龙牵引发酵原料翻滚动作,三者配合,能够快速使水分与气体均匀混合在发酵原料中;

[0019] 进一步的,本方案中,连接阀的特殊结构设计,能够在连接阀关闭时,使活塞的底部呈平面形状,这样一来,能够将注入到内滤芯中的水分与气体全部压入至发酵原料中,实现精准添加的目的;

[0020] 3、本方案的发酵原料搅拌过程中,通过搅拌叶片的移动旋转动作,加上绞龙牵引发酵原料翻滚动作,加上活塞上下移动抽取水分气体再将其重新压回发酵罐的动作,三者配合实现对发酵原料的搅拌,搅拌更充分,搅拌效果及效率更佳;

[0021] 进一步的,通过电机二即可实现搅拌叶片的移动及旋转,成本更低,能耗更低,除此之外,需要注意的是:

[0022] 由于是通过污泥(可以为市政污泥)制备土壤改良剂,污泥中有可能混入了石子等硬度较高的杂质,搅拌叶片的移动旋转过程中,若叶片的移动与旋转是分别由两个动力源驱使实现的,那么碰到石子阻碍叶片移动时,叶片仍然会继续旋转,导致叶片受损,而本方案中,如若碰到阻碍物,若阻碍物硬度较低,叶片仍然正常移动,那么叶片同样正常旋转,若

阻碍物硬度较高且较多,阻碍叶片移动,那么叶片同时会停止旋转,即通过叶片的移动来感应污泥中是否存在真正的阻碍物(指的是能够影响到叶片移动,此类阻碍物硬度较高且分量较多,叶片旋转时会与之发生冲击碰撞而受损),并在第一时间停止旋转,避免叶片受损,之后,工作人员对污泥原料进行处理,例如重新更换污泥或者对污泥进行石子过滤等等,此为现有技术可实现,不作赘述。

附图说明

- [0023] 图1为本发明的结构示意图;
- [0024] 图2为罐底与输出构件的示意图;
- [0025] 图3为罐身、搅拌构件以及内滤芯的示意图;
- [0026] 图4为搅拌构件与调节构件的示意图;
- [0027] 图5为搅拌构件的局部示意图一;
- [0028] 图6为搅拌构件的局部示意图二;
- [0029] 图7为活塞、连接阀以及连接管的示意图;
- [0030] 图8为图7中的A的放大图。
- [0031] 附图中的标号为:
- [0032] 100、罐身;101、进料管;102、罐底;103、出料管;104、绞龙;105、电机一;106、输出嘴;200、内滤芯;201、活塞;202、直线模组;203、芯管;204、芯孔;205、阀管;206、驱动件;300、搅拌构件;301、电机二;302、环轨;303、同步带;304、齿圈;305、连接支架;306、搅拌部件;307、滚轮;308、齿轮;309、动力连接件。

具体实施方式

[0033] 为更进一步阐述本发明为实现预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0034] 参照图1-图8,一种利用污泥制备土壤改良剂的发酵装置,包括发酵罐,发酵罐由罐身100、设置在罐身100底部的罐底102以及设置在罐身100顶部的罐盖组成,其中:

[0035] 罐身100的外表面开设有进料口,进料口的孔口处延伸有进料管101,进料管101上设置有控制阀,打开控制阀,通过进料管101向发酵罐内注入污泥、菌种等发酵原料,罐身100内设置有搅拌构件300与调节构件,搅拌构件300用于对发酵原料进行搅拌,使之混合均匀,调节构件用于对发酵原料的水分含量以及含氧量进行调整。

[0036] 罐底102上设置有输出构件,用于牵引罐底102内的发酵原料发生翻滚,配合搅拌构件300使发酵原料的混合均匀性更佳,且在发酵结束后,牵引发酵后的污泥向外输出。

[0037] 输出构件:

[0038] 参照图2,罐底102的底部呈朝上弯曲的弧面形状且罐底102沿弧面轴心线的两个侧面均开设有连接孔,连接孔的孔口处延伸有出料管103,出料管103的外圆面朝下设置有输出嘴106,出料管103内设置有绞龙104,绞龙104被电机一105驱使发生旋转。

[0039] 两个出料管103内的绞龙104的螺旋方向相反并且两个绞龙104相向的一端伸入罐底102内且同轴连接,绞龙104发生旋转时,可以牵引罐底102内的发酵原料向两个绞龙104的连接处移动,并在连接处发生挤压,在挤压作用下朝上翻滚,如此实现驱使罐底102内的

发酵原料发生翻滚的目的,反之,绞龙104发生反向旋转时,可以牵引发酵罐内的发酵原料向出料管103内移动,出料管103上同样设置有控制阀,打开控制阀,发酵原料最终通过出料管103排出,基于此,可以在发酵结束后,牵引发酵罐内的原料向外输出,或者在发酵过程中,通过输出构件取样,根据样本对发酵原料的发酵状态进行检测,以决定接下来是否对发酵原料进行水分、含氧量调整。

[0040] 调节构件:

[0041] 参照图3与图4,罐盖上开设有安装孔,调节构件包括设置在安装孔下孔口处的内滤芯200,内滤芯200的外表面阵列设置有若干个滤孔,发酵罐内的发酵原料中的水分以及气体可以穿过滤孔进入内滤芯200中,其余则不能进入内滤芯200中,进一步的,可以在内滤芯200的外表面设置一个纱布,在不妨碍水分以及气体进入内滤芯200的前提下,阻碍发酵原料中的剩余部分进入内滤芯200。

[0042] 内滤芯200内套设有活塞201且罐盖上设置有用于驱使活塞201在内滤芯200中移动的直线模组202,直线模组202可以为现有电动伸缩杆技术,也可以为现有丝杆直线运动技术,不作赘述。

[0043] 参照图7与图8,活塞201的底部设置有底孔,底孔的上孔口处通过连接阀连接有连接管,连接管的末端与泵连接。

[0044] 正常发酵过程中,通过直线模组202驱使活塞201的底部与内滤芯200的腔底接触,通过活塞201将内滤芯200上的滤孔堵住,发酵原料中的水分、气体均不会进入内滤芯200中;

[0045] 当需要将发酵原料中的水分、气体抽走排出时,连接阀关闭,活塞201上移,将水分与气体抽到内滤芯200中,然后连接阀打开,通过泵将内滤芯200中的水分与气体抽走,需要注意的是,有可能发生活塞201上的底孔与内滤芯200中的水的液面不接触的情况,故而可以驱使活塞201下移,使底孔与液面接触,然后边抽水的同时,活塞201边下移,进而将水抽走,水分与气体被抽走的量是可以被检测到的,当被抽走预设量之后,连接阀关闭,活塞201下移,将内滤芯200中的剩余水分、气体重新压回发酵原料中;

[0046] 同理,当需要向发酵原料中注入水分、气体时,连接阀打开,一边向内滤芯200内注入水分、气体,一边使活塞201上移给水分、气体留出空间,注入了预设量的水分、气体后,连接阀关闭,活塞201下移,将水分、气体压入至发酵原料中。

[0047] 需要注意的是,上述过程中,气体指的是空气或者氧气,定期取样检测发酵状态,根据发酵状态决定是否往发酵罐内注入水或注入预设量的氧气,使发酵罐内的水分、含氧量符合预设范围。

[0048] 除此之外,气体还可以为发酵产生的二氧化碳、氢气等等,定期取样检测发酵状态,根据发酵状态将发酵产生的气体及水主动抽出,然后再重新往发酵罐内注入预设量的水及氧气。

[0049] 由于需要对水分及气体进行抽、注,故而连接阀设置有多个,不同连接阀上的连接管连接着不同的泵。

[0050] 优选的实施例,现有阀技术中,不论是柱塞阀还是球阀,都会存在着一些间隙死角,从而导致内滤芯200中的水分、气体不能完完全全的压入到发酵原料中,总会残留一些,进而导致发酵原料中的水分含量、含氧量与预想的不同,从而影响发酵结果,因此,需要在

连接阀关闭时,活塞201的底部呈平面状态,进而在活塞201下移时,能够将内滤芯200中的水分、气体全部压入至发酵原料中,具体的:

[0051] 参照图8,连接阀包括设置在活塞201腔底的固定支架,固定支架上设置有芯管203,芯管203的上端与连接管连接、下端封闭并伸入底孔内,与底孔的下孔口平齐,芯管203的外圆面还设置有位于底孔内的芯孔204,芯管203的外部套设有阀管205,阀管205的外圆面与底孔的孔壁贴合,阀管205的管壁与芯管203的外圆面贴合,即阀管205的外径与底孔的孔径一致,阀管205的内径与芯管203的外径一致。

[0052] 固定支架上还设置有用于驱使阀管205沿轴心线发生移动的驱动件206;通过驱动件206驱使阀管205上移,芯孔204暴露,连接阀即打开了,通过驱动件206驱使阀管205下移,将芯孔204堵住,且阀管205的下管口端面与芯管203的下封闭端端面配合,将底孔的下孔口封堵,使活塞201的底部呈平面状态,连接阀关闭。

[0053] 进一步的,驱动件206可以包括电机三,电机三与阀管205之间设置有动力传递件,动力传递件的从动件螺纹安装在阀管205的外部,阀管205与固定支架之间构成沿竖直方向上的滑动连接,被限制只能移动,从动件的两端面均与固定支架接触,被限制只能旋转;通过电机三驱使从动件旋转,进而可以驱使阀管205沿轴心线发生移动,使连接阀打开或关闭。

[0054] 搅拌构件300:

[0055] 参照图3-图6所示,由于内滤芯200的存在,故而发酵罐与内滤芯200之间的区域呈环形形状,而搅拌构件300正是设置在这个环形形状的区域中。

[0056] 参照图5,搅拌构件300包括设置在环形区域内且呈环形形状的环轨302与同步带303以及齿圈304,三者的竖直中心线重合,同步带303被设置在罐盖上的电机二301驱使运行。

[0057] 环轨302上滑动安装有连接支架305,进一步的,参照图6,连接支架305上设置有四个呈竖直布置的滚轮307,四个滚轮307两两一组,构成了两个滚轮部件,每个滚轮部件中的两个滚轮307分别位于环轨302的内外两侧且两个滚轮307的端面中心连线所在的直线命名为连接线,两个滚轮部件中的连接线存在着一个交点,当连接支架305位于环轨302的弧形段上时,交点位于弧形段的轴心线上,如此,使连接支架305能够在环轨302上发生运动。

[0058] 连接支架305与同步带303连接,当电机二301驱使同步带303运行时,连接支架305跟随同步带303一起移动。

[0059] 参照图5与图6,连接支架305上设置有搅拌部件306,包括竖直设置在连接支架305上的搅拌轴以及设置在搅拌轴上的叶片。

[0060] 连接支架305上设置有与齿圈304啮合的齿轮308,齿轮308与搅拌轴之间通过动力连接件309实现动力连接,在连接支架305跟随同步带303一起移动的过程中,齿轮308会发生旋转,进而通过动力连接件309驱使搅拌轴旋转,优选的,动力连接件309的传动比小于一,为增速,可以驱使搅拌轴更快旋转,另外,搅拌构件300只需要一个电机二301即可实现驱使搅拌部件306旋转加移动,成本以及能耗更低,搅拌效果更好。

[0061] 优选的,环轨302上的连接支架305以及搅拌部件306设置有若干组。

[0062] 本发明的工作原理:

[0063] 打开控制阀,通过进料管101向发酵罐内注入污泥、菌种等发酵原料,然后,电机二

301运行驱使搅拌部件306一边在发酵罐的环形区域中移动、一边旋转,与此同时,电机105运行驱使绞龙104旋转,使罐底102的发酵原料发生翻滚,翻滚加上移动旋转,共同实现对发酵原料的搅拌,搅拌效果更佳;

[0064] 在接下来的发酵过程中,可以输出构件取样,根据样本检测出发酵原料的水分含量、含氧量等等情况,根据检测结果进行补水补氧或排水排气;

[0065] 补水补氧过程:连接阀打开,一边向内滤芯200内注入水分、气体,一边使活塞201上移给水分、气体留出空间,注入了预设量的水分、气体后,连接阀关闭,活塞201下移,将水分、气体压入至发酵原料中,此时,通过翻滚、移动旋转以及压入,这三者配合,快速实现水分、气体均匀混在发酵原料中;

[0066] 排水排气过程:连接阀关闭,活塞201上移,将水分与气体抽到内滤芯200中,然后连接阀打开,通过泵将内滤芯200中的水分与气体抽走,当被抽走预设量之后,连接阀关闭,活塞201下移,将内滤芯200中的剩余水分、气体重新压回发酵原料中。

[0067] 优选的过程中,发酵原料搅拌时,也可以通过活塞201上下移动,抽取水分与气体至内滤芯中,再压回发酵罐,如此能够提高搅拌效果,使发酵原料更快的完成均匀混合。

[0068] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简介修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

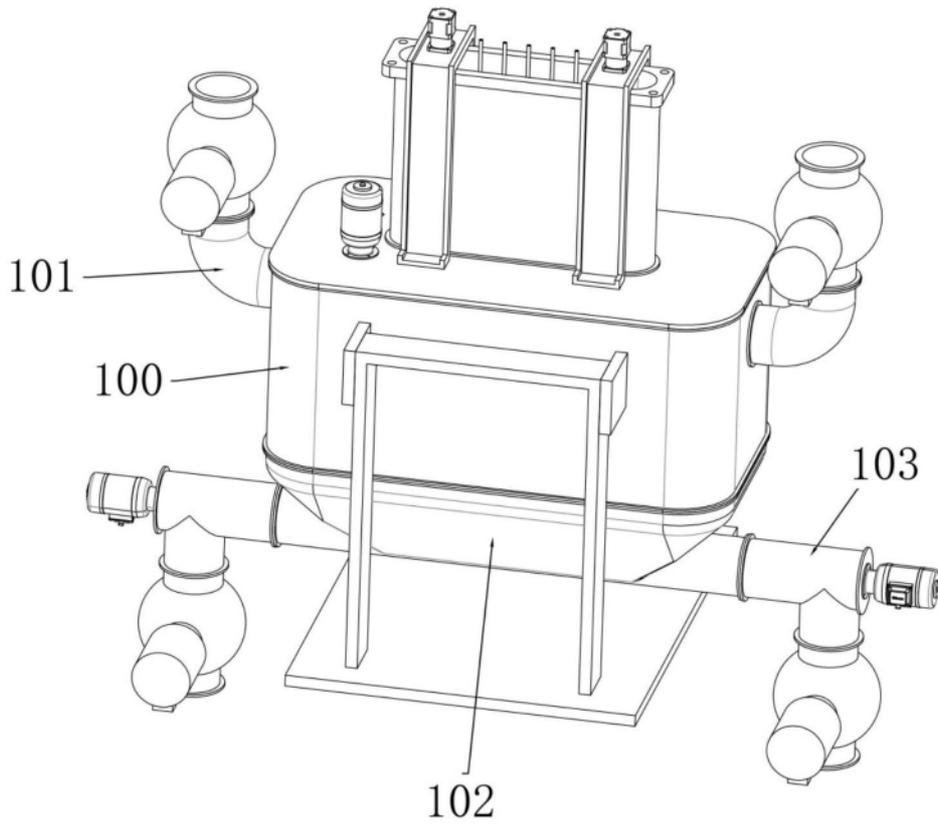


图1

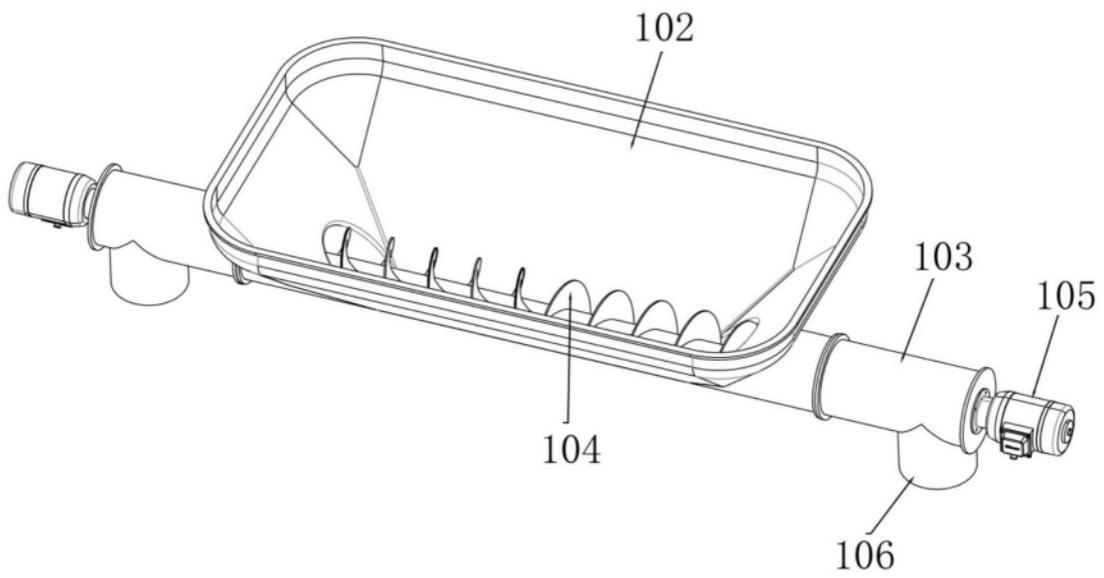


图2

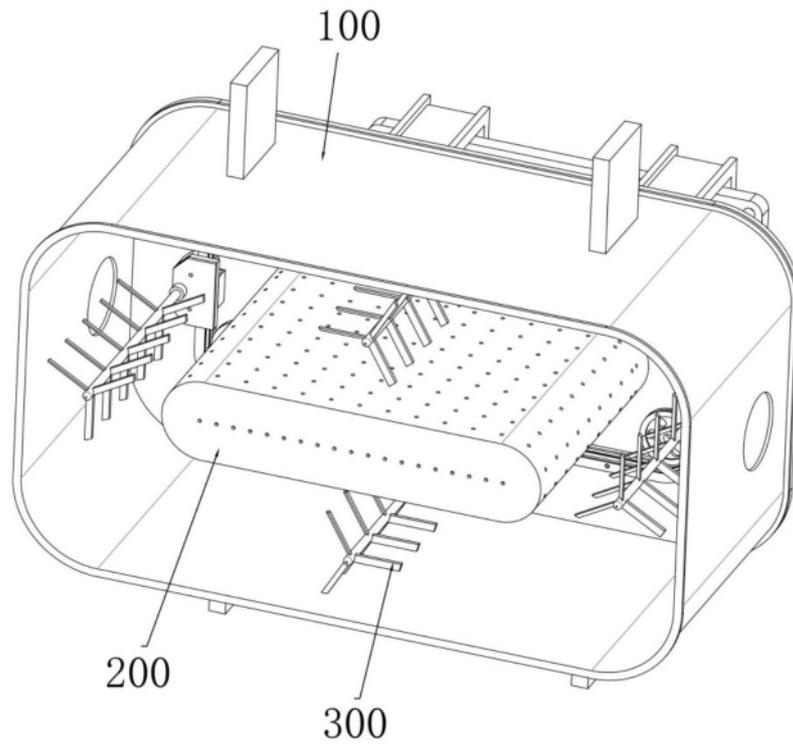


图3

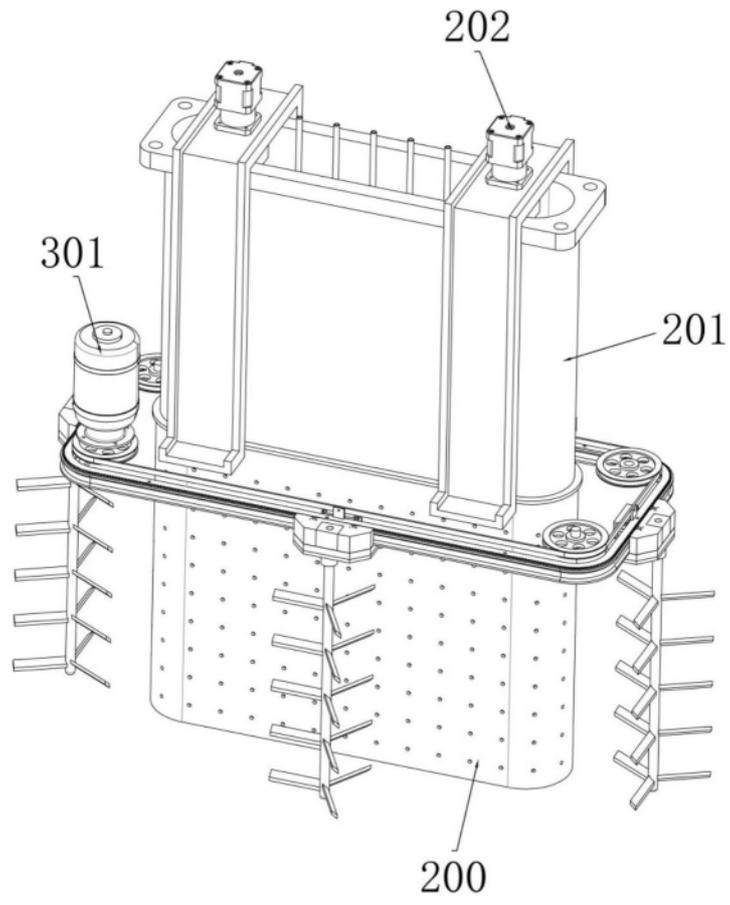


图4

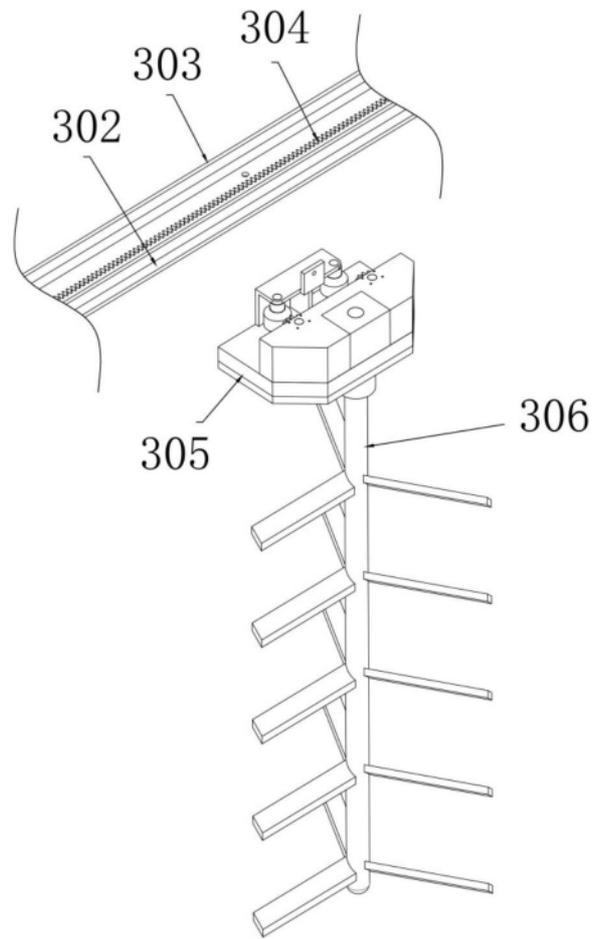


图5

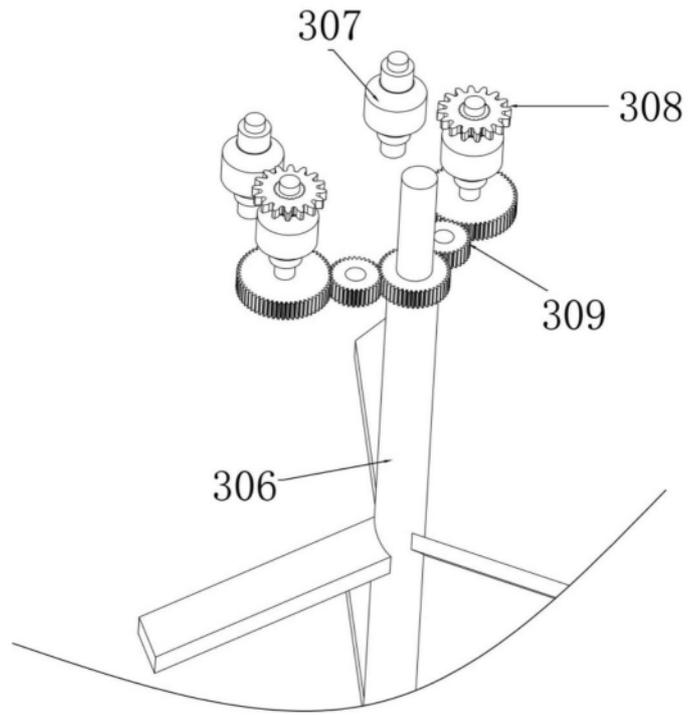


图6

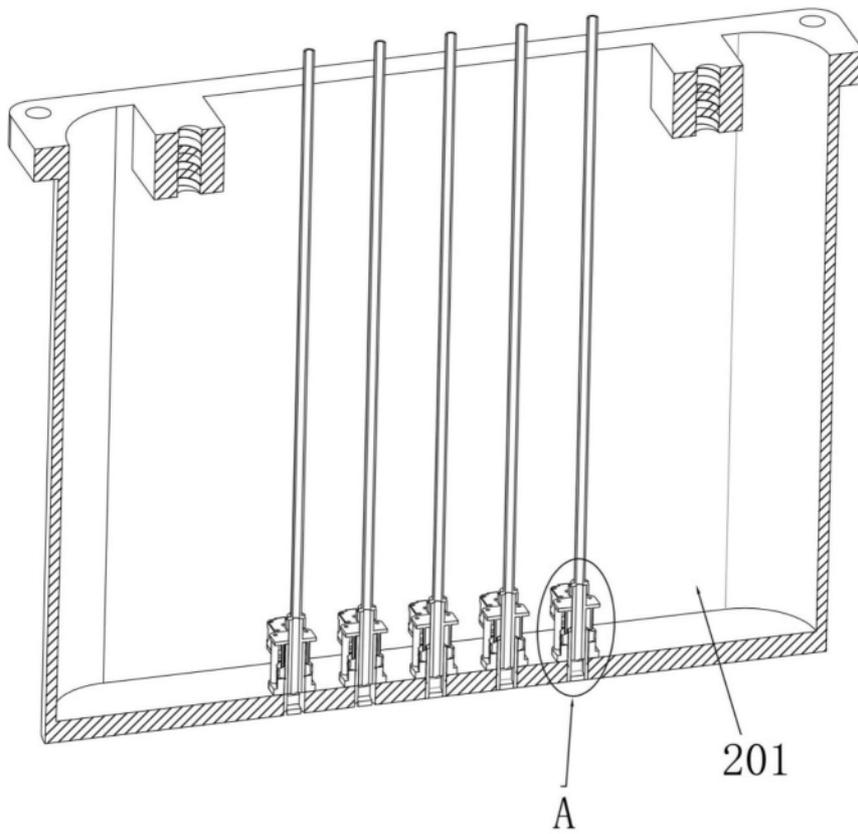


图7

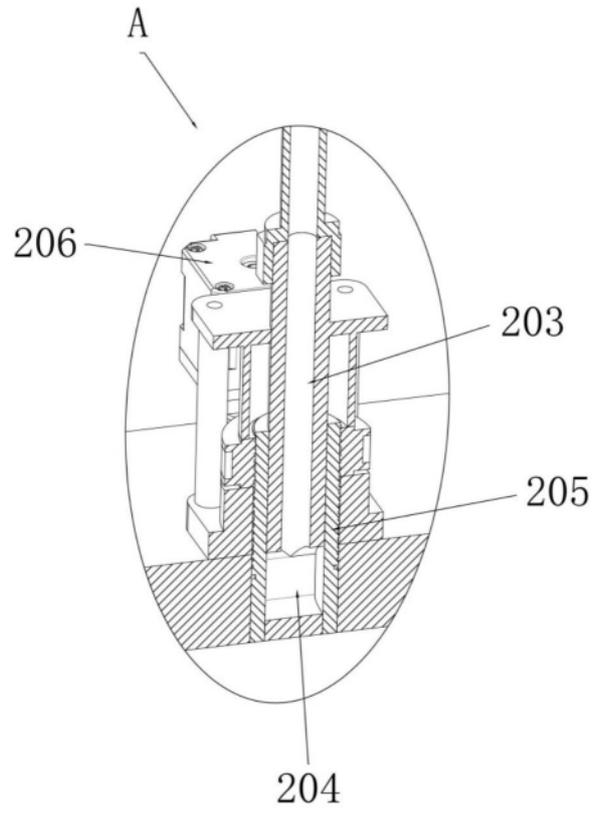


图8