



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115784547 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202211510400.8

(22) 申请日 2022.11.29

(71) 申请人 征行环境科技(佛山)有限公司
地址 528251 广东省佛山市南海区大沥镇
岭南路85号广佛智城4号楼18层
41805-41808单元(住所申报)

(72) 发明人 李罕 张伟杰 潘炳新 何文兴

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有
限公司 44100
专利代理师 李孜孜

(51) Int. Cl.
C02F 11/04 (2006.01)
C02F 11/127 (2019.01)

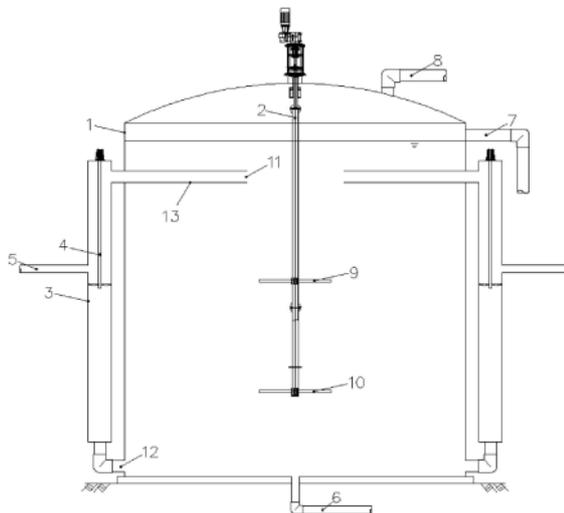
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

有机垃圾厌氧消化反应器

(57) 摘要

本发明公开了一种有机垃圾厌氧消化反应器,包括反应罐,它还包括:搅拌器,用于产生水平方向的旋流,所述的搅拌器设在反应罐内,所述的搅拌器的搅拌轴沿反应罐的中轴线设置;导流筒,用于将反应罐顶部的沼液输送到反应罐的底部,所述的导流筒设在反应罐外,所述的导流筒上端和下端分别与反应罐内连通;推流器,用于给导流筒内流体的流动提供动力,所述的推流器设在导流筒内;浆料入口,用于给反应罐提供反应的原料,所述的浆料入口与反应罐连通,本发明提供一种结构简单且容积负荷大的有机垃圾厌氧消化反应器。



1. 一种有机垃圾厌氧消化反应器,包括反应罐(1),其特征在于:它还包括:
搅拌器(2),用于产生水平方向的旋流,所述的搅拌器(2)设在反应罐(1)内,所述的搅拌器(2)的搅拌轴沿反应罐(1)的中轴线设置;
导流筒(3),用于将反应罐(1)顶部的沼液输送到反应罐(1)的底部,所述的导流筒(3)设在反应罐(1)外,所述的导流筒(3)上端和下端分别与反应罐(1)内连通;
推流器(4),用于给导流筒(3)内流体的流动提供动力,所述的推流器(4)设在导流筒(3)内;
浆料入口(5),用于给反应罐(1)提供反应的原料,所述的浆料入口(5)与反应罐(1)连通。
2. 根据权利要求1所述的有机垃圾厌氧消化反应器,其特征在于:所述的搅拌轴上分别设有上层桨叶(9)和下层桨叶(10),所述的上层桨叶(9)和下层桨叶(10)均水平设置,所述的上层桨叶(9)和下层桨叶(10)上下两表面均水平。
3. 根据权利要求1所述的有机垃圾厌氧消化反应器,其特征在于:所述的导流筒(3)上端设有导流筒入口(11),所述的导流筒入口(11)位于反应罐(1)顶部位置且导流筒入口(11)位于上层桨叶(9)的上方。
4. 根据权利要求3所述的有机垃圾厌氧消化反应器,其特征在于:所述的导流筒(3)下端设有导流筒出口(12),所述的导流筒出口(12)设在反应罐(1)内侧壁且导流筒出口(12)位于下层桨叶(10)的下方。
5. 根据权利要求4所述的有机垃圾厌氧消化反应器,其特征在于:它还包括用于排放积沙的排沙管(6),所述的排沙管(6)设在反应罐(1)底部且排沙管(6)位于搅拌器(2)的下方。
6. 根据权利要求3所述的有机垃圾厌氧消化反应器,其特征在于:它还包括导流管(13),所述的导流管(13)一端与导流筒(3)上端连通,所述的导流管(13)另一端伸向搅拌器(2),所述的导流筒入口(11)设在导流管(13)另一端。
7. 根据权利要求3所述的有机垃圾厌氧消化反应器,其特征在于:它还包括用于排放沼液的沼液排放口(7),所述的沼液排放口(7)设在反应罐(1)侧面且沼液排放口(7)位于导流筒入口(11)的上方。
8. 根据权利要求1所述的有机垃圾厌氧消化反应器,其特征在于:它还包括用于收集沼气的沼气收集口(8),所述的沼气收集口(8)设在反应罐(1)顶部。
9. 根据权利要求1所述的有机垃圾厌氧消化反应器,其特征在于:所述的导流筒(3)分别位于反应罐(1)左右两侧。
10. 根据权利要求1所述的有机垃圾厌氧消化反应器,其特征在于:所述的浆料入口(5)设在导流筒(3)上且浆料入口(5)位于推流器(4)的上方。

有机垃圾厌氧消化反应器

技术领域

[0001] 本发明涉及有机生物物质废弃物资源化处理技术领域,尤其涉及一种有机垃圾厌氧消化反应器。

背景技术

[0002] 连续搅拌罐体反应器或称全混合厌氧反应器(continuous stirred tank reactor),简称CSTR,是实现农业废弃物、活性污泥等生物物质废弃物厌氧消化产沼气的主要手段。

[0003] 消化反应器内安装有搅拌装置,搅拌的目的在于使发酵原料和微生物处于完全混合状态,避免分层状态,增加物料和微生物接触的机会,以有利于反应的均匀和传热,在一个密闭罐体内完成料液的发酵、沼气产生的过程。但是,由于进入反应器的物料成分的变化、反应条件的波动,会影响器内物料的密度及粘度,会导致物料的分层,影响反应器的效率及稳定性,通常表现为以下三种现象:一、油脂类、纤维类物质漂浮在罐体的上部,不仅减少了反应器的产沼气量,还会形成结壳,影响运行的安全性;二、沙砾类物质会沉积到反应器罐体的底部,减少反应器的有效容积,堵塞管道;三、由于混合不均匀而导致的反应器局部酸化会逐步蔓延而导致整个反应器的酸化,从而导致反应器的崩溃。除此之外,全混合厌氧反应器的污泥停留时间与水力停留时间一致,无法提供更长的污泥停留时间以繁殖产生更多的厌氧污泥,以提高污泥浓度、提高反应器的容积效率。

[0004] 据现有技术,有一种厌氧消化扫洗破渣装置及厌氧消化处理系统,公开号为CN205096222U,通过设置厌氧反应器侧壁导流筒,供液机构从导流筒内腔吸入消化物料,供给扫洗机构对厌氧反应器内消化物料液面进行喷射扫洗,一旦消化物料液面形成浮渣,喷射形成的料流可以快速打散形成的浮渣,并使浮渣流向侧壁导流筒内,从而使消化物料液面的浮渣和结垢无法成形有效改善高含固有机物废弃物厌氧消化处理过程中产生的浮渣结垢问题,提高厌氧反应的消化效率和产气率,但是需要额外增加扫洗机构,结构复杂,同时里面的泥水是混合在一起的,厌氧污泥在反应器内的停留时间短,反应器内的污泥浓度低,反应器的容积负荷小。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:克服以上现有技术的缺陷,提供一种结构简单且容积负荷大的有机垃圾厌氧消化反应器。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:一种有机垃圾厌氧消化反应器,包括反应罐,它还包括:

[0007] 搅拌器,用于产生水平方向的旋流,所述的搅拌器设在反应罐内,所述的搅拌器的搅拌轴沿反应罐的中轴线设置;

[0008] 导流筒,用于将反应罐顶部的沼液输送到反应罐的底部,所述的导流筒设在反应罐外,所述的导流筒上端和下端分别与反应罐内连通;

[0009] 推流器,用于给导流筒内流体的流动提供动力,所述的推流器设在导流筒内;

[0010] 浆料入口,用于给反应罐提供反应的原料,所述的浆料入口与反应罐连通。

[0011] 采用以上结构后,本发明与现有技术相比具有以下优点:在反应罐内设搅拌器,物料在水平方向得到充分混合,旋流会产生离心力,由于密度差,沙砾和厌氧污泥会向罐壁移动,并沿罐壁向下沉降,在反应罐内一定程度上实现了泥水分离,延长了厌氧污泥在反应罐内的停留时间,提高了反应罐内的污泥浓度,提高了反应罐的容积负荷;

[0012] 在反应罐外设导流筒同时在导流筒内设推进器,导流筒上下两端分别与反应罐内连通,将反应罐顶部的沼液推送到反应罐的底部,然后反应罐内的物料再从底部流向顶部,形成了竖向的强制循环混合,被搅拌器再次混合,强化了混合效果,促进反应的发生,提高了厌氧反应的消化效率和产气率,结构简单。

[0013] 作为优选,所述的搅拌轴上分别设有上层桨叶和下层桨叶,所述的上层桨叶和下层桨叶均水平设置,所述的上层桨叶和下层桨叶上下两表面均水平,结构简单,确保对反应罐内的物料进行水平方向的混合,搅拌所形成的旋流将密度较大的沙砾、厌氧污泥推向罐壁,并沿罐壁向罐底沉降。

[0014] 作为优选,所述的导流筒上端设有导流筒入口,所述的导流筒入口位于反应罐顶部位置且导流筒入口位于上层桨叶的上方,可将反应罐顶部的物料导流到反应罐的底部,实现竖向的强制混合。

[0015] 作为优选,所述的导流筒下端设有导流筒出口,所述的导流筒出口设在反应罐内侧壁且导流筒出口位于下层桨叶的下方,有利于将反应罐内侧壁的沉沙、厌氧污泥推向罐体中心方向。

[0016] 作为优选,它还包括用于排放积沙的排沙管,所述的排沙管设在反应罐底部且排沙管位于搅拌器的下方,导流筒的出口水流将沉降于反应罐壁底部的沙砾持续地推向反应罐中心位置,并通过排沙管排出,避免了沙砾的沉积。

[0017] 作为优选,它还包括导流管,所述的导流管一端与导流筒上端连通,所述的导流管另一端伸向搅拌器,所述的导流筒入口设在导流管另一端,便于将反应罐顶部更多的物料导流到导流筒内。

[0018] 作为优选,它还包括用于排放沼液的沼液排放口,所述的沼液排放口设在反应罐侧面且沼液排放口位于导流筒入口的上方,由于离心力及重力的作用,反应罐内的厌氧污泥向反应罐壁及罐底运动,所以在反应罐的越高的位置、越中心的位置,厌氧污泥的浓度就越低。导流筒上方是反应罐的最高液位,从该位置排放沼液,有利于截留厌氧污泥,有效延长污泥的停留时间。

[0019] 作为优选,它还包括用于收集沼气的沼气收集口,所述的沼气收集口设在反应罐顶部,便于收集排放反应罐内所产生的沼气。

[0020] 作为优选,所述的导流筒分别位于反应罐左右两侧,效果好。

[0021] 作为优选,所述的浆料入口设在导流筒上且浆料入口位于推流器的上方,可通过泵送的方式将有机浆料打入导流筒,然后通过推流器的作用,浆料首先与导流筒内的循环沼液得到混合;然后导流筒出口的水流将沉降于罐壁底部的厌氧污泥持续地推向反应罐中心位置,在这过程中,污泥与从导流筒侧壁进入的原料得到混合、接触;接着反应罐底的污泥和原料的混合物会随着水流向上运动,被搅拌器再次混合,强化了混合效果,促进反应的

发生。

[0022] 作为优选,所述的推流器包括涡轮式桨叶,结构简单。

附图说明

[0023] 图1是本发明一种有机垃圾厌氧消化反应器带双导流筒的主视示意图。

[0024] 图2是本发明一种有机垃圾厌氧消化反应器带一个导流筒的主视示意图。

[0025] 其中,1、反应罐,2、搅拌器,3、导流筒,4、推流器,5、桨叶入口,6、排沙管,7、沼液排放口,8、沼气收集口,9、上层桨叶,10、下层桨叶,11、导流筒入口,12、导流筒出口,13、导流管;

[0026] →:流体的流动方向。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0028] 如图1和2所示,本发明提供一种有机垃圾厌氧消化反应器,包括反应罐1,在反应罐1内设搅拌器2,搅拌器2包括搅拌轴、用于水平混合反应罐1上层物料的上层桨叶9和用于水平混合反应罐1下层物料的下层桨叶10,搅拌轴竖向设置在反应罐1的中轴线上,上层桨叶9和下层桨叶10均设在搅拌轴上且上层桨叶9位于下层桨叶10上方,上层桨叶9和下层桨叶10均水平设置,上层桨叶9和下层桨叶10上下两表面均水平,这样搅拌器2旋转带动反应罐1内的液体形成水平方向的旋流,物料在水平方向得到充分混合;旋流会产生离心力,由于密度差,沙砾和厌氧污泥会向罐壁移动,并沿罐壁向下沉降,在反应罐1内一定程度上实现了泥水分离,延长了厌氧污泥在反应罐内的停留时间。

[0029] 在反应罐1外设导流筒3,导流筒3上端通过导流筒入口11与反应罐1上端内连通,导流筒3下端通过导流筒出口12与反应罐1下端内连通,同时在导流筒3内设用于对导流筒3的流体提供向下推力的推流器4,利用推流器4把将反应罐1顶部的沼液推送到反应罐1的底部,然后反应罐1内的物料再从底部流向顶部,形成了竖向的强制循环混合,在这过程中,污泥与从导流筒3侧壁进入的原料得到初步的混合、接触;然后反应罐1底部的污泥和原料的混合物会随着水流向上运动,被搅拌器2再次混合,强化了混合效果,提高了厌氧反应的消化效率和产气率。

[0030] 另外在反应罐1上设浆料进口5,用于给反应罐1提供反应的原料。

[0031] 作为一种实施例,浆料进口5设在导流筒3的侧壁、推流器4的上方,可通过泵送的方式将有机浆料打入导流筒3,然后通过推流器4的作用,浆料首先与导流筒3内的循环沼液得到混合;然后导流筒出口12的水流将沉降于罐壁底部的厌氧污泥持续地推向反应罐1中心位置,在这过程中,污泥与从导流筒3侧壁进入的原料得到混合、接触;接着反应罐1底部的污泥和原料的混合物会随着水流向上运动,被搅拌器2再次混合,强化了混合效果,促进反应的发生。

[0032] 作为一种实施例,导流筒3入口位于反应罐1顶部位置且导流筒入口11位于上层桨叶9的上方,用于收集反应罐1顶部的沼液;导流筒出口12设在反应罐1底部罐壁且导流筒出口12位于下层桨叶10的下方,用于定点排出导流筒3内的物料。导流筒3将反应罐1顶部的沼液推送到反应罐1的底部,然后反应罐1内的物料再从底部流向顶部,形成了竖向的强制循

环混合;导流筒出口12的水流将沉降于反应罐1壁底部的沙砾持续地推向反应罐1中心位置。具体地,在反应罐1顶部内设导流管13,导流管13水平设置,导流管13一端贯穿反应罐1与导流筒3上端连通,导流管13另一端伸向反应罐1中心,导流筒出口12设在导流管13另一端,由于导流筒出口12位于沼液多且沙砾和厌氧污泥少的位置,这样便于更多的沼液进入导流筒3,减少沙砾和厌氧污泥进入导流筒3,可靠性高。

[0033] 作为一种实施例,为了防止砂砾沉积在反应罐1底部,在反应罐1底部且位于搅拌器2的正下方设排沙管6。

[0034] 作为一种实施例,为了排放沼液,反应罐1侧壁设有沼液排放口7,且沼液排放口7为导流筒入口11的上方。由于搅拌器2所产生的离心力作用及地心引力作用,反应罐1内的厌氧污泥向反应罐1侧壁及罐底运动,所以在反应罐1的越高的位置、越中心的位置,厌氧污泥的浓度就越低。导流筒3上方是反应罐1的最高液位,从该位置排放沼液,有利于截留厌氧污泥,有效延长污泥的停留时间,提高反应罐1内的污泥浓度,提高反应罐1的容积负荷。

[0035] 作为一种实施例,为了便于收集排放反应罐1内所产生的沼气,反应罐1的顶部设有沼气收集口8。

[0036] 作为一种实施例,推流器4包括涡轮式桨叶,利用涡轮式桨叶推动导流筒3内的流体从上往下流动,浆料进口5位于涡轮式桨叶上方,效果好。

[0037] 作为一种实施例,导流筒3的数量至少为一个。导流筒3的数量为1个,如图2;导流筒3的数量为两个,如图1,能大大提升反应罐内的污泥浓度以及反应罐的容积负荷,容积负荷比传统采用搅拌器机械混合的厌氧反应器提升超过50%。

[0038] 通过实验得出,当导流筒3的数量为两个时,本技术方案反应罐1的容积负荷可达到7kgVSS/m³,而现有技术中的全混反应器(CSTR)的容积负荷一般不超过3.5kgVSS/m³,容积负荷提升了一倍。现有技术中的全混反应器的容积负荷提升是很困难的。

[0039] 具体来说,本发明的原理是在反应罐1内设搅拌器2,物料在水平方向得到充分混合,旋流会产生离心力,由于密度差,沙砾和厌氧污泥会向罐壁移动,并沿罐壁向下沉降,在反应罐1内一定程度上实现了泥水分离,延长了厌氧污泥在反应罐内的停留时间,提高了反应罐1内的污泥浓度,提高了反应罐1的容积负荷;在反应罐1外设导流筒3同时在导流筒3内设推进器4,导流筒3上下两端分别与反应罐1内连通,将反应罐1顶部的沼液推送到反应罐1的底部,然后反应罐1内的物料再从底部流向顶部,形成了竖向的强制循环混合,被搅拌器2再次混合,强化了混合效果,促进反应的发生,提高了厌氧反应的消化效率和产气率,结构简单。本技术方案反应罐1是机械强制混合、污泥停留时间大于水力停留时间的、强制清除积沙的高负荷厌氧消化反应器。

[0040] 动作过程:一、搅拌器2旋转带动反应罐1内的液体形成水平方向的旋流,物料在水平方向得到充分混合;二、旋流会产生离心力,由于密度差,沙砾和厌氧污泥会向罐壁移动,并沿罐壁向下沉降,在反应罐1内一定程度上实现了泥水分离,延长了厌氧污泥在反应器内的停留时间;三、导流筒3将反应罐1顶部的沼液推送到反应罐1的底部,然后反应罐1内的物料再从底部流向顶部,形成了竖向的强制循环混合;四、导流筒出口12的水流将沉降于反应罐1壁底部的沙砾持续地推向反应罐1中心位置,并通过排沙管6排出,避免了沙砾的沉积,在这过程中,污泥与从导流筒3侧壁进入的原料得到初步的混合、接触;然后反应罐1底部的污泥和原料的混合物会随着水流向上运动,被搅拌器2再次混合,强化了混合效果。

[0041] 在上述方案的基础上,如果对本发明的各种改动或变形不脱离本发明的精神和范围,倘若这些改动和变形属于本发明的权利要求和等同技术范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变形。

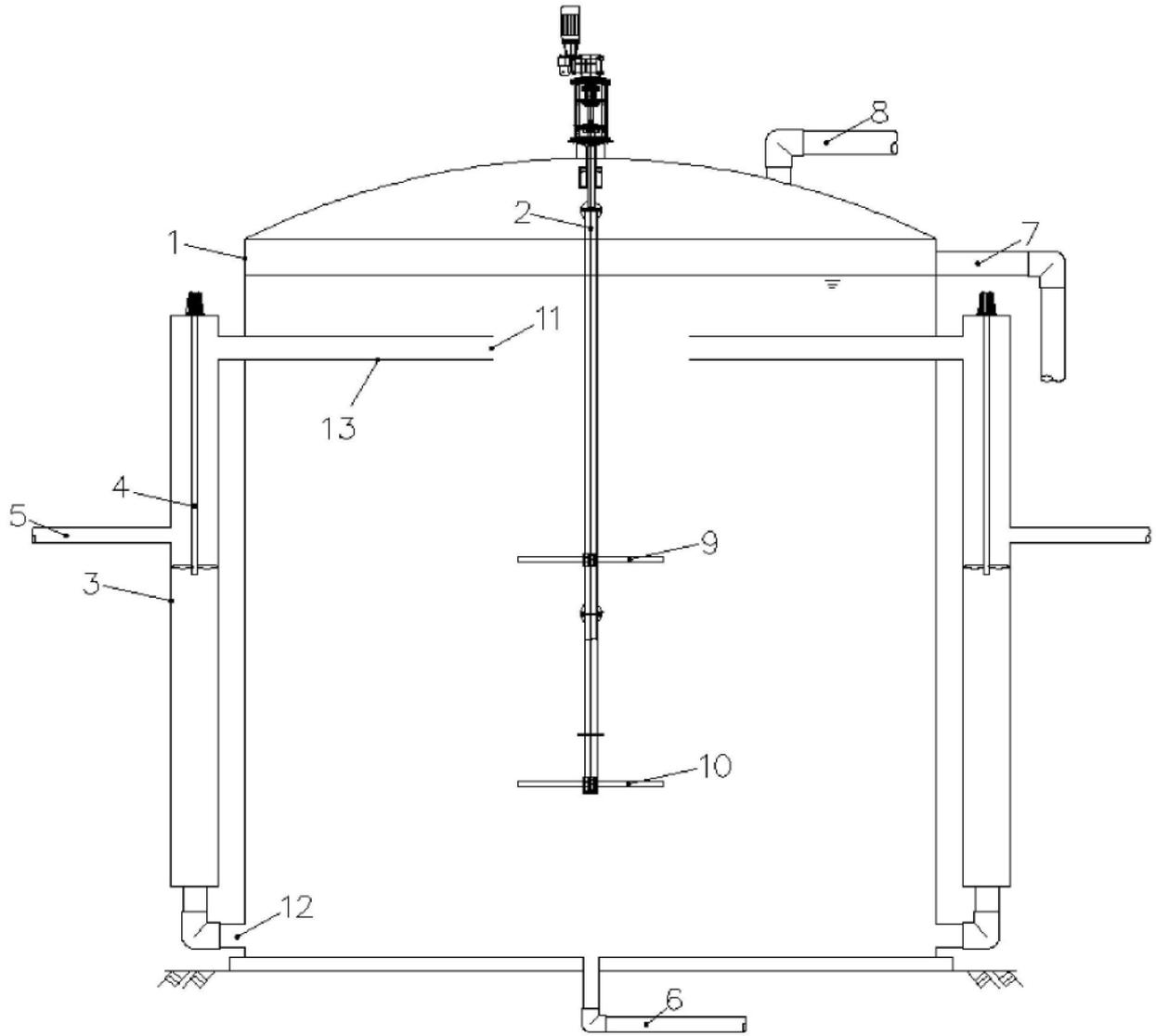


图1

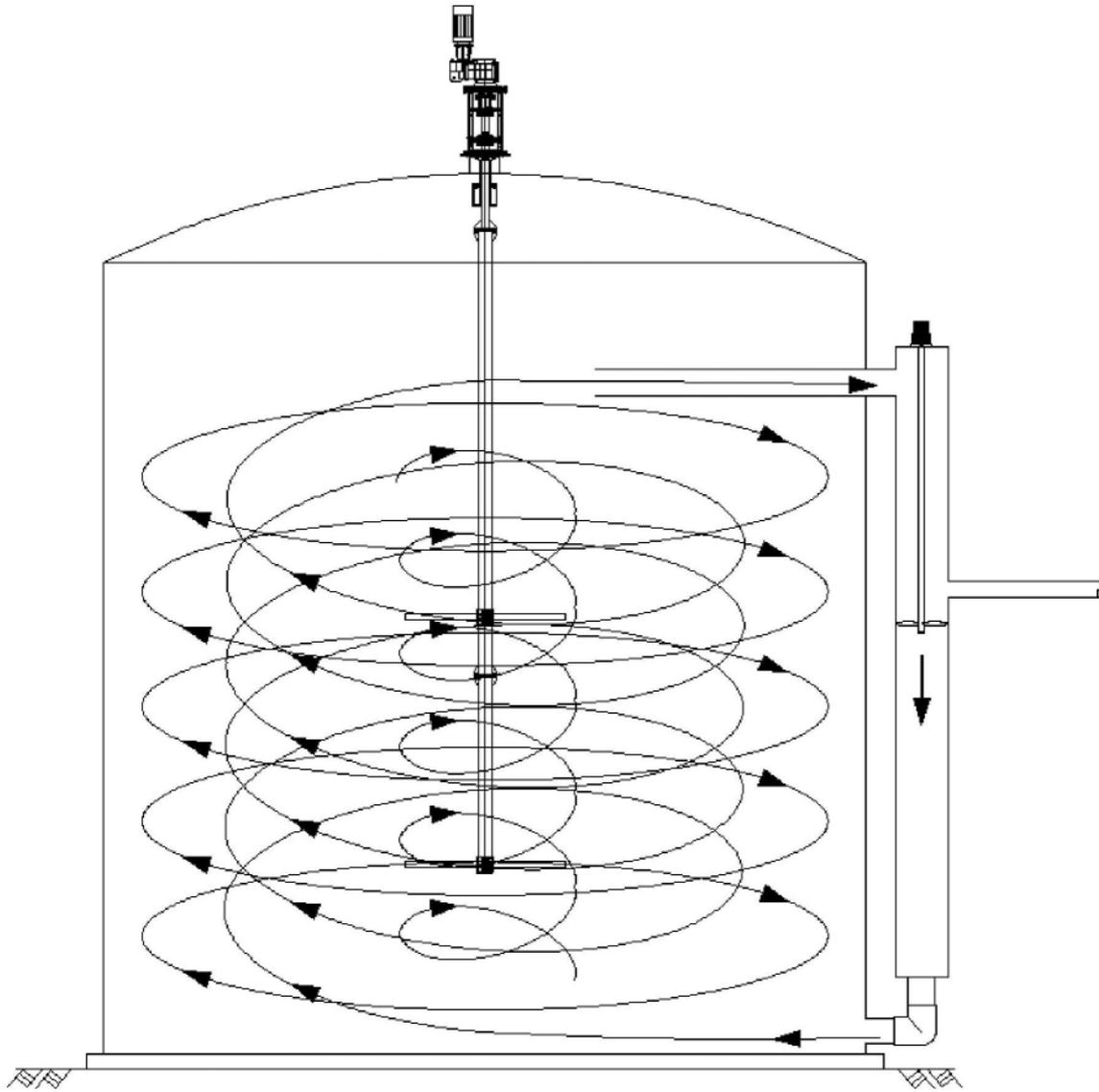


图2