



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109320036 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201811472744.8

(22)申请日 2018.12.04

(71)申请人 北京同创碧源水务科技发展有限公司

地址 100031 北京市丰台区大成路6号院1
号楼1616

(72)发明人 尹秋利

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 袁礼君 阚梓瑄

(51)Int.Cl.

C02F 11/02(2006.01)

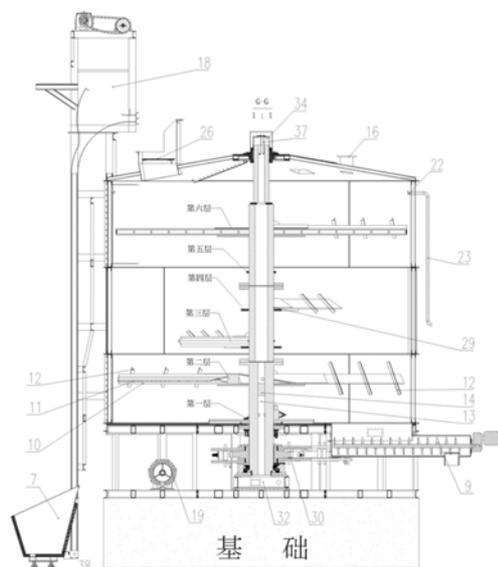
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

污泥高温好氧发酵设备及工艺

(57)摘要

本发明涉及一种污泥高温好氧发酵设备及工艺,涉及环保设备技术。污泥高温好氧发酵设备包括罐体、搅拌机构、进料机构以及出料机构;罐体包括多层模块式罐体,每层罐体上下同心叠置组装为一体;进料机构设置于的罐体上方,出料机构设置于的罐体下方;以搅拌机构对罐体内的污泥进行搅拌,搅拌机构包括驱动机构、驱动件及搅拌器,驱动机构通过驱动件连接搅拌器,驱动机构驱动搅拌器旋转;搅拌器包括主轴与多层空心桨叶,空心桨叶连接于主轴,空心桨叶设有出气孔,以通过出气孔在搅拌时向污泥供氧;其中一组空心桨叶固定设有多个导流件,多个导流件相对空心桨叶的长度方向倾斜设置。本发明的污泥高温好氧发酵设备实现了环境友好,并增大了处理量。



1. 一种污泥高温好氧发酵设备,其特征在于,包括罐体、搅拌机构、进料机构以及出料机构:

所述罐体包括多层模块式罐体,每层罐体上下同心叠置组装为一体;所述进料机构设置于的所述罐体上方,所述出料机构设置于的所述罐体下方;

以所述搅拌机构对所述罐体内的污泥进行搅拌,所述搅拌机构包括驱动机构、驱动件及搅拌器,所述驱动机构通过驱动件连接所述搅拌器,所述驱动机构驱动所述搅拌器旋转;

所述搅拌器包括主轴与多层空心桨叶,所述空心桨叶连接于所述主轴,所述空心桨叶设有多个出气孔,以通过所述空心桨叶以及出气孔在搅拌时向污泥供氧;

其中一组所述空心桨叶固定设有多个导流件,多个所述导流件相对所述空心桨叶的长度方向倾斜设置,多个所述导流件相互间隔。

2. 根据权利要求1所述的污泥高温好氧发酵设备,其特征在于,多个所述导流件倾斜角度为,相对于垂线倾斜20度至30度。

3. 根据权利要求1所述的污泥高温好氧发酵设备,其特征在于,所述导流件为一个长条状角钢;以所述角钢的中部外角为迎面主方向,以所述角钢的中部外角面向所述空心桨叶的前进方向。

4. 根据权利要求1所述的污泥高温好氧发酵设备,其特征在于,所述导流件的倾斜方式是,所述导流件底部接近空心轴中心而导流件顶部远离空心轴中心;或者,一组空心桨叶中的每层空心桨叶上的导流件倾斜方式是,所述导流件底部接近空心轴中心而导流件顶部远离空心轴中心;且和下一层或上一层空心桨叶上的导流件倾斜方式相反的交错布置。

5. 根据权利要求1所述的污泥高温好氧发酵设备,其特征在于,还包括风机,所述风机通过管路将空气送至所述空心桨叶。

6. 根据权利要求4所述的污泥高温好氧发酵设备,其特征在于,所述风机的管路上设有开闭执行器,通过所述开闭执行器控制对所述空心桨叶的供风量,以此控制污泥发酵温度。

7. 根据权利要求3所述的污泥高温好氧发酵设备,其特征在于,所述空心桨叶相对水平面倾斜设置,多个所述空心桨叶上设有多个间隔设置的疏松板,以所述疏松板疏松及预防底部污泥板结。

8. 根据权利要求1~7任一项所述的污泥高温好氧发酵设备,其特征在于,所述罐体的第一层为机械室,第二层为菌床室,第三层为污泥发酵层,第四层为污泥预混发酵层,第五层为罐顶;所述搅拌机构位于罐体中心位置,所述搅拌机构人搅拌轴由机械室直至罐顶;其中位于每层罐体上安装有氧气检测及温度传感器,以此监测污泥发酵过程中的氧气量以及温度。

9. 根据权利要求1~7任一项所述的污泥高温好氧发酵设备,其特征在于,所述搅拌机构的主轴为空心主轴,所述主轴设有多个通风口,多个所述通风口与多个空心桨叶上的入风口朝向相对并固定连接,且各所述通风口在主轴圆面上轴向方向间隔梯形分布;包括六层所述空心桨叶,由下到上,第一层具有3组所述空心桨叶并设有出风孔,第二层具有两组所述空心桨叶并设有出风孔;第三、四、五层和六层设有所述空心桨叶,但不设置出风孔。

10. 一种污泥高温好氧发酵工艺,利用如权利要求1至9任一项所述的污泥高温好氧发酵设备,进行污泥高温好氧发酵的步骤包括:

准备含水率55%-65%的污泥泥饼;

以间歇上料方式,将所述污泥泥饼通过进料机构送入发酵罐体内;
上料过程中,以驱动机构带动搅拌机构开始搅拌运动,
搅拌运动的同时通过风机以及管路向搅拌机构供气;
空气通过搅拌机构的空心桨叶上的出气孔流入罐内,给发酵区好氧微生物提供氧气;
污泥在罐体内停留发酵一定时间;
一定时间后利用出料机构定时出料,并利用进料机构定时投加污泥。

污泥高温好氧发酵设备及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及环保设备技术,尤其涉及一种封闭发酵处理的污泥高温好氧发酵设备。

背景技术

[0002] 目前市场上的含水率80%污泥发酵技术中,一般采用的是槽式堆肥发酵、条垛式堆肥发酵或普通发酵罐。

[0003] 槽式堆肥发酵是将污泥与辅料(蘑菇渣、锯末、秸秆、生活垃圾等其它)及反混料,按照一定比例混合后用自卸车或铲车运送至发酵车间的地上或地下槽内进行好氧发酵,发酵过程中利用翻抛机或翻推机进行定期翻抛。

[0004] 条垛式堆肥发酵是将污泥与辅料(蘑菇渣、锯末、秸秆、生活垃圾等其它)及反混料,按照一定比例混合后用自卸车或铲车运送至发酵车间或露天场地以长条形式堆放发酵,无供氧系统的同样采用定期翻推供氧,发酵罐发酵是将污泥与菌剂、蘑菇渣、及反混料按照一定比例混合后用铲车运送至提升料斗内,由提升料斗将污泥送入罐顶入料口然后落入罐体内进行好氧发酵。

[0005] 由于污泥成分特性和有机质高低不同一般需要发酵的污泥都须加入反混料和蘑菇渣、锯末、秸秆、生活垃圾等其它,市场上一些污泥发酵处置中心接收的含水率80%的污泥,一般还是采用槽式堆肥和条垛式堆肥工艺,需要设置多台翻抛机、推翻机。

[0006] 对于污泥发酵工艺一般含水率的要求,需要把含水率控制在55%-65%之间,另外由于含水率80%的污泥成糊状透气率极低,所以要将大量的辅料或反混料和所需发酵的污泥混合。由于各地污泥有机质及含水率不同,有些投加辅料及反混料与80%污泥比例为1比1、1比1.5、1比2,部分地方1比3进行混合,达到污泥发酵所需含水率、碳氮比及有机物质能量。

[0007] 将80%含水率的污泥发酵后得到含水率30%、35%、40%,依据能量守恒定律将1吨含水率80%污泥发酵至含水率40%,按照固体量不变 $1 \times (1-80) = 0.2 / (1-40) = 0.33$ 去除的水份 $1-0.33=0.67$ 吨水。所以部分污泥自身的能量不足,不能在预想的发酵周期内达到理想的效果,进而需要增加辅料,所以反混料实际主要作用是与含水率80%的污泥混合后,降低发酵所需含水率;另一方面是部分微生物菌返回利用培养,而且槽式堆肥发酵和条垛式堆肥发酵的物料高度都受限制,原因是在底部曝气物料层不能太厚否则将影响发酵,一般不高于1.5米基本都在0.6-0.8米,按小规模每天发酵处理100吨含水率80%污泥算,污泥及辅料占地面积太大,占地面积及投资成本过高,臭气很难收集,由于污泥本身复杂成份和发酵过程中产生的气味,导致对环境污染严重,对操作工人身伤害也很大。

[0008] 并且槽式堆肥发酵和条垛式堆肥发酵空间太大,完全除臭达标排放成本高的离谱,多数为自然排出大气,部分项目即使有配套除臭也只是摆设而已,因发酵一吨污泥每小时所需空气量约110m³空气部分空气给好氧微生物吸收,大部分空气是用来带走水分,而且翻抛往往不是完全均匀导致部分成品料出现未腐熟发酵的物料有大块状和颗粒状等,部分

企业将未腐熟的有机物料直接烘干进行造粒,进而影响了有机物发酵物料的品质。

[0009] 发酵罐原理及技术源自于德国后转卖给日本,国内部分厂家由2013年从日本引进,发酵罐在日本用于畜禽粪便、餐厨垃圾的发酵,个别厂家一比一仿做将其用做污泥发酵,在发酵污泥过程中出现了一系列问题,比如搅拌机构主轴断裂、桨叶断裂、驱动机构棘轮齿断裂、主轴键断裂、出料不均内部塌方、不能正常出料及产量不稳定总是频繁培养菌床起炉导致污泥发酵罐无法正常运转,各别地方使用大量的辅料来降低驱动机构的阻力和增加污泥的透气性但是发酵的产量比照畜禽粪便和餐厨垃圾减少了70%以上并且还不稳定,原因是发酵罐自身原理、设计参数、力学设计是按照畜禽粪便及餐厨垃圾的物质,畜禽粪便及餐厨垃圾的比重、疏松性、透气率、成份、所需氧量和市政污泥完全不同,所以不能一概而论的使用。

[0010] 因此,有必要研究一种针对性的污泥高温好氧发酵设备,以解决现有技术中存在的污泥发酵处理效率低、故障率高、占地面积大、环境污染严重、成本高等问题。

[0011] 需要说明的是,在上述背景技术部分发明的信息仅用于加强对本发明的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于至少在一定程度上克服由于相关技术的限制和缺陷而导致的处理效率低或污染环境的一个或者多个问题,提供一种封闭发酵处理的封闭发酵处理的污泥高温好氧发酵设备及工艺。

[0013] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

[0014] 根据本发明的一个方面,提供一种污泥高温好氧发酵设备,包括罐体、搅拌机构、进料机构以及出料机构:所述罐体包括多层模块式罐体,每层罐体上下同心叠置组装为一体;所述进料机构设置于的所述罐体上方,所述出料机构设置于的所述罐体下方;以所述搅拌机构对所述罐体内的污泥进行搅拌,所述搅拌机构包括驱动机构、驱动件及搅拌器,所述驱动机构通过驱动件连接所述搅拌器,所述驱动机构驱动所述搅拌器旋转;所述搅拌器包括主轴与多层空心桨叶,所述空心桨叶连接于所述主轴,所述空心桨叶设有多个出气孔,以通过所述空心桨叶以及出气孔在搅拌时向污泥供氧;其中一组所述空心桨叶固定设有多个导流件,多个所述导流件相对所述空心桨叶的长度方向倾斜设置,多个所述导流件相互间隔。

[0015] 在本发明的一种示范性实施例中,多个所述导流件相对所述空心桨叶的长度方向倾斜角度为,相对于垂线倾斜20度至30度。

[0016] 在本发明的一种示范性实施例中,所述导流件为一个长条状角钢;以所述角钢的中部外角为迎面主方向,以所述角钢的中部外角面向所述空心桨叶的前进方向。

[0017] 在本发明的一种示范性实施例中,所述导流件的倾斜方式是,所述导流件底部接近空心轴中心而导流件顶部远离空心轴中心;或者,一组空心桨叶中的每层空心桨叶上的导流件倾斜方式是,所述导流件底部接近空心轴中心而导流件顶部远离空心轴中心;且和下一层或上一层空心桨叶上的导流件倾斜方式相反的交错布置。

[0018] 在本发明的一种示范性实施例中,还包括风机,所述风机通过管路将空气送至所述空心桨叶。

[0019] 在本发明的一种示例性实施例中,所述风机的管路上设有开闭执行器,通过所述开闭执行器控制对所述空心桨叶的供风量,以此控制污泥发酵温度。

[0020] 在本发明的一种示例性实施例中,所述空心桨叶相对水平面倾斜设置,多个所述空心桨叶上设有多个间隔设置的疏松板,以所述疏松板疏松及预防底部污泥板结。

[0021] 在本发明的一种示例性实施例中,其特征在于,所述罐体的第一层为机械室,第二层为菌床室,第三层为污泥发酵层,第四层为污泥预混发酵层,第五层为罐顶;所述搅拌机构位于罐体中心位置,所述搅拌机构人搅拌轴由机械室直至罐顶;其中位于每层罐体上安装有氧气检测及温度传感器,以此监测污泥发酵过程中的氧气量以及温度。

[0022] 在本发明的一种示例性实施例中,所述搅拌机构的主轴为空心主轴,所述主轴设有多个通风口,多个所述通风口与多个空心桨叶上的入风口朝向相对并固定连接,且各所述通风口在主轴圆面上轴向方向间隔梯形分布;包括六层所述空心桨叶,由下到上,第一层具有3组所述空心桨叶并设有出风孔,第二层具有两组所述空心桨叶并设有出风孔;第三、四、五层和六层设有所述空心桨叶,但不设置出风孔。

[0023] 另一方面,还可以认为本发明提供一种污泥高温好氧发酵设备,所述污泥高温好氧发酵设备包括锥形罐体、出料系统、驱动机构及搅拌机构:所述罐体设有入料口及出料口,所述罐体分为4层,各层上下叠加,各所述层分组拼装;所述出料口设有有轴螺旋或无轴螺旋,能通过螺旋机构将物料输出;所述市政污泥发酵罐设有所述搅拌机构,所述搅拌机构用于对所述罐体内的污泥进行搅拌,所述搅拌机构设有空心轴,空心轴由罐底部机械室向上直至锥形罐顶,所述搅拌机构的空心桨叶上设有多个出气孔,所述风机管路上设有电动0-90℃开闭执行器,所述空心主轴与棘轮为花键形式连接,所述各摩擦点设有集中润滑装置,用于给各摩擦面润滑。

[0024] 在本发明的一种示例性实施例中,所述污泥高温好氧发酵设备还包括上料机构,固定于所述罐体的一侧,所述上料机构设有料斗,所述上料机构设有用于向罐体内添加所需发酵的污泥,污泥通过所述上料机构的料斗倒入所述罐体进料口,所述罐体顶部进料口设有电动闸板,通过所述电动闸板打开污泥落入所述罐体内,关闭后封闭罐体入料口。在本发明的一种示例性实施例中,所述热交换装置,所述热交换装置将罐体发酵时产生的热量循环利用因此加快了发酵周期及保证了在季节变化过程中产量不变并且提高了效率。

[0025] 在本发明的一种示例性实施例中,所述上料机构包括二者的传送机构:所述罐体顶部设有进料口,进料口处设有电动闸板,污泥通过所述进料口进入所述罐体内。

[0026] 在本发明的一种示例性实施例中,所述搅拌机构的空心桨叶还包括多个出气孔,所述出气孔设于所述搅拌机构的空心桨叶上。

[0027] 在本发明的一种示例性实施例中,所述出料口设有有轴螺旋或无轴螺旋。

[0028] 在本发明的一种示例性实施例中,所述搅拌机构包括驱动机构、棘轮及液压油缸,所述驱动机构通过液压油缸、转壁、棘轮连接所述搅拌器,所述驱动机构驱动所述搅拌机构间歇旋转。

[0029] 在本发明的一种示例性实施例中,所述搅拌机构的空心主轴设有通风口,多个所述通风口与多个空心桨叶上的入风口相对,且各所述通风口在高度方向及主轴圆面上间隔分布,所述空心轴搅拌器包括多个倾斜设置的空心桨叶,多个所述空心桨叶设有多个疏松板。

[0030] 在本发明的一种示例性实施例中,所述锥形罐顶包括集水槽,所述集水槽用于收集锥形内面板上滑落的水蒸气冷凝水。

[0031] 在本发明的一种示例性实施例中,所述罐体由多个拼接板拼接进而形成多个层级,顶层为锥形。

[0032] 在本发明的一种示例性实施例中,所述第2层至第4层设有氧气检测及温度传感器以此检测污泥发酵状态自控调整风量。

[0033] 在本发明的一种示例性实施例中,所述每个风机出风口的管路上设有电加热在寒冷地区(培养菌床)起炉时使用。

[0034] 在本发明的一种示例性实施例中,所述市政污泥发酵包括4层,由所述出料口至所述进料口依次为第一层、第二层、第三层及第四层第一层为机械室;污泥先进入所述第四层,污泥再由所述第四层自然缓慢落入第三层直至落入第二层底部为发酵周期完成,所述第三层为发酵层,并通过所述风机、驱动机构、搅拌机构搅拌供氧;污泥由所述第三层自然落入所述第二层将极少部分为腐熟的完全发酵腐熟。

[0035] 本发明实施例的另一方面,还提供一种污泥高温好氧发酵工艺,利用如前所述的污泥高温好氧发酵设备,进行污泥高温好氧发酵的步骤包括:

[0036] 准备含水率55%-65%压滤后的污泥;

[0037] 以间歇上料方式,将所述污泥泥饼通过进料机构送入发酵罐体内;

[0038] 上料过程中,以驱动机构带动搅拌机构开始搅拌运动,

[0039] 搅拌运动的同时通过风机以及管路向搅拌机构供气;

[0040] 空气通过搅拌机构的空心桨叶上的出气孔流入罐内,给发酵区好氧微生物提供氧气;

[0041] 污泥在罐体内停留发酵一定时间;

[0042] 一定时间后利用出料机构定时出料,并利用进料机构定时投加污泥。

[0043] 由上述技术方案可知,本发明的一种污泥高温好氧发酵设备及工艺的的优点和积极效果在于:

[0044] 本发明提供了一种污泥高温好氧发酵设备,包括锥形罐体及搅拌机构:罐体设有出料口及进料口,罐体内设置有搅拌机构,搅拌机构的空心主轴从机械室直至锥形罐顶,搅拌机构上的桨叶以梯形围绕主轴布置;第1层空心桨叶和第2层空心桨叶为罐体内污泥发酵所需提供空气,来达到边搅拌边输送空气更均匀。

[0045] 本发明的污泥高温好氧发酵设备,改变了传统方式中的槽式污泥堆肥发酵、条垛式污泥堆肥发酵及其他发酵罐的工艺,整个发酵过程完全封闭,实现了环境友好,并增大了处理量,又加快了发酵周期,调试运转后不需添加辅料和反混料。

[0046] 另外,还可根据污泥发酵过程中的变化设置了多个氧气检测及温度传感器,一方面可以实现在线监测污泥发酵的状况;另一方可以根据发酵的现状自动调整电动0-90℃开闭器来控制风量大小,进而实现污泥发酵过程完全自动化,保证了具有针对性、设备稳定性;再一方面,该污泥高温好氧发酵设备占地面积小、故障率低、完全自动化、在密闭环境下发酵、环境友好无二次污染、使用寿命长、运行费用低、维护费用低。

[0047] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

附图说明

[0048] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0049] 图1为本发明一实施方式的污泥高温好氧发酵设备的结构主视示意图;

[0050] 图2为图1所示的污泥高温好氧发酵设备的右视结构示意图;

[0051] 图3为图1所示的污泥高温好氧发酵设备的俯视结构示意图;

[0052] 图4为按照图1中G-G线剖切的剖视示意图;

[0053] 图5为按照图1中K-K线剖切的剖视示意图;

[0054] 图6为按照图1中L-L线剖切的剖视示意图;

[0055] 图7为本发明实施例中集中润滑装置在设备中的布置结构示意图;

[0056] 图8为本发明实施例中集中润滑装置在设备底部的布置俯视剖视示意图;

[0057] 图9为本发明实施例中集中润滑装置在设备底部的布置侧面剖视示意图;

[0058] 图10为本发明实施例中空心桨叶中设置导流角钢的结构示意图。

[0059] 图中主要元件附图标记说明如下:1、2、机械室;3、4、5、罐体;6、19、33风机;7、18、上料机构;8、15、上料口和锥形顶盖;9、出料螺旋;29搅拌机构;13、主轴11、出气孔、10、空心桨叶;17电加热,30驱动机构;24、油缸、25、推臂;27、棘轮、集中润滑装置35、热交换装置36。

具体实施方式

[0060] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例;相反,提供这些实施方式使得本发明将更加全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略它们的详细描述。

[0061] 所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本公开的实施方式的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本公开的技术方案而省略所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下,不详细示出或描述公知技术方案以避免喧宾夺主而使得本公开的各方面变得模糊。

[0062] 图1为本发明一实施方式的污泥高温好氧发酵设备的结构主视示意图;图2为图1所示的污泥高温好氧发酵设备的右视结构示意图;图3为图1所示的污泥高温好氧发酵设备的俯视结构示意图;图4为按照图1中G-G剖切的剖视示意图;图5为按照图1中K-K剖切的剖视示意图;图6为按照图1中L-L剖切的剖视示意图。

[0063] 本发明提供了一种污泥高温好氧发酵设备,如图1~图6所示,可以包括锥形罐体、集中润滑装置35及搅拌机构的空心桨叶10、主轴13。其中罐体设有入料口8及出料口9,罐体由多组模块拼装而成,本领域技术人员可以理解,罐体模块可以包括有底板的罐底模块、有罐顶的罐顶模块以及中部呈筒状的中部罐体模块。

[0064] 每层罐体可由3块各包络120度(圆心角)的弧形罐体板拼接形成一层,有多组模块同心组装进而形成圆形罐体,且所述罐体的第一层为机械室,第二层为菌床和已发酵好的

熟料,第三层为污泥发酵层,第四层为污泥预混发酵层,第五层为锥形罐顶,

[0065] 罐内中心设有主轴13从机械室直至罐顶连通,沿主轴13轴向设有多个空心桨叶,罐体外侧设有上料机构18将所需发酵污泥从料斗7提升至罐顶进料口,在罐底28上设有出料口,通过有轴螺旋9将发酵好的污泥输送罐体外,机械室内和罐体顶部设有风机6、19空气通过管路进入主轴13再通过空心桨叶10上的出气孔11排出达到给罐体内发酵污泥的微生物提供氧气;搅拌机构用于对罐体内的发酵污泥进行搅拌。

[0066] 图7为本发明实施例中集中润滑装置在设备中的布置结构示意图,图8为本发明实施例中集中润滑装置在设备底部的布置俯视的剖视示意图,以及,图9为本发明实施例中集中润滑装置在设备底部的布置侧面剖视示意图。

[0067] 如图7、图8所示,市政污泥锥形高温好氧发酵罐设有集中润滑装置35,固定在罐体一侧,通过自动(或手动)油泵52、液压管路42、液压软管43及管接头51分别向推臂上的孔或槽49、关节轴承39、棘爪上的轴和套40、棘轮与推臂中间铜套41、油缸后座轴46、搅拌主轴底部推力轴承48、搅拌主轴上部铜套47、提升装置上的传动链条44、提升装置上的钢丝绳卷盘45提供润滑油,在以上所述的每个润滑点上设有盖板和螺纹孔50,通过所述管接头与各润滑点上的盖板和螺纹孔50固定连接。

[0068] 本具体实施例中,集中润滑装置35为了保证发酵罐的稳定运行、更好的维护和及时保养、减少人员劳动强度、延长设备的使用寿命。因整个罐体设计较为紧凑,再加上高处维护各别需润滑处不便于日常的润滑维护。

[0069] 在实际运行中,为了预防因维护工不及时维护或维护不到位等原因导致降低设备使用寿命甚至设备损坏。因此有必要研究一种集中润滑装置,所述集中润滑装置上设有电动油泵或手动油泵,其数量为1-4个。

[0070] 根据以上所述集中润滑装置其特点在于所述的管路,其管路材质为不锈钢、铜、液压胶管等。

[0071] 具体实施:将润滑油倒入自动油泵52内,根据程序(PLC)所设定的时间自动油泵52自动启动、关闭,润滑油通过管路42、及43分别向各润滑点输送润滑油,维护人员只需定期向自动油泵内加入相应的润滑油。

[0072] 根据以上所述集中润滑装置其特征在于所述的油泵,其油泵为自动油泵和手动油泵。

[0073] 本发明的污泥高温好氧发酵设备改变了传统方式中的槽式污泥堆肥发酵、条垛式污泥堆肥发酵及其它发酵罐,整个发酵过程完全封闭实现了环境又好并增大了处理量又加快了发酵周期,根据污泥发酵过程中的变化设置了多个氧气检测及温度传感器,一方面可以实现在线监测污泥发酵的状况;另一方可以根据发酵的现状控制电动0-90℃开闭执行器来自动调整风量大小,进而实现污泥发酵过程完全自动化,并在各摩擦面设有润滑点由集中润滑装置统一润滑,在出料口设有有轴螺旋保证物料均匀输出不会造成内部物料塌方现象及卸料时产生的扬尘污染,每组桨叶上设有导流角钢用于控制污泥在罐内的流向以及疏松各层面的污泥,在不添加任何辅料情况下保证了罐内污泥的疏松性和与氧气均匀的接触性,锥形罐顶用于将罐内顶部产生的蒸汽水珠收集并自然滑落至集水槽,避免罐内顶部产生的蒸汽水珠不会再次落入到罐体内的发酵污泥上;再一方面,该污泥高温好氧发酵设备占地面积小、全封闭环境友好、使用寿命长、运行费用低、维护费用低。

[0074] 本发明的污泥高温好氧发酵设备的可以应用于市政污泥发酵处理作业,也可以应用于其他可发酵物料的处理作业,本发明主要以常用的市政污泥发酵处理为例进行详细的介绍,但不对此做特殊限定。

[0075] 下面,将对本示例实施方式中的市政污泥处理发酵设备进行进一步的说明。

[0076] 在本示例实施例中,污泥高温好氧发酵设备的罐体可以设有入料口及出料口,罐体主要可分为5层,第一层可为机械室2,罐底28连接于机械室2的上方,第二层3可为熟料层,第三层4可为发酵层,第四层5可为混料机,预发酵层五层15为锥形罐顶,各罐层由3组或多组模块拼装而成。具体的,罐体的层数量可以为两层、三层、四层、五层或更多个,罐体的大小与结构可以根据所需处理的市政污泥的量来设计而不同于上述特征,本发明在此不做特殊限定。

[0077] 进一步的,罐体第一层机械室1和2由结构件形成圆形骨架,罐底28水平并同心连接铺设于机械室2的上方,第二层3的模块底平面水平同心连接罐底28的上平面,第三层4的模块底平面水平同心连接第二层3的上平面,第四层5的模块底平面水平同心连接第三层4的上平面,第五层15的顶盖模块为锥形,锥形的底平面水平同心连接第四层5的上平面,依次可以设为第一层、第二层、第三层、第四层以及第五层等;罐体的入料口8设置在罐顶15的上方,罐体的出料口设置在罐底28平面上向下开口,即在污泥发酵处理流程中的污泥自然落入至罐底28时发酵周期完成。在其他的实施例中,本污泥高温好氧发酵设备的罐体每层模块数量不限于上述描述,模块的数量可以为一个或多个,本发明在此不做特殊限定。

[0078] 在本示例实施例中,为了使污泥快速且均匀的发酵,在罐体内设置搅拌机构29,搅拌机构29的空心主轴13、空心桨叶10可以用于对罐体内各分层的污泥进行搅拌。进一步的,搅拌机构包括驱动机构30、油缸24、推拉臂25及棘轮27;其中驱动机构30可以通过油缸24连接推臂25推臂上设有棘爪31进而驱动搅拌器29间歇旋转。如图1所示,驱动机构30包括油缸24、推拉臂25、棘轮27及棘爪31;在其他的实施例中,还可以为电机驱动,本发明在此不做特殊限定。进一步的,驱动机构30可以通过相应的驱动联接件(或称为驱动件)与空心主轴13连接,对应于液压油缸,驱动联接件可以包括推拉臂25、棘轮27、棘爪31等,这些部件间装配用联接件可以包括销轴、键或者丝杠及螺母等。

[0079] 举例而言,本示例实施例中,空心主轴13上设有花键槽与棘轮27内圆上的花键槽配合插入,棘爪31与棘轮27上的齿配合,棘爪27固定于推拉臂25上,推拉臂25套入在棘轮27上同心配合,油缸24的杠杆前端固定在推拉臂25上,油缸24的杠杆伸出推动推拉臂25推拉臂上的棘爪31插入棘轮27上的齿内带动空心主轴13间歇旋转,当棘轮27旋转一个齿时油缸24的杠杆收回待棘爪插入棘轮27上后面一个齿时继续油缸24的杠杆继续伸出以此反复来达到360度旋转。

[0080] 进一步的,搅拌机构上的空心桨叶10的数量可为12个或多个,空心桨叶10的类型可以截面为三角形;在本示例实施例中,空心桨叶10可以为桨式搅拌器中的斜桨式搅拌器,如图4所示,在空心主轴13即转轴上在位于罐体内的下部、中部及上部位置分别设置有共六层空心桨叶10共计十三个或多个,其中第一层最下部设置三个空心桨叶10其余每层均为两个空心桨叶10搅拌器,在其他的实施例中空心桨叶的数量还可以为12个或多个;进一步的,为了防止底部板结影响出料,第一层空心桨叶10上设有多个疏松板20形成齿状,如图所示,为了简化制作工艺,在空心桨叶的斜面可以固定连接一条状锯齿。

[0081] 在本示例实施例中,为了实现污泥发酵过程中所需氧,在机械室及罐顶部分别设置了一个风机6(罐顶部)、两个风机19(机械室),机械室的二个风机19给搅拌机构29上的第一层三个空心桨叶10提供空气,罐顶部15上的风机6给搅拌机构29第二层二个空心桨叶提供空气,在空心主轴13内部设有隔板14将搅拌机构29上的第一层空心桨叶和第二层空心桨叶风道隔断,即搅拌机构29上的第一层的空心桨叶10由下部风机19提供空气,而搅拌机构29上的第二层的空心桨叶由上部风机6提供空气。

[0082] 一具体实施例中,还可以其中一层空心桨叶10,比如位于发酵区的第二层空心桨叶10的斜面上设有导流件,导流件可以是相对空心桨叶长度方向倾斜设置的多个长条状部件,可以相互间隔设置,达到犁的原理以便对污泥进行疏松、移位、翻抛。以此用于控制物料方向,由于污泥水分较大发酵过程中防止水汽下流影响发酵进而隔断使底部送风量远大于中部送风量。本发明的风机6、风机19可以根据实际应用灵活放置,本发明在此不做特殊限定。

[0083] 在本示例实施例中,导流件可选择为导流角钢12,也就是在第二层空心桨叶的各桨叶上设有多个导流角钢12,导流角钢12固定在桨叶的斜面上并成倾斜状态,倾斜角度可选择为相对于垂线在20度和30度之间,当主轴带动桨叶旋转时,由于导流角钢12的平面为上下倾斜,所以导流角钢的两侧立面可以为左右倾斜,同时每个桨叶上可以选择均匀布设有2-3个导流角钢12,且空心桨叶10上的导流角钢12的倾斜方式是,导流角钢12底部接近空心轴中心而导流角钢12顶部远离空心轴中心;或者,也可以每层桨叶上的导流角钢12倾斜方式和下一层或上一层桨叶上的导流角钢12倾斜方式相反的交错布置。导流角钢12布置方式可以是以角钢的中部外角为迎面主方向,面向桨叶的前进方向,或者以前进方向为基础向轴心侧有20度至30度的倾斜角度选择,以便于将中心污泥向外侧翻起,以便于后序出料。

[0084] 另外,每个桨叶形成了(耕地使用)犁的原理,布置每层桨叶上的导流角钢12和下一层或上一层桨叶上的导流角钢12交错,每个桨叶将本层的污泥进行疏松、移位、翻抛来达到不用添加辅料的情况下让污泥不板结并且为微生物提供吸收空间,因污泥的(粘度、透气率、有机质成份、密度等)特性与畜禽粪便和餐厨垃圾不同,若没有导流板污泥在自然下落时同时又在搅拌依据(牛顿)引力的关系污泥的相对密度会增加在加上污泥的粘性会使污泥成板结状态,此时部分好氧微生物无法得到所需氧气、空间,导致大部分好氧菌死亡同时罐体内温度下降,纵而罐内的污泥无法发酵和水份不能有效蒸发排出,还会导致液压站超压报警传动机构将停止工作,因此事罐体内的污泥密度、水份、疏松性和板结导致了传动机构扭矩越来越大超过了设计值。一次有必要研究一种原始犁的原理将其用做在本设备中来解决在不添加任何辅料情况下污泥发酵时存在的问题。

[0085] 进一步的,空心桨叶10上设置有多个出气孔11,各风机送入的空气从出气孔排出给罐内微生物提供氧气,如图1~图3所示,可以在搅拌机构第一层与第二层的空心桨叶背立面上设有多个出气孔11,出气孔11的数量可以为10~20个或更多个;同时为了使空气均匀的排出并实现污泥发酵过程中微生物均匀受氧,依据计算使各出气孔在横向长度方向上间隔分区分布。

[0086] 在本示例实施例中,因四季变化时温度不同为了不影响无泥发酵及产量,在罐体外侧出风管路上设有热交换装置36,热交换36将罐体排出的热水气进行交换,交换后的热干燥空气进入风机19的入风口并在此送入罐内,以此来将发酵时产生的热量资源化利用,

加快了发酵周期并且不会再因为四季温度变化而导致产量不足。还可以风机出口的管路上安装管式电加热17在此不作特殊限定因电加热大大增加了发酵成本并且效果不理想。

[0087] 在本示例实施例中,在污泥发酵过程中能够实时监测温度、氧含量并能控制风机、电动0-90℃开闭执行器在不损失风压的情况下来控制风量,在罐体3、4、5上安装了氧监测及温度传感器21可以设置1~4个或更多个监测传感器用于污泥发酵过程实现自动控制又能掌握参数。

[0088] 进一步的,为了便于掌握每次向罐体投入所需发酵的污泥的重量可以在料斗7的底部设置称重传感器38,进而实现投加量控制和自动化控制计量。

[0089] 在本示例实施例中,如图1~图2、图4所示,将罐顶15设置为锥形,以应对污泥自身能量不像鸡粪、羊粪、餐厨垃圾等能量、热值、微生物多导致了送风量的限制,部分水蒸气集聚在罐内顶部形成水珠又下落至罐内影响了污泥发酵,进而将罐顶15设置为锥形以便部分水珠向罐内周围滑落,进一步的;在罐体5的内圆围绕一圈水槽22将滑落的水珠收集并从排水管23流出。

[0090] 在本示例实施例中,化学喷淋装置上方设置有抽风机33,抽风机的风量大于罐体内的进风量,抽风机33将热交换后的水汽抽入化学喷淋装置经过化学喷淋装置除尘、喷淋、调理后再经抽风机33排出。

[0091] 具体而言,应用本示例实施例中的污泥高温好氧发酵设备发酵处理污泥的流程可以如下:

[0092] 初次使用:首先需要向罐内投加辅料蘑菇渣、锯末、秸秆、餐厨垃圾、生活垃圾筛下物等进行(起炉)培养菌床,将所述辅料由罐底28向上铺入1.5至2米高,再将压滤机压出的含水率55%-65%的压滤后的污泥,通过双螺旋破碎或破碎机进行破碎,破碎后的泥饼与辅料进行1比1混合,在混合过程中喷洒入好氧发酵菌剂,将混合后的污泥通过铲车、螺旋或皮带机送入料斗7内由上料机构18将料斗7提升至一定高度距离,在提升前罐顶进料口8上的电动闸板26打开待混合后污泥倒入罐内后并料斗7离开后闸板26关闭以此反复上料(由接近开关或行程开关反馈给PLC控制),罐内首次装入混合后污泥高度2米,观察2天微生物菌活跃、温度上升至55°度后开始正常投加。

[0093] 应用本示例实施例中的污泥高温好氧发酵设备发酵处理污泥(起炉后)的流程可以如下:将压滤机压出的含水率55%-65%的泥饼,通过双螺旋破碎或破碎机进行破碎,由铲车、螺旋输送机、皮带机等将破碎后的泥饼送入料斗7内,料斗7底部可放置称重传感器物料到所设重量时输送系统暂停,此时罐顶进料口上的闸板26打开后上料机构18通过电机、钢丝绳将料斗7顺滑轨提升到一定距离或高度料斗自然成倾斜状态,这时物料可以自动导入罐内,以此反复向罐内输送所需发酵的污泥,在间歇上料过程中驱动机构30带动搅拌机构29开始运动,同时底部风机19通过管路开始向送风室32输送空气,空气从送风室32流入空心主轴13内,空气再由空心主轴13流入第一层空心桨叶10,空气通过空心桨叶10上的出气孔11流入罐内,给第一层好氧微生物提供氧气,罐体内水汽经热交换36,交换后的废气进入化学喷淋装置进行除尘、喷淋、调理,交换后的干燥热风进入风机19进风口。

[0094] 同时上部风机6也通过管路开始向上部送风室34输送空气,空气从上部送风室34流入空心主轴13内,空气再由空心主轴13流入第二层空心桨叶10,空气通过空心桨叶10上的出气孔11流入罐内,给第二层好氧微生物提供氧气,污泥将在罐内停留9-12天,罐体设3

个层次的氧气检测及温度检测传感器21,罐内中部第二层3和第三层4之间为发酵层,正常状态下当21检测到中部发酵温度(正常温度为55-70度)过高或过低时反馈给PLC,PLC自动调整各风机的进风量及抽风量,并同时设定驱动机构30、搅拌机构29的旋转频率(液压站),罐内满负荷9-12天后每天可定时出料和定时投加物料,并且不再需要投加菌种,只需按一定时间卸料、出料即可,以此来达到了污泥发酵工艺及过程,且整个发酵过程完全密闭,不造成污染环境有好。

[0095] 该市政污泥锥形高温好氧发酵罐设备包括罐体及搅拌机构:罐体顶层为锥形,锥形罐顶内壁下方罐壁上设有集水槽及排水管,罐体一侧设有集中润滑装置,罐体出风设有热交换装置将热量循环利用,罐体下方设有搅拌机构,罐体采用模块化拼装,罐体底部及顶部设有风机,风机管路上设有电动0-90℃开闭执行器,罐体内部设有空心轴及梯形空心桨叶,空心轴中间设有隔板,每组桨叶上设有导流角钢用于控制污泥在罐内的流向以及疏松各层面的污泥,在不添加任何辅料情况下保证了罐内污泥的疏松性和与氧气均匀的接触性,罐体出料口设有有轴螺旋,通过有轴螺旋将罐体内发酵好的污泥输送至罐体以外,保证物料均匀输出不会造成内部物料塌方现象及卸料时产生的扬尘污染。本污泥发酵处理设备将传统方式中的槽式发酵槽、翻推机、翻抛机、发酵罐或箱式发酵仓各优点集于到一个罐子中并改进优化,一方面可以实现污泥在密闭空间内完整的发酵周期;每天可进料、出料,另一方面在罐体设有风机、空心轴及空心桨叶使得发酵过程中给好氧生物所需均布供氧、搅拌,进而实现污泥好氧发酵过程,保证污泥均匀发酵并加快了发酵周期;再一方面,该污泥发酵处理设备在污泥发酵过程中全封闭环境友好、故障率低、实现完全自动化、占地面积小、使用寿命长、无二次污染、维护费用低。

[0096] 上述所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中,如有可能,各实施例中所讨论的特征是可互换的。在上面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本发明的实施方式的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本发明的技术方案而没有所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组件、材料等。在其它情况下,不详细示出或描述公知结构、材料或者操作以避免模糊本发明的各方面。

[0097] 本说明书中,用语“一个”、“一”、“该”和“所述”用以表示存在一个或多个要素/组成部分/等;用语“包含”、“包括”和“具有”用以表示开放式的包括在内的意思并且是指除了列出的要素/组成部分/等之外还可存在另外的要素/组成部分/等;用语“第一”和“第二”等仅作为标记使用,不是对其对象的数量限制。

[0098] 应可理解的是,本发明不将其应用限制到本说明书提出的部件的详细结构和布置方式。本发明能够具有其他实施方式,并且能够以多种方式实现并且执行。前述变形形式和修改形式落在本发明的范围内。应可理解的是,本说明书公开和限定的本发明延伸到文中和/或附图中提到或明显的两个或两个以上单独特征的所有可替代组合。所有这些不同的组合构成本发明的多个可替代方面。本说明书所述的实施方式说明了已知用于实现本发明的最佳方式,并且将使本领域技术人员能够利用本发明。

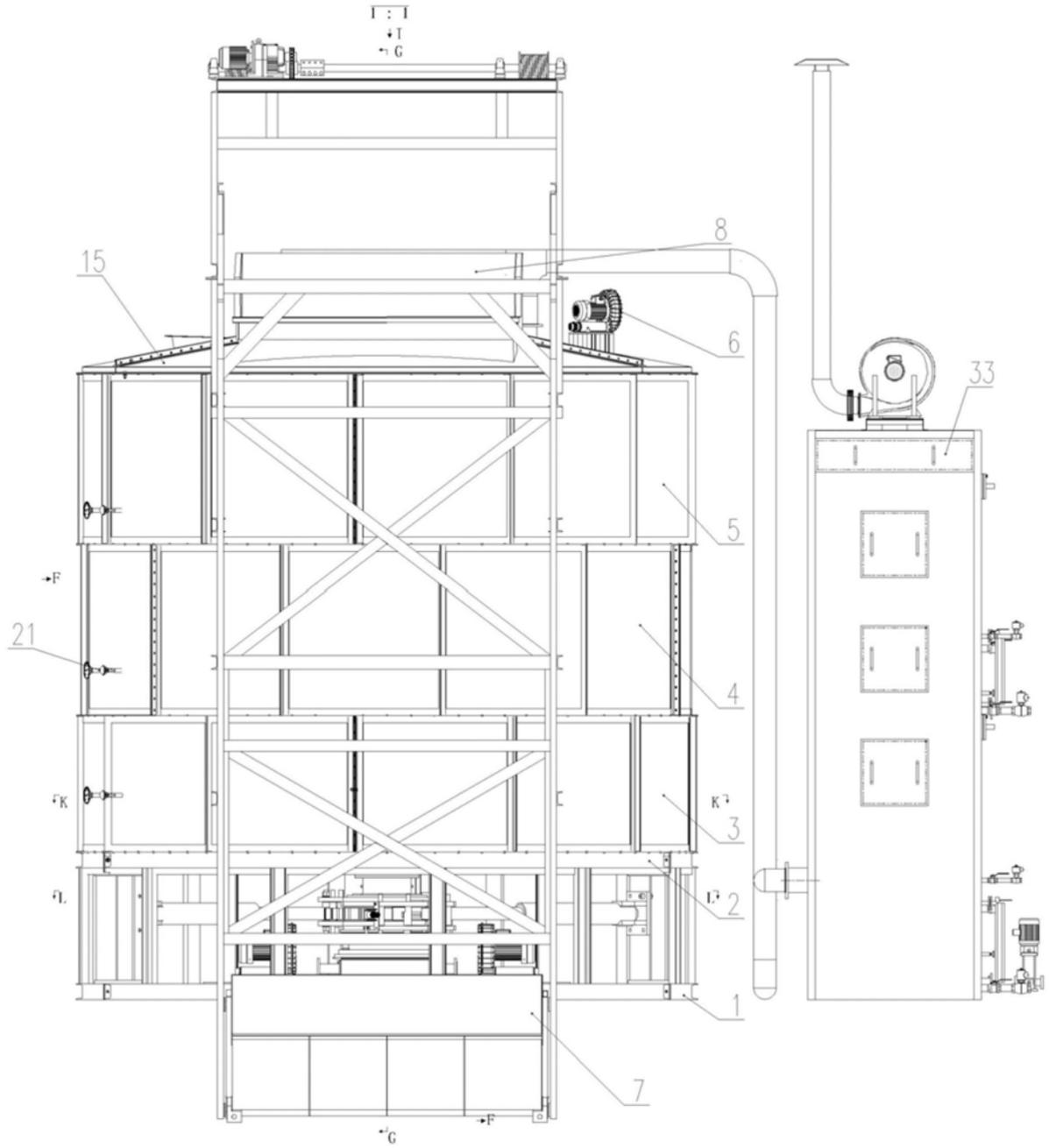


图1

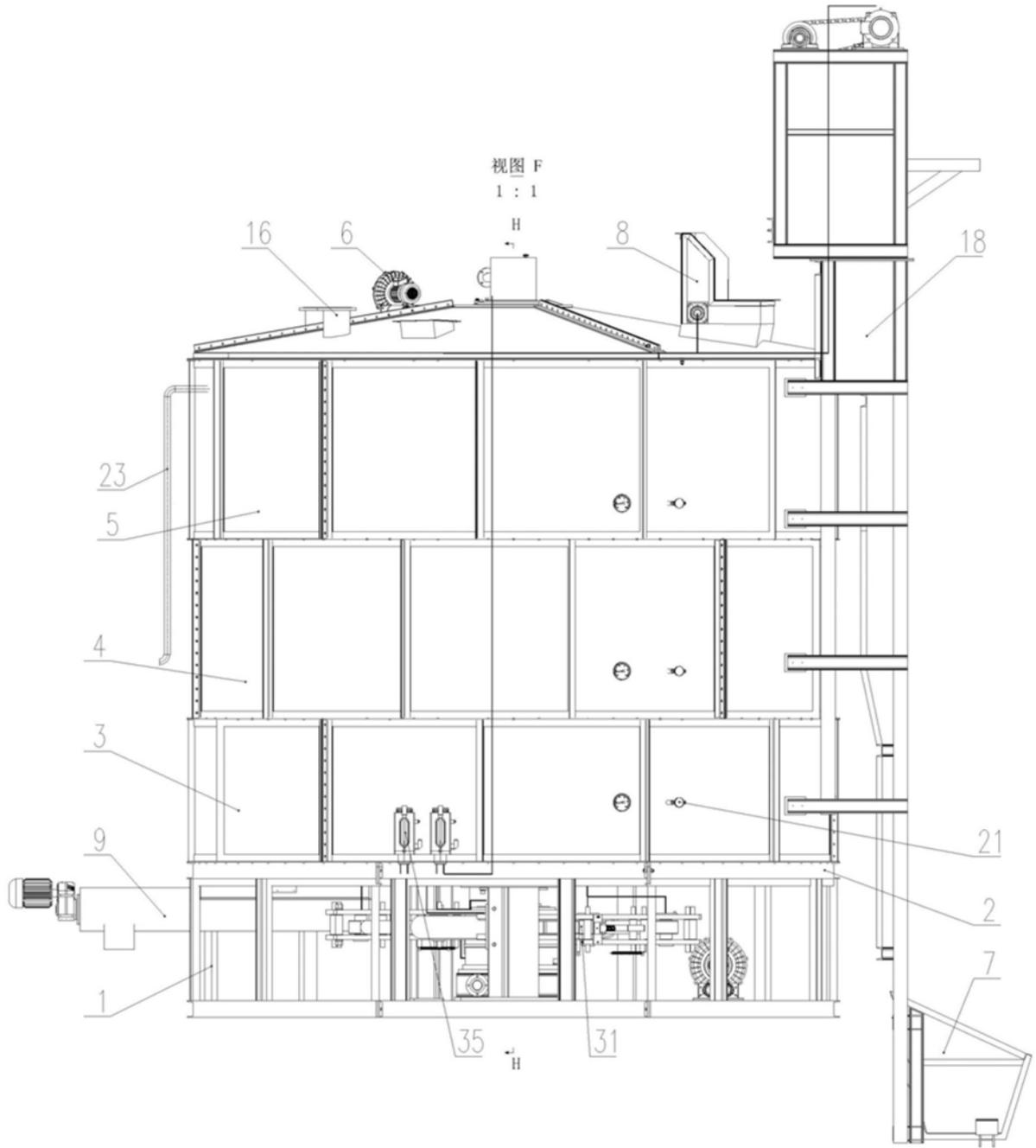


图2

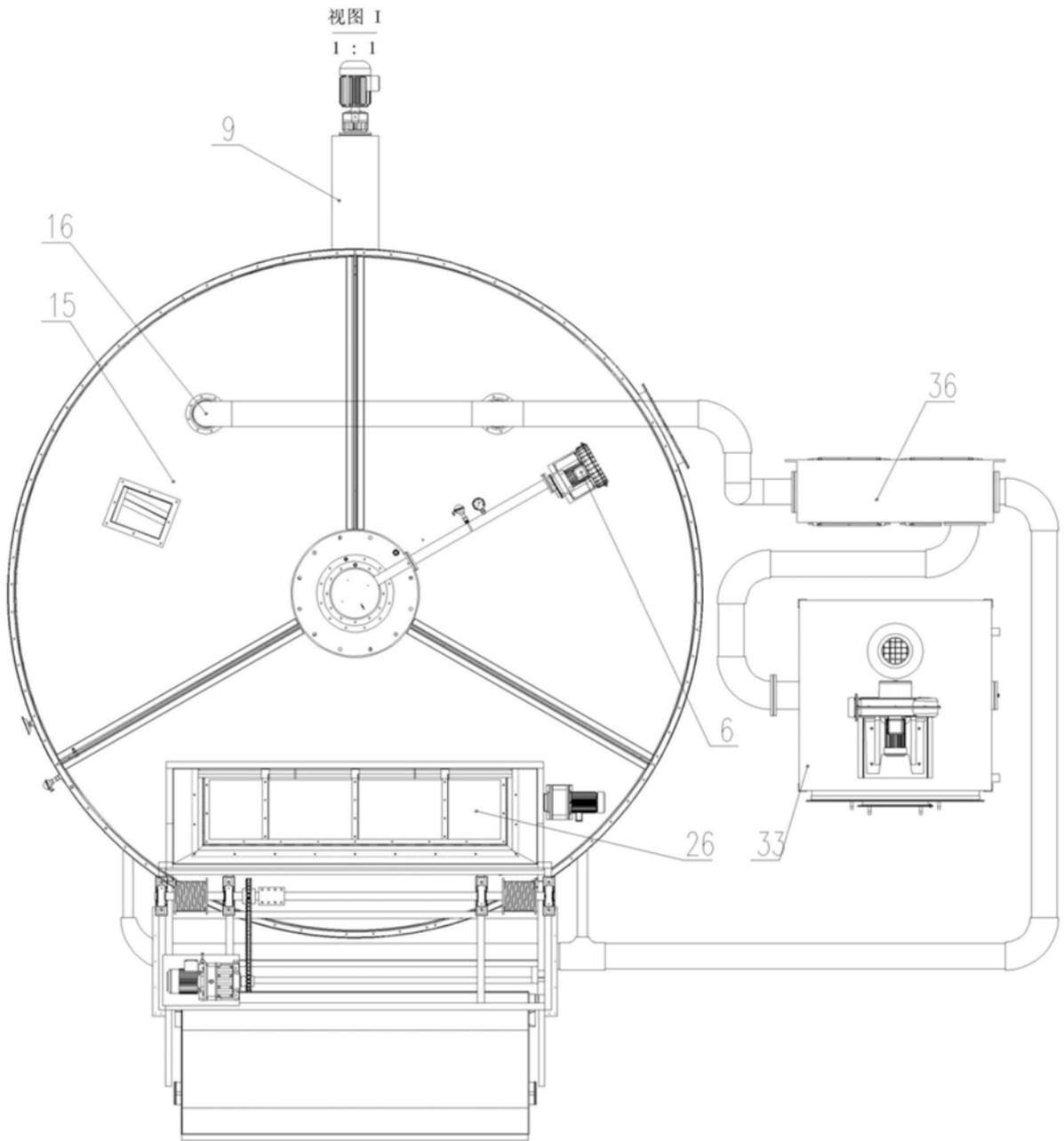


图3

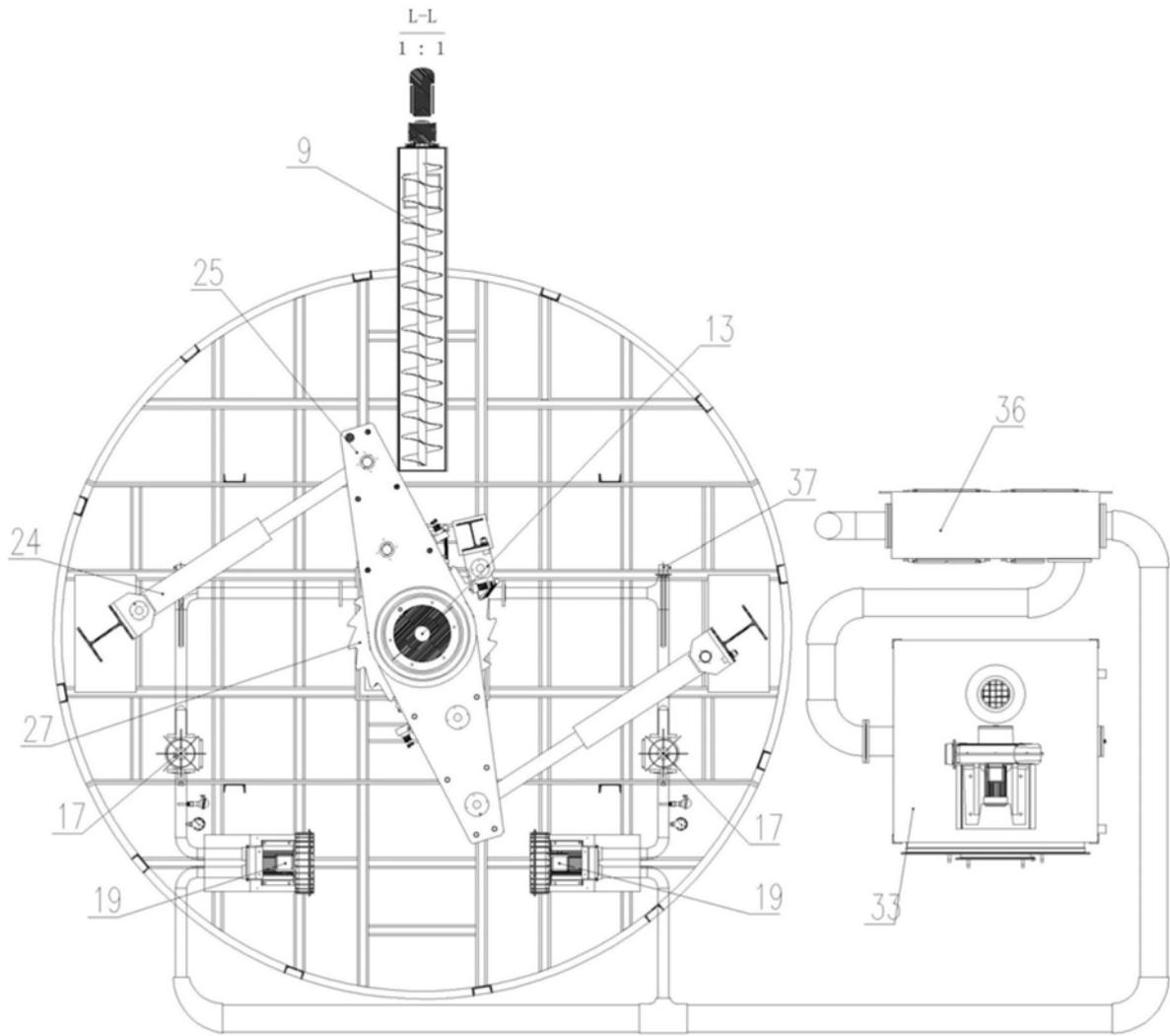


图6

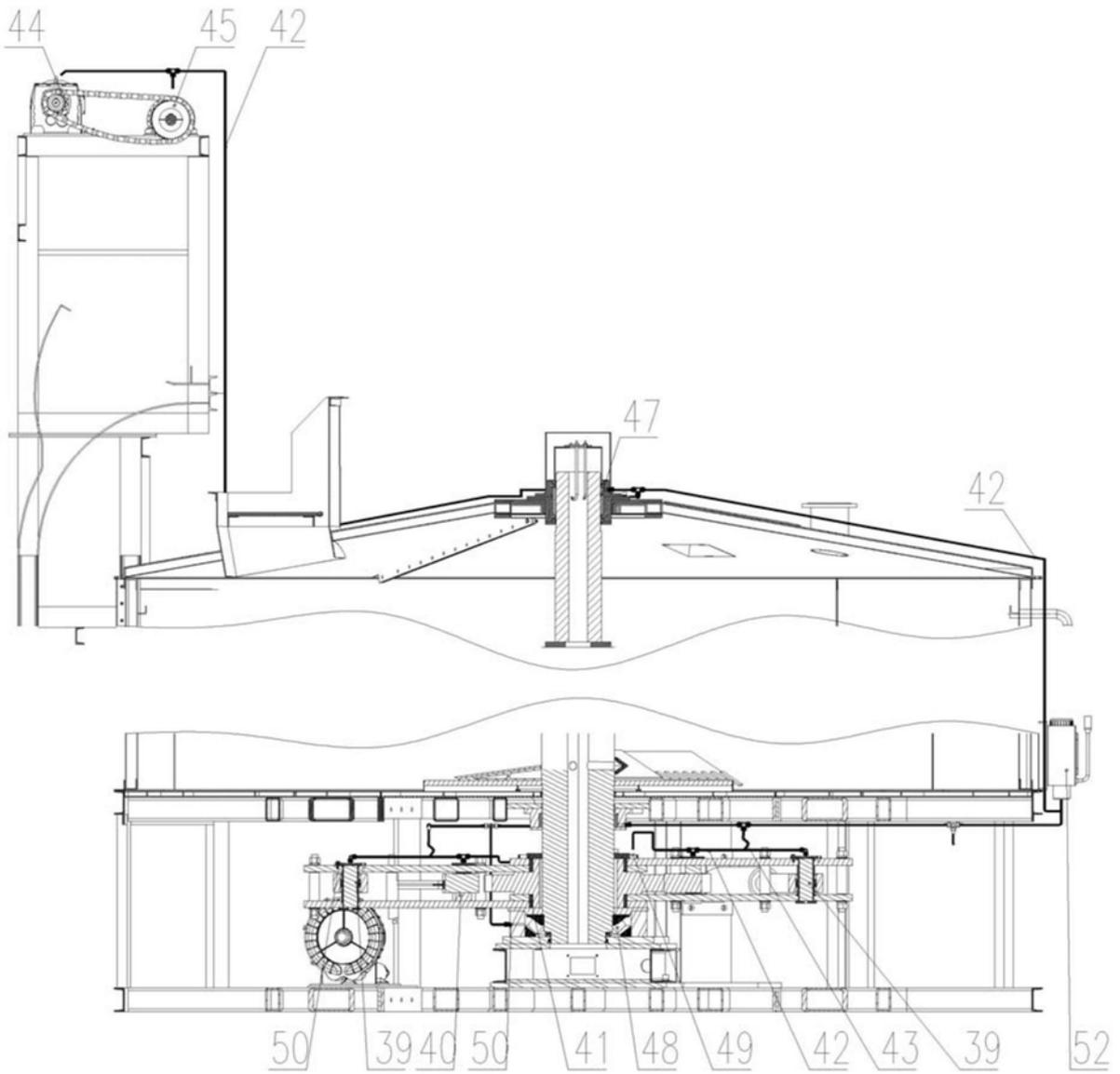


图7

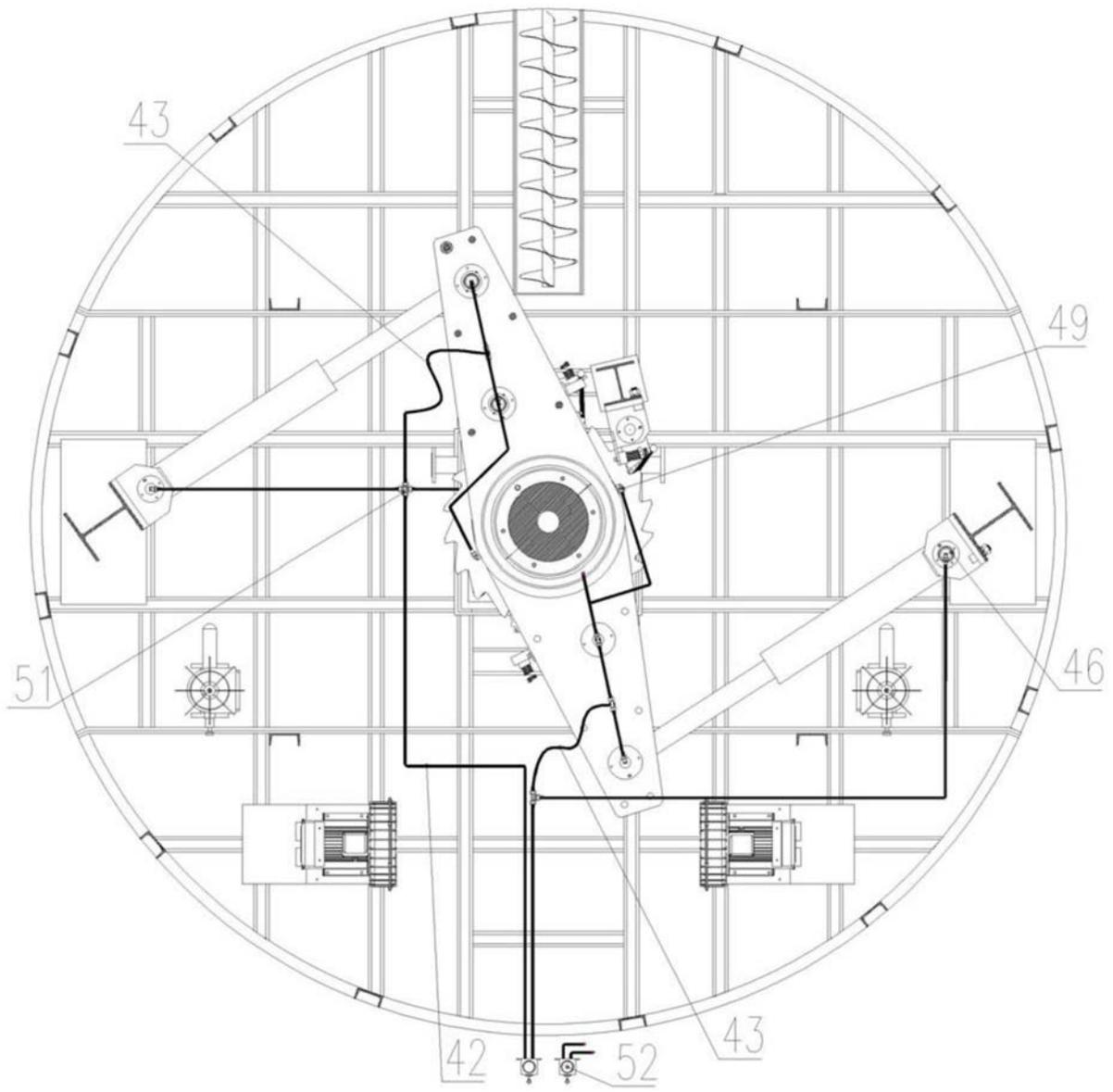


图8

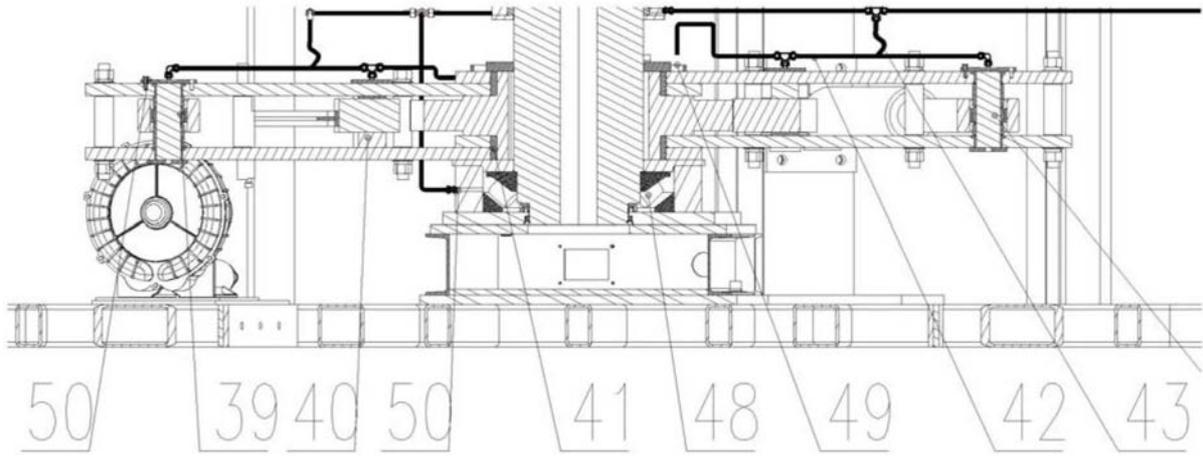


图9

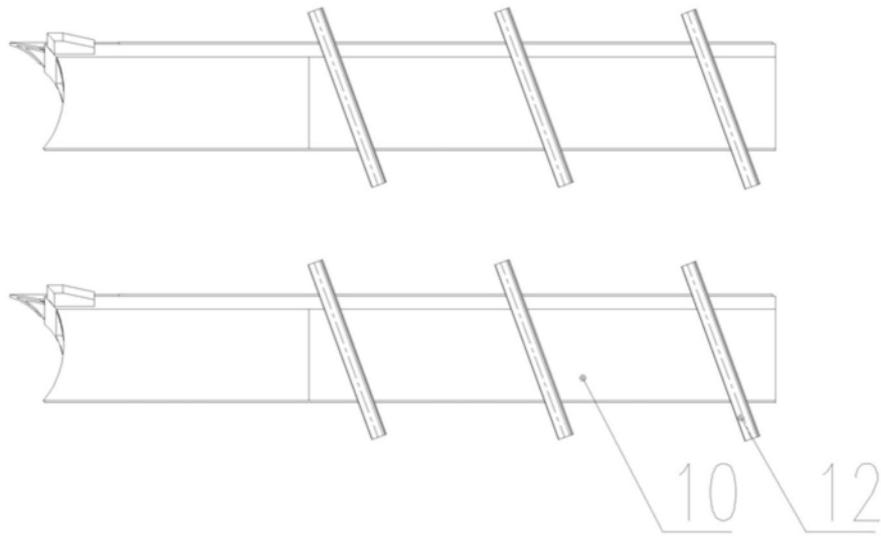


图10