



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112080400 A

(43) 申请公布日 2020.12.15

(21) 申请号 202010970703.2

C05F 9/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.15

(71) 申请人 山东中润生物质能源有限公司

地址 274200 山东省菏泽市成武县孙寺镇
工业园区008号

(72) 发明人 柳鹏

(74) 专利代理机构 青岛海知誉知识产权代理事
务所(普通合伙) 37290

代理人 张晓琳

(51) Int.Cl.

C12M 1/107 (2006.01)

C12M 1/02 (2006.01)

C12M 1/12 (2006.01)

C12M 1/00 (2006.01)

C12P 5/02 (2006.01)

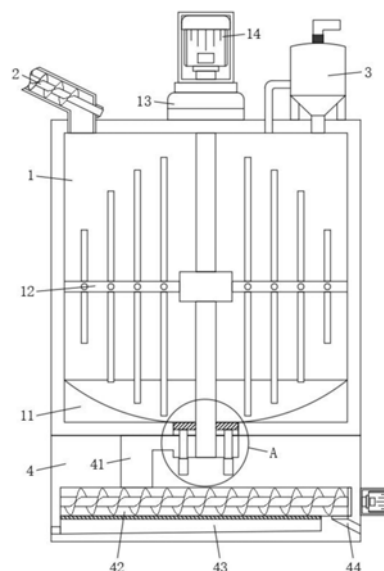
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种生物质厌氧发酵制取沼气的方法与设备

(57) 摘要

本发明属于沼气生产技术领域,公开了一种生物质厌氧发酵制取沼气的方法与设备,所述设备包括发酵罐体,其发酵罐体顶部安装有螺旋进料装置和气液分离器,底部安装有脱水出料装置;所述发酵罐体内部由下至上依次安装有加热导料座和多角度搅拌器,所述多角度搅拌器顶部依次连接有减速器和搅拌电机,且减速器和搅拌电机均固定于发酵罐体顶部的螺旋进料装置与气液分离器之间;综上,基于多角度搅拌器的设置,可整体厌氧发酵过程中进行持续且无死角搅拌,从而使发酵罐体内的原料充分混合,并有效避免发酵时出现沉渣、浮渣等现象;由此,一方面提高沼气转化效率及整体设备运行的稳定性,另一方面则避免出现设备堵塞的问题。



1. 一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,其特征在于,包括发酵罐体(1),所述发酵罐体(1)顶部安装有螺旋进料装置(2)和气液分离器(3),所述发酵罐体(1)底部安装有脱水出料装置(4);

所述发酵罐体(1)内部由下至上依次安装有加热导料座(11)和多角度搅拌器(12),所述多角度搅拌器(12)顶部依次连接有减速器(13)和搅拌电机(14),且所述减速器(13)和搅拌电机(14)均固定于发酵罐体(1)顶部的螺旋进料装置(2)与气液分离器(3)之间;

所述多角度搅拌器(12)包括由下至上依次设置的固定支撑轴(121)和转动轴(122),所述转动轴(122)顶部通过减速器(13)与搅拌电机(14)转动连接,且转动轴(122)底部焊接有与固定支撑轴(121)相配合的转动安装套(123),所述安装套(123)上至少转动安装有一个搅拌轴(124),且搅拌轴(124)上至少焊接有一个搅拌桨(125);所述搅拌电机(14)驱动转动轴(122)转动时,通过转动安装套(123)的转动、以及与固定支撑轴(121)的配合,驱使搅拌轴(124)同步转动。

2. 根据权利要求1所述的一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,其特征在于,所述固定支撑轴(121)与转动安装套(123)之间的配合结构包括:焊接于搅拌轴(124)上的纵向配合齿轮(127)、以及焊接于固定支撑轴(121)上的横向配合齿轮(128),且所述纵向配合齿轮(127)啮合于横向配合齿轮(128)顶部。

3. 根据权利要求2所述的一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,其特征在于,所述转动安装套(123)底部焊接有密封板(129),所述密封板(129)套设于固定支撑轴(121)上,并与固定支撑轴(121)之间设有密封环。

4. 根据权利要求2所述的一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,其特征在于,每个所述搅拌轴(124)上均焊接有四组搅拌桨(125),且每组所述搅拌桨(125)的数量至少为一个,四组所述搅拌桨(125)的长度由内至外依次减小;其中,最内侧搅拌桨(125)的最高点高出发酵罐体(1)内液面10-30cm,最内侧搅拌桨(125)的最低点距加热导料座(11)顶部5-30cm。

5. 根据权利要求2所述的一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,其特征在于,每个所述搅拌桨(125)上均至少焊接有一组搅拌齿(126),且每组所述搅拌齿(126)均包括对称设于搅拌桨(125)两侧的两个倾斜齿片。

6. 根据权利要求1所述的一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,其特征在于,所述加热导料座(11)为环形结构,且加热导料座(11)顶部设为弧面;所述发酵罐体(1)底部开设有与脱水出料装置(4)配合的排料口,且排料口位于加热导料座(11)的中心处。

7. 根据权利要求6所述的一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,其特征在于,所述脱水出料装置(4)顶部开设有导料通道(41),且固定支撑轴(121)的底部焊接于导料通道(41)内;所述导料通道(41)内嵌入有升降气缸(45),且所述升降气缸(45)顶部焊接有密封塞(46),所述密封塞(46)可滑动的套设于固定支撑轴(121)上,并可与排料口密封配合。

8. 根据权利要求7所述的一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,其特征在于,所述脱水出料装置(4)内部开设有脱水处理腔(42),所述脱水处理腔(42)内设有螺旋脱水组件,且脱水处理腔(42)通过导料通道(41)与排料口导通;所述脱水处理腔(42)下方并列开设有排液通道(43)和排渣通道(44),且所述排渣通道(44)远离导料通道(41)与脱水处理腔(42)的连接处。

9. 一种生物质厌氧发酵制取沼气的方法,其特征在于,所述方法执行时利用权要要求

1-8中任意一项所述的设备进行发酵,且发酵时包括如下步骤:

S1. 配比原料:将粉碎后的生物质原料与经脱水出料装置(4)脱水分离后的沼液相混合,制得含固量为10%~20%的发酵浆料;

S2. 通过螺旋进料装置(2)将步骤S1中所配比的发酵浆料导入发酵罐体(1)内;

S3. 运行发酵罐体(1),使发酵浆料进行厌氧发酵;且厌氧发酵时,发酵罐体(1)底部保持密封,并通过多角度搅拌器(12)进行持续搅拌。

10. 根据权利要求9所述的一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,其特征在于,在所述步骤S3中,运行发酵罐体(1)时,启动加热导料座(11)加热,使运行温度达30~40℃,并厌氧发酵35-60天。

一种生物质厌氧发酵制取沼气的方法与设备

技术领域

[0001] 本发明属于沼气生产技术领域,具体涉及一种生物质厌氧发酵制取沼气的方法与设备。

背景技术

[0002] 在现有技术中,利用生物质原料作为主要发酵原料以制取沼气是一种有效生产沼气的途径。目前,进行生物质原料发酵的处理方式主要包括湿式厌氧发酵和干式厌氧发酵两种,而无论采用何种厌氧发酵形式,为提高发酵效率,在发酵过程中均需进行搅拌操作。

[0003] 但是,现有的设备一般采用侧推搅拌或顶部搅拌的方式,易存在搅拌死区,难以改善发酵过程中出现浮渣及沉渣的问题。

发明内容

[0004] 鉴于此,为解决现有技术中的不足,本发明的目的在于提供一种生物质厌氧发酵制取沼气的方法与设备。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

1、一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,包括发酵罐体,所述发酵罐体顶部安装有螺旋进料装置和气液分离器,所述发酵罐体底部安装有脱水出料装置;

所述发酵罐体内部由下至上依次安装有加热导料座和多角度搅拌器,所述多角度搅拌器顶部依次连接有减速器和搅拌电机,且所述减速器和搅拌电机均固定于发酵罐体顶部的螺旋进料装置与气液分离器之间;

所述多角度搅拌器包括由下至上依次设置的固定支撑轴和转动轴,所述转动轴顶部通过减速器与搅拌电机转动连接,且转动轴底部焊接有与固定支撑轴相配合的转动安装套,所述安装套上至少转动安装有一个搅拌轴,且搅拌轴上至少焊接有一个搅拌桨;所述搅拌电机驱动转动轴转动时,通过转动安装套的转动、以及与固定支撑轴的配合,驱使搅拌轴同步转动。

[0006] 优选的,所述固定支撑轴与转动安装套之间的配合结构包括:焊接于搅拌轴上的纵向配合齿轮、以及焊接于固定支撑轴上的横向配合齿轮,且所述纵向配合齿轮啮合于横向配合齿轮顶部。

[0007] 优选的,所述转动安装套底部焊接有密封板,所述密封板套设于固定支撑轴上,并与固定支撑轴之间设有密封环。

[0008] 优选的,每个所述搅拌轴上均焊接有四组搅拌桨,且每组所述搅拌桨的数量至少为一个,四组所述搅拌桨的长度由内至外依次减小;其中,最内侧搅拌桨的最高点高出发酵罐体内液面10-30cm,最内侧搅拌桨的最低点距加热导料座顶部5-30cm。

[0009] 优选的,每个所述搅拌桨上均至少焊接有一组搅拌齿,且每组所述搅拌齿均包括对称设于搅拌桨两侧的两个倾斜齿片。

[0010] 优选的,所述加热导料座为环形结构,且加热导料座顶部设为弧面;所述发酵罐体

底部开设有与脱水出料装置配合的排料口,且排料口位于加热导料座的中心处。

[0011] 优选的,所述脱水出料装置顶部开设有导料通道,且固定支撑轴的底部焊接于导料通道内;所述导料通道内嵌入有升降气缸,且所述升降气缸顶部焊接有密封塞,所述密封塞可滑动的套设于固定支撑轴上,并可与排料口密封配合。

[0012] 优选的,所述脱水出料装置内部开设有脱水处理腔,所述脱水处理腔内设有螺旋脱水组件,且脱水处理腔通过导料通道与排料口导通;所述脱水处理腔下方并列开设有排液通道和排渣通道,且所述排渣通道远离导料通道与脱水处理腔的连接处。

[0013] 2、一种生物质厌氧发酵制取沼气的方法,所述方法执行时利用上述所公开的设备进行发酵,且发酵时包括如下步骤:

S1. 配比原料:将粉碎后的生物质原料与经脱水出料装置脱水分离后的沼液相混合,制得含固量为10%~20%的发酵浆料;

S2. 通过螺旋进料装置将步骤S1中所配比的发酵浆料导入发酵罐体内;

S3. 运行发酵罐体,使发酵浆料进行厌氧发酵;且厌氧发酵时,发酵罐体底部保持密封,并通过多角度搅拌器进行持续搅拌。

[0014] 优选的,在所述步骤S3中,运行发酵罐体时,启动加热导料座加热,使运行温度达30~40℃,并厌氧发酵35-60天。

[0015] 本发明与现有技术相比,具有以下有益效果:

(1) 在本发明中,设置了多角度搅拌器,以在沼液与生物质原料混合发酵的过程中进行持续式的无死角搅拌,从而使得发酵罐体内的原料充分混合,并有效避免发酵时出现沉渣、浮渣等现象;由此,一方面有效提高沼气转化效率及整体设备运行的稳定性,另一方面则有效避免出现设备堵塞的问题。

[0016] (2) 采用发酵后的沼液与生物质原料进行合理配比的混合发酵,能有效促进生物质原料的分解,以达到提高发酵效率的效果。

[0017] (3) 针对上述多角度搅拌器,其主要结构包括既可横向转动、又可纵向转动的搅拌轴,且搅拌轴上焊接有搅拌桨,结构简单,搅拌充分。

[0018] (4) 实现上述搅拌轴横向转动的结构为转动轴、减速器和搅拌电机;实现上述搅拌轴纵向转动的结构为相互啮合的纵向配合齿轮与横向配合齿轮;由此,整体具有结构简单、配合方便、驱动稳定的优点。

[0019] (5) 在本发明中,还设置了脱水出料装置,由此一体化实现沼渣和沼液的分离出料,既缩小了整体设备的体积,又便于实现沼渣和沼液的回收利用。

附图说明

[0020] 图1为本发明所提供的设备的结构示意图;

图2为图1中的A处放大图;

图3为本发明所提供的设备中多角度搅拌器与发酵罐体配合的俯视图;

图4为本发明所提供的设备中多角度搅拌器的第一结构示例图;

图5为本发明所提供的设备中多角度搅拌器的第二结构示例图;

图6为本发明所提供的设备中转动安装套与固定支撑轴的配合示意图;

图中:发酵罐体-1、螺旋进料装置-2、加热导料座-11、多角度搅拌器-12、固定支撑轴-

121、转动轴-122、转动安装套-123、搅拌轴-124、搅拌桨-125、搅拌齿-126、纵向配合齿轮-127、横向配合齿轮-128、密封板-129、减速器-13、搅拌电机-14、气液分离器-3、脱水出料装置-4、导料通道-41、脱水处理腔-42、排液通道-43、排渣通道-44、升降气缸-45、密封塞-46。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 请参阅图1-图6所示,本发明提供如下技术方案:

1、一种生物质厌氧发酵制取沼气的设备,包括发酵罐体1,发酵罐体1顶部安装有螺旋进料装置2和气液分离器3,底部安装有脱水出料装置4;

发酵罐体1内部由下至上依次安装有加热导料座11和多角度搅拌器12,多角度搅拌器12顶部依次连接有减速器13和搅拌电机14,且减速器13和搅拌电机14均固定于发酵罐体1顶部的螺旋进料装置2与气液分离器3之间;

多角度搅拌器12包括由下至上依次设置的固定支撑轴121和转动轴122,转动轴122顶部通过减速器13与搅拌电机14转动连接,且转动轴122底部焊接有与固定支撑轴121相配合的转动安装套123,安装套123上至少转动安装有一个搅拌轴124,且搅拌轴124上至少焊接有一个搅拌桨125;搅拌电机14驱动转动轴122转动时,通过转动安装套123的转动、以及与固定支撑轴121的配合,驱使搅拌轴124同步转动。

[0023] 2、综上,结合上述设备及公开结构,在本发明实施例中,还提供了一种生物质厌氧发酵制取沼气的方法,具体该方法执行时利用上述设备进行发酵,且发酵时包括如下步骤:

S1. 配比原料:将粉碎后的生物质原料与经脱水出料装置4脱水分离后的沼液相混合,制得含固量为10%~20%的发酵浆料;

S2. 通过螺旋进料装置2将步骤S1所配比的发酵浆料导入发酵罐体1内;

S3. 运行发酵罐体1,使发酵浆料进行厌氧发酵;且厌氧发酵时,发酵罐体1底部保持密封,并通过多角度搅拌器12进行持续搅拌。

[0024] 其中,在步骤S3中,运行发酵罐体1时,启动加热导料座11加热,使运行温度达30~40℃,并厌氧发酵35-60天。

[0025] 而关于多角度搅拌器12的搅拌,包括:

(1) 由搅拌电机14和减速器13配合驱动形成的横向转动搅拌,具体表现为搅拌电机14通过减速器13驱动转动轴122进行转动,转动轴122则带动其底部焊接的转动安装套123进行同步转动,进而带动设置于转动安装套123上的搅拌轴124进行横向转动搅拌;

(2) 由搅拌轴124与搅拌桨125配合形成的纵向转动搅拌,具体表现为搅拌轴124在进行转动时,基于转动安装套123与固定支撑轴121的配合,驱使搅拌轴124进行自转,进而带动搅拌轴124上的搅拌桨125进行纵向转动搅拌。

[0026] 针对上述公开的设备,还包括如下具体结构:

在纵向转动搅拌的搅拌方式中,实现搅拌轴124自转的配合结构包括:焊接于搅拌轴124上的纵向配合齿轮127、以及焊接于固定支撑轴121上的横向配合齿轮128,且纵向配合

齿轮127啮合于横向配合齿轮128顶部。

[0027] 由此并结合图6可知,在实现纵向转动搅拌时,其详细原理为:转动安装套123在转动时带动搅拌轴124进行同步转动,由此使得搅拌轴124形成绕固定支撑轴121公转的状态,在此公转过程中,由于纵向配合齿轮127与横向配合齿轮128的啮合(其中横向配合齿轮128保持不动),使得纵向配合齿轮127产生自转,进而带动搅拌轴124进行自转,以有效实现搅拌轴124与搅拌桨125配合形成的纵向转动搅拌。

[0028] 综上,基于横向转动与纵向转动的相互复合,使得搅拌桨125能运动至发酵罐体1内的任意位置处进行搅拌,从而避免出现搅拌死角的问题,从而使发酵罐体1内原料进行有效的充分混合,同时还有效避免了发酵过程中出现沉渣和浮渣的问题。

[0029] 进一步的,转动安装套123底部焊接有密封板129,密封板129套设于固定支撑轴121上,并与固定支撑轴121之间设有密封环。基于此有效实现转动安装套123内部的密封,从而避免发酵原料渗入纵向配合齿轮127与横向配合齿轮128的配合结构中,以保证整体配合结构的稳定性及使用寿命。

[0030] 更进一步的,关于上述搅拌桨125,请参阅4所示,每个搅拌轴124上均焊接有四组搅拌桨125,且每组搅拌桨125的数量至少为一个(为便于图示,图中示出每组搅拌桨125的数量为4个),四组搅拌桨125的长度由内至外依次减小;其中,最内侧搅拌桨125的最高点高出发酵罐体1内液面10-30cm,最内侧搅拌桨125的最低点距加热导料座11顶部5-30cm。基于此,进一步提高整体多角度搅拌器12的搅拌效果。

[0031] 更进一步的,关于上述搅拌桨125,请参阅5所示,每个搅拌桨125上均至少焊接有一组搅拌齿126,且每组搅拌齿126均包括对称设于搅拌桨125两侧的两个倾斜齿片。基于此,更进一步提高整体多角度搅拌器12的搅拌效果。

[0032] 另外,关于上述加热导料座11,具体设为环形结构,且加热导料座11顶部设为弧面,以此对发酵罐体1内底部沉积的沉渣进行有效导料,从而保证搅拌桨125能有效将沉渣搅起,同时还便于进行后续的排料;对应的,发酵罐体1底部开设有与脱水出料装置4配合的排料口,且排料口位于加热导料座11的中心处。

[0033] 结合上述加热导料座11的导向出料作用,对应将设为如下结构:

脱水出料装置4顶部开设有导料通道41,且固定支撑轴121的底部焊接于导料通道41内;导料通道41内嵌入有升降气缸45,且升降气缸45顶部焊接有密封塞46,密封塞46可滑动的套设于固定支撑轴121上,并可与排料口密封配合。

[0034] 脱水出料装置4内部开设有脱水处理腔42,脱水处理腔42内设有螺旋脱水组件,且脱水处理腔42通过导料通道41与排料口导通;脱水处理腔42下方并列开设有排液通道43和排渣通道44,且排渣通道44远离导料通道41与脱水处理腔42的连接处。

[0035] 由上可知,在完成发酵后实现沼液、沼渣的排料过程为:

进行发酵时,结合图1-图2,升降气缸45保持升起状态,以使得密封塞46密封于排料口内,从而实现发酵过程中发酵罐体1底部的密封;完成发酵后,启动升降气缸45进行回缩,以此带动密封塞46脱离排料口,即使得排料口形成导通,此时发酵罐体1内的沼液及沼液通过排料口流入导料通道41内,然后经导料通道41流至脱水处理腔42内,由图1可知,在脱水处理腔42中设有螺旋脱水装置,即在该装置下即可实现沼渣与沼液的分离,脱水分离的沼液从排液通道43配出(具体排液通道43与脱水处理腔42之间设有滤网,以避免沼渣流出),脱

水分离的沼渣则从排渣通道44导出,从而有效完成沼液、沼渣的分离排料,并便于实现沼液、沼渣的分别回收利用;如沼液可与生物质原料混合,以提高发酵效率,沼渣则可作为有机肥料进行利用。

[0036] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

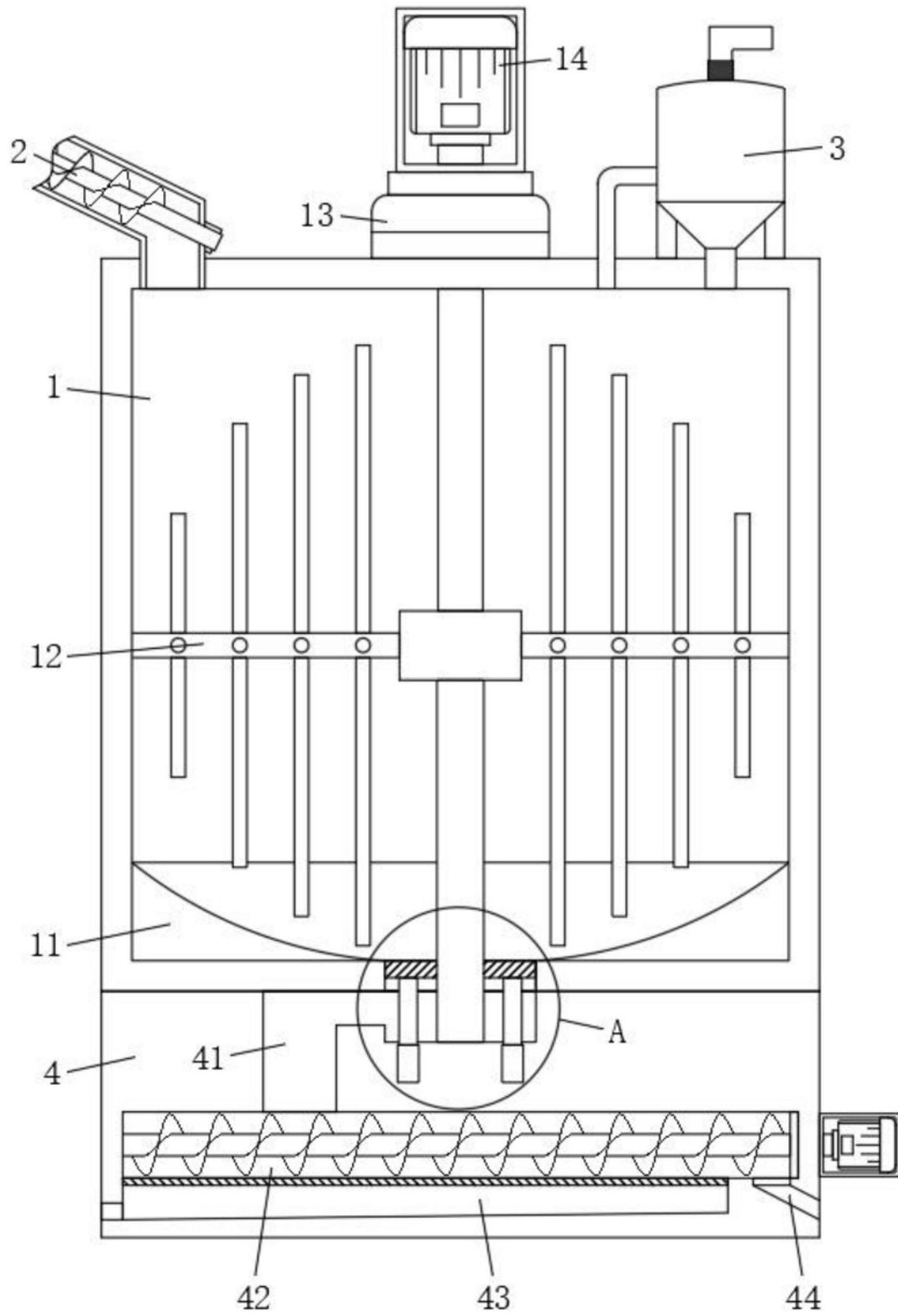


图1

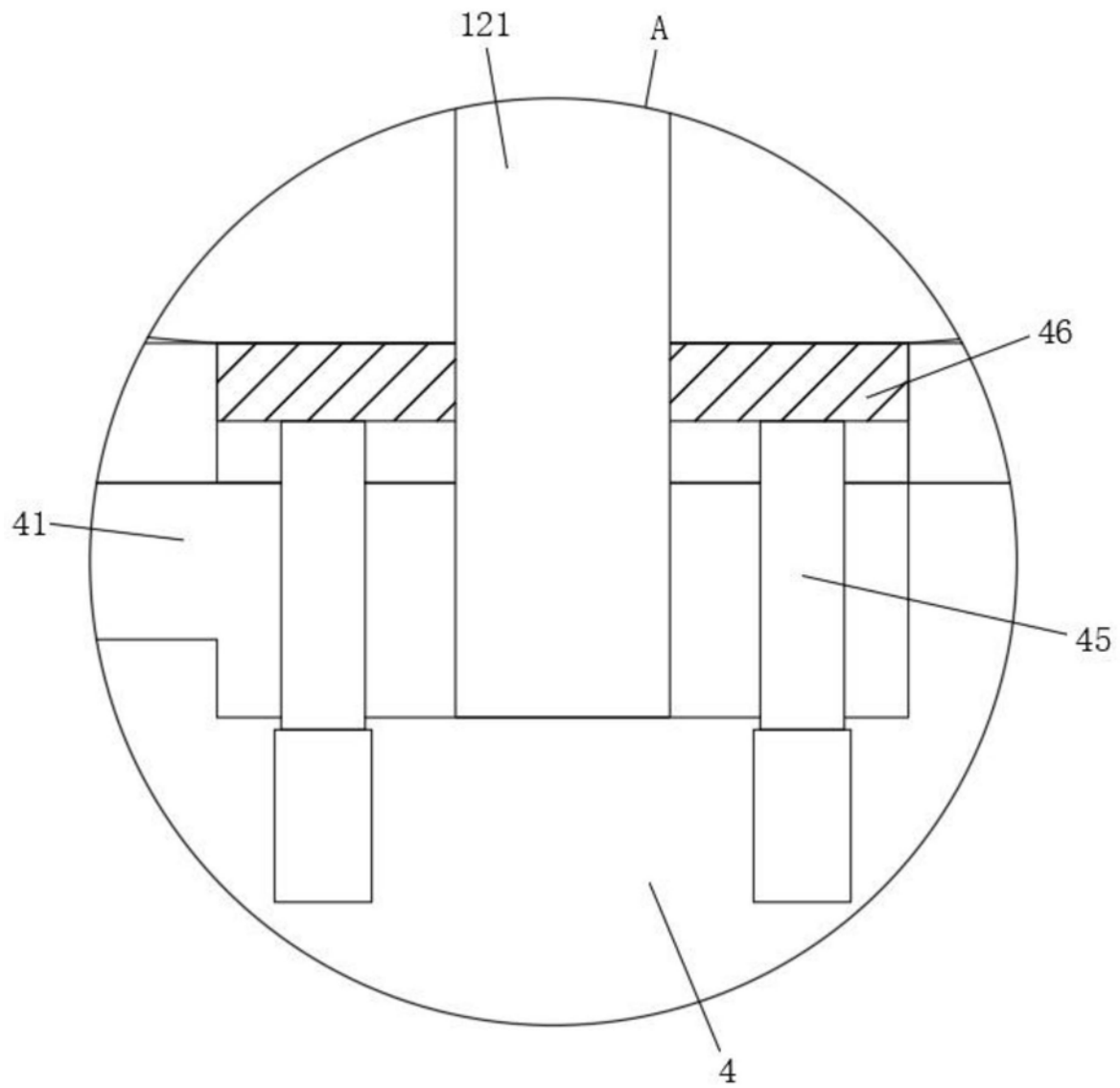


图2

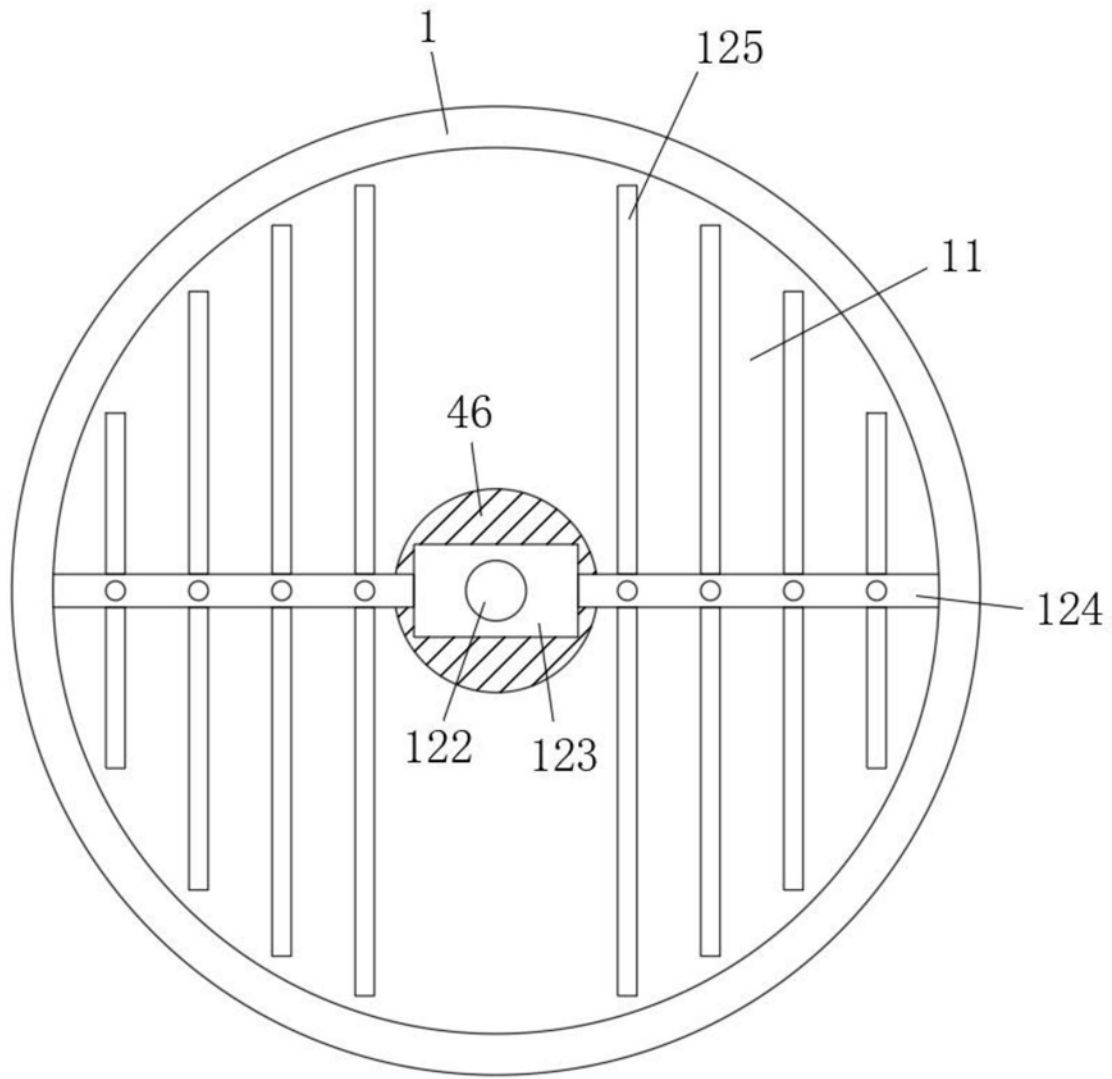


图3

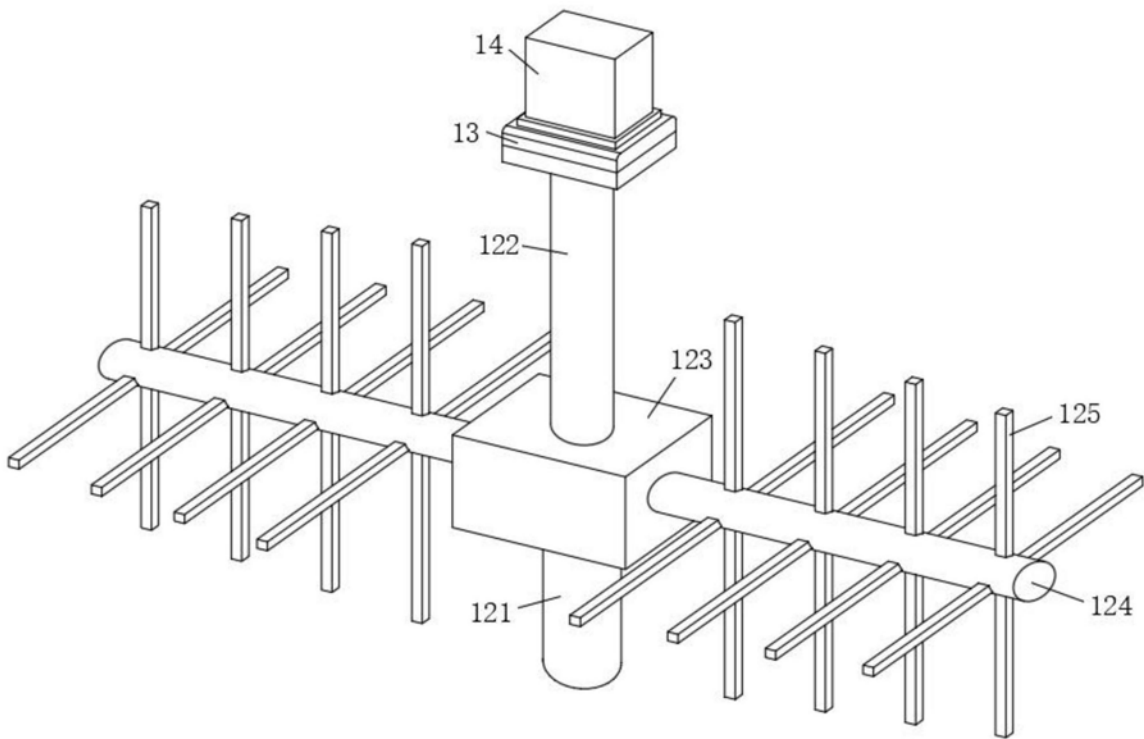


图4

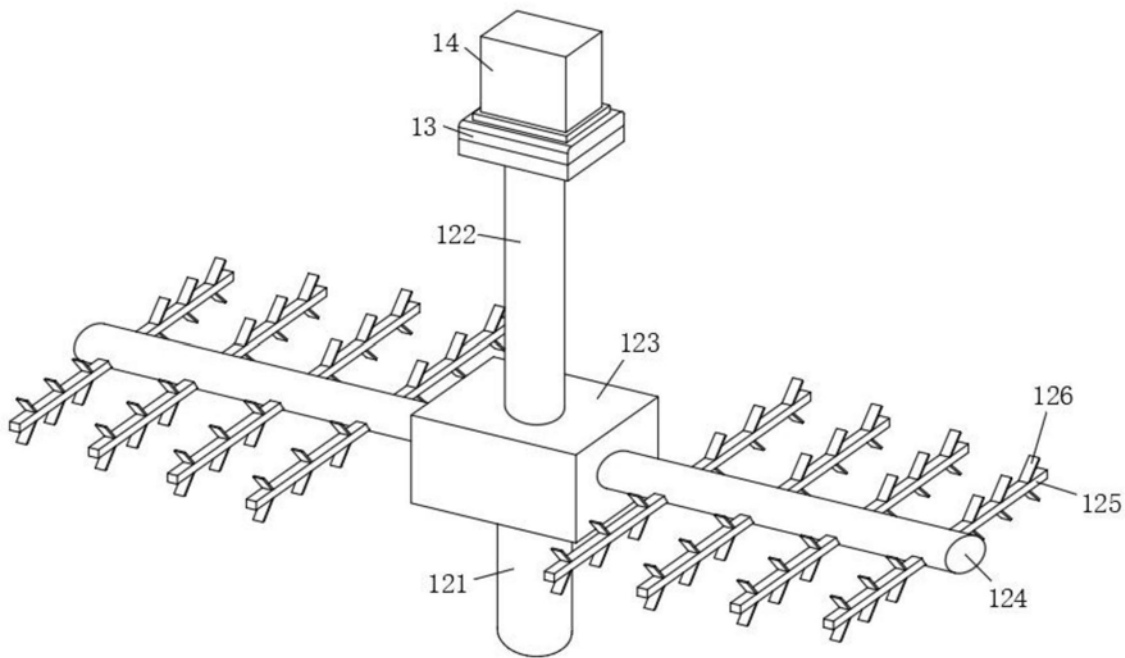


图5

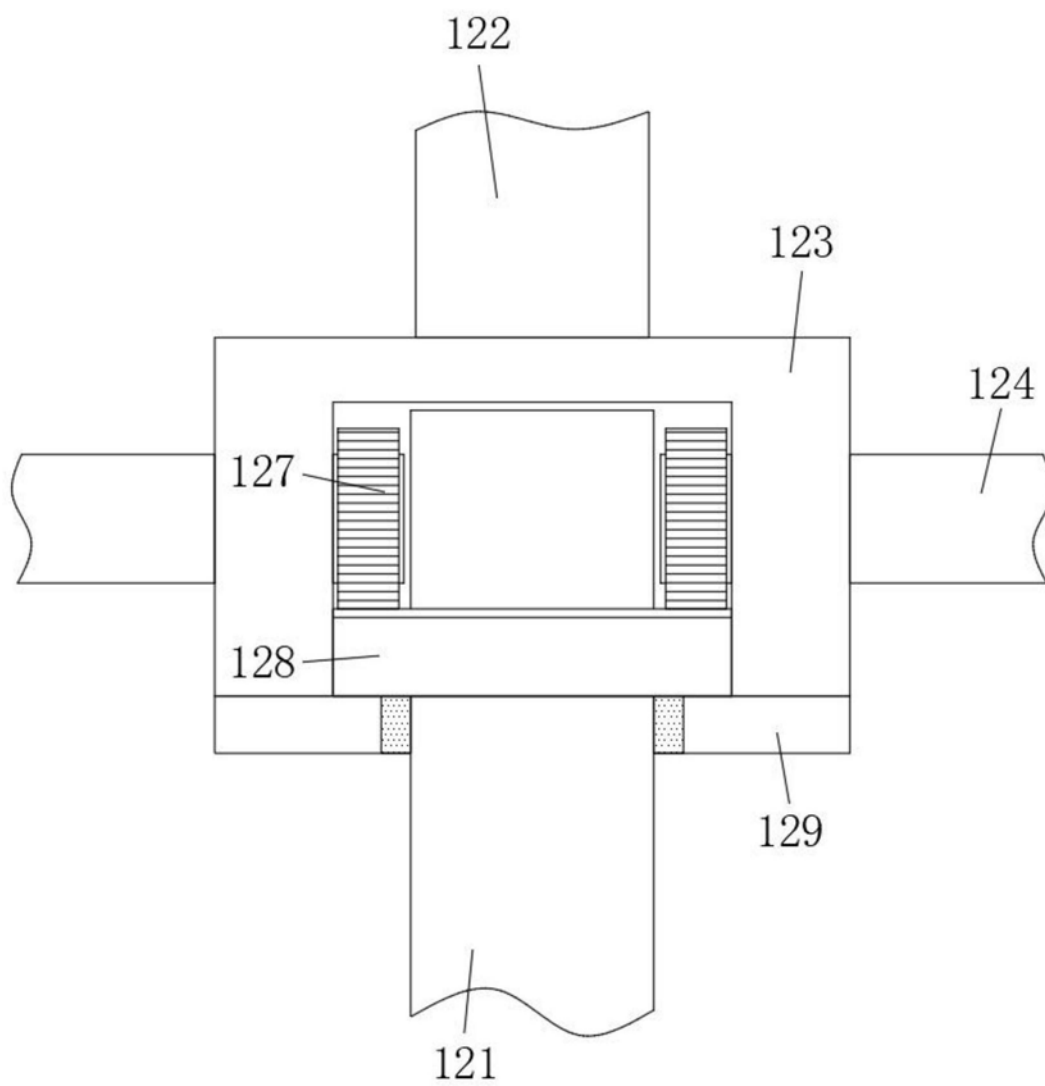


图6