



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212669665 U

(45) 授权公告日 2021.03.09

(21) 申请号 202020601891.7

(22) 申请日 2020.04.21

(73) 专利权人 中国科学院广州能源研究所
地址 510640 广东省广州市天河区五山能源路2号

(72) 发明人 孙永明 甄峰 邢涛 杨改秀
孔晓英 王忠铭

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001
代理人 莫瑶江 朱聪聪

(51) Int. Cl.

C12M 1/02 (2006.01)

C12M 1/00 (2006.01)

B01F 13/10 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

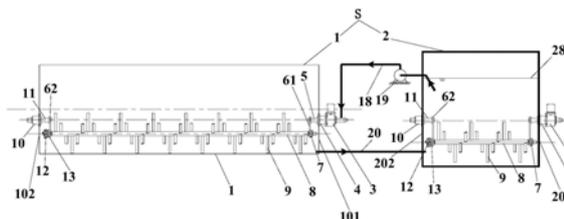
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 实用新型名称

一种配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,包括机械搅拌装置和喷液搅拌装置、干发酵反应器和湿发酵反应器;干发酵反应器和湿发酵反应器内均分别安装有一套机械搅拌装置,机械搅拌装置包括位于同一轴线上的主动轴和副动轴,还包括两端分别与主动轴、副动轴连接且可实现自转功能的搅拌轴;喷液搅拌装置包括供液管、泵和喷液器,喷液器安装在位于干发酵反应器内的搅拌轴表面上;干发酵反应器底部通过渗滤液回流管与湿发酵反应器底部相连。本装置在一套设备中配置三套驱动的机械和喷液组合搅拌;三种搅拌方式,可独立运行,也可组合运行,有效解决料液上层浮渣结壳和底部沉积等问题,提高反应器内物料的均质化程度。



1. 一种配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,其特征在于:包括厌氧发酵系统、机械搅拌装置和喷液搅拌装置;所述厌氧发酵系统设有至少两个分级式厌氧反应器,分级式厌氧反应器包括干发酵反应器和湿发酵反应器;所述干发酵反应器和湿发酵反应器内均分别安装有一套所述机械搅拌装置,所述机械搅拌装置包括主动轴、副动轴和搅拌轴,所述主动轴和所述副动轴位于同一轴线上,所述搅拌轴两端分别与主动轴、副动轴连接且可绕该两轴实现自转功能,所述主动轴和所述副动轴分别安装于发酵反应器的两侧壁并控制所述搅拌轴绕发酵反应器作圆周转动;所述喷液搅拌装置包括供液管、泵和喷液器,所述喷液器安装在位于所述干发酵反应器内的所述搅拌轴表面上;所述泵两端分别连接有供液管,且位于所述干发酵反应器与所述湿发酵反应器之间;位于所述泵一端的所述供液管插入所述湿发酵反应器内的料液液面下,位于所述泵一端的所述供液管插入所述干发酵反应器内并与所述喷液器相连;所述干发酵反应器底部通过渗滤液回流管与所述湿发酵反应器底部相连。

2. 根据权利要求1所述的配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,其特征在于:所述机械搅拌装置还包括为主动轴提供动力的主动轴驱动器、设置在搅拌轴表面上的搅拌桨、为搅拌轴提供浆式搅拌动力并使其实现自转功能的搅拌轴驱动器、主动轴旋臂、副动轴旋臂、主动轴定位密封套和副动轴定位密封套;所述主动轴驱动器通过所述主动轴定位密封套装配在发酵反应器的一侧壁上,所述主动轴一端与所述主动轴驱动器连接,其另一端穿过所述主动轴定位密封套后伸入发酵反应器内;所述副动轴通过所述副动轴定位密封套装配在发酵反应器与所述主动轴位置相对的另一侧壁上;所述搅拌轴一端通过所述主动轴旋臂与所述主动轴连接,其另一端通过所述副动轴旋臂与所述副动轴连接。

3. 根据权利要求2所述的配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,其特征在于:还包括搅拌轴定位密封套,所述搅拌轴两端分别通过所述搅拌轴定位密封套与所述主动轴旋臂、所述副动轴旋臂连接;所述搅拌轴驱动器安装于所述搅拌轴任一端的所述搅拌轴定位密封套上。

4. 根据权利要求3所述的配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,其特征在于:还包括进油管、过油套、进油通道、驱动器进油管、回油管、回油通道、驱动器出油管、以及安装在发酵反应器外部并为所述搅拌轴驱动器提供动力而驱使所述搅拌轴转动的液压站;所述搅拌轴驱动器安装在位于所述副动轴一侧的所述搅拌轴定位密封套时,所述过油套包裹在所述副动轴上,所述进油通道、回油通道位于所述副动轴内部;所述进油管一端与所述液压站的出口相接,其另一端与所述过油套相接;所述进油通道的两端与所述过油套、所述搅拌轴驱动器分别连接;所述回油通道的两端与所述过油套、所述搅拌轴驱动器分别连接;所述回油管一端与所述过油套连接,其另一端与所述液压站的进口相接。

5. 根据权利要求2所述的配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,其特征在于:所述搅拌桨设置有若干个,均匀分布在所述搅拌轴的圆筒表面上。

6. 根据权利要求1所述的配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,其特征在于:所述供液管包括第一供液管、第二供液管;所述喷液搅拌装置还包括第一过水套、第二过水套、第一沼液通道、第二沼液通道和供液支路;所述第一沼液通道沿轴向设置在所述主动轴内,所述第二沼液通道沿轴向设置在所述搅拌轴内;所述第一过水套装配在所述主动轴伸出所述干发酵反应器的一端,所述第一过水套连通所述第一供液管与所述第一沼液通

道,所述第一供液管与所述泵连接;所述第二过水套装配在所述搅拌轴端部,所述第二供液管一端与所述第一沼液通道连通,其另一端通过所述第二过水套与所述第二沼液通道连通;所述喷液器设有若干个,每个所述喷液器通过所述供液支管与所述第二沼液通道连接。

一种配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保设备技术领域,尤其涉及一种配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,该装置适用于干湿耦合型厌氧发酵系统。

背景技术

[0002] 厌氧发酵技术集废物治理和能源生产两大功能于一身,被列入国家能源发展战略,近年来规模化厌氧工程在国内大量建设,相关产业发展潜力巨大。在厌氧发酵过程中,促进液相与微生物之间的底物传递速度,加快微生物反应进程,是提升发酵效率、提高工程效益的重点,实现这一目标的主要手段就是“搅拌”。

[0003] 规模化厌氧反应器,尤其是以秸秆、能源草等木质纤维素类为原料的高负荷反应器,在运行过程中,其内部底物不可避免地形成轻物质上浮结壳、渣料等较重物质沉积的趋势,采用搅拌装置的目的就是尽可能地使底物在反应器内形成均质化,均质化程度越好,反应器运行效率越高。

[0004] 目前采用的搅拌设备绝大部分是机械搅拌,包括桨式、涡轮式、推进式、框式及锚式等形式,由于均配置单一驱动器,其运行方式和速度固定,且覆盖范围小,不利于对底物分层结构的破坏,为破坏反应器内液面顶部的结壳状态、提高底物均质化程度,规模化反应器经常采用多个单一驱动的搅拌器进行组合搅拌,这种解决方案增加了发酵系统的设备数量,增加了采购、控制、维护维修等成本,影响了工程的整体效益。液体搅拌设备利用流体对反应器内物料的冲击,形成搅拌效果,近年来在欧洲厌氧工程的应用呈上升趋势,由于其大部分组件置于反应器外部,易于维修和维护,但对于物料流动性较差的高浓度湿法发酵和干式厌氧发酵,其搅拌效果不佳,甚至无法使用。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是克服上述现有技术的不足,提供一种配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置。

[0006] 本实用新型是通过以下技术方案来实现的:一种配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,包括厌氧发酵系统、机械搅拌装置和喷液搅拌装置;所述厌氧发酵系统设有至少两个分级式厌氧反应器,分级式厌氧反应器包括干发酵反应器和湿发酵反应器;所述干发酵反应器和湿发酵反应器内均分别安装有一套所述机械搅拌装置,所述机械搅拌装置包括主动轴、副动轴和搅拌轴,所述主动轴和所述副动轴位于同一轴线上,所述搅拌轴两端分别与主动轴、副动轴连接且可绕该两轴实现自转功能,所述主动轴和所述副动轴分别安装于发酵反应器的两侧壁并控制所述搅拌轴绕发酵反应器作圆周转动;所述喷液搅拌装置包括供液管、泵和喷液器,所述喷液器安装在位于所述干发酵反应器内的所述搅拌轴表面上;所述泵两端分别连接有所述供液管,且位于所述干发酵反应器与所述湿发酵反应器之间;位于所述泵一端的所述供液管插入所述湿发酵反应器内的料液液面下,位于所述泵一端的所述供液管插入所述干发酵反应器内并与所述喷液器相连;所述干发酵反应器底部

通过渗滤液回流管与所述湿发酵反应器底部相连。

[0007] 主动轴、副动轴,驱使搅拌轴绕发酵反应器作圆周运动,可实现本装置的第一套搅拌形式——框架搅拌;驱动轴可实现自转功能,结合框架搅拌,具有与两种搅拌方式的结合,可使搅拌效果更佳;喷液搅拌装置通过供液管与泵从湿发酵反应器内吸取料液,从喷液器喷出,配合搅拌轴对干发酵反应器内的物料形成喷液搅拌。

[0008] 所述机械搅拌装置还包括为主动轴提供动力的主动轴驱动器、设置在搅拌轴表面上的搅拌桨、为搅拌轴提供桨式搅拌动力并使其实现自转功能的搅拌轴驱动器、主动轴旋臂、副动轴旋臂、主动轴定位密封套和副动轴定位密封套;所述主动轴驱动器通过所述主动轴定位密封套装配在发酵反应器的一侧壁上,所述主动轴一端与所述主动轴驱动器连接,其另一端穿过所述主动轴定位密封套后伸入发酵反应器内;所述副动轴通过所述副动轴定位密封套装配在发酵反应器与所述主动轴位置相对的另一侧壁上;所述搅拌轴一端通过所述主动轴旋臂与所述主动轴连接,其另一端通过所述副动轴旋臂与所述副动轴连接。

[0009] 搅拌轴既可由主动轴与副动轴带动,进行框架转动,转至框架任意位置进行搅拌,搅拌轴又可在搅拌轴驱动器的驱动下实现自转功能;主动轴驱动器与搅拌轴驱动器,双重驱动,使得本装置具有双搅拌功能,使得搅拌效果更佳,可解决反应器内液面顶部的结壳状态及底物分层结构的破坏,提高底物均质化程度。

[0010] 还包括搅拌轴定位密封套,所述搅拌轴两端分别通过所述搅拌轴定位密封套与所述主动轴旋臂、所述副动轴旋臂连接;所述搅拌轴驱动器安装于所述搅拌轴任一端的所述搅拌轴定位密封套上。搅拌轴定位密封套可实现对搅拌轴的定位及密封的作用。

[0011] 还包括进油管、过油套、进油通道、驱动器进油管、回油管、回油通道、驱动器出油管、以及安装在发酵反应器外部并为所述搅拌轴驱动器提供动力而驱使所述搅拌轴转动的液压站;所述搅拌轴驱动器安装在位于所述副动轴一侧的所述搅拌轴定位密封套时,所述过油套包裹在所述副动轴上,所述进油通道、回油通道位于所述副动轴内部;所述进油管一端与所述液压站的出口相接,其另一端与所述过油套相接;所述进油通道的两端与所述过油套、所述搅拌轴驱动器分别连接;所述回油通道的两端与所述过油套、所述搅拌轴驱动器分别连接;所述回油管一端与所述过油套连接,其另一端与所述液压站的进口相接。

[0012] 所述搅拌桨设置有若干个,均匀分布在所述搅拌轴的圆筒表面上。若干个搅拌桨均匀分布在搅拌轴圆筒表面上,搅拌效果更佳。

[0013] 所述供液管包括第一供液管、第二供液管;所述喷液搅拌装置还包括第一过水套、第二过水套、第一沼液通道、第二沼液通道和供液支路;所述第一沼液通道沿轴向设置在所述主动轴内,所述第二沼液通道沿轴向设置在所述搅拌轴内;所述第一过水套装配在所述主动轴伸出所述干发酵反应器的一端,所述第一过水套连通所述第一供液管与所述第一沼液通道,所述第一供液管与所述泵连接;所述第二过水套装配在所述搅拌轴端部,所述第二供液管一端与所述第一沼液通道连通,其另一端通过所述第二过水套与所述第二沼液通道连通;所述喷液器设有若干个,每个所述喷液器通过所述供液支管与所述第二沼液通道连接。

[0014] 与现有技术对比,本实用新型的优点在于:本装置在一套设备中配置三套驱动的机械和喷液组合搅拌;机械搅拌装置可实现单独启停和转速调整的框式搅拌和桨式搅拌双重效果;根据反应器的形式和发酵料液深度确定框式搅拌的臂长,桨式搅拌能够由框式搅

拌带动在360°范围内无级转动,到达反应器内的多个位置转动搅拌桨,大幅度提高搅拌覆盖范围;同时,喷液搅拌装置的喷液器集成在搅拌轴上,通过沼液喷射,对反应器内物料进行液体搅拌。本装置的三种搅拌方式,可独立运行,也可组合运行,有效解决料液上层浮渣结壳和底部沉积等问题,提高反应器内物料的均质化程度。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型实施例搅拌轴绕主副动轴线转到框架顶部时的主视方向剖视图;

[0016] 图2为本实用新型实施例搅拌轴绕主副动轴线转到框架底部时的主视方向剖视图;

[0017] 图3为本实用新型实施例搅拌轴绕主副动轴线转到框架底部时干发酵反应器的结构示意图;

[0018] 图4为本实用新型实施例喷液搅拌装置的结构示意图;

[0019] 图5为本实用新型实施例搅拌轴绕主副动轴线转到框架底部时湿发酵反应器的结构示意图;

[0020] 图6为本实用新型实施例搅拌轴处于框架顶部时的侧视图;

[0021] 图7为本实用新型实施例搅拌轴处于框架上部时的侧视图;

[0022] 图8为本实用新型实施例搅拌轴处于框架底部时的侧视图;

[0023] 图9为本实用新型实施例搅拌轴处于框架下部时的侧视图;

[0024] 图10为本实用新型实施例干发酵反应器立体方向的结构示意图;

[0025] 图11为图10中C处搅拌轴的动力供应说明图;

[0026] 图12为图10中D处搅拌轴与喷液搅拌装置配合的结构示意图。

[0027] 图中附图标记含义:S、厌氧发酵系统;1、干发酵反应器;101、干发酵反应器第一侧壁;102、干发酵反应器第二侧壁;2、湿发酵反应器;201、湿发酵反应器第一侧壁;202、湿发酵反应器第二侧壁;3、主动轴驱动器;4、主动轴定位密封套;5、主动轴;61、主动轴旋臂;62、副动轴旋臂;7、第一搅拌轴定位密封套;8、搅拌轴;9、搅拌桨;10、副动轴定位密封套;11、副动轴;12、搅拌轴驱动器;13、第二搅拌轴定位密封套;14、液压站;151、进油管;152、进油通道;153、驱动器进油管;161、回油管;162、回油通道;163、驱动器出油管;17、过油套;18、第一供液管;19、泵;20、渗滤液回流管;21、第一过水套;22、第一沼液通道;23、第二供液管;24、第二过水套;25、第二沼液通道;26、供液支路;27、喷液器;28、发酵物料液面。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型的内容做进一步详细说明。

[0029] 实施例

[0030] 参阅图1至图12,为一种配套厌氧发酵系统的机械和喷液组合式搅拌装置,包括厌氧发酵系统S、机械搅拌装置和喷液搅拌装置;厌氧发酵系统S设有至少两个分级式厌氧反应器,分级式厌氧反应器包括干发酵反应器1和湿发酵反应器2;干发酵反应器1和湿发酵反应器2内均分别安装有一套机械搅拌装置,机械搅拌装置包括主动轴5、副动轴11和搅拌轴8,主动轴5和副动轴11位于同一轴线上,搅拌轴8两端分别与主动轴5、副动轴11连接且可绕

该两轴实现自转功能,主动轴5和副动轴11分别安装于发酵反应器的两侧壁并控制搅拌轴8绕发酵反应器作圆周转动;喷液搅拌装置包括供液管、泵19和喷液器27,喷液器27安装在位于干发酵反应器1内的搅拌轴8表面上;泵19两端分别连接有供液管,且位于干发酵反应器1与湿发酵反应器2之间;位于泵19一端的供液管插入湿发酵反应器2内的料液液面下,位于泵19一端的供液管插入干发酵反应器1内并与喷液器27相连;干发酵反应器1底部通过渗滤液回流管20与湿发酵反应器2底部相连。

[0031] 主动轴5、副动轴11,驱使搅拌轴8绕发酵反应器作圆周运动,可实现本装置的第一套搅拌形式—框架搅拌;驱动轴可实现自转功能,结合框架搅拌,具有与两种搅拌方式的结合,可使搅拌效果更佳;喷液搅拌装置通过供液管与泵19从湿发酵反应器2内吸取料液,从喷液器27喷出,配合搅拌轴8对干发酵反应器1内的物料形成喷液搅拌。

[0032] 本实施例中,搅拌轴8完全位于干发酵反应器1/湿发酵反应器2内部,整体处于主动轴5和副动轴11之间,其轴线与主动轴5轴线平行并相隔一定的距离,此距离主要由干发酵反应器1/湿发酵反应器2中的发酵物料深度以及主动轴5在干发酵反应器1/湿发酵反应器2高度上的位置决定。副动轴11与主动轴5位于同一轴线上,该轴线在本实施例中称为主副动轴11线,以便下文进行分析。

[0033] 双驱动机械搅拌的具体实施方式:

[0034] 机械搅拌装置还包括为主动轴5提供动力的主动轴驱动器3、设置在搅拌轴8表面上的搅拌桨9、为搅拌轴8提供桨式搅拌动力并使其实现自转功能的搅拌轴驱动器12、主动轴旋臂61、副动轴旋臂62、主动轴定位密封套4和副动轴定位密封套10;主动轴驱动器3通过主动轴定位密封套4装配在发酵反应器的一侧壁上,主动轴5一端与主动轴驱动器3连接,其另一端穿过主动轴定位密封套4后伸入发酵反应器内;副动轴11通过副动轴定位密封套10装配在发酵反应器与主动轴5位置相对的另一侧壁上;搅拌轴8一端通过主动轴旋臂61与主动轴5连接,其另一端通过副动轴旋臂62与副动轴11连接。

[0035] 搅拌轴8既可由主动轴5与副动轴11带动,进行框架转动,转至框架任意位置进行搅拌,搅拌轴8又可在搅拌轴驱动器12的驱动下实现自转功能;主动轴驱动器3与搅拌轴驱动器12,双重驱动,使得本装置具有双搅拌功能,使得搅拌效果更佳,可解决反应器内液面顶部的结壳状态及底物分层结构的破坏,提高底物均质化程度。

[0036] 还包括搅拌轴8定位密封套,搅拌轴8两端分别通过搅拌轴8定位密封套与主动轴旋臂61、副动轴旋臂62连接;搅拌轴驱动器12安装于搅拌轴8任一端的搅拌轴8定位密封套上。搅拌轴8定位密封套可实现对搅拌轴8的定位及密封的作用。

[0037] 搅拌轴8定位密封套与主动轴旋臂61、副动轴旋臂62的配合使用,使得搅拌轴8与主动轴5、副动轴11连接起来,使搅拌轴8可由主动轴5和副动轴11带动实现同步转动。本装置的第一套搅拌形式—框架搅拌,其运行路径如图6至图9所示,A为搅拌轴8绕主副动轴11线进行框架转动的路径,B为搅拌轴8带动搅拌桨9转动的路径。根据发酵系统需求,搅拌轴8可由主动轴5和副动轴11带动,转至框架的任一位置进行搅拌。

[0038] 还包括进油管151、过油套17、进油通道152、驱动器进油管153、回油管161、回油通道162、驱动器出油管163、以及安装在发酵反应器外部并为搅拌轴驱动器12提供动力而驱使搅拌轴8转动的液压站14;搅拌轴驱动器12安装在位于副动轴11一侧的搅拌轴8定位密封套时,过油套17包裹在副动轴11上,进油通道152、回油通道162位于副动轴11内部;进油

管151一端与液压站14的出口相接,其另一端与过油套17相接;进油通道152的两端与过油套17、搅拌轴驱动器12分别连接;回油通道162的两端与过油套17、搅拌轴驱动器12分别连接;回油管161一端与过油套17连接,其另一端与液压站14的进口相接。

[0039] 搅拌桨9设置有若干个,均匀分布在搅拌轴8的圆筒表面上。若干个搅拌桨9均匀分布在搅拌轴8圆筒表面上,搅拌效果更佳。

[0040] 本实施例中,在干发酵反应器1上,主动轴驱动器3通过主动轴定位密封套4装配在干发酵反应器第一侧壁101,副动轴11驱动器通过副动轴定位密封套10装配在干发酵反应器1与主动轴5位置相对的另一侧壁(即干发酵反应器第二侧壁102)。在湿发酵反应器2上,主动轴驱动器3通过主动轴定位密封套4装配在湿发酵反应器第一侧壁201,副动轴11驱动器通过副动轴定位密封套10装配在湿发酵反应器2与主动轴5位置相对的另一侧壁(即湿发酵反应器第二侧壁202)。

[0041] 以位于干发酵反应器1内的机械搅拌装置进行分析,搅拌轴驱动器12位于干发酵反应器1内部,装配于搅拌轴8任一端的搅拌轴8定位密封套(位于主动轴5一端的搅拌轴8定位密封套为第一搅拌轴定位密封套7,位于副动轴11一端的搅拌轴8定位密封套为第二搅拌轴定位密封套13)。本实施例中,搅拌轴驱动器12装配在第二搅拌轴定位密封套13上,由位于干发酵反应器1外部的液压站14提供动力,驱动搅拌轴8转动。

[0042] 如图11所示,液压站14内输出的高压液体由进油管151输送,通过包裹在副动轴11上的过油套17进行分配,进入位于副动轴11内部的进油通道152中,继而进入驱动器进油管153到达搅拌轴驱动器12提供驱动力;传递动力后的液体经过驱动器出油管163进入位于副动轴11内部的回油通道162中,然后通过回油通道162连接的过油套17进入回油管161,回到液压站14内,形成循环。

[0043] 搅拌轴驱动器12、搅拌轴8、搅拌桨9共同组成本装置的第二种搅拌方式——浆式搅拌,配合第一种搅拌方式框架搅拌,在干发酵反应器1内的多个位置对发酵底物进行搅拌,如图6与图8中所示的底部和顶部两个位置尤为重要,分别起到搅拌底部沉渣和对料液顶部浮渣结壳进行破除的作用。本实施例中,搅拌轴8无论出于任何位置,均保持浸泡在发酵物料液面28以下。

[0044] 喷液搅拌装置的实施方式:

[0045] 供液管包括第一供液管18、第二供液管23;喷液搅拌装置还包括第一过水套21、第二过水套24、第一沼液通道22、第二沼液通道25和供液支路26;第一沼液通道22沿轴向设置在主动轴5内,第二沼液通道25沿轴向设置在搅拌轴8内;第一过水套21装配在主动轴5伸出干发酵反应器1的一端,第一过水套21连通第一供液管18与第一沼液通道22,第一供液管18与泵19连接;第二过水套24装配在搅拌轴8端部,第二供液管23一端与第一沼液通道22连通,其另一端通过第二过水套24与第二沼液通道25连通;喷液器27设有若干个,每个喷液器27通过供液支管与第二沼液通道25连接。

[0046] 干发酵反应器1底部的高度高于湿发酵反应器2底部的高度。干发酵反应器1与湿发酵反应器2底部高度的差异,便于渗滤液从渗滤液回流管20回流至湿发酵反应器2内。

[0047] 泵19将湿发酵反应器2内的发酵液泵19向干发酵反应器1,发酵液从第一供液管18输送至第一过水套21,由第一过水套21导入第一沼液通道22中,经第二供液管23、第二过水套24导入第二沼液通道25内,第二沼液通道25的发酵液灌入供液支路26,由配液器向外喷

出,对干发酵反应器1中的物料形成喷液搅拌。喷入干发酵反应器1中料液逐渐渗滤聚集到干发酵反应器1底部,由渗滤液回流管20输送回湿发酵反应器2,形成循环回路。

[0048] 本装置的工作原理:在一套搅拌设备内配置主动轴驱动器3、搅拌轴驱动器 12、泵19为动力源的三套驱动装置,浆式机械搅拌能够由框式机械搅拌带动悬停在发酵反应器内的多个位置运行,同时喷液搅拌集成在浆式搅拌轴8上,形成可独立、可耦合的组合式搅拌装置,覆盖范围和搅拌效果得到最大程度地发挥,有效解决料液上层浮渣结壳和底部沉积等问题,提高反应器内物料的均质化程度。

[0049] 上列详细说明是针对本实用新型可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本实用新型的专利范围,凡未脱离本实用新型所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围中。

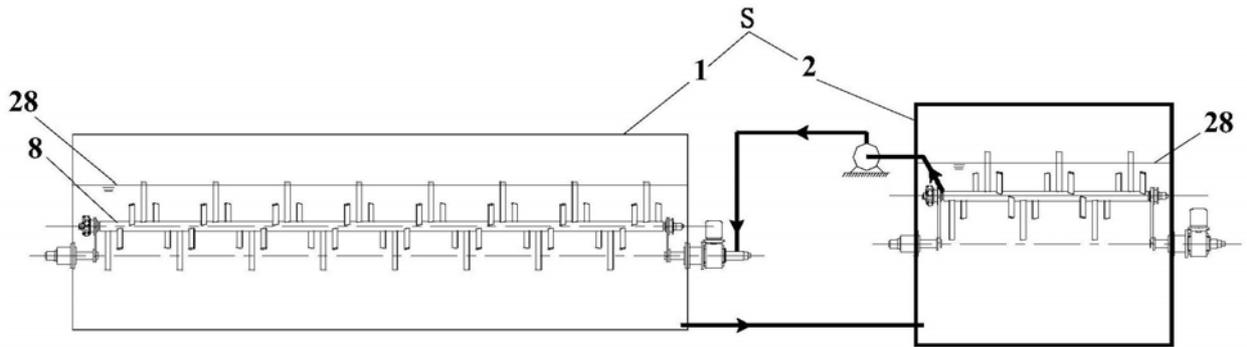


图1

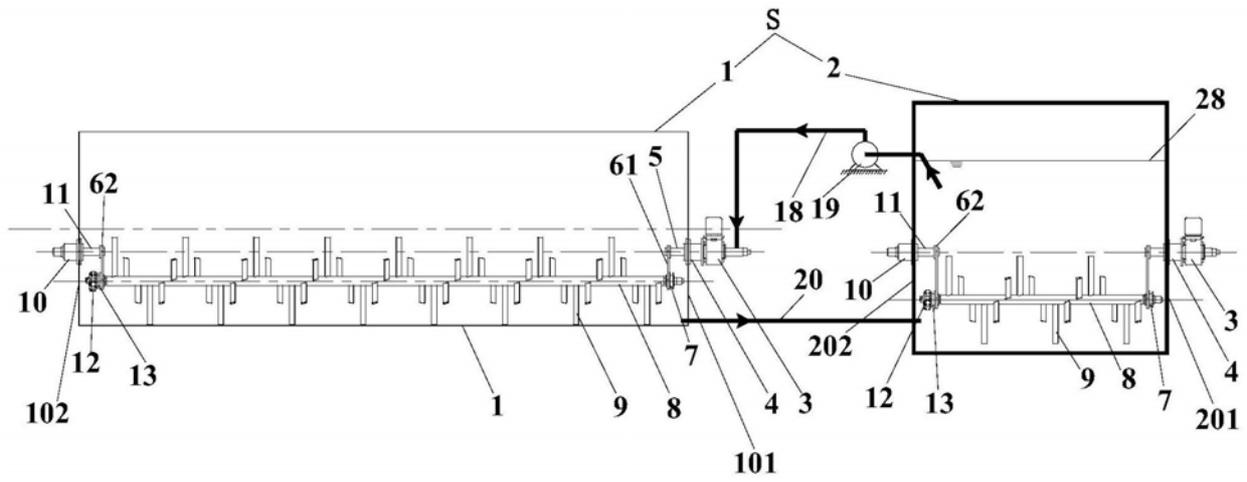


图2

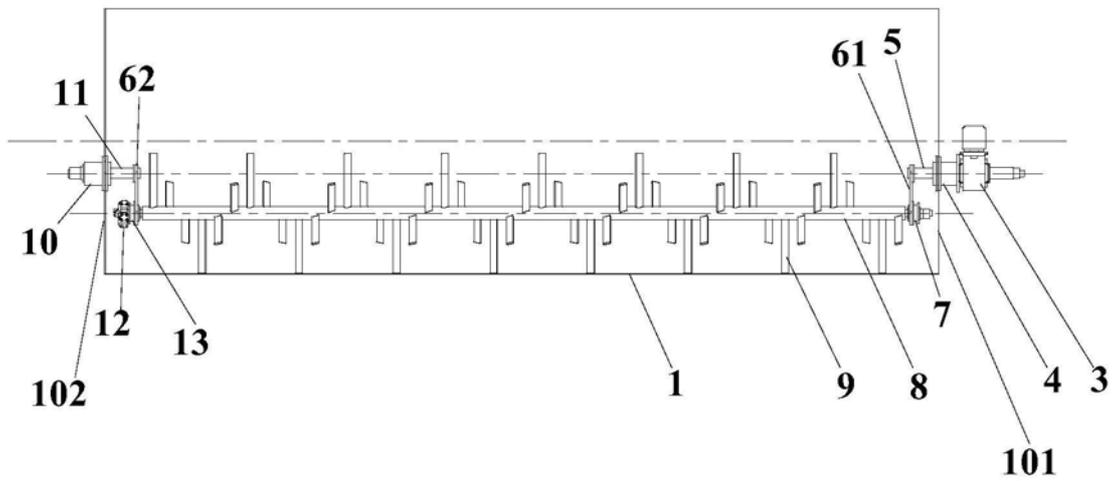


图3

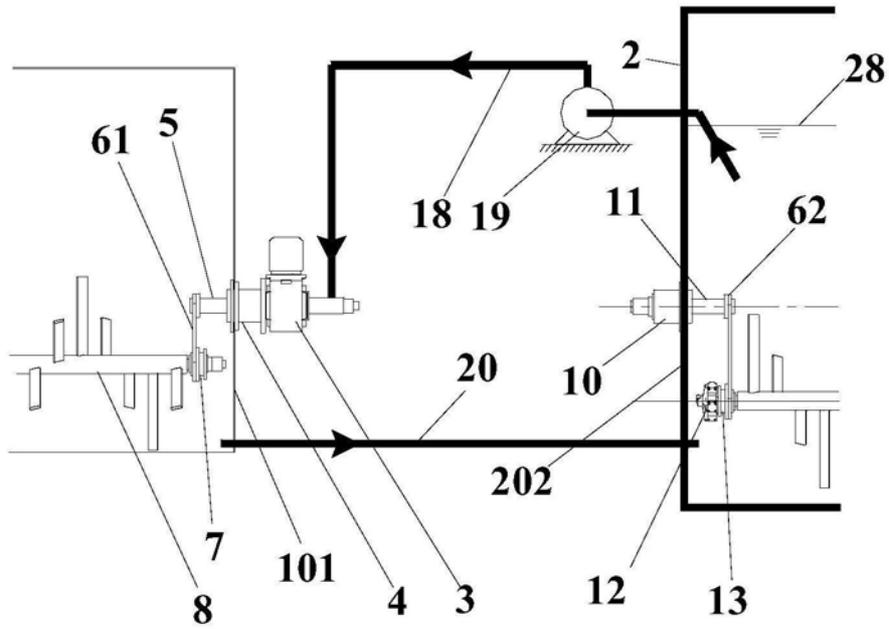


图4

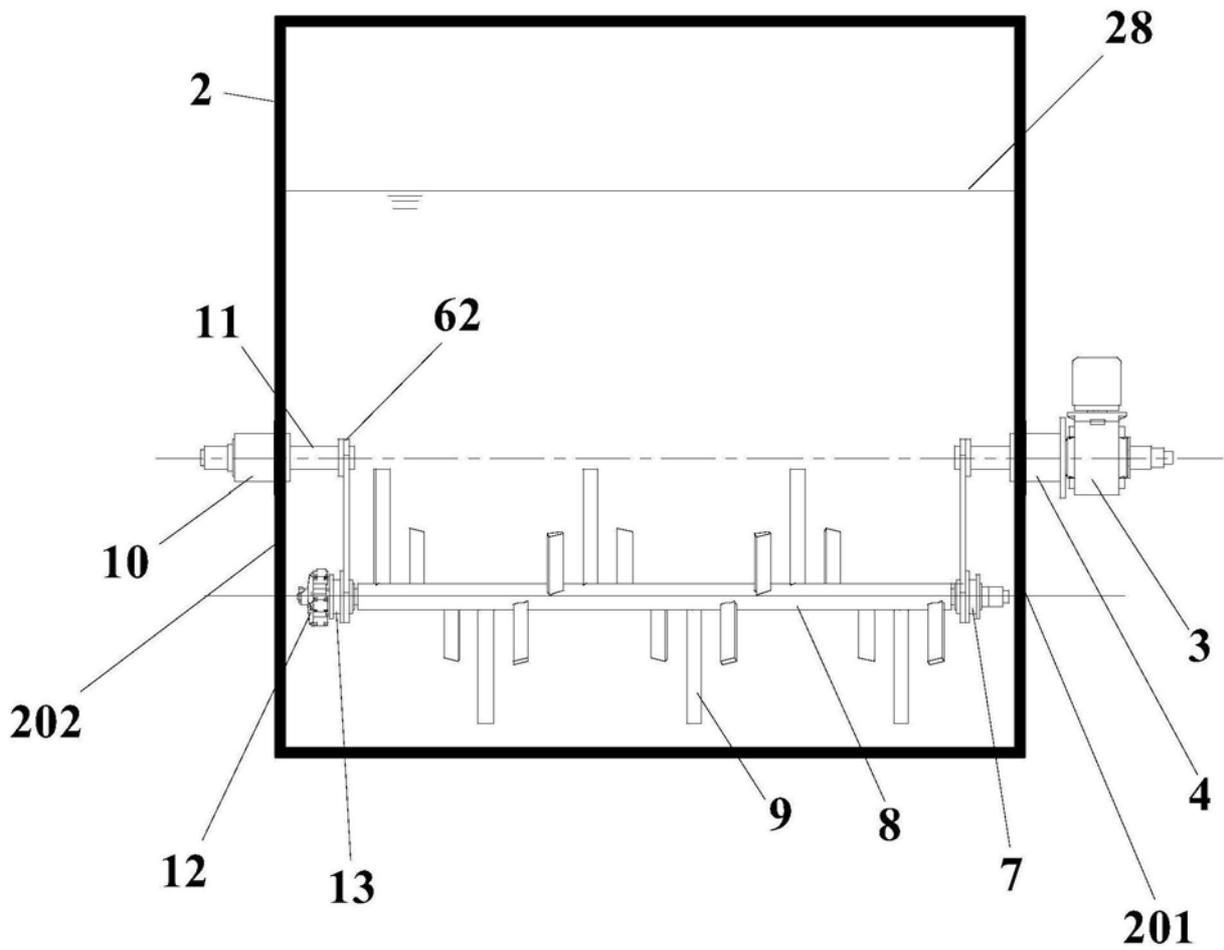


图5

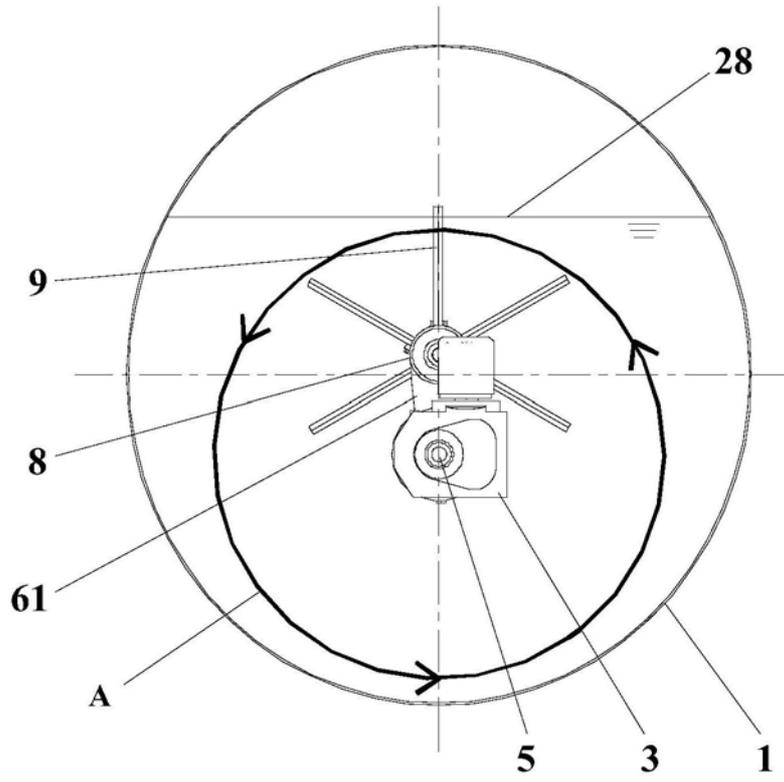


图6

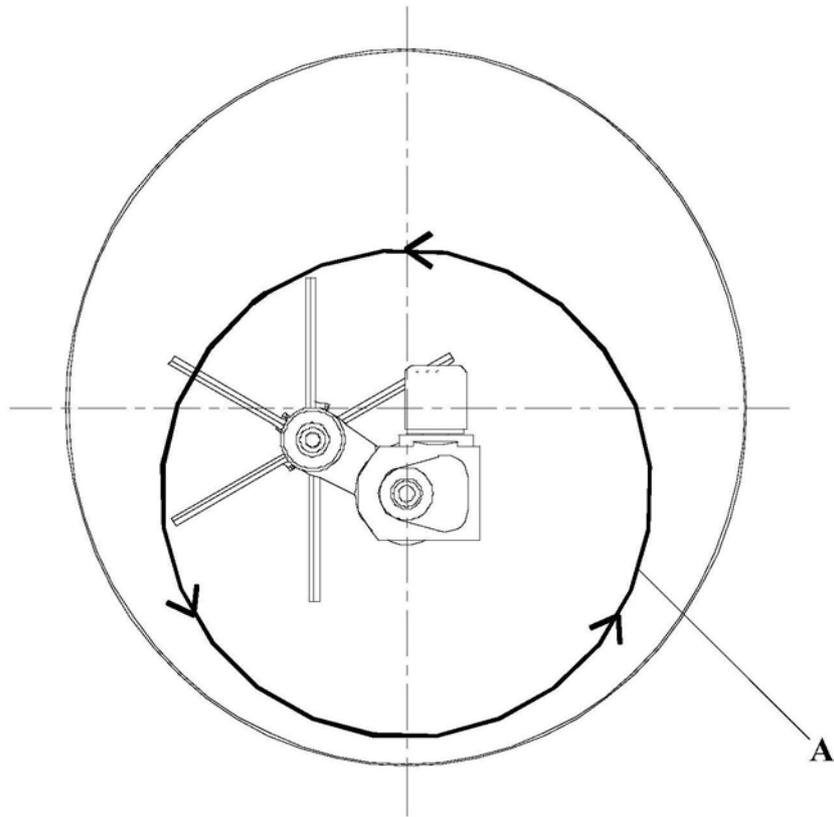


图7

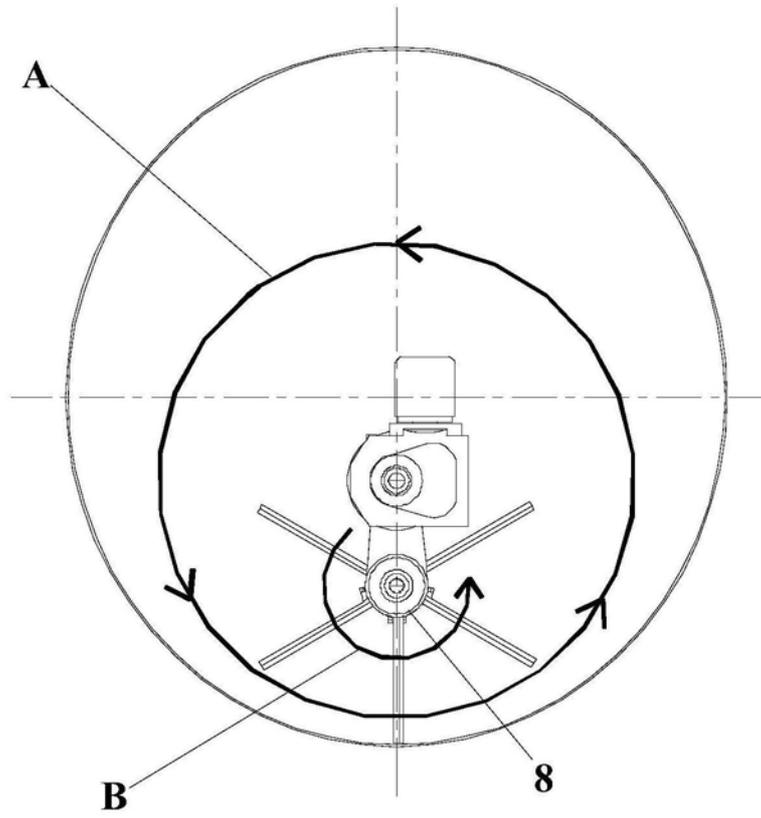


图8

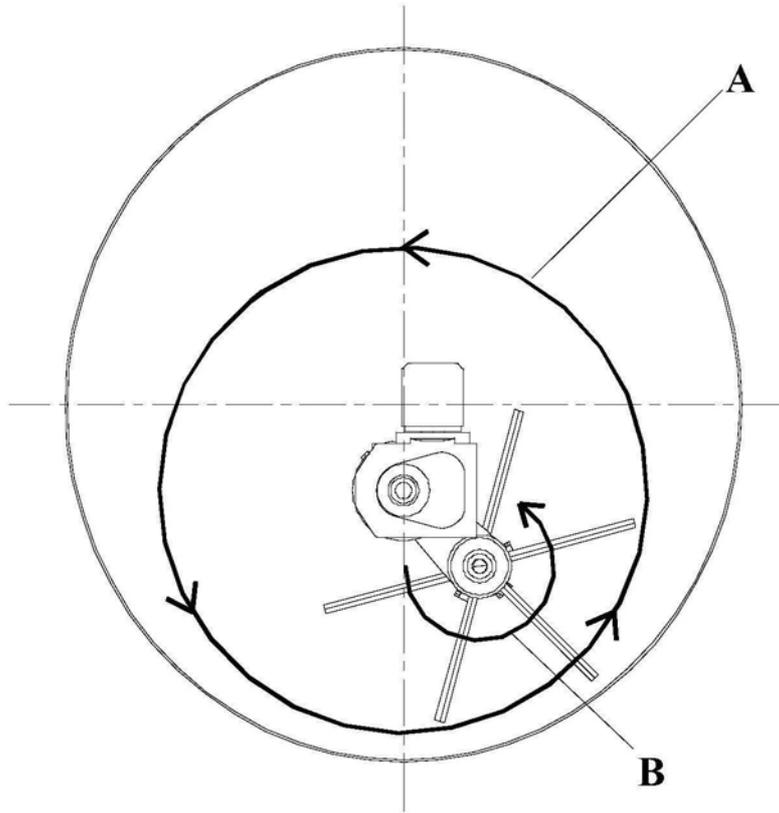


图9

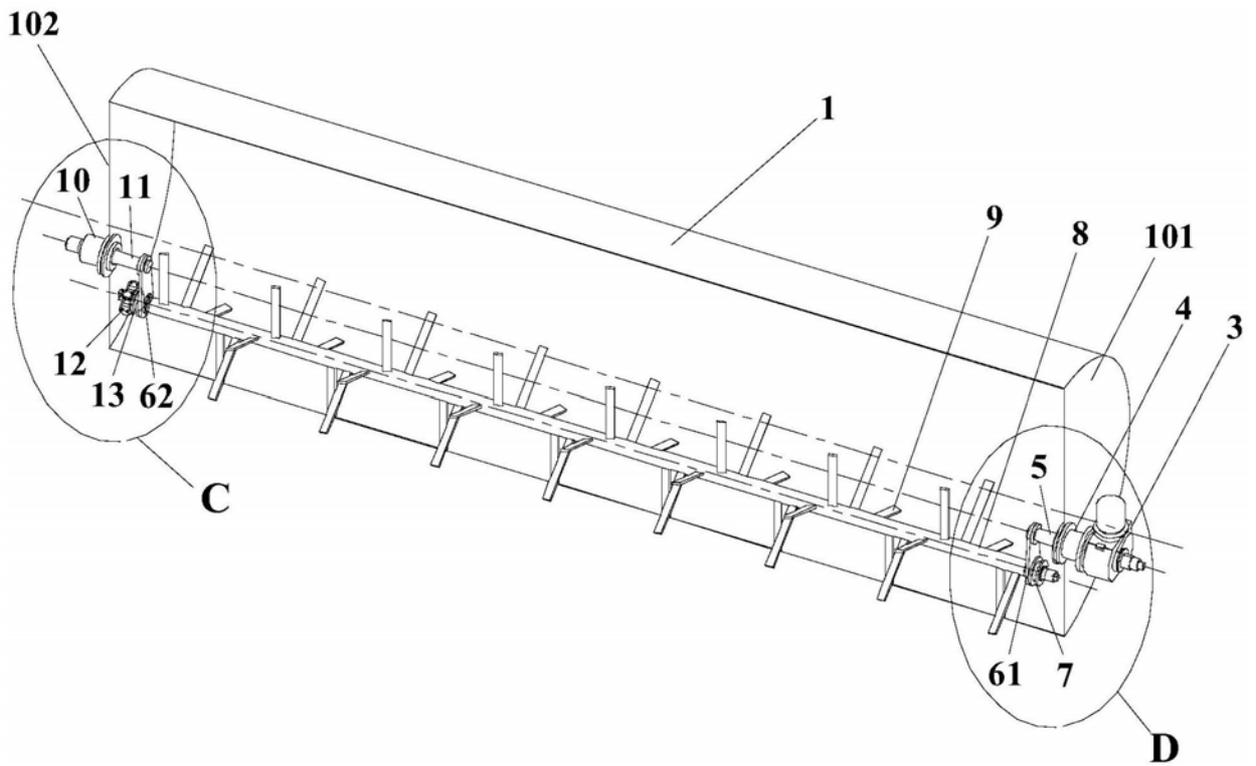


图10

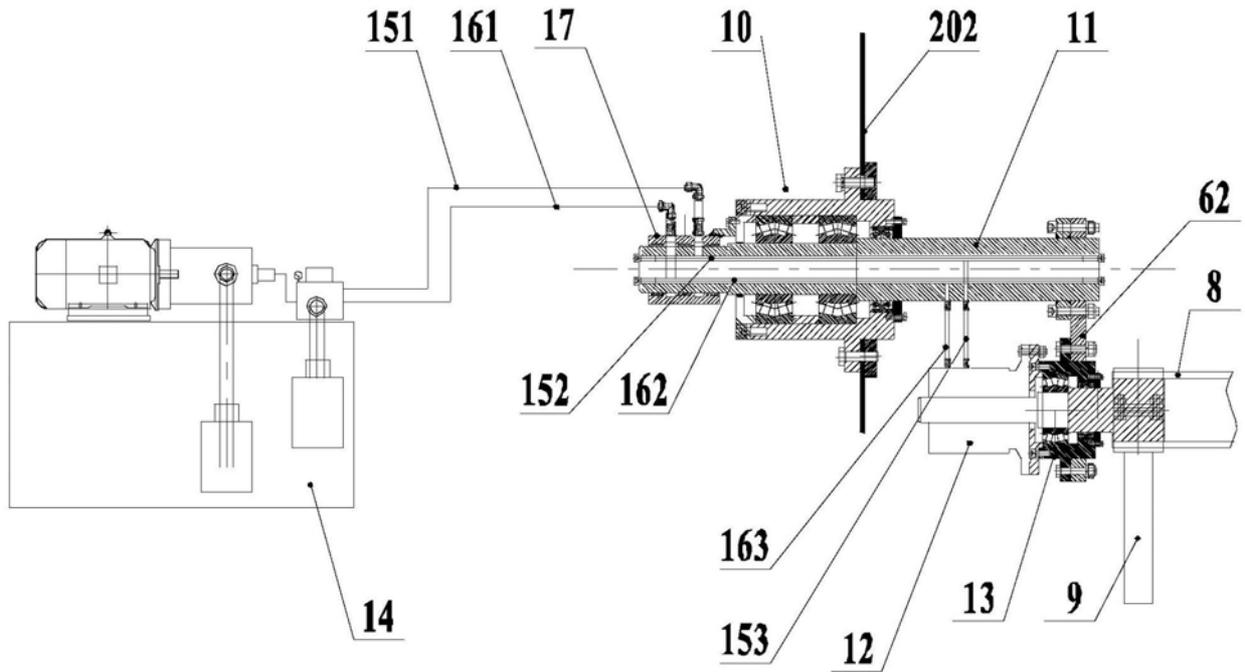


图11

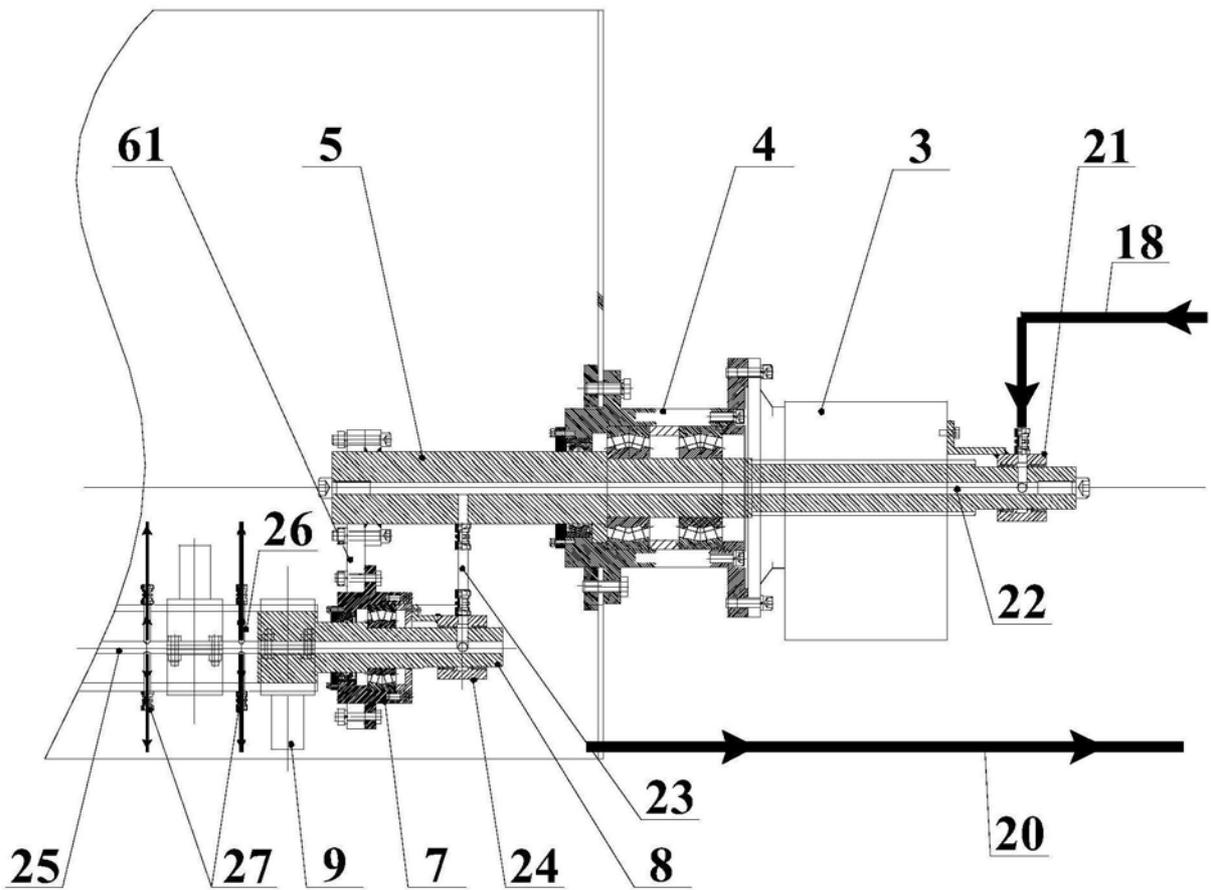


图12