



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109337800 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201811481773.0

(22)申请日 2018.12.05

(71)申请人 北京天极视讯科技发展有限公司
地址 100080 北京市海淀区苏州街名商大厦1205室

(72)发明人 刘波 王伟

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212
代理人 杨立 吴佳

(51)Int.Cl.

C12M 1/107(2006.01)

C12M 1/36(2006.01)

C12M 1/38(2006.01)

C12M 1/34(2006.01)

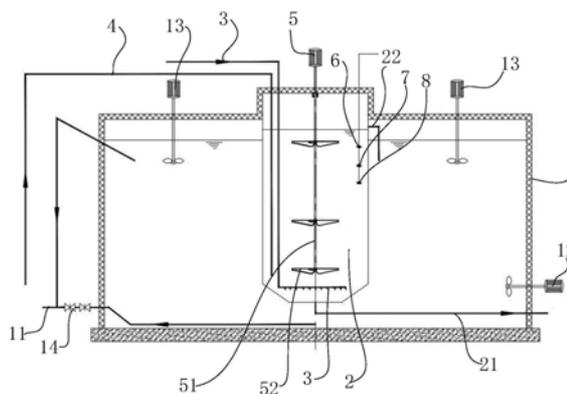
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置

(57)摘要

本发明涉及一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,包括厌氧罐、水解酸化罐、曝气系统和进料系统,所述水解酸化罐安装在所述厌氧罐内,所述水解酸化罐通过上端的溢流口与所述厌氧罐内部连通;所述曝气系统通过曝气管道与所述水解酸化罐底部连通,所述进料系统通过进料管道与所述水解酸化罐底部连通。本发明的水解酸化和厌氧发酵一体式装置,通过将水解酸化与厌氧发酵整合为一体,减少了装置的占地面积;而且水解酸化过程与产沼气过程分离,两者互不影响且相互协同,与传统厌氧发酵罐相比,本发明可以使厌氧发酵罐容积产气率和产沼气速率得到有效提高。



1. 一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,包括厌氧罐、水解酸化罐、曝气系统和进料系统,所述水解酸化罐安装在所述厌氧罐内,所述水解酸化罐通过上端的溢流口与所述厌氧罐内部连通;所述曝气系统通过曝气管道与所述水解酸化罐底部连通,所述进料系统通过进料管道与所述水解酸化罐底部连通。

2. 根据权利要求1所述一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,还包括中心顶搅拌器,所述中心顶搅拌器安装在所述水解酸化罐顶部并对所述水解酸化罐内物料进行搅拌。

3. 根据权利要求2所述一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,还包括溶氧仪和第一控制器;

所述溶氧仪安装在所述水解酸化罐内并用于检测所述水解酸化罐内的溶解氧含量;所述溶氧仪与所述第一控制器电连接并用于将所述溶解氧含量发送至所述第一控制器;

所述第一控制器用于判断所述溶解氧含量是否在第一预设范围内,并当所述溶解氧含量低于第一预设范围时,开启所述曝气系统和中心顶搅拌器;当所述溶解氧含量高于第一预设范围时,关闭所述曝气系统和中心顶搅拌器。

4. 根据权利要求2所述一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,还包括温度计和第二控制器;

所述温度计安装在所述水解酸化罐内并用于检测所述水解酸化罐内的温度值;所述温度计与所述第二控制器电连接并用于将所述温度值发送至所述第二控制器;

所述第二控制器用于判断所述温度值是否在第二预设范围内,并当所述温度值低于所述第二预设范围时,开启所述中心顶搅拌器;当所述温度值高于所述第二预设范围时,关闭所述中心顶搅拌器。

5. 根据权利要求1所述一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,还包括厌氧搅拌器,所述厌氧搅拌器安装在所述厌氧罐顶部并对所述厌氧罐内物料进行搅拌。

6. 根据权利要求1所述一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,还包括侧搅拌器,所述侧搅拌器安装在所述厌氧罐的侧壁上并对所述厌氧罐底部的物料进行搅拌。

7. 根据权利要求1所述一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,还包括第一出料管,所述第一出料管一端与所述水解酸化罐底部连通,另一端延伸至所述厌氧罐外部。

8. 根据权利要求1所述一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,还包括第二出料管,所述第二出料管一端与所述厌氧罐内部连通,另一端延伸至所述厌氧罐外部。

9. 根据权利要求1所述一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,所述曝气管道的曝气端伸入到所述水解酸化罐底部且水平延伸。

10. 根据权利要求1至9任一项所述一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,其特征在于,还包括pH计、第三控制器和报警器,所述pH计安装在所述水解酸化罐内并用于检测所述水解酸化罐内物料的pH值,所述pH计与所述第三控制器电连接并用于将所述pH值发送至所述第三控制器,所述第三控制器用于判断所述pH值是否在第三预设范围内,并当所述pH值不在所述第三预设范围内时,控制所述报警器进行报警。

一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源节能技术应用领域,具体涉及一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置。

背景技术

[0002] 有机废物的厌氧发酵是指在无分子氧的条件下通过厌氧微生物(包括兼氧微生物)的作用,将废水中各种复杂有机物分解转化成甲烷和二氧化碳等物质的过程。厌氧发酵过程:高分子有机物的厌氧降解过程可以被分为四个阶段:水解阶段、发酵(或酸化)阶段、产乙酸阶段和产甲烷阶段。

[0003] 目前,沼气工程或污水处理工程采用两相厌氧发酵工艺时,基本都是采用水解酸化和厌氧发酵分离、独立建设2套设备或构筑物的方式,这无疑会造成建设成本的增加,而且新进入的物料还需要增加温度来进行反应,需要大量的能源。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置。

[0005] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,包括厌氧罐、水解酸化罐、曝气系统和进料系统,所述水解酸化罐安装在所述厌氧罐内,所述水解酸化罐通过上端的溢流口与所述厌氧罐内部连通;所述曝气系统通过曝气管道与所述水解酸化罐底部连通,所述进料系统通过进料管道与所述水解酸化罐底部连通。

[0006] 本发明的有益效果是:本发明的水解酸化和厌氧发酵一体式装置,通过将水解酸化与厌氧发酵整合为一体,减少了装置的占地面积;而且水解酸化过程与产沼气过程分离,两者互不影响且相互协同,与传统厌氧发酵罐相比,本发明可以使厌氧发酵罐容积产气率和产沼气速率得到有效提高。

[0007] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0008] 进一步,还包括中心顶搅拌器,所述中心顶搅拌器安装在所述水解酸化罐顶部并对所述水解酸化罐内物料进行搅拌。

[0009] 采用上述进一步方案的有益效果是:在水解酸化罐顶部安装中心顶搅拌器,可以对水解酸化罐内的物料进行充分搅拌。

[0010] 进一步,还包括溶氧仪和第一控制器;

[0011] 所述溶氧仪安装在所述水解酸化罐内并用于检测所述水解酸化罐内的溶解氧含量;所述溶氧仪与所述第一控制器电连接并用于将所述溶解氧含量发送至所述第一控制器;

[0012] 所述第一控制器用于判断所述溶解氧含量是否在第一预设范围内,并当所述溶解氧含量低于第一预设范围时,开启所述曝气系统和中心顶搅拌器;当所述溶解氧含量高于第一预设范围时,关闭所述曝气系统和中心顶搅拌器。

[0013] 采用上述进一步方案的有益效果是：设置溶氧仪和第一控制器，当溶氧仪检测到水解酸化罐内的溶解氧含量低于第一预设范围时，第一控制器控制曝气系统和中心顶搅拌器开启，使物料可以充分均匀的充氧；当溶氧仪检测到水解酸化罐内的溶解氧含量高于第一预设范围时，第一控制器控制曝气系统和中心顶搅拌器关闭，节省能源。溶氧仪的设置，可以根据需要对水解酸化罐内的溶解氧含量进行有效监控。

[0014] 进一步，还包括温度计和第二控制器；

[0015] 所述温度计安装在所述水解酸化罐内并用于检测所述水解酸化罐内的温度值；所述温度计与所述第二控制器电连接并用于将所述温度值发送至所述第二控制器；

[0016] 所述第二控制器用于判断所述温度值是否在第二预设范围内，并当所述温度值低于所述第二预设范围时，开启所述中心顶搅拌器；当所述温度值高于所述第二预设范围时，关闭所述中心顶搅拌器。

[0017] 采用上述进一步方案的有益效果是：温度计的设置，当水解酸化罐内的温度低于第二预设范围时，第二控制器控制中心顶搅拌器开启，使水解酸化罐中心的物料分散到罐壁位置，与水解酸化罐外温度高的物料进行换热增温；有利于控制水解酸化罐和厌氧罐内的温度平衡。

[0018] 进一步，还包括厌氧搅拌器，所述厌氧搅拌器安装在所述厌氧罐顶部并对所述厌氧罐内物料进行搅拌。

[0019] 采用上述进一步方案的有益效果是：厌氧搅拌器的设置，可以对厌氧罐内的物料进行有效搅拌。

[0020] 进一步，还包括侧搅拌器，所述侧搅拌器安装在所述厌氧罐的侧壁上并对所述厌氧罐底部的物料进行搅拌。

[0021] 采用上述进一步方案的有益效果是：侧搅拌器的设置，可以对厌氧罐底部一侧进行有效搅拌。

[0022] 进一步，还包括第一出料管，所述第一出料管一端与所述水解酸化罐底部连通，另一端延伸至所述厌氧罐外部。

[0023] 采用上述进一步方案的有益效果是：第一出料管的设置，可以将水解酸化罐底部的水解污泥排出。

[0024] 进一步，还包括第二出料管，所述第二出料管一端与所述厌氧罐内部连通，另一端延伸至所述厌氧罐外部。

[0025] 采用上述进一步方案的有益效果是：第二出料管的设置，可以将厌氧罐底部产生的污泥排出。

[0026] 进一步，所述曝气管道的曝气端伸入到所述水解酸化罐底部且水平延伸。

[0027] 采用上述进一步方案的有益效果是：将曝气管道水平延伸在所述水解酸化罐底部，可以对水解酸化罐进行有效充分的曝气。

[0028] 进一步，还包括pH计、第三控制器和报警器，所述pH计安装在所述水解酸化罐内并用于检测所述水解酸化罐内物料的pH值，所述pH计与所述第三控制器电连接并用于将所述pH值发送至所述第三控制器，所述第三控制器用于判断所述pH值是否在第三预设范围内，并当所述pH值不在所述第三预设范围内时，控制所述报警器进行报警。

[0029] 采用上述进一步方案的有益效果是：pH计和报警器的设置，可以对水解酸化罐内

的pH值进行有效监控,过高或过低的pH值都可以及时报警,提醒工作人员添加药剂或采取其他措施。

附图说明

[0030] 图1为本发明水解酸化和厌氧发酵一体式装置的结构示意图。

[0031] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0032] 1、厌氧罐;11、第二出料管;12、侧搅拌器;13、厌氧搅拌器;14、阀门;2、水解酸化罐;21、第一出料管;22、溢流管;3、曝气管道;4、进料管道;5、中心顶搅拌器;51、搅拌杆;52、搅拌叶片;6、溶氧仪;7、温度计;8、pH计。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实施例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0034] 如图1所示,本实施例的一种水解酸化和厌氧发酵一体式装置,包括厌氧罐1、水解酸化罐2、曝气系统和进料系统,所述水解酸化罐2安装在所述厌氧罐1内,所述水解酸化罐2通过上端的溢流口与所述厌氧罐1内部连通;所述曝气系统通过曝气管道3与所述水解酸化罐2底部连通,所述进料系统通过进料管道4与所述水解酸化罐2底部连通。

[0035] 本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置,通过将水解酸化与厌氧发酵整合为一体,减少了装置的占地面积;而且水解酸化过程与产沼气过程分离,两者互不影响且相互协同,与传统厌氧发酵罐相比,本发明可以使厌氧发酵罐容积产气率和产沼气的速率得到有效提高。

[0036] 其中,所述水解酸化罐2的溢流口连接有溢流管22,所述水解酸化罐2通过溢流管22与所述厌氧罐1内部连通。

[0037] 如图1所示,本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置还包括中心顶搅拌器5,所述中心顶搅拌器5安装在所述水解酸化罐2顶部并对所述水解酸化罐5内物料进行搅拌。在水解酸化罐顶部安装中心顶搅拌器,可以对水解酸化罐内的物料进行充分搅拌。

[0038] 其中,所述中心顶搅拌器5包括搅拌杆51和搅拌叶片52,其中,搅拌叶片52有三组,沿所述搅拌杆51的轴向依次设置在所述搅拌杆51上。所述搅拌杆51位于所述水解酸化罐2的中心轴线上并向下延伸至所述曝气管道3的上方。而且搅拌杆51的下端安装有一组搅拌叶片52,搅拌杆51靠近所述水解酸化罐2顶部的位置安装有一组搅拌叶片52,这两组搅拌叶片52之间并靠近下方的位置也安装有一组搅拌叶片52。

[0039] 如图1所示,本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置还包括溶氧仪6和第一控制器;所述溶氧仪6安装在所述水解酸化罐2内并用于检测所述水解酸化罐2内的溶解氧含量;所述溶氧仪6与所述第一控制器电连接并用于将所述溶解氧含量发送至所述第一控制器;所述第一控制器用于判断所述溶解氧含量是否在第一预设范围内,并当所述溶解氧含量低于第一预设范围时,开启所述曝气系统和中心顶搅拌器5;当所述溶解氧含量高于第一预设范围时,关闭所述曝气系统和中心顶搅拌器5。设置溶氧仪和第一控制器,当溶氧仪检测到水解酸化罐内的溶解氧含量低于第一预设范围时,第一控制器控制曝气系统和中心顶搅拌器开启,使物料可以充分均匀的充氧;当溶氧仪检测到水解酸化罐内的溶解氧含量高

于第一预设范围时,第一控制器控制曝气系统和中心顶搅拌器关闭,节省能源。溶氧仪的设置,可以根据需要对水解酸化罐内的溶解氧含量进行有效监控。其中所述溶氧仪可选用现有市售的溶氧仪均可,例如可选用型号为JY-D0700的溶氧仪;第一控制器可选用现有市售的能够控制溶氧仪的控制器,例如可选用型号为DC-730的控制器。

[0040] 其中,本实施例中的第一预设范围为0.2~0.5mg/L,即第一控制器中将溶氧仪参数设定为0.2~0.5mg/L,低于0.2时,开启曝气系统和中心顶搅拌器,使物料可以充分均匀的充氧;高于0.5时,关闭曝气系统和中心顶搅拌器。

[0041] 如图1所示,本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置还包括温度计7和第二控制器;所述温度计7安装在所述水解酸化罐2内并用于检测所述水解酸化罐2内的温度值;所述温度计7与所述第二控制器电连接并用于将所述温度值发送至所述第二控制器;所述第二控制器用于判断所述温度值是否在第二预设范围内,并当所述温度值低于所述第二预设范围时,开启所述中心顶搅拌器5;当所述温度值高于所述第二预设范围时,关闭所述中心顶搅拌器5。温度计的设置,当水解酸化罐内的温度低于第二预设范围时,第二控制器控制中心顶搅拌器开启,使水解酸化罐中心的物料分散到罐壁位置,与水解酸化罐外温度高的物料进行换热增温;有利于控制水解酸化罐和厌氧罐内的温度平衡。其中所述温度计可选用现有市售的温度计均可,例如可选用型号为PT100的温度计;第二控制器可选用现有市售的能够控制温度计的控制器,例如可选用型号为AI-756P的控制器。

[0042] 其中,本实施例的第二预设范围为25~30℃,即第二控制器中将温度计设定为25~30℃,当温度低于25℃时,中心顶搅拌器开启,使装置中心的物料分散到罐壁位置,与罐外温度高的物料进行换热增温。温度升至30℃时,停止中心顶搅拌器。

[0043] 如图1所示,本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置还包括厌氧搅拌器13,所述厌氧搅拌器13安装在所述厌氧罐1顶部并对所述厌氧罐1内物料进行搅拌。厌氧搅拌器13的设置,可以对厌氧罐1内的物料进行有效搅拌。

[0044] 其中,所述厌氧搅拌器13优选为多个,均匀分别在所述厌氧罐1的顶部。

[0045] 如图1所示,本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置还包括侧搅拌器12,所述侧搅拌器12安装在所述厌氧罐1的侧壁上并对所述厌氧罐1底部的物料进行搅拌。侧搅拌器的设置,可以对厌氧罐底部一侧进行有效搅拌。

[0046] 如图1所示,本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置还包括第一出料管21,所述第一出料管21一端与所述水解酸化罐2底部连通,另一端延伸至所述厌氧罐1外部。第一出料管的设置,可以将水解酸化罐底部的水解污泥排出。

[0047] 如图1所示,本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置还包括第二出料管11,所述第二出料管11一端与所述厌氧罐1内部连通,另一端延伸至所述厌氧罐1外部。第二出料管的设置,可以将厌氧罐底部产生的污泥排出。

[0048] 其中,所述第二出料管11包括有两个支管,两个支管分别与所述厌氧罐1的上端和下端连通,两个所述支管中,与所述厌氧罐1下端连通的支管上安装有阀门14。

[0049] 如图1所示,本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置中,所述曝气管道3的曝气端伸入到所述水解酸化罐2底部且水平延伸。将曝气管道水平延伸在所述水解酸化罐底部,可以对水解酸化罐进行有效充分的曝气。

[0050] 如图1所示,本实施例的水解酸化和厌氧发酵一体式装置还包括pH计8、第三控制

器和报警器,所述pH计8安装在所述水解酸化罐2内并用于检测所述水解酸化罐2内物料的pH值,所述pH计8与所述第三控制器电连接并用于将所述pH值发送至所述第三控制器,所述第三控制器用于判断所述pH值是否在第三预设范围内,并当所述pH值不在所述第三预设范围内时,控制所述报警器进行报警。pH计和报警器的设置,可以对水解酸化罐内的pH值进行有效监控,过高或过低的pH值都可以及时报警,提醒工作人员添加药剂或采取其他措施。其中所述pH计可选用现有市售的pH计均可,例如可选用型号为S400-RT330-A30FF的pH计;所述报警器可选用现有市售的报警器均可,例如可选用型号为TGSG-01的报警器;第三控制器可选用现有市售的能够控制pH计和报警器的控制器,例如可选用型号为PH-101的控制器。

[0051] 其中,所述第三预设范围为6.5~7.8,即第三控制器将pH计设定参数为6.5~7.8,如监测的数值超出此范围:低于6.5或高于7.8,会及时报警,提醒工作人员添加药剂或采取其他措施。

[0052] 本实施例中,在所述水解酸化罐的顶部安装有一连接杆,连接杆可拆卸连接在所述水解酸化罐顶部,所述连接杆向下延伸至所述水解酸化罐内,所述溶氧仪6、温度计7和pH计8都安装在所述连接杆上,而且从上至下依次排布。

[0053] 另外,所述第一控制器、第二控制器和第三控制器可以独立设置,也可以全部集成在一个控制系统中。

[0054] 本实施例的工作原理及过程为,将物料(有机废水、粪污、秸秆等)由进料泵通过进料管道进入水解酸化罐,准备进行生化反应。曝气系统将空气由曝气管道进入水解酸化罐,并通过端部的曝气头从水解酸化罐底部均匀曝气。通过水解酸化罐内外物料的温差,热量从外部物料传至水解酸化罐内的物料中,使物料升温,并经过中心顶搅拌器搅拌,使物料受热均匀。物料在水解酸化罐中水解酸化完成后通过溢流管道进入到厌氧罐中。水解酸化罐使用一段时间后,开启第一出料管,清除水解酸化罐底部淤泥。利用水解酸化罐与厌氧罐内的物料温差使新物料升温,降低了能耗。由仪表的监测数据来控制曝气系统、中心顶搅拌器的运行,在保证系统正常运转的同时,最大程度减少了能耗。另外,由于厌氧罐中,厌氧反应过程对温度敏感,新加入物料与厌氧罐内物料温差过大,会导致厌氧反应速率降低,甚至短时间内停滞。本实施例水解酸化罐中水解酸化后物料温度与厌氧反应罐内物料温度平衡一致,进入厌氧发酵罐物料对厌氧反应温度无温度冲击,确保厌氧反应过程稳定。而且,发酵物料进入水解酸化装置后,曝气系统的曝气通风在一定程度上已起到了搅拌的效果。

[0055] 由于水解酸化装置采用的材质为厚度较薄的不锈钢板,加之搅拌机搅拌作用,传热效果好,可以很好的利用发酵罐内的物料反应温度来加热水解酸化装置内的物料温度,节能效果明显。水解消化罐内无需另设加热盘管,节省投资。

[0056] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0057] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三

个等,除非另有明确具体的限定。

[0058] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0059] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0060] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0061] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

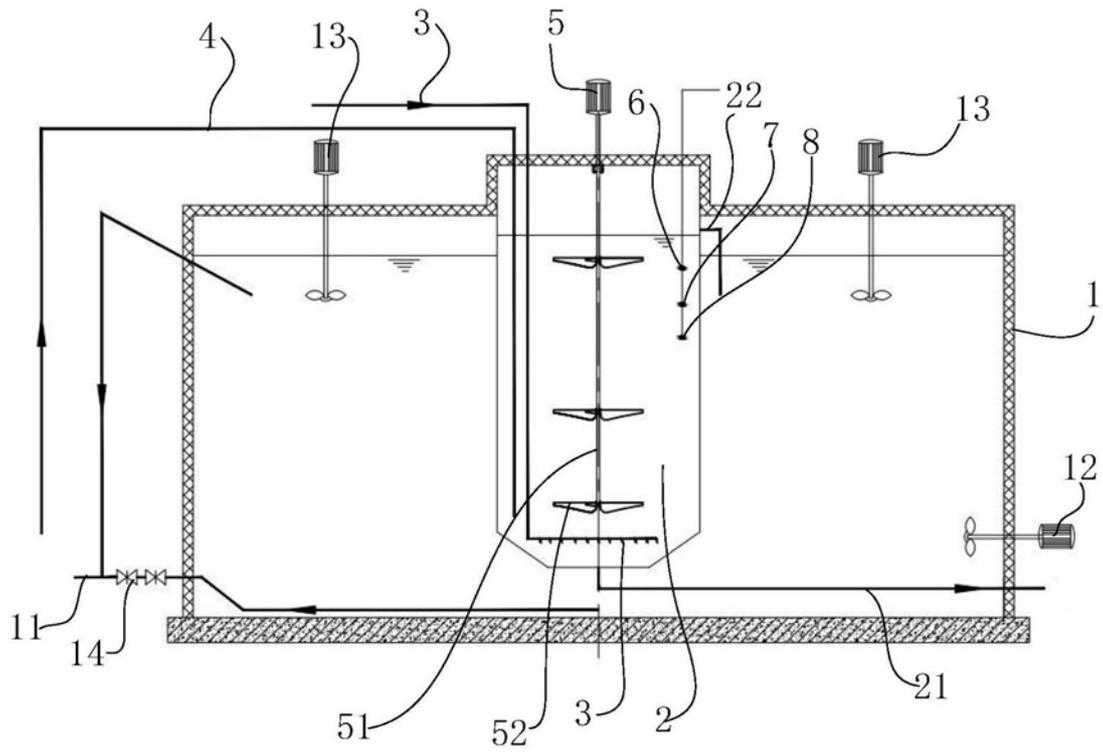


图1