



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103936157 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201410203561. 1

[0016] 段 .

(22) 申请日 2014. 05. 14

CN 102276103 A, 2011. 12. 14, 说明书第

[0031]-[0034]、[0035]-[0041] 段 .

(73) 专利权人 山东山大华特科技股份有限公司
地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17703 号华特广场

审查员 佟婧怡

(72) 发明人 吕世鹏 史传贵 戴振国 周少利
孙国鹏 徐恒春 孟庆海 杨秀丽

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 王吉勇

(51) Int. Cl.

C02F 3/30(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102381814 A, 2012. 03. 21, 说明书第

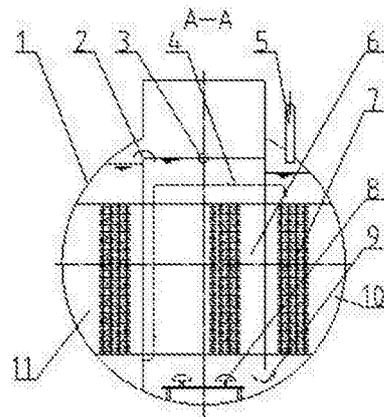
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一体化深度生活污水处理设备及其污水处理
方法

(57) 摘要

本发明公开了一种一体化深度生活污水处理设备,包括罐体、以及沿着罐体横截面分左中右分布的缺氧生化区、好氧生化区和厌氧生化区;厌氧生化区与好氧生化区之间仅底部相通,好氧生化区顶部液面高于缺氧生化区顶部液面,好氧生化区顶部设有与缺氧生化区连通的溢流堰;缺氧生化区上部液面高于与厌氧生化区上部液面,缺氧生化区底部通过自流管路与厌氧生化区的上部连通;罐体上设有与厌氧生化区连通的进水管;好氧生化区底部设有曝气器,好氧生化区顶部设有连通至沉淀池中的生化出水、沉淀池进水管;沉淀池经砂滤提升水泵机构连通至砂滤池,砂滤池中设有反冲洗动态流砂过滤器。本发明还公开了利用该设备的污水处理方法。



1. 一种一体化深度生活污水处理设备,其特征是,包括罐体、以及设置于罐体中的厌氧生化区、缺氧生化区和好氧生化区;所述的厌氧生化区、好氧生化区和缺氧生化区沿着罐体横截面分右中左分布;厌氧生化区与好氧生化区之间仅底部相通,好氧生化区的顶部液面高于缺氧生化区的顶部液面,好氧生化区的顶部设有与缺氧生化区连通的溢流堰;所述缺氧生化区的上部液面高于厌氧生化区的上部液面,缺氧生化区的底部通过自流管路与厌氧生化区的上部连通;罐体上设有与其内部的厌氧生化区连通的第一进水管;

所述的好氧生化区底部设有固定于罐体上的曝气器,好氧生化区顶部设有连通至沉淀池中的生化出水、沉淀池进水管;沉淀池经砂滤提升水泵机构连通至砂滤池,砂滤池中设有反冲洗动态流砂过滤器;

所述反冲洗动态流砂过滤器,包括壳体,壳体内填装砂床,壳体的顶部设有与设置在壳体外的低气压鼓风机相连的第二进气管,所述的第二进气管与设置于壳体内的洗砂器连通,所述的洗砂器的底部与第二进水管连通,所述的第二进水管的底部与布水器连接,且在壳体内设有穿过布水器和第二进水管的吸砂管,所述的吸砂管的高度方向上设有至少三套气提装置。

2. 如权利要求 1 所述的一体化深度生活污水处理设备,其特征是,所述洗砂器的底部设有与壳体外相连通的排渣管,所述的排渣管从壳体的侧壁穿过。

3. 如权利要求 1 所述的一体化深度生活污水处理设备,其特征是,所述的低气压鼓风机为气压小于 0.06MPa 的鼓风机;所述的砂床的石英砂粒径为 0.5mm 到 0.8mm。

4. 如权利要求 1 所述的一体化深度生活污水处理设备,其特征是,在吸砂管的高度方向上设有 3 到 5 套依次排列的气提装置;所述的气提装置为提砂器。

5. 如权利要求 1 所述的一体化深度生活污水处理设备,其特征是,在所述的厌氧生化区和缺氧生化区中布有提高污泥浓度及生化接触面积的填料。

6. 如权利要求 1 所述的一体化深度生活污水处理设备,其特征是,所述砂滤池上部一侧设有砂滤出水口。

7. 如权利要求 1 所述的一体化深度生活污水处理设备,其特征是,所述设备的横截面为圆形或长方形或正方形。

8. 一种利用权利要求 1 所述一体化深度生活污水处理设备的污水处理方法,其特征是,

污水从调节池由第一进水管或由泵提升流入厌氧生化区,进行厌氧处理,厌氧生化后,通过好氧区进水口流入好氧生化区进行好氧处理,该区曝气器产生的大量气泡使得该区水体密度降低,从而液面提高,使得好氧生化后的污水经过溢流堰溢流入液面高于厌氧区液面的缺氧生化区进行缺氧处理,经过缺氧生化后的污水通过缺氧生化区到厌氧生化区的管路自流 入厌氧生化区与调节池来水混合,进入另一个循环;同时,处理后的水从好氧生化区通过管道进入沉淀池,沉淀后出水用泵提升至连续反冲洗动态流砂过滤器,过滤后出水根据需要排放或回用,完成了整个污水处理的过程。

9. 如权利要求 8 所述的污水处理方法,其特征是,所述反冲洗动态流砂过滤器中的过滤及清洗过程为:

污水由第二进水管进入,然后进入布水器,从布水器流出进入砂床过滤,悬浮物被砂床截留,过滤后的处理水由壳体上部排出;底部截留有悬浮物的石英砂,通过提砂器经由吸砂

管进入洗砂器后,经过洗涤后,又落回滤床,继续参与过滤,洗涤石英砂的洗涤水通过排渣管排出;鼓风机及进气管给提砂器提供气源,实现气提功能,完成石英砂的循环清洗。

10. 如权利要求 8 所述的污水处理方法,其特征是,缺氧处理的溶解氧浓度为 0.15—1mg/L,厌氧处理的溶解氧浓度为 0.15mg/L 以下,好氧处理的溶解氧浓度为 1—4.5mg/L。

一体化深度生活污水处理设备及其污水处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于环保领域,具体说是一种用缺氧-厌氧-好氧-沉淀-过滤处理生活污水的方法及污水处理设备。

背景技术

[0002] 生活污水中含有大量有机物,也含有各种病毒、细菌和寄生虫卵等,还有无机盐类的氯化物、硫酸盐、磷酸盐等等,极易产生恶臭污染环境,对人体及各类动植物危害极大,因此需要无害化处理。

[0003] 目前生活污水大多采用一级预处理加二级生化处理的方法,其中二级生化处理包括活性污泥法处理工艺和生物膜处理工艺,主要包括生物接触氧化, SBR 法,氧化沟法, A/O 法等,常用活性污泥处理工艺流程见下:

[0004] 生化污水→格栅→集水池→厌氧池→好氧池→二沉池→排放。

[0005] 常用活性污泥处理工艺缺点:占地面积大,运行操作复杂,投资高,能耗大,污泥产量较高,出水水质差,氮、磷去除率低。

[0006] 近年来,随着国家对污水处理水质排放标准的提高,越来越多的污水排放需要达到国家标准一级 A,因此需要对污水进行深度处理。

[0007] 在生活污水一体化处理设备方面,目前能进行深度处理的很少,排放能达到国家标准一级 A 的主流工艺和设备是在传统生化工艺基础上加上 MBR 膜生物反应器,使最终出水达标。但该工艺、设备运行费用及投资较高,MBR 膜反洗频繁,寿命较短,而且反洗药液易使生化菌种死亡,使得出水水质不稳定。

发明内容

[0008] 本发明针对目前生活污水存在的占地面积大、能耗高、产泥量大,操作维护复杂,脱磷脱氮去除率低的缺点,提供一种占地面积少、能耗低、出水水质高、产泥极少的一体化深度生活污水处理设备及其污水处理方法。

[0009] 本发明采用以下技术方案:

[0010] 一种一体化深度生活污水处理设备,包括罐体、以及设置于罐体中的厌氧生化区、缺氧生化区和好氧生化区;所述的厌氧生化区、好氧生化区和缺氧生化区沿着罐体横截面分右中左分布;厌氧生化区与好氧生化区之间仅底部相通,好氧生化区的顶部液面高于缺氧生化区的顶部液面,好氧生化区的顶部设有与缺氧生化区连通的溢流堰;所述缺氧生化区的上部液面高于与厌氧生化区的上部液面,缺氧生化区的底部通过自流管路与厌氧生化区的上部连通;罐体上设有与其内部的厌氧生化区连通的第一进水管;

[0011] 所述的好氧生化区底部设有固定于罐体上的曝气器,好氧生化区顶部设有连通至沉淀池中的生化出水、沉淀池进水管;沉淀池经砂滤提升水泵机构连通至砂滤池,砂滤池中设有反冲洗动态流砂过滤器;

[0012] 所述反冲洗动态流砂过滤器,包括壳体,壳体内填装砂床,壳体的顶部设有与设置

在壳体外的低气压鼓风机相连的进气管,所述的进气管与设置于壳体内的洗砂器连通,所述的洗砂器的底部与第二进水管连通,所述的第二进水管的底部与布水器连接,且在壳体内设有穿过布水器和第二进水管的吸砂管,所述的吸砂管的高度方向上设有至少三套气提装置。

[0013] 所述的洗砂器的底部设有与壳体外相连通的排渣管,所述的排渣管从壳体的侧壁穿过。

[0014] 所述的低气压鼓风机为气压小于 0.06MPa 的鼓风机。

[0015] 所述的砂床的石英砂粒径为 0.5mm 到 0.8mm。

[0016] 在吸砂管的高度方向上设有 3 到 5 套依次排列的气提装置。

[0017] 所述的气提装置为提砂器。

[0018] 在所述的在厌氧生化区和缺氧生化区中布有提高污泥浓度及生化接触面积的填料。

[0019] 所述砂滤池上部一侧设有砂滤出水口。

[0020] 一体化深度生活污水处理设备的横截面为圆形或长方形或正方形。

[0021] 一种利用一体化深度生活污水处理设备的污水处理方法,

[0022] 污水从调节池由第一进水管或由泵提升流入厌氧生化区,进行厌氧处理,厌氧生化后,通过好氧区进水口流入好氧生化区进行好氧处理,该区曝气器产生的大量气泡使得该区水体密度降低,从而液面提高,使得好氧生化后的污水经过溢流堰溢流入液面高于厌氧区液面的缺氧生化区进行缺氧处理,经过缺氧生化后的污水通过缺氧生化区到厌氧生化区的管路自流入厌氧生化区与调节池来水混合,进入另一个循环;同时,处理后的水从好氧区通过管道进入沉淀池,沉淀后出水用泵提升至连续反冲洗动态流砂过滤器,过滤后出水根据需要排放或回用,完成了整个污水处理的过程。

[0023] 所述反冲洗动态流砂过滤器中的过滤及清洗过程为:

[0024] 污水由第二进水管进入,然后进入布水器,从布水器流出进入砂床过滤,悬浮物被砂床截留,过滤后的处理水由壳体上部排出;底部截留有悬浮物的石英砂,通过提砂器经由吸砂管进入洗砂器后,经过洗涤后,又落回滤床,继续参与过滤,洗涤石英砂的洗涤水通过排渣管排出;鼓风机及进气管给提砂器提供气源,实现气提功能,完成石英砂的循环清洗。

[0025] 缺氧处理的溶解氧浓度为 0.15—1mg/L,厌氧处理的溶解氧浓度为 0.15mg/L 以下,好氧处理的溶解氧浓度为 1—4.5mg/L。

[0026] 本发明的方法主要包括厌氧工艺段、缺氧工艺段、好氧工艺段及沉淀和砂滤工艺段,上述厌氧、缺氧、好氧三工艺段按以下顺序循环进行:—缺氧工艺段—厌氧工艺段—好氧工艺段—缺氧工艺段—,通过调整进气量可调整其循环次数,循环出水沉淀后经过砂滤排出,该工艺简称 CA²O—DS(Dynasand) 工艺;上述砂滤工艺段采用连续反冲洗动态流砂过滤。

[0027] 生活污水经过格栅、调节池后进入 CA²O—DS 工艺,在此工艺中,污水经过缺氧、厌氧、好氧多个循环,通过调整进气量将各工艺段溶解氧浓度调整在以下范围:调缺氧工艺段溶解氧浓度为 0.15—1mg/L,厌氧工艺段溶解氧浓度为 0.15mg/L 以下,好氧工艺段溶解氧浓度为 1—4.5mg/L,污水中的有害物质在缺氧、厌氧、好氧菌群的充分参与下,最大限度的得到降解去除,缺氧、厌氧、好氧工艺的循环运行,同时去除了污水中的氨氮、总氮及总磷。

在处理过程中,缺氧及厌氧生化过程充分,产污泥极少。

[0028] 本发明一体化污水深度处理设备,采用上述所述生活污水处理方法,即采用缺氧工艺段、厌氧工艺段、好氧工艺段,加上连续反冲洗动态流砂过滤工艺段,简称 CA²O—DS(Dynasand) 一体化污水深度处理设备。污水循环流动的动力来自曝气用的空气,通过调节曝气量可调节循环次数。本一体化污水处理设备,结构紧凑,一般做成金属罐体,其横截面为圆形或长方形(方形),好氧工艺段位于圆形或长方形(方形)的中部,缺氧工艺段、厌氧工艺段分别在两侧。连续反冲洗动态流砂过滤器反冲洗动力来自曝气用低压鼓风机。

[0029] 本发明运行时,污水从调节池流入(或由泵提升)厌氧生化区,厌氧生化后,流入好氧生化区,该区大量气泡的存在使得该区水体密度低,从而液面提高,使得好氧生化后的污水溢流入液面高于厌氧区液面的缺氧生化区,经过缺氧生化后的污水通过内部管路又自流入厌氧生化区与调节池来水混合,进入另一个循环。同时,处理后的水从好氧区通过管道进入沉淀池,沉淀后出水用泵提升至连续反冲洗动态流砂过滤器,过滤后出水根据需要排放或回用。

[0030] 动态流砂过滤器,由壳体、布水器、洗沙器、气提装置、供气系统和壳体中心的石英砂组成,供气系统中采用供气设备为低气压(0.06MPa 以下)鼓风机,压力低提砂管路容易堵塞,为防止堵塞动态流砂过滤器具有 3 到 5 套气提装置,在提砂高度方向上依次排列,这样就能顺利将石英砂顺利提升。选择壳体中心的石英砂粒径为 0.5 到 0.8mm,有利于石英砂的提升和微小悬浮物的过滤。低气压(0.06MPa 以下)鼓风机就能满足连续反冲洗动态流砂过滤器的提砂动力需求,解决了用空压机噪音大能耗高的问题。

[0031] 本发明方法和设备,由于缺氧、厌氧、好氧工艺的反复循环运行,生化反应充分,且集中于一个整体设备中,结构紧凑,管路少,因此效率高、占地面积少、能耗低、出水水质高且稳定、产泥量极少,氮、磷去除率高。设备中连续反冲洗动态流砂过滤装置,采用低压(小于 0.06Mpa)鼓风机,与曝气风机共用,减少了动力源,节约了能源;该过滤器,连续进出水,不需要停机反洗,与普通砂滤相比,减少了配套设施,同时出水水质稳定。

附图说明

[0032] 图 1 为本发明一体化深度处理设备图 2 的 A—A 横截面示意图;

[0033] 图 2 为本发明一体化深度处理设备局部纵截面示意图;

[0034] 图 3 是连续反冲洗动态流砂过滤器示意图;

[0035] 图中 1、罐体,2、溢流堰,3、生化出水、沉淀池进水管,4、自流管路,5、第一进水管,6、好氧生化区,7、填料,8、曝气器,9、好氧区进水口,10、厌氧生化区,11、缺氧生化区,12、砂滤池,13、连续反冲洗动态流砂过滤器,14、砂滤出水口,15、沉淀池出水管,16、砂滤进水管,17、砂滤提升水泵,18、沉淀池,19、壳体,20、砂床,21、布水器,22、进气管,23、鼓风机,24、吸砂管,25、第一提砂器,26、第二提砂器,27、第三提砂器,28、第二进水管,29、排渣管,30、洗砂器。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本发明进行详细说明:

[0037] 如图 1、2 所示,一体化罐体 1 的中部为好氧生化区 6、两侧分别为厌氧生化区 10、

缺氧生化区 11、在厌氧生化区 10 和缺氧生化区 11 中布有填料 7,以提高污泥浓度及生化接触面积,罐体 1 上设有与其内部的厌氧生化区 10 连通的第一进水管 5;曝气器 8 安装于好氧生化区 6 的底部,给水体供氧气。

[0038] 厌氧生化区 10 与好氧生化区 6 之间仅底部相通,好氧生化区 6 的顶部液面高于缺氧生化区 11 的顶部液面,好氧生化区 6 的顶部设有与缺氧生化区 11 连通的溢流堰 2;所述缺氧生化区 11 的上部液面高于与厌氧生化区 5 的上部液面,缺氧生化区 11 的底部通过自流管路 4 与厌氧生化区 10 的上部连通;

[0039] 好氧生化区 5 顶部设有连通至沉淀池 18 中的生化出水、沉淀池进水管 3;沉淀池 18 经砂滤提升水泵机构连通至砂滤池 12,砂滤池 12 中设有反冲洗动态流砂过滤器 13。砂滤提升水泵机构包括一端伸入到沉淀池 18 中的沉淀池出水管 15、一端伸入到砂滤池 12 中的砂滤进水管 16 和砂滤提升水泵 17,砂滤提升水泵 17 连通沉淀池出水管 15 和砂滤进水管 16。

[0040] 如图 3 所示,反冲洗动态流砂过滤器,包括壳体 19,壳体 19 内填装砂床 20,壳体 19 的顶部设有与设置在壳体 19 外的低气压鼓风机 23 相连的进气管 22,所述的进气管 22 与设置于壳体 19 内的洗砂器 30 连通,所述的洗砂器 30 的底部与第二进水管 28 连通,所述的第二进水管 28 的底部与布水器 21 连接,且在壳体 19 内设有穿过布水器 21 和第二进水管 28 的吸砂管 24,所述的吸砂管 24 的高度方向上设有第一提砂器 25、第二提砂器 26、第三提砂器 27。

[0041] 洗砂器 30 的底部设有与壳体 19 外相连通的排渣管 29,所述的排渣管 29 从壳体 19 的侧壁穿过。低气压鼓风机 23 为气压小于 0.06MPa 的鼓风机。砂床 20 的石英砂粒径为 0.5mm 到 0.8mm。在吸砂管 24 的高度方向上设有 3 到 5 套依次排列的气提装置。砂滤池 12 上部一侧设有砂滤出水口 14。

[0042] 一体化深度生活污水处理设备的横截面为圆形或长方形或正方形。

[0043] 运行时,厌氧、缺氧、好氧生化工艺循环进行,通过调整进气量可调整其循环次数。各工艺段溶解氧浓度调整在以下范围:调缺氧工艺段溶解氧浓度为 0.15—1mg/L,厌氧工艺段溶解氧浓度为 0.15mg/L 以下,好氧工艺段溶解氧浓度为 1—4.5mg/L,污水中的有害物质在缺氧、厌氧、好氧菌群的充分参与下,最大限度的得到降解去除,缺氧、厌氧、好氧工艺的循环运行,同时去除了污水中的氨氮、总氮及总磷。

[0044] 运行中,污水从调节池由第一进水管 5(或由泵提升)流入厌氧生化区 10,厌氧生化后,通过好氧区进水口 9 流入好氧生化区 6,该区曝气器 8 产生的大量气泡使得该区水体密度低,从而液面提高,使得好氧生化后的污水经过溢流堰 2 溢流入液面高于厌氧区液面的缺氧生化区 11,经过缺氧生化后的污水通过缺氧到厌氧内部管路 4 又自流入厌氧生化区 10 与调节池来水混合,进入另一个循环。同时,通过生化出水、沉淀池进水管 3 将生化处理后的水流到沉淀池 18(图 2),污水沉淀后用砂滤提升水泵 17 通过沉淀池出水管 15、砂滤进水管 16 提升到砂滤池 12,在砂滤池中经过连续反冲洗动态流砂过滤器 13 过滤后,由砂滤出水口 14 排放或回用,完成了整个污水处理的过程。

[0045] 连续反冲洗动态流砂过滤器 13 工作时,污水由第二进水管 28 进入,然后进入布水器 21,从布水器 21 流出进入砂床 20 过滤,悬浮物被砂床 20 截留,过滤后的处理水由壳体 19 上部排出。底部截留有悬浮物的石英砂,通过提砂器经由吸砂管 24 进入洗砂器 30 后,

经过洗涤后,又落回滤床,继续参与过滤,洗涤石英砂的洗涤水通过排渣管 29 排出。鼓风机 23 及进气管 22 给提砂器提供气源,实现气提功能,完成石英砂的循环清洗。在化污水深度处理设备中,低气压鼓风机可与曝气风机共用。

[0046] 将动态流砂过滤器放置于一体化设备内,生化出水经过滤后用泵经其提升至动态流砂过滤器,完成过滤后排出或回用。本一体化污水处理设备,解决了占地面积大,管路长,能耗高的不足。经本一体化污水深度处理设备处理后的出水悬浮物 SS 指标比常规设备出水能降低 60%到 80%。

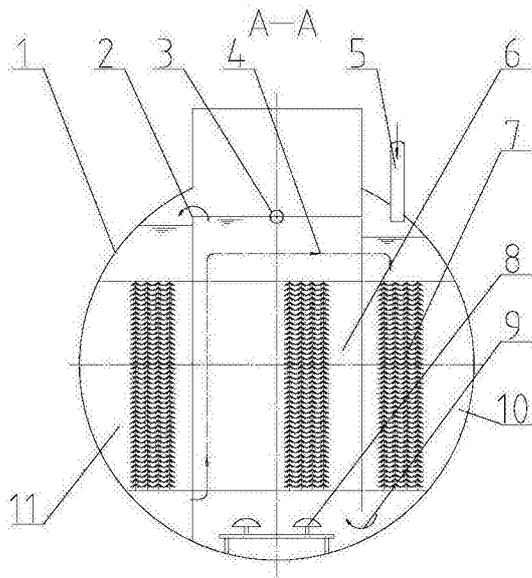


图 1

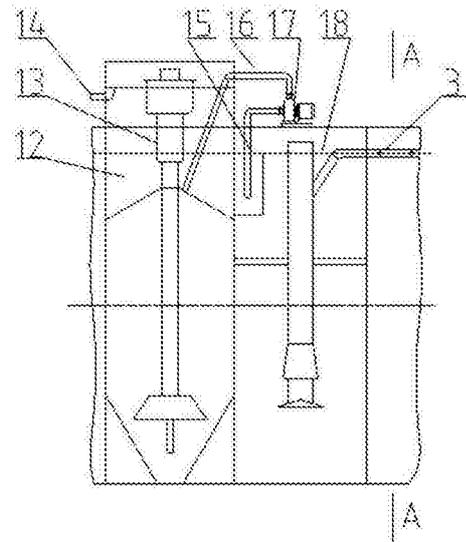


图 2

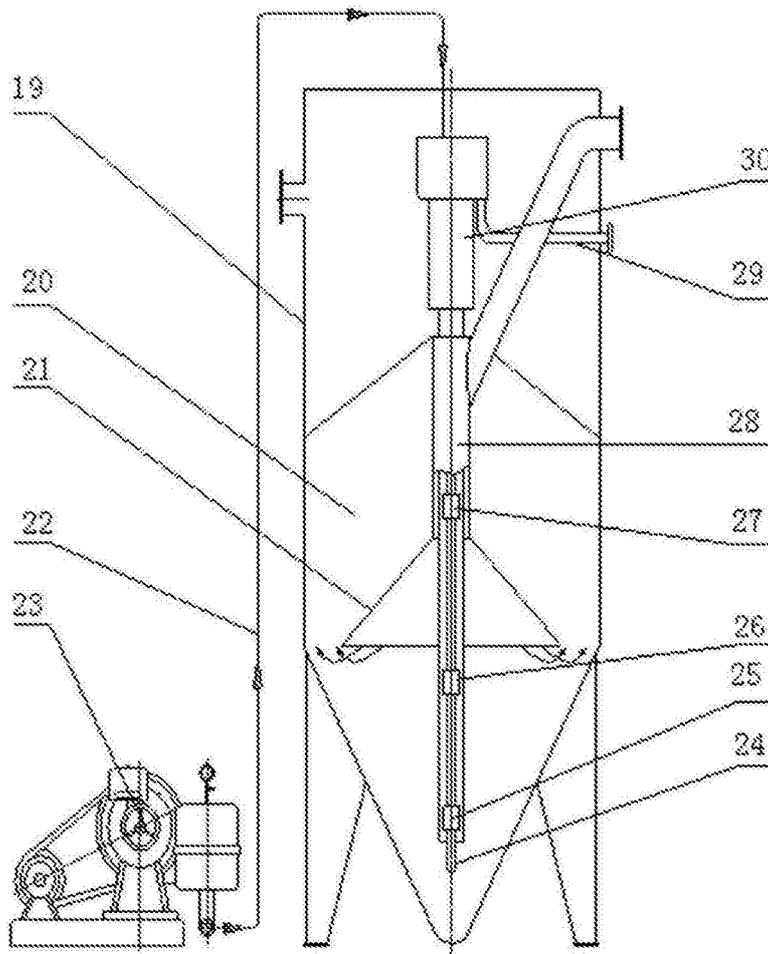


图 3