



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102976809 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201210522336. 5

(22) 申请日 2012. 12. 07

(71) 申请人 中冶赛迪工程技术股份有限公司

地址 400013 重庆市渝中区双钢路 1 号

(72) 发明人 杨世辉 沈倩青 罗富金

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

C05F 17/02 (2006. 01)

C02F 11/02 (2006. 01)

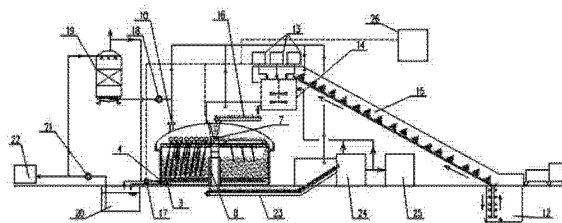
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

行星式全自动污泥好氧发酵装置及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种行星式全自动污泥好氧发酵装置及系统；本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置包括圆筒形反应器、与圆筒形反应器密封连接的反应器密封盖体、设置于圆筒形反应器内的曝气系统、设置于圆筒形反应器底部的渗滤液收集管道系统、可绕圆筒形反应器轴心转动的搅拌系统和可绕圆筒形反应器轴心转动的皮带布料系统，所述搅拌系统包括倾斜设置的搅龙，搅龙的输送方向为向圆筒形反应器轴心倾斜向上；本发明的污泥好氧发酵系统包括混料输料系统、气体收集处理系统、渗滤液处理系统以及所述行星式全自动污泥好氧发酵装置；本发明提高了好氧发酵效率，改善了传统污泥好氧发酵时间长、占地面积大、恶臭问题突出等问题，实现了精细化、自动化控制。



1. 一种行星式全自动污泥好氧发酵装置,其特征在于:包括圆筒形反应器、与圆筒形反应器密封连接的反应器密封盖体、设置于圆筒形反应器内的曝气系统、设置于圆筒形反应器底部的渗滤液收集管道系统、可绕圆筒形反应器轴心转动的搅拌系统和可绕圆筒形反应器轴心转动的皮带布料系统,所述反应器密封盖体上设有正对皮带布料系统的进料口,所述圆筒形反应器轴心设有出料口,所述搅拌系统包括倾斜设置的搅龙,搅龙的输送方向为向圆筒形反应器轴心倾斜向上,所述反应器密封盖体上还设有气体排放孔。

2. 根据权利要求1所述的行星式全自动污泥好氧发酵装置,其特征在于:所述搅龙的输送方向与圆筒形反应器轴心的夹角为 $5^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的行星式全自动污泥好氧发酵装置,其特征在于:所述曝气系统的曝气孔与搅龙错位布置。

4. 根据权利要求1所述的行星式全自动污泥好氧发酵装置,其特征在于:还包括布置在搅拌系统和皮带布料系统上的温度氧气探头。

5. 包含权利要求1至4任意一项所述的行星式全自动污泥好氧发酵装置的污泥好氧发酵系统,其特征在于:包括混料输料系统、气体收集处理系统、渗滤液处理系统以及所述行星式全自动污泥好氧发酵装置;

所述混料输料系统包括封闭式储泥罐、辅料仓、混合机、带集气罩的皮带输送系统I和带集气罩的皮带输送系统II,所述封闭式储泥罐通过皮带输送系统I与混合机的入口连接,所述辅料仓与混合机的入口连接,所述混合机的出口通过皮带输送系统II与行星式全自动污泥好氧发酵装置的进料口连接;

所述气体收集处理系统包括鼓风机、负压风机和生物除臭装置,所述鼓风机与行星式全自动污泥好氧发酵装置的曝气系统连接,所述行星式全自动污泥好氧发酵装置的气体排放孔以及皮带输送系统I和皮带输送系统II的集气罩均通过负压风机与生物除臭装置连接;

所述渗滤液处理系统包括渗滤液收集池、排污泵和废水处理装置,所述行星式全自动污泥好氧发酵装置的渗滤液收集管道系统与渗滤液收集池连接,渗滤液收集池通过排污泵与废水处理装置连接。

6. 根据权利要求5所述的污泥好氧发酵系统,其特征在于:还包括好氧发酵产品后处理系统,所述好氧发酵产品后处理系统包括带集气罩的出料皮带、筛分装置及资源化利用系统,所述行星式全自动污泥好氧发酵装置的出料口通过出料皮带与筛分装置连接,所述筛分装置分别与辅料仓和资源化利用系统连接,所述出料皮带的集气罩通过负压风机与生物除臭装置连接。

7. 根据权利要求5所述的污泥好氧发酵系统,其特征在于:还包括在线监测控制系统,所述在线监测控制系统用于根据温度氧气探头收集的信号反馈调节鼓风机的供气量、搅龙的转速及输送方向、搅拌系统的转速和皮带布料系统的转速。

行星式全自动污泥好氧发酵装置及系统

技术领域

[0001] 本发明属于固体废物处理处置技术领域，具体涉及一种污泥好氧发酵装置及系统。

背景技术

[0002] 随着我国社会经济的发展和城市化水平的提高，城市污水排放量不断增长，污水的处理率逐年提高，而污泥是城市污水处理过程中的主要固体废弃物，污泥中的有机物、营养物质及其他污染物质基本上是通过微生物或者是物理、化学作用转移到了污泥中。据估算 2011 年我国污泥产量(80% 含水率)超过 3000 万吨。污泥的成分复杂，是一种由多种微生物形成的菌胶团及其吸附的有机物、无机物组成的聚合物，除含有大量的水分外，还含有难降解的有机物、重金属、盐类以及病原微生物和寄生虫卵等。污泥中有机物和氮、磷等营养元素含量较高，如果进入水体环境将会造成极大的环境污染，同时也是一种极大的资源浪费；污泥中的病原菌、有机污染物以及污泥处理处置过程中的臭味问题也引起了公众越来越多的关注。

[0003] 随着污泥处理处置问题的日益突出，我国政府越来越重视污泥问题的控制和解决。2007 年以来先后编制了污水厂泥质的行业标准 9 项行业标准，其中 6 项标准已经进一步修订编制成为国家标准。除了制定泥质标准，《污水处理厂污泥处理处置最佳可行技术导则》(征求意见稿)、《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策(试行)》、《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南(试行)》技术文件也相继发布，对污泥处置的技术选择、技术发展趋势、具体实施方案以及投融资方式等都做了一些引导性的规定，为我国城镇污水处理厂污泥处理处置指明了发展方向。

[0004] 污泥处置技术包括卫生填埋、焚烧、好氧发酵以及资源化利用等方法，其中污泥好氧堆肥以其投资和运营成本适中，同时又能资源化利用污泥中的有机质及营养元素，是《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南(试行)》中推荐选用的技术路线。

[0005] 目前国内外常见的污泥好氧发酵系统主要采用混凝土构筑的槽式、仓式或条垛式结构，通过人工或机械翻堆配合自然或强制通风来维持堆体中的有氧状态，保证堆体温度和微生物的正常生长。这是一个开放的系统，开放式的堆肥存在堆肥时间过长、占地面积大等诸多问题，而且开放的系统也使得堆肥过程中产生的臭味、水蒸气、渗滤液等难以控制，严重影响周围环境，损害公众健康、引起公众投诉。另外，现有的污泥好氧发酵系统很难精细、自动的控制堆肥过程中的各项参数。

[0006] 因此，开发出一种新型的污泥好氧发酵系统，提高好氧发酵效率，改善传统污泥好氧发酵时间长、占地面积大、恶臭问题突出等问题，对于解决我国日益突出的污水厂污泥问题有着十分重要的意义。

发明内容

[0007] 有鉴于此，本发明提供了一种行星式全自动污泥好氧发酵装置及系统，能提高好

氧发酵效率,改善传统污泥好氧发酵时间长、占地面积大、恶臭问题突出等问题。

[0008] 本发明公开了一种行星式全自动污泥好氧发酵装置,包括圆筒形反应器、与圆筒形反应器密封连接的反应器密封盖体、设置于圆筒形反应器内的曝气系统、设置于圆筒形反应器底部的渗滤液收集管道系统、可绕圆筒形反应器轴心转动的搅拌系统和可绕圆筒形反应器轴心转动的皮带布料系统,所述反应器密封盖体上设有正对皮带布料系统的进料口,所述圆筒形反应器轴心设有出料口,所述搅拌系统包括倾斜设置的搅龙,搅龙的输送方向为向圆筒形反应器轴心倾斜向上,所述反应器密封盖体上还设有气体排放孔。

[0009] 进一步,所述搅龙的输送方向与圆筒形反应器轴心的夹角为 $5^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

[0010] 进一步,所述曝气系统的曝气孔与搅龙错位布置。

[0011] 进一步,还包括布置在搅拌系统和皮带布料系统上的温度氧气探头。

[0012] 本发明还公开了一种包含上述行星式全自动污泥好氧发酵装置的污泥好氧发酵系统,包括混料输料系统、气体收集处理系统、渗滤液处理系统以及所述行星式全自动污泥好氧发酵装置;

所述混料输料系统包括封闭式储泥罐、辅料仓、混合机、带集气罩的皮带输送系统 I 和带集气罩的皮带输送系统 II,所述封闭式储泥罐通过皮带输送系统 I 与混合机的入口连接,所述辅料仓与混合机的入口连接,所述混合机的出口通过皮带输送系统 II 与行星式全自动污泥好氧发酵装置的进料口连接;

所述气体收集处理系统包括鼓风机、负压风机和生物除臭装置,所述鼓风机与行星式全自动污泥好氧发酵装置的曝气系统连接,所述行星式全自动污泥好氧发酵装置的气体排放孔以及皮带输送系统 I 和皮带输送系统 II 的集气罩均通过负压风机与生物除臭装置连接;

所述渗滤液处理系统包括渗滤液收集池、排污泵和废水处理装置,所述行星式全自动污泥好氧发酵装置的渗滤液收集管道系统与渗滤液收集池连接,渗滤液收集池通过排污泵与废水处理装置连接。

[0013] 进一步,还包括好氧发酵产品后处理系统,所述好氧发酵产品后处理系统包括带集气罩的出料皮带、筛分装置及资源化利用系统,所述行星式全自动污泥好氧发酵装置的出料口通过出料皮带与筛分装置连接,所述筛分装置分别与辅料仓和资源化利用系统连接,所述出料皮带的集气罩通过负压风机与生物除臭装置连接。

[0014] 进一步,还包括在线监测控制系统,所述在线监测控制系统用于根据温度氧气探头收集的信号反馈调节鼓风机的供气量、搅龙的转速及输送方向、搅拌系统的转速和皮带布料系统的转速。

[0015] 本发明的有益效果在于:

本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置采用行星式搅拌系统和皮带布料系统,皮带布料系统绕圆筒形反应器轴心公转时实现了均匀布料,搅拌系统绕圆筒形反应器轴心公转的同时布置于搅拌系统上的搅龙不停自传,由于搅龙的输送方向为向圆筒形反应器轴心倾斜向上,因此物料在不同搅龙组之间做竖直往复运动的同时不断往圆筒形反应器轴心移动,在达到停留时间后由出料口排出,实现了物料周期性搅拌混合、移位的同时进行;因此,本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置提高了好氧发酵效率,改善了传统污泥好氧发酵时间长、占地面积大的问题;另外,本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置是一种封闭式

污泥好氧发酵装置,好氧发酵过程中产生的臭气、渗滤液等能集中收集处理,有效解决了环境污染问题。

[0016] 本发明的污泥好氧发酵系统包括混料输料系统、气体收集处理系统、渗滤液处理系统以及所述行星式全自动污泥好氧发酵装置,在污泥储存、输送、好氧发酵过程中实现了完全密封,产生的臭气完全收集经生物除臭装置处理后达标排放,好氧发酵过程中产生的渗滤液也经废水处理装置处理达标后排放。另外,本发明的污泥好氧发酵系统还包括在线监测控制系统,实现了好氧发酵过程的精细化、自动化控制。

附图说明

[0017] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步的详细描述,其中:

图 1 为本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置的主视结构示意图;

图 2 为本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置的俯视结构示意图;

图 3 为本发明的污泥好氧发酵系统的工艺流程图。

具体实施方式

[0018] 以下将参照附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0019] 图 1 为本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置的主视结构示意图,图 2 为本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置的俯视结构示意图,如图所示,本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置,包括圆筒形反应器 1、与圆筒形反应器 1 密封连接的反应器密封盖体 2、设置于圆筒形反应器 1 内的曝气系统 3、设置于圆筒形反应器 1 底部的渗滤液收集管道系统 4、可绕圆筒形反应器轴心转动的搅拌系统 5 和可绕圆筒形反应器轴心转动的皮带布料系统 6,所述反应器密封盖体 2 上设有正对皮带布料系统 6 的进料口 7,所述圆筒形反应器轴心设有出料口 8,所述搅拌系统 5 包括倾斜设置的搅龙 9,搅龙 9 的输送方向为向圆筒形反应器轴心倾斜向上,所述反应器密封盖体 2 上还设有气体排放孔 10。

[0020] 物料从进料口 7 进入圆筒形反应器 1 后,经皮带布料系统 6 旋转过程中均匀布料至圆筒形反应器 1 圆周外围位置;物料在圆筒形反应器 1 中经搅龙 9 做提升运动,由于搅龙 9 的输送方向为向圆筒形反应器轴心倾斜向上,因此物料在不同搅龙组之间做竖直往复运动的同时不断往圆筒形反应器轴心移动,在达到停留时间后由出料口 8 排出,实现了物料周期性搅拌混合、移位的同时进行;同时,空气经曝气系统 3 进入好氧发酵堆体中,保障微生物生长所需氧气,剩余气体经气体排放孔 10 排放,好氧发酵过程中产生的渗滤液由渗滤液收集管道系统 4 收集后处理。

[0021] 所述搅龙 9 的输送方向与圆筒形反应器轴心的夹角优选为 $5^{\circ}\sim 30^{\circ}$,以保证物料在圆筒形反应器 1 中的停留时间为 $12\sim 15$ 天。

[0022] 所述曝气系统 3 的曝气孔与搅龙 9 错位布置,防止空气被搅龙直接提升至物料上层。

[0023] 本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置还包括布置在搅拌系统 5 和皮带布料系统 6 上的温度氧气探头 11。

[0024] 图 3 为本发明的污泥好氧发酵系统的工艺流程图,如图所示,本发明的包含上述

行星式全自动污泥好氧发酵装置的污泥好氧发酵系统,包括混料输料系统、气体收集处理系统、渗滤液处理系统以及所述行星式全自动污泥好氧发酵装置。

[0025] 所述混料输料系统包括封闭式储泥罐 12、辅料仓 13、混合机 14、带集气罩的皮带输送系统 I 15 和带集气罩的皮带输送系统 II 16,所述封闭式储泥罐 12 通过皮带输送系统 I 15 与混合机 14 的入口连接,所述辅料仓 12 与混合机 14 的入口连接,所述混合机 14 的出口通过皮带输送系统 II 16 与行星式全自动污泥好氧发酵装置的进料口 7 连接;污水厂污泥通过运输工具倾倒入位于地下的封闭式储泥罐 12,经皮带输送系统 I 15 进入混合机 14 中,辅料由辅料仓 13 按比例进入混合机 14 中,污泥和辅料充分混合后由皮带输送系统 II 16 通过进料口 7 进入行星式全自动污泥好氧发酵装置。

[0026] 所述气体收集处理系统包括鼓风机 17、负压风机 18 和生物除臭装置 19,所述鼓风机 17 与行星式全自动污泥好氧发酵装置的曝气系统 3 连接,所述行星式全自动污泥好氧发酵装置的气体排放孔 10 以及皮带输送系统 I 15 和皮带输送系统 II 16 的集气罩均通过负压风机 18 与生物除臭装置 19 连接;空气经鼓风机 17 加压至 $10\sim 100\text{kPa}$,按照 $10\sim 30\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{立方米物料})$ 的供气量经曝气系统 3 进入好氧发酵堆体中,保障微生物生长所需氧气;气体排放孔 10、皮带输送系统 I 15 和皮带输送系统 II 16 的集气罩收集的臭气在负压风机 18 的作用下进入生物除臭装置 19 处理后达标排放。

[0027] 所述渗滤液处理系统包括渗滤液收集池 20、排污泵 21 和废水处理装置 22,所述行星式全自动污泥好氧发酵装置的渗滤液收集管道系统 4 与渗滤液收集池 20 连接,渗滤液收集池 20 通过排污泵 21 与废水处理装置 22 连接;好氧发酵过程中产生的渗滤液经渗滤液收集管道系统 4 收集后进入渗滤液收集池 20,之后经排污泵 21 加压后作为生物除臭装置 19 的喷淋加湿用水补充,多余部分进入废水处理装置 22 处理达标后排放。

[0028] 本发明的污泥好氧发酵系统还包括好氧发酵产品后处理系统,所述好氧发酵产品后处理系统包括带集气罩的出料皮带 23、筛分装置 24 及资源化利用系统 25,所述行星式全自动污泥好氧发酵装置的出料口 8 通过出料皮带 23 与筛分装置 24 连接,所述筛分装置 24 分别与辅料仓 13 和资源化利用系统 25 连接,所述出料皮带 23 的集气罩通过负压风机 18 与生物除臭装置 19 连接;出料口 8 排出的好氧发酵成熟产品由出料皮带 23 输送至筛分装置 24 中进行筛分,大颗粒作为好氧发酵辅料回流入辅料仓 13,作为好氧发酵辅料的补充,同时也起到接种的作用,小颗粒部分作为高效有机肥原料进入资源化利用系统 25,根据后续产品需要进行深加工,生产出成品肥料;另外,出料皮带 23 的集气罩收集的臭气在负压风机 18 的作用下进入生物除臭装置 19 处理后达标排放。

[0029] 本发明的污泥好氧发酵系统还包括在线监测控制系统 26,所述在线监测控制系统 26 用于根据温度氧气探头 11 收集的信号反馈调节鼓风机 17 的供气量、搅龙 9 的转速及输送方向、搅拌系统 5 的转速和皮带布料系统 6 的转速;发酵过程中温度控制范围为 $30\sim 65^\circ\text{C}$,氧含量控制范围为 $21\%\sim 10\%$,实现了好氧发酵过程的精细化、自动化控制。

[0030] 实施例:

采用重庆某生活污水处理厂脱水污泥(含水率为 80%,碳氮比为 13),以秸秆(含水率为 10%)为辅料,将脱水污泥、秸秆及返混污泥按照 4:1:1 的比例在混合机 14 混合成含水率 $55\%\sim 65\%$ 、碳氮比为 $25\sim 30$ 混合料,之后通过带有集气罩的皮带输送系统 II 16 进入本发明的行星式全自动污泥好氧发酵装置中。

[0031] 行星式全自动污泥好氧发酵装置中沿半径方向设置有八组搅龙 9, 其中靠近圆周和靠近圆心的两组搅龙 9 与圆筒形反应器轴心的夹角设计为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$, 中间四组搅龙 9 与圆筒形反应器轴心的夹角设计为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$, 搅拌系统 5 和皮带布料系统 6 转速控制为 3~5 圈每小时, 搅龙 9 转速控制为 50~100RPM。

[0032] 物料在行星式全自动污泥好氧发酵装置中停留 13 天后排出, 物料深棕褐色、无臭、呈松散状, 经检测含水率为 35~40%, 蛔虫卵死亡率大于 98%, 粪大肠杆菌大于 0.01, 种子发芽指数大于 60%。产品经筛分后大颗粒作为辅料补充(返混污泥)使用, 小颗粒与无机肥复混后生产成有机 / 无机复合肥, 作为污水处理厂园区绿化用肥料使用。

[0033] 最后说明的是, 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制, 尽管通过参照本发明的优选实施例已经对本发明进行了描述, 但本领域的普通技术人员应当理解, 可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变, 而不偏离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围。

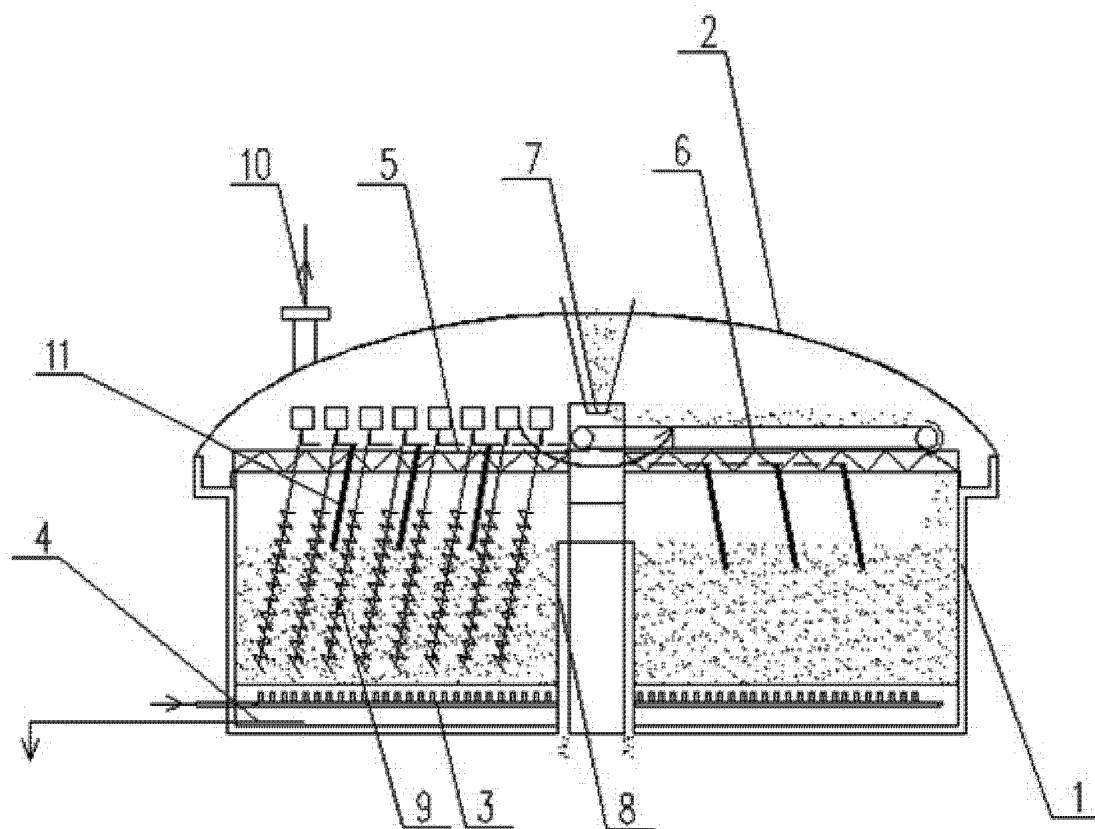


图 1

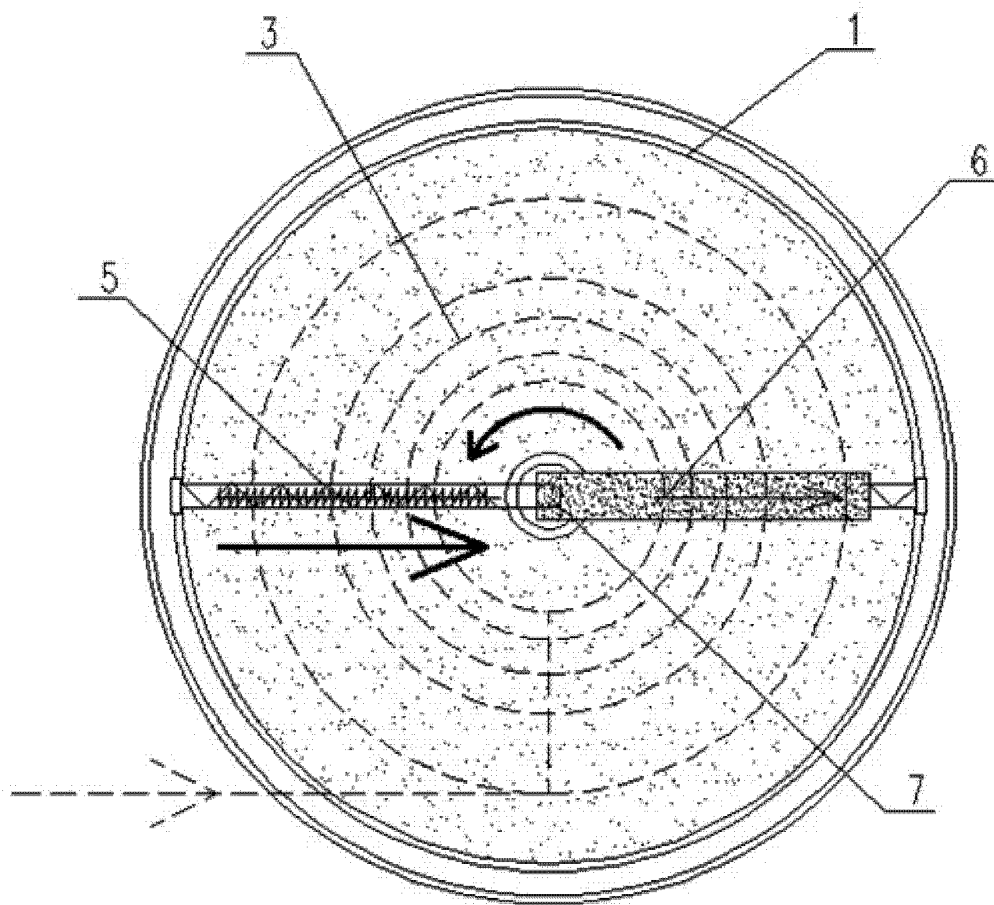


图 2

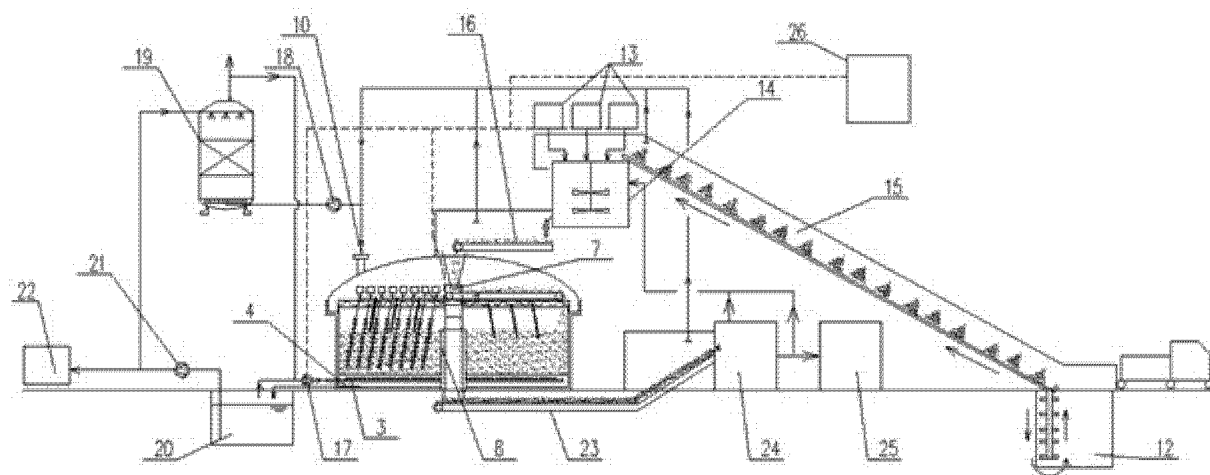


图 3