



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203319764 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 201320307094. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 05. 30

(73) 专利权人 欧基(上海)环保科技有限公司
地址 201600 上海市松江区乐都路 251 号乐都大厦 11 楼 H 座
专利权人 张广学
潘海燕

(72) 发明人 张广学 潘海燕

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 魏晓波

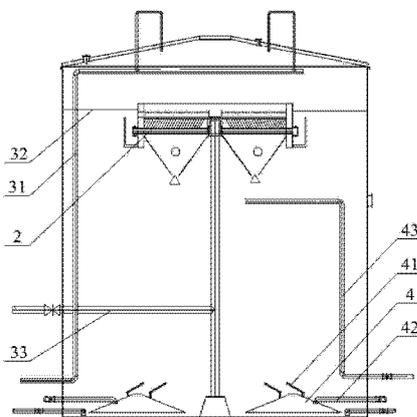
(51) Int. Cl.
C02F 3/28 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称
一种厌氧反应器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种厌氧反应器,包括三相分离装置,该三相分离装置包括设置于围板外侧的释气装置与围板内侧的沉淀装置以及布水装置,沉淀装置包括由多个与竖直方向存在夹角的薄板或管路组成的过水通道,沉淀装置上方连通出水槽,沉淀装置下方设有泥斗且与泥斗形成空腔,泥斗底部设置有出泥口,布水装置的一端与释气装置相通,另一端与围板内侧的布水箱相通,布水箱设有多个与空腔相通的孔。由于过水通道由多个与竖直方向存在夹角的薄板或管路组成,除去薄板的板厚或管路的壁厚的面积均可通过泥水,与现有技术中集气罩间的缝隙相比较,本方案将分离后的污泥回流到反应区的面积大大增加,因此提高了泥水分离效果,从而使水力负荷大幅提升。



1. 一种厌氧反应器,其特征在于,包括三相分离装置(2),所述三相分离装置(2)包括:围板(25),所述围板(25)围成筒形,所述围板(25)的上端开口并露出液面(32),所述围板(25)外侧设置有位于所述液面(32)下的释气装置(21),所述释气装置(21)上端开口且与所述围板(25)存在间隔;

设置于所述围板(25)围成的空间内的沉淀装置(24),包括由多个与竖直方向存在夹角的薄板或管路组成的过水通道,所述沉淀装置(24)上方连通有出水槽(22),所述沉淀装置(24)下方设置有泥斗(27)且与所述泥斗(27)形成空腔,所述泥斗(27)底部设置有出泥口;

布水装置(29),所述布水装置(29)的一端与所述释气装置(21)相通,另一端与设置于所述围板(25)内侧的布水箱(28)相通,所述布水箱(28)设有多个与所述空腔相通的孔。

2. 根据权利要求1所述的厌氧反应器,其特征在于,所述过水通道与竖直方向的夹角为 30° 到 45° 。

3. 根据权利要求1所述的厌氧反应器,其特征在于,所述布水箱(28)均匀设置有多个与所述空腔相通的所述孔。

4. 根据权利要求1所述的厌氧反应器,其特征在于,所述释气装置(21)设置有导流部件。

5. 根据权利要求1所述的厌氧反应器,其特征在于,所述出泥口设置有阻气部件(20)。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的厌氧反应器,其特征在于,还包括与所述空腔相通的反冲洗装置(26)。

7. 根据权利要求1所述的厌氧反应器,其特征在于,还包括强制内回流管(43),所述强制内回流管(43)的一端与所述厌氧反应器的反应区相通,另一端与所述厌氧反应器的旋流布水器(4)的进水管(41)相通,所述强制内回流管(43)连接有强制内回流泵。

8. 根据权利要求7所述的厌氧反应器,其特征在于,还包括一端与所述旋流布水器(4)相通的反冲管(42),所述反冲管(42)的另一端连通有反冲输入装置。

9. 根据权利要求8所述的厌氧反应器,其特征在于,所述反冲输入装置为反冲水泵,所述反冲水泵与污水相通。

10. 根据权利要求7至9任一项所述的厌氧反应器,其特征在于,还包括用于检测进水流量和沼气流量以及pH值的检测装置(501)以及控制装置(502),所述控制装置(502)连接有变频器(504),所述变频器(504)与所述强制内回流泵和所述厌氧反应器的进水泵连接。

一种厌氧反应器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域,尤其涉及一种厌氧反应器。

背景技术

[0002] 上流式厌氧污泥床(Up-flow Anaerobic Sludge Bed/Blanket,简称UASB)反应器是一种污水处理反应器,又叫升流式厌氧污泥床反应器。UASB反应器由污泥反应区、泥水气三相分离器(包括沉淀区)和气室三部分组成。厌氧膨胀颗粒污泥床(Expanded Granular Sludge Bed,简称EGSB)反应器也是一种污水处理反应器,其构造与UASB反应器有相似之处,可以分为进水配水系统、反应区、三相分离区和出水渠系统。两者都属于厌氧反应器,且均使用三相分离器对泥水气混合液进行三相分离。

[0003] 如图1所示,图1为现有技术中的三相分离器的结构示意图。现有的三相分离器包括多个倒V形的集气罩11,泥水气三相混合液由下向上运动,气体由集气室15收集后排出反应器,泥和水则通过多个倒V形集气罩11之间的缝隙13进入沉淀区14,靠泥和水的密度差进行泥水分离,上清液由顶部的出水槽12排出,沉淀污泥则返回反应区。由于该三相分离器中缝隙13的流通面积较小,当需要提高反应器的水力负荷(水力负荷是指每平方米沉淀区每小时处理的泥水混合液的体积)时,需要使泥水向上通过缝隙13的流速增大,而高速上升的泥水会阻碍沉淀区14中的污泥顺畅地通过缝隙13返回到下方的反应区,导致反应区内不能截留有足够多的厌氧污泥,不利于泥水的分离,所以缝隙13处的流速限制导致泥水分离效果不能大幅提升,因此,反应器的水力负荷就不能大幅提升。

[0004] 因此,如何解决现有厌氧反应器的水力负荷不能大幅提升的问题,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供一种厌氧反应器,用于解决现有厌氧反应器的水力负荷不能大幅提升的问题。

[0006] 为了解决上述问题,本实用新型提供了一种厌氧反应器,包括三相分离装置,所述三相分离装置包括:

[0007] 围板,所述围板围成筒形,所述围板的上端开口并露出液面,所述围板外侧设置有位于所述液面下的释气装置,所述释气装置上端开口且与所述围板存在间隔;

[0008] 设置于所述围板围成的空间内的沉淀装置,包括由多个与竖直方向存在夹角的薄板或管路组成的过水通道,所述沉淀装置上方连通有出水槽,所述沉淀装置下方设置有泥斗且与所述泥斗形成空腔,所述泥斗底部设置有出泥口;

[0009] 布水装置,所述布水装置的一端与所述释气装置相通,另一端与设置于所述围板内侧的布水箱相通,所述布水箱设有多个与所述空腔相通的孔。

[0010] 优选地,所述过水通道与竖直方向的夹角为 30° 到 45° 。

[0011] 优选地,所述布水箱均匀设置有多个与所述空腔相通的所述孔。

- [0012] 优选地,所述释气装置设置有导流部件。
- [0013] 优选地,所述出泥口设置有阻气部件。
- [0014] 优选地,还包括与所述空腔相通的反冲洗装置。
- [0015] 优选地,还包括强制内回流管,所述强制内回流管的一端与所述厌氧反应器的反应区相通,另一端与所述厌氧反应器的旋流布水器的进水管相通,所述强制内回流管连接有强制内回流泵。
- [0016] 优选地,还包括一端与所述旋流布水器相通的反冲管,所述反冲管的另一端连通有反冲输入装置。
- [0017] 优选地,所述反冲输入装置为反冲水泵,所述反冲水泵与污水相通。
- [0018] 优选地,还包括用于检测进水流量和沼气流量以及 pH 值的检测装置以及控制装置,所述控制装置连接有变频器,所述变频器与所述强制内回流泵和所述厌氧反应器的进水泵连接。
- [0019] 本实用新型提供的厌氧反应器包括三相分离装置,该三相分离装置进一步包括:围成筒形的围板,围板上端开口并露出液面,围板外侧设置有位于液面下的释气装置,释气装置上端开口且与围板存在间隔;设置于围板围成的空间内的沉淀装置,包括由多个与垂直方向存在夹角的薄板或管路组成的过水通道,沉淀装置上方连通有出水槽,沉淀装置下方设置有泥斗且与泥斗形成空腔,泥斗底部设置有出泥口;布水装置,布水装置的一端与释气装置相通,另一端与设置于围板内侧的布水箱相通,布水箱设有多个与空腔相通的孔。
- [0020] 如此设置,泥水气混合液到达液面附近后,部分沼气脱离液面释放到反应器的顶部,还有一部分泥水气混合液进入三相分离装置的释气装置。由于气泡在泥水气混合液中密度较轻,在浮力的作用下向上运动,故沼气在与释气装置的碰撞中逐步从混合液中分离出来并从释气装置的顶部释放出来。剩下的泥水混合液则通过布水装置进入布水箱,泥水混合液通过布水箱的孔进入沉淀装置与泥斗形成的空腔,利用泥水密度差的原理在此进行泥水分离,泥水向上运动并经过过水通道,清水进入顶部的出水槽,而污泥则从沉淀装置进入泥斗,通过出泥口回流到反应区。由于沉淀装置的过水通道由多个与垂直方向存在夹角的薄板或管路组成,除去薄板的板厚或管路的壁厚,其余的面积均可以通过泥水,与现有技术中只有倒 V 形集气罩间的缝隙可通过泥水相比较,本方案中泥水的有效流通面积大大增加,因此,在相同直径的反应器中可以承受更高的泥水上升流速,泥水分离效果得以大幅提升,反应器的水力负荷也得以大幅提升。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0022] 图 1 为现有技术中的三相分离器的结构示意图;
- [0023] 图 2 为本实用新型具体实施例方案中的三相分离装置的结构示意图;
- [0024] 图 3 为本实用新型具体实施例方案提供的一种厌氧反应器的结构示意图;
- [0025] 图 4 为本实用新型具体实施例方案提供的一种厌氧反应器中的旋流布水器的结

构示意图；

[0026] 图 5 为本实用新型具体实施例方案提供一种厌氧反应器的自动控制系统结构示意图；

[0027] 图 1 中：

[0028] 集气罩 11、出水槽 12、缝隙 13、沉淀区 14、集气室 15；

[0029] 图 2 至图 5 中：

[0030] 三相分离装置 2、阻气部件 20、释气装置 21、出水槽 22、总出水槽 23、沉淀装置 24、围板 25、反冲洗装置 26、泥斗 27、布水箱 28、布水装置 29、沼气收集管 31、液面 32、总出水管 33、旋流布水器 4、进水管 41、反冲管 42、强制内回流管 43、水量微调阀门 44、大小头变径 45、环形密封基础 46、进水分配器 47、检测装置 501、控制装置 502、强制内回流泵及进水泵 503、变频器 504、厌氧反应器本体 505。

具体实施方式

[0031] 本实用新型的核心是提供一种厌氧反应器，将原有的三相分离器替换为三相分离装置，实现泥、水、气三相分离，使反应器的泥水分离效果大幅提升，从而实现水力负荷的大幅提升。

[0032] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型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实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0033] 请参照图 2 至图 4，图 2 为本实用新型具体实施例方案中的三相分离装置的结构示意图；图 3 为本实用新型具体实施例方案提供一种厌氧反应器的结构示意图；图 4 为本实用新型具体实施例方案提供一种厌氧反应器中的旋流布水器的结构示意图。

[0034] 在一种具体实施方式中，本实用新型提供如下技术方案：

[0035] 一种厌氧反应器，包括三相分离装置 2，三相分离装置 2 包括：

[0036] 围成筒形的围板 25，围板 25 的上端开口并露出液面 32，围板 25 露出液面 32 是为了避免反应器内的污水进入围板 25 内的经过分离后的净水，围板 25 外侧设置有位于液面 32 下的释气装置 21，释气装置 21 的作用是去除泥水气混合液内的沼气，释气装置 21 上端开口且与围板 25 存在间隔，设置间隔是为了混合液在释气装置 21 与围板 25 之间发生碰撞，以方便将沼气排出；

[0037] 设置于围板 25 围成的空间内的沉淀装置 24，包括由多个与竖直方向存在夹角的薄板或管路组成的过水通道，沉淀装置 24 上方连通有出水槽 22，沉淀装置 24 下方设置有泥斗 27 且与泥斗 27 形成空腔，泥斗 27 底部设置有出泥口；

[0038] 布水装置 29，布水装置 29 的一端与释气装置 21 相通，另一端与设置于围板 25 内侧的布水箱 28 相通，布水箱 28 设有多个与空腔相通的孔。

[0039] 具体的，本方案提供的厌氧反应器的工作过程如下：

[0040] 污水首先通过进水管 41 进入反应器罐体内的旋流布水器 4，通过均匀布水后在反应器内向上运动，此过程中活性厌氧污泥与污水充分结合，微生物代谢产生沼气，形成泥水气的混合液后继续向上运动。混合液到达液面 32 后，部分沼气脱离液面 32 释放到反应器

的罐体顶部,因罐体顶部密封,故沼气通过沼气收集管 31 收集并输送到用户。还有一部分泥水气混合液进入三相分离装置 2 的释气装置 21,由于气泡在泥水混合液中密度较轻,在浮力的作用下只能向上运动,所以沼气在释气装置 21 顶部液面 32 处释放出来。剩下的泥水混合液则通过布水装置 29 进入布水箱 28,泥水混合液通过布水箱 28 的孔进入沉淀装置 24 与泥斗 27 形成的空腔内,利用泥水密度差的原理在此进行泥水分离。泥水向上运动并经过过水通道,清水进入顶部的出水槽 22,然后经总出水管 33 排出,而污泥则从沉淀装置 24 进入泥斗 27,最后通过出泥口回流到反应区。

[0041] 具体的,三相分离装置 2 的工作原理为:释气装置 21 淹没于液面 32 以下,泥水气混合液由释气装置 21 的上端敞口处进入,混合液在释气装置 21 中向其底部运动的过程中与释气装置 21 发生碰撞,使混合液中的气体分离出来,气体在浮力作用下向上运动,到达释气装置 21 的上端敞口处,最终脱离液面 32,完成沼气的分离过程。去除沼气后的泥水混合液在释气装置 21 的底部通过布水装置 29 进入布水箱 28 中,再通过布水箱 28 上设置的孔流入沉淀装置 24 与泥斗 27 形成的空腔中。泥水经过倾斜设置的过水通道时,由于泥水中的污泥密度大于水的密度,污泥沉降在倾斜的薄板或管路上,最终沉降至泥斗 27 中并从敞开的出泥口回流至反应区,而水则通过过水通道向上流动进入出水槽 22 中,然后由总出水槽 23 收集,最后通过总出水管 33 排出厌氧反应器外,实现泥、水的分离。

[0042] 可见,本实用新型提供的三相分离装置 2 替代了原有的三相分离器,由于沉淀装置 24 的过水通道由多个与竖直方向存在夹角的薄板或管路组成,除去薄板的板厚或管路的壁厚,其余的面积均可以通过泥水,与现有技术中只有倒 V 形集气罩 11 间的缝隙可通过泥水相比较,本方案中污泥回流的有效流通面积大大增加,因此,可以使得整体厌氧反应器的上升流速得以成倍提升,泥水分离效果得以大幅提升,从而反应器的水力负荷得以大幅提升。

[0043] 在一种优选方案中,过水通道与竖直方向的夹角范围在 30° 到 45° 之间。如此设置,可以使泥水在分离过程中更好地将污泥沉淀下来,也便于沉淀下来的污泥向下流出。该夹角设计值可以根据反应器内的实际液体流速进行微调。

[0044] 优选地,布水箱 28 均匀设置有多个与空腔相通的孔。如此设置,可以使泥水从布水箱 28 中流出后更加均匀地充满空腔,使泥水能够更好地通过沉淀装置 24 进行泥水分离。

[0045] 由于泥水混合液中混杂的沼气会影响泥水分离效果,所以,需要在泥水进入沉淀装置 24 之前最大限度地将其排出。在一种优选方案中,释气装置 21 设置有导流部件,导流部件通常为板状部件,设置于释气装置 21 内部,当泥水气混合液进入释气装置 21 后,可以增加混合液与释气装置 21 碰撞的几率,从而使更多沼气能够更快地从混合液中分离出去。

[0046] 由于反应区中的沼气上升,可能通过泥斗 27 底部设置的出泥口进入泥斗 27,影响污泥从泥斗 27 落回反应区。为了减小上升沼气对污泥回落的影响,优选地,在出泥口设置有阻气部件 20,如此设置,上升的沼气被阻气部件 20 阻挡而无法进入泥斗 27 内,从而减小了对下落污泥的干扰。阻气部件 20 可以为设置于出泥口下方的挡片,也可以为楔形挡块等,只要能够实现阻挡沼气的作用即可,本领域技术人员可以根据现有技术设计阻气部件 20 的结构,其具体形式此处不再赘述。

[0047] 优选地,三相分离装置 2 还包括与空腔相通的反冲洗装置 26。如此设置,当沉淀装

置 24 内积累过多污泥时,反冲洗装置 26 可以向沉淀装置 24 中通入气体或水进行清洗,保证沉淀装置 24 正常使用,不发生堵塞现象。

[0048] 优选地,布水箱 28 设置有人孔,如此设置可以方便工作人员进行安装与检修。

[0049] 本实用新型对厌氧反应器的旋流布水器 4 也进行了改进,优选地,反应器还设置有强制内回流管 43,强制内回流管 43 的一端与厌氧反应器的反应区相通,另一端与厌氧反应器的旋流布水器 4 的进水管 41 相通,强制内回流管 43 连接有强制内回流泵。如此设置,可以将反应区内的混合液通过强制内回流管 43 与原水进行混合后进入旋流布水器 4 一起参加旋流布水,从而补充或增大旋流布水的总水量,以解决旋流布水器 4 因受水量不足而影响旋流效果的问题。强制内回流管 43 的回流量的大小取决于原水流量与设计值的偏差以及进水水质变化情况,可以由控制装置做到实时调整。

[0050] 优选地,反应器还包括一端与旋流布水器 4 相通的反冲管 42,反冲管 42 的另一端连通有反冲输入装置。如此设置,当旋流布水器 4 在水力不足时,其水流速度较小,旋流效果不佳,泥水混合效果不佳。这时可以利用反冲输入装置通过反冲管 42 输入大量沼气或污水,使其内的污泥在大量沼气或水流的作用下被充分搅动起来,加快其在旋流布水器 4 内的旋流速度,使其达到预期的泥水混合效果。因为沼气会影响混合液进行三相分离,所以优选地,反冲输入装置为反冲水泵,反冲水泵与污水相通。

[0051] 上述旋流布水器 4 的工作过程为:污水通过进水分配器 47 进行分配后,经水量微调阀门 44 由进水管 41 通过大小头变径 45 呈射流形式进入旋流布水器 4 进行旋流布水。而调节旋流进水量大小的内回流混合液则通过强制内回流管 43 与原水进行混合后随同原水进入旋流布水器 4 一起参加旋流布水。当旋流布水器 4 在水力不足时,利用反冲输入装置通过反冲管 42 输入大量沼气或污水,以改善其泥水混合效果。而旋流布水器 4 的环形密封基础 46 用于支撑旋流布水器 4 和迫使污水从旋流布水器 4 的侧面旋流出去。

[0052] 如图 5 所示,图 5 为本实用新型具体实施例方案提供的一种厌氧反应器的自动控制系统结构示意图。本实用新型对现有的自动控制系统也进行了改进,本方案中的控制系统主要包括用于检测进水流量和沼气流量以及 pH 值的检测装置 501 以及控制装置 502。检测装置 501 主要包括进水流量计、沼气流量计和 pH 计,控制装置 502 优选 PLC 进行控制。PLC 连接有变频器 504,变频器 504 与强制内回流泵和厌氧反应器的进水泵连接。

[0053] 本方案中的自动控制系统具体工作原理如下:

[0054] 当与厌氧反应器本体 505 连接的检测装置 501 的测量值不在合理的设定值范围内时,它们会及时将信号反馈到控制装置 502,控制装置 502 根据预设的应急处理程序,将信号反馈到与强制内回流泵及进水泵 503 相连的变频器 504,通过改变变频器 504 的频率,来改变内回流混合液的流量与进水流量,以调整水质变化时所需的合理进水的稀释量及反应器的上升流速,可有效地保证反应器免受冲击以及保持特定的上升流速。

[0055] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

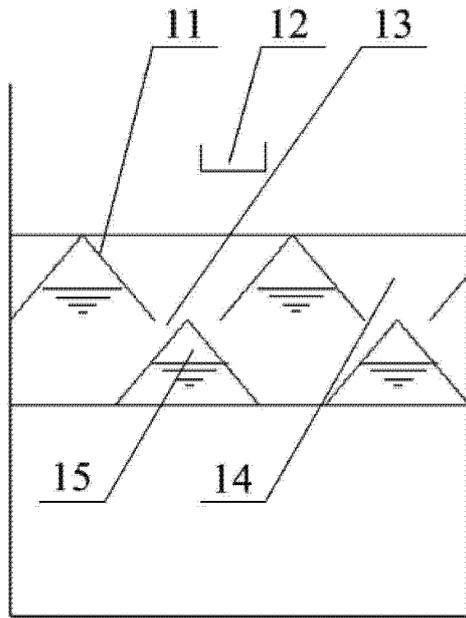


图 1

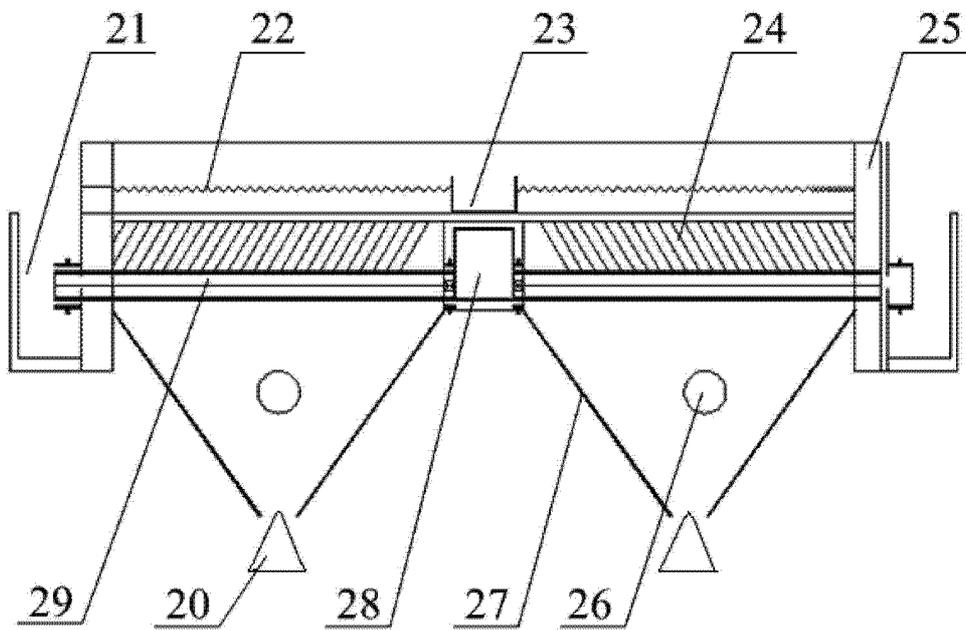


图 2

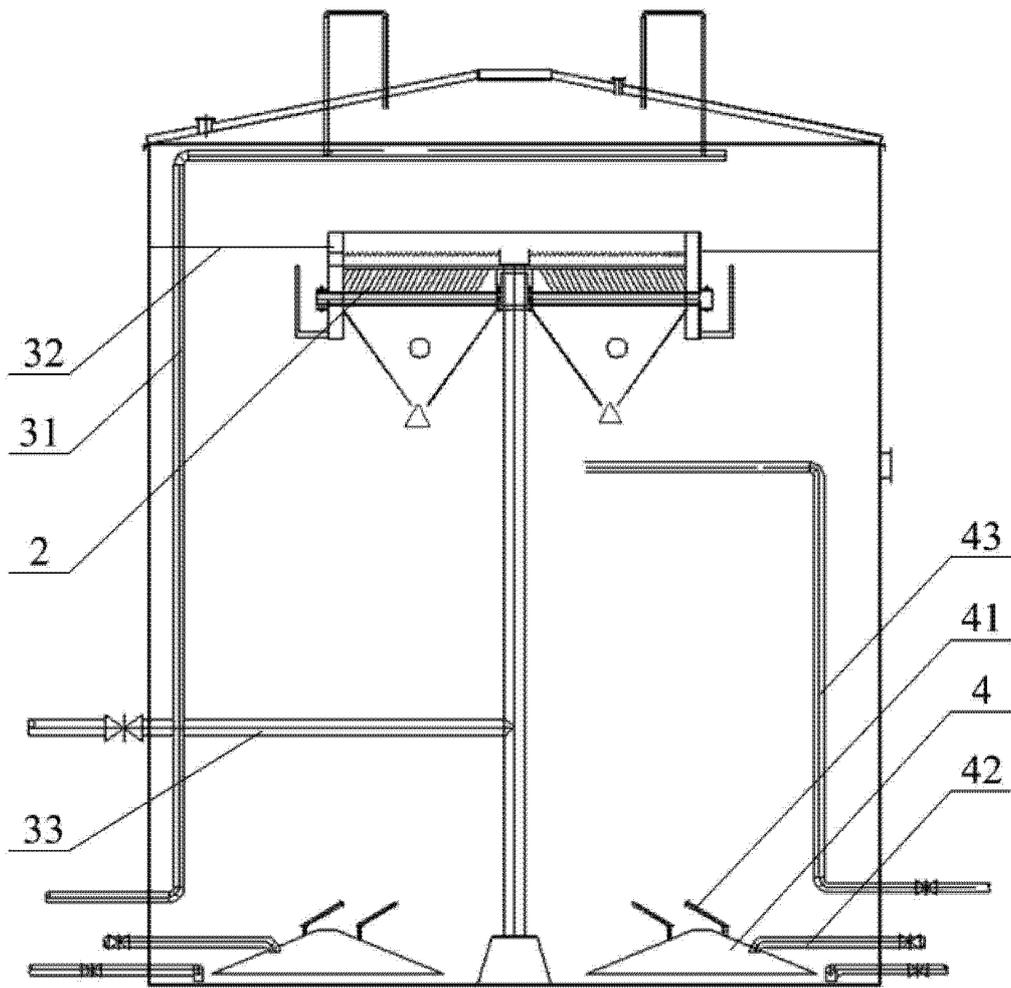


图 3

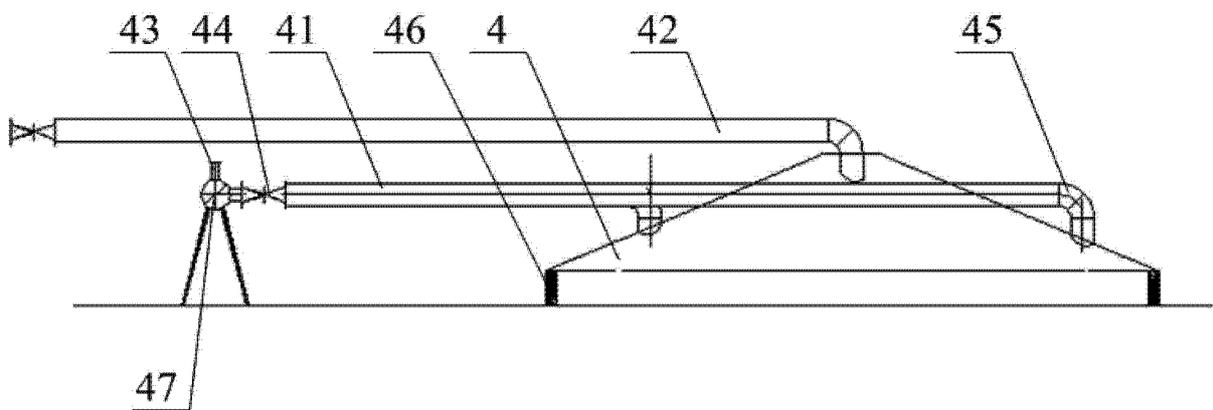


图 4

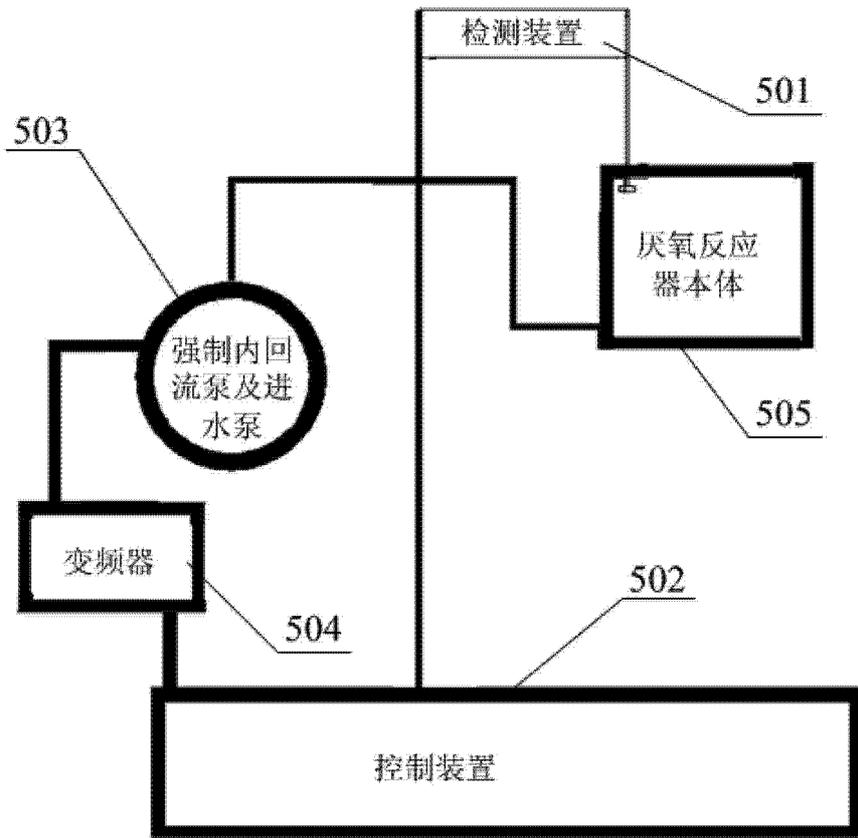


图 5