



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104192995 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201410388545. 4

(22) 申请日 2014. 08. 08

(73) 专利权人 中国市政工程西北设计研究院有限公司

地址 730000 甘肃省兰州市城关区定西路459号

(72) 发明人 贾万新 孔令勇 戴之荷 章伟民
李祖鹏 苏蕊

(74) 专利代理机构 甘肃省知识产权事务中心
62100

代理人 刘继春

(51) Int. Cl.

C02F 3/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1887739 A, 2007. 01. 03,

CN 204079587 U, 2015. 01. 07,

CN 202558695 U, 2012. 11. 28,

CN 103183433 A, 2013. 07. 03,

CN 102424468 A, 2012. 04. 25,

JP S55102496 A, 1980. 08. 05,

审查员 刘巍

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

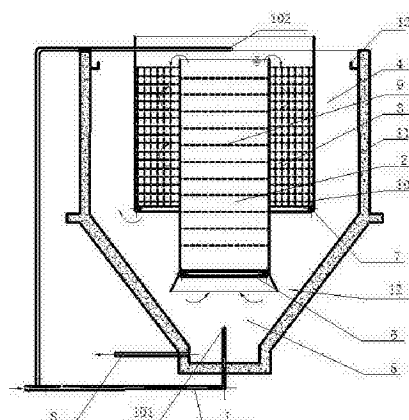
(54) 发明名称

一体式好氧颗粒污泥复合净化器与处理污水的方法

(57) 摘要

一体式好氧颗粒污泥复合净化器,包括外壳,外壳壳体内从内向外依次设有中心反应筒、下降旋流环,中心反应筒筒体内设有多层水平布置的反应筒水平网板,下降旋流环内设有多个沿径向垂直布置的旋流环垂直网板,中心反应筒筒体下沿与下降旋流环下沿均设有环状微孔曝气管,下降旋流环与外壳之间设有侧壁沉淀出水区,外壳下端为锥体,中心反应筒底部与外壳壳体之间设有积泥下沉口,外壳底端是锥形积泥区,污泥排放管与锥形积泥区连通,污泥回流管设有两个出口。它将污水的生物净化处理集中在一个构筑物中一

并完成,省去了现有技术厌氧池、缺氧池和二次沉淀池等繁杂设备,具有节地、节能、降低工程投资和运行费用等优点。



1. 一体式好氧颗粒污泥复合净化器,包括进水管、污泥排放管,其特征在于:该复合净化器还包括外壳(11),外壳(11)壳体内从内向外依次设有中心反应筒(2)、下降旋流环(3),下降旋流环(3)设在中心反应筒(2)外围,中心反应筒(2)筒体内设有多层水平布置的反应筒水平网板(9),中心反应筒(2)筒体下沿设有第一环状微孔曝气管(6),下降旋流环(3)内设有多层沿径向垂直布置的旋流环垂直网板(10),下降旋流环(3)下沿设有第二环状微孔曝气管(7),下降旋流环(3)与外壳(11)之间设有侧壁沉淀出水区(4),外壳(11)下端为锥体,中心反应筒(2)底部与外壳(11)壳体之间设有积泥下沉口(12),外壳(11)底端是锥形积泥区(5),污泥排放管(8)与锥形积泥区(5)连通,进水管(1)设有两个出口,第一出口(101)位于锥形积泥区(5)上方呈水平设置,第二出口(102)位于下降旋流环(3)的上部呈垂直设置、且位于下降旋流环(3)外壁切向位置;第一环状微孔曝气管(6)与第二环状微孔曝气管(7)是以高密度聚乙烯微孔曝气管沿筒壁围成圆环状。

2. 如权利要求1所述的一体式好氧颗粒污泥复合净化器,其特征在于:反应筒水平网板(9)与旋流环垂直网板(10)由绳索编制而成,网孔边长10cm。

3. 如权利要求1或2所述的一体式好氧颗粒污泥复合净化器,其特征在于:外壳(11)、中心反应筒(2)与下降旋流环(3)均为圆形,中心反应筒(2)半径为外壳(11)半径的1/3。

4. 如权利要求3所述的一体式好氧颗粒污泥复合净化器,其特征在于:下降旋流环(3)上沿高出中心反应筒(2)上沿与外壳(11)上沿。

5. 一种应用权利要求1所述的一体式好氧颗粒污泥复合净化器处理污水的方法,工艺流程包括:被处理污水分为两路从污泥回流管的第一出口与第二出口进入复合净化器池中,其中50%的污水由池体下端喷入锥形积泥区,喷口流速控制在 $1.5\text{m/s} \sim 2.0\text{m/s}$ 之间,在与池底污泥混合后,受垂直上向水、气两相流的裹挟,沿中心反应筒向上运动,穿过层层设置的反应筒水平网板从中心反应筒的上沿进入下降旋流环区域;另50%的污水在下降旋流环的上部沿外环壁切向流入,带动来自中心反应筒的混合液以螺旋流的形式穿过旋流环垂直网板旋转向下流动;净化处理后的污水,从侧壁沉淀出水区流出,剩余污泥沉淀在锥形积泥区,经污泥排放管排出。

一体式好氧颗粒污泥复合净化器与处理污水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水处理设施,是一种一池多用的高效污水处理设施,具体的说是一种一体式好氧颗粒污泥复合净化器;本发明还涉及应用一体式好氧颗粒污泥复合净化器处理污水的方法。

背景技术

[0002] 现行各种活性污泥法生物处理技术,主要依靠絮状的活性污泥微生物来净化污水,由于其生物量低,种群数量小,以致处理效能不高。如果能够使絮状污泥颗粒化并采用流态化技术使颗粒污泥处于强烈的紊动状态,则水、气和固相的各个相界面不断更新,质量传递加快,而且池中高强度的水气剪切力又促使颗粒污泥和生物膜中的微生物始终保持在高度的活跃状态中,将大大提高净化效能,从而使占地面积,工程投资大幅下降。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于提供一种净化效能高、占地面积小、工程投资大幅下降的一体式好氧颗粒污泥复合净化器;本发明要解决的第二技术问题在于提供应用一体式好氧颗粒污泥复合净化器处理污水的方法。

[0004] 本发明解决上述技术问题采取的技术方案如下:一体式好氧颗粒污泥复合净化器,包括进水管 1、污泥排放管,其特征在于该复合净化器还包括外壳,外壳壳体内从内向外依次设有中心反应筒、下降旋流环,下降旋流环设在中心反应筒外围,中心反应筒筒体内设有多个水平布置的反应筒水平网板,中心反应筒筒体下沿设有第一环状微孔曝气管,下降旋流环内设有多个沿径向垂直布置的旋流环垂直网板,下降旋流环下沿设有第二环状微孔曝气管,下降旋流环与外壳之间设有侧壁沉淀出水区,外壳下端为锥体,中心反应筒底部与外壳壳体之间设有积泥下沉口,外壳底端是锥形积泥区,污泥排放管与锥形积泥区连通,污泥回流管设有两个出口,第一出口位于锥形积泥区上方呈水平设置,第二出口位于下降旋流环的上部呈垂直设置、且位于下降旋流环外壁切向位置。

[0005] 该复合净化器实质是由多个筒体套串而成,它将污水的生物净化处理集中在一个构筑物中一并完成,省去了现有技术厌氧池、缺氧池和二次沉淀池等繁杂设备,具有节地、节能、降低工程投资和运行费用等优点。

[0006] 复合净化器的曝气系统分别设置于中心反应筒和下降旋流环的下沿,以高密度聚乙烯微孔曝气管沿筒壁围成圆环状。旋流环垂直网板与来自于污泥回流管第二出口的水流方向大致垂直。

[0007] 本发明解决上述第二技术问题采取的技术方案是:一种应用一体式好氧颗粒污泥复合净化器处理污水的方法,工艺流程包括:被处理污水分为两路从污泥回流管的第一出口与第二出口进入复合净化器池中,其中 50% 的污水由池体下端喷入锥形积泥区,喷口流速控制在 $1.5\text{m/s} \sim 2.0\text{m/s}$ 之间,在与池底污泥混合后,受垂直上向水、气两相流的裹挟,沿中心反应筒向上运动,穿过层层设置的反应筒水平网板从中心反应筒的上沿进入下降旋流

环区域；另 50% 的污水在下降旋流环的上部沿外环壁切向流入，带动来自中心反应筒的混合液以螺旋流的形式穿过旋流环垂直网板旋转向下流动；净化处理后的污水，从侧壁沉淀出水区流出，剩余污泥沉淀在锥形积泥区，经污泥排放管排出。

[0008] 本发明的主要工艺特点如下：

[0009] 1、污泥中的微生物种类繁多，特别是沉淀在底部的污泥中滋生着多种世代周期长而又有特殊功能的微生物，例如异养硝化菌、反硝化聚磷菌好氧反硝化菌以及 ANAMMOX 细菌等多种微生物菌群，形成了生物净化的集群优势，污水从底部射流进入，卷吸着大量微生物净化分解，加速了生化进程。

[0010] 2、污水从池底进入后，在依次流经中心反应筒和下降旋流环，反复经历着厌氧—好氧—缺氧—好氧的循环过程，创造了良好的培育环境，由于新鲜污水的有机物浓度很高，聚磷菌等菌群在发酵产酸菌的协同下，将丰富的易降解挥发性脂肪酸 VFA_s 转化为聚 β 羟丁酸 PHB，使聚磷菌和反硝化聚磷菌迅速增殖，成为复合净化器的优势菌群，有利于在降解 BOD 的同时除磷脱氮。

[0011] 3、污水净化的生物化学反应是气—水—固的三相反应，反应物如有机物、氧通过质量传递送抵反应界面，反应生成物也要经传质而输送出去；传质速度往往成为制约反应进程的瓶颈，而中心筒流态化技术的运用，使中心筒流速达到 50mm/s，提高了传质速率，使生化反应速度大幅提高。网板对水力剪切力的强化，使生物膜和颗粒污泥保持着很高的生物活性，这一切都改善了净化器的工作效能。

[0012] 4、网板的加设，为微生物在网板上附着增殖并形成生物膜创造了条件，一般情况下，反应器运行 3～5d，微生物即可挂膜而形成生物膜；在生物膜内，由于氧的渗透深度仅 100～150 μm，而氨氧化菌 AOB 与氧的亲合力远高于亚硝酸盐氧化菌 NOB，这就为生物膜内亚硝化创造了条件而促成短程硝化反硝化，试验表明，抑制亚硝酸盐氧化菌 NOB 的活性是短程硝化稳定运行的关键，除 DO 外，游离氨 FA 浓度 (0.6～5mg/l) 游离亚硝酸 FNA (0.02 mg/l) 和低水温 (<15℃) 条件均可使 NOB 受到抑制

[0013] 生化实践反应证明：微生物在饥饿—饱食往复交替的工况下不仅有利于颗粒污泥的稳定，且能最大限度发挥其净化效能。在池底和下降旋流环上部分别进水的形式创造了微生物饥饿——饱食往复循环的环境，不仅提高了净化效能，还可降低剩余污泥排放量。因为网板生物膜和颗粒污泥的泥龄都很长，较长泥龄促使微生物经历了自身生物氧化的内源呼吸历程，使剩余污泥减少，从源头上降低了污泥产量。

[0014] 5、下降旋流环中污水以切线方向注入池体后，将带动混合液以螺旋向下的形式旋转运动；由于旋转离心力随颗粒粒径大小而异，这将促成离散小颗粒进一步凝并，颗粒污泥进一步致密不仅有利于污水的澄清，还有利于颗粒污泥对水中杂质的分离去除。

[0015] 研究表明，下降环流形成势流运动与旋流运动的复合，使水中的颗粒物质自动远离边壁向中心集中，这就为设置侧壁沉淀出水区创造了良好的流体力学条件，也使出水便于沉淀分离，保持了良好的 SS 沉淀去除条件。

[0016] 本发明有益效果主要有：

[0017] 1、生物膜和颗粒污泥的有机复合，增大了微生物种群和生物量，提高了污染物的去除能力，缩短了水力停留时间，节约土地占用 30%，节省工程造价 20%；

[0018] 2、可有效降低剩余污泥产量，进而降低污泥处理和处置费 10% 左右；

[0019] 3、复合工艺无需污泥回流,可节约能量消耗 10 ~ 20%。

[0020] 本发明集生化反应与沉淀分离为一体,省去了二沉池的建设;颗粒污泥的和生物膜的含水率低,污泥比重大,仅在下降旋流环与外壳之间,设置一个沉淀出水区即满足泥水分离的需求,不需另建二沉池,节省土地和工程造价。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明复合净化器的结构示意图,

[0022] 图 2 是图 1 的俯视图。

[0023] 图中:1—进水管,101—第一出口,102—第二出口,2—中心反应筒,3—下降旋流环,4—侧壁沉淀出水区,5—锥形积泥区,6—第一环状微孔曝气管,7—第二环状微孔曝气管,8—污泥排放管,9—反应筒水平网板,10—旋流环垂直网板,11—外壳,12—积泥下沉口,13—集水槽。

具体实施方式

[0024] 净化器实施例 如图 1 与图 2 所示:一体式好氧颗粒污泥复合净化器,包括进水管 1、污泥排放管 8,该复合净化器还包括外壳 11,外壳 11 壳体内从内向外依次设有中心反应筒 2、下降旋流环 3,外壳 11、中心反应筒 2 与下降旋流环 3 均为圆形且几何中心相同,下降旋流环 3 设在中心反应筒 2 外围,中心反应筒 2 筒体内设有多层水平布置的反应筒水平网板 9,中心反应筒 2 筒体下沿设有第一环状微孔曝气管 6,下降旋流环 3 内设有多个沿径向垂直布置的旋流环垂直网板 10,下降旋流环 3 下沿设有第二环状微孔曝气管 7,下降旋流环 3 与外壳 11 之间设有侧壁沉淀出水区 4,外壳 11 上部壳体内壁设有集水槽 13,供处理后的水流出,外壳 11 下端为锥体,中心反应筒 2 底部与外壳 11 壳体之间设有积泥下沉口 12,外壳 11 底端是锥形积泥区 5,污泥排放管 8 与锥形积泥区 5 连通,进水管 1 设有两个出口,第一出口 101 位于锥形积泥区 5 上方呈水平设置,第二出口 102 位于下降旋流环 3 的上部呈垂直设置、且位于下降旋流环 3 外壁切向位置。

[0025] 第一环状微孔曝气管 6 是以高密度聚乙烯微孔曝气管沿筒壁围成圆环状;第二环状微孔曝气管 7 与第一环状微孔曝气管 6 相同,第一环状微孔曝气管 6 与第二环状微孔曝气管 7 是本发明的曝气系统。

[0026] 下降旋流环 3 上沿高出中心反应筒体 2 上沿与外壳 11 上沿。外壳 11 为钢筋混凝土,在中心反应筒 2 与下降旋流环 3 等内筒材料可酌情灵活选用。在中心反应筒 2 体内设有的反应筒水平网板 9 和下降旋流环 3 内设有的旋流环垂直网板 10 最好由绳索编制而成,网孔边长 10cm 左右;由绳索编制的网板除优化流态提高水力剪切力外,还是生物膜附着生长的载体。中心反应筒 2 半径约为外壳 11 半径的 1/3,即全池半径的 1/3。

[0027] 方法实施例 一种应用一体式好氧颗粒污泥复合净化器处理污水的方法,工艺流程包括:被处理污水分为两路从污泥回流管的第一出口与第二出口进入复合净化器池中,其中 50% 的污水由池体下端喷入锥形积泥区,喷口流速控制在 1.5m/s ~ 2.0m/s 之间,在与池底污泥混合后,受垂直上向水、气两相流的裹挟,沿中心反应筒向上运动,穿过层层设置的反应筒水平网板从中心反应筒的上沿进入下降旋流环区域;由于水、气流速较高,加以网板对水力剪切力的强化,筒内颗粒污泥处于充分的流态化状态,从而使传质阻力降低,生化

反应加快、污染物被迅速分解转化；另 50% 的污水在下降旋流环的上部沿外环壁切向流入，带动来自中心反应筒的混合液穿过旋流环垂直网板以螺旋流的形式旋转向下流动；受旋转离心力的作用，悬移固体进一步碰撞结合，污染物也进一步分解转化，净化处理后的污水，进入侧壁沉淀出水区经集水槽的流出，剩余污泥沉淀在锥形积泥区，经污泥排放管排出。

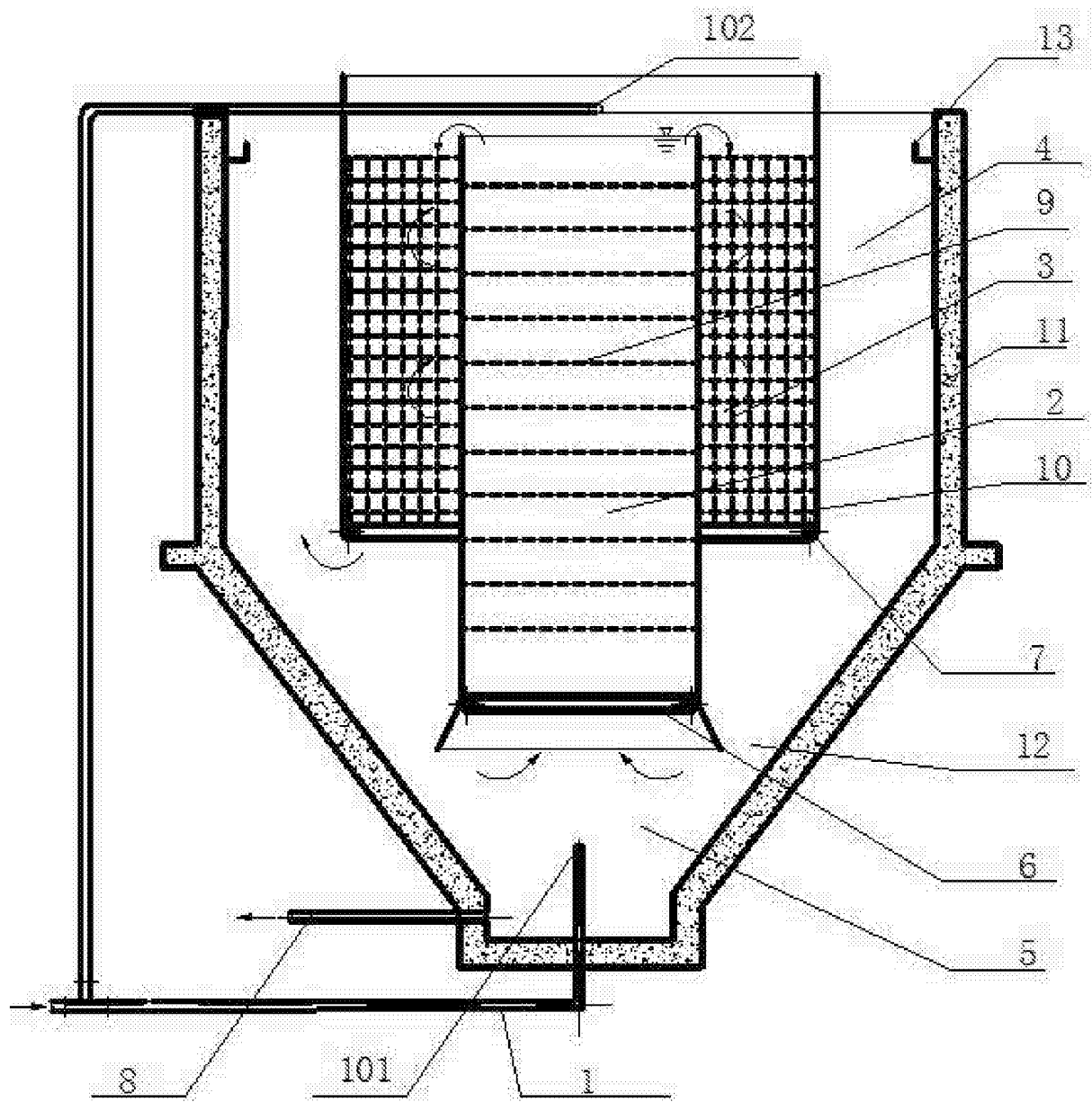


图 1

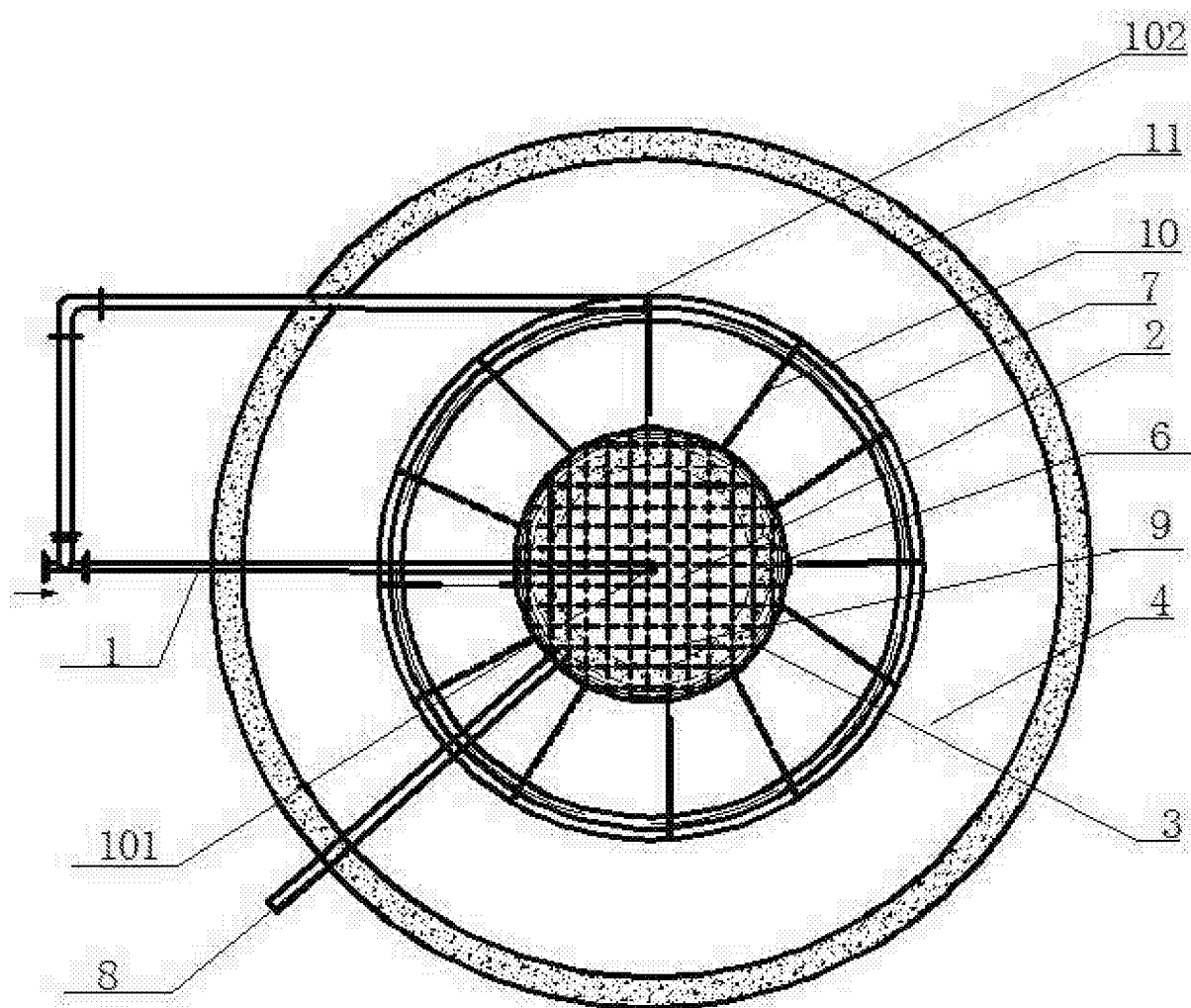


图 2