



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201915006 U

(45) 授权公告日 2011. 08. 03

(21) 申请号 201020674522. 7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010. 12. 22

(73) 专利权人 上海广联建设发展有限公司

地址 201700 上海市青浦区新业路 599 号 1 幢 869 室

(72) 发明人 张彤炬 林玉姣 何以嘉 顾源兴

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 林炜

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

C02F 3/30 (2006. 01)

C02F 1/78 (2006. 01)

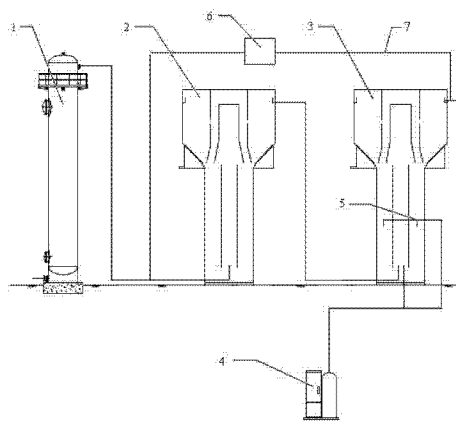
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置

(57) 摘要

一种臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置, 涉及污水处理技术领域, 所解决的是降低运行成本及运行能耗, 避免二次污染的技术问题。该装置包括两个三相生物流化床、一空压机、一臭氧氧化塔, 所述两个三相生物流化床分别为缺氧流化床和好氧流化床, 所述臭氧氧化塔、缺氧流化床、好氧流化床依次串接, 所述好氧流化床的进气口连通空压机的出气口; 该装置先利用臭氧氧化塔对水体进行催化氧化处理, 再利用缺氧流化床对水体进行脱氮反硝化处理, 然后再利用好氧流化床对水体进行有机物浓度降解处理, 处理完毕后的大部分水体由硝化液回流泵泵回缺氧流化床, 小部分水体排放至外部。本实用新型提供的装置, 能有效实现脱氮并避免二次污染。



1. 一种臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置,包括两个三相生物流化床、一空压机,所述两个三相生物流化床分别为缺氧流化床和好氧流化床,所述缺氧流化床的下端设有一进水口,其上端设有一出水口,所述好氧流化床的下端设有一进水口、一进气口,其上端设有一出水口,其进水口连通缺氧流化床的出水口,其进气口连通空压机的出气口,其特征在于:还包括一臭氧氧化塔、一硝化液回流泵、一硝化液回流管,所述臭氧氧化塔内装填有催化剂并通入臭氧,其下端设有一进水口,其上端设有一出水口,其出水口连通缺氧流化床的进水口;

所述好氧流化床的出水口经排水管道通至外部;

所述三相生物流化床包括外筒、内筒、分离筒和隔离筒;

所述外筒分成上下两段,分别为外筒上段和外筒下段,且外筒上段和外筒下段均为竖直的直筒,外筒上段的内径大于外筒下段的内径,外筒上段的下沿经一圈网状细格栅连接外筒下段的上沿,所述网状细格栅的栅面为由上至下向内倾斜的斜面,且在网状细格栅的正下方设有一圈污泥槽,该污泥槽底部设有排泥管;

所述内筒为上下两端开口的直筒,竖直插设于外筒下段内并固定,且内筒的内腔及内、外筒之间的间隙中均填充有多孔轻质填料;

所述分离筒和隔离筒均为上下两端开口的筒体,均竖直插设于外筒上段内并固定,且隔离筒套设在分离筒外部,隔离筒与分离筒之间及隔离筒与外筒之间均留有间隙;

所述分离筒和隔离筒的下端筒口齐平且均为喇叭形口,并低于网状细格栅的下沿或与之齐平,隔离筒的上端筒口与外筒上段的上端筒口齐平,分离筒的上端筒口低于隔离筒的上端筒口;

所述分离筒的下端筒口正对内筒的上端筒口,且其下端筒口的口径大于内筒上端筒口的口径;

所述隔离筒的筒壁上设有出流孔,所述出流孔低于分离筒的上端且高于分离筒的下端;

所述分离筒、隔离筒和外筒上段构成三相分离器,所述外筒上段的上部设有一出水堰,所述出水堰高于隔离筒筒壁上的出流孔;

所述缺氧流化床内的多孔轻质填料表面生长有用于水体脱氮反硝化的生物膜,所述好氧流化床内的多孔轻质填料表面生长有用于水体有机物浓度降解及氨氮硝化的生物膜;

所述缺氧流化床的进水口连通其内筒的下端筒口,其出水口连通其出水堰;

所述好氧流化床的进水口连通其内筒的下端筒口,其出水口连通其出水堰,其进气口经一内曝气管通至其内筒的下端筒口,其外筒下段的上部设有一贯穿其筒壁的外曝气管,该外曝气管的一端管口位于其外筒下段与内筒之间的间隙中且朝向下方,另一端管口连通空压机的出气口,所述内曝气管位于内筒下端筒口处的管口朝向上方;

所述硝化液回流管的一端管口接至硝化液回流泵的进水口,另一端管口接至好氧流化床的出水口,所述硝化液回流泵的出水口连接到缺氧流化床的进水口。

臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术,特别是涉及一种臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置的技术。

背景技术

[0002] 生物流化床技术是 70 年代初期发展起来的,它以生物膜法为基础,吸取了化工操作中的流态化技术,成为一种高效的污水处理技术,是生物膜法的重要突破。

[0003] 1973 年美国 Jeris Johns 等人成功开发了缺氧生物流化床技术,用于去除 BOD₅ 和 NH₃-N 的硝化处理。1975 年,美国 Ecolotrol 公司开发了 HY-F10 生物流化床工艺,用于废水的二、三级处理。美国 Dorr-Oliver 公司在流化床的实用性方面做了许多研究,尤其是充氧器与进水分布系统上取得了很大的进展。英国水研究中心和美国水研究中心又分别对充氧方式进行改进,并成功地用于缺氧-好氧两段流化床对污水进行全面的二级处理,包括有机碳的去除和脱氮。目前,生物流化床技术在制药、化工等行业排放的不易生化降解的污水处理和食品、啤酒等行业排放的高浓度有机污水的处理中均得到了较为成功的应用。但是,由于单独利用流化床工艺进行污水深度处理,其脱氮往往需要添加碳源,因此其运行成本及运行能耗均较高,而且还会带来二次污染。

[0004] 臭氧催化氧化属于高级氧化技术的一种,具有去除污染物效果好、无二次污染、能将难生化的大分子有机物变为易生化的小分子物质,易在生产中应用等优点。臭氧催化氧化技术在饮用水处理、高浓度有机污水处理工程中,都已经有了广泛的应用。但是,由于仅仅利用臭氧催化氧化处理污水,将有机物直接矿化既不容易实现,运行成本和电耗也太高,因此不适用于污水深度处理。

实用新型内容

[0005] 针对上述现有技术中存在的缺陷,本实用新型所要解决的技术问题是提供一种运行成本及运行能耗低,能有效避免二次污染的臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型所提供的一种臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置,包括两个三相生物流化床、一空压机,所述两个三相生物流化床分别为缺氧流化床和好氧流化床,所述缺氧流化床的下端设有一进水口,其上端设有一出水口,所述好氧流化床的下端设有一进水口、一进气口,其上端设有一出水口,其进水口连通缺氧流化床的出水口,其进气口连通空压机的出气口,其特征在于:还包括一臭氧氧化塔、一硝化液回流泵、一硝化液回流管,所述臭氧氧化塔内装填有催化剂并通入臭氧,其下端设有一进水口,其上端设有一出水口,其出水口连通缺氧流化床的进水口;

[0007] 所述好氧流化床的出水口经排水管道通至外部;

[0008] 所述三相生物流化床包括外筒、内筒、分离筒和隔离筒;

[0009] 所述外筒分成上下两段,分别为外筒上段和外筒下段,且外筒上段和外筒下段均为竖直的直筒,外筒上段的内径大于外筒下段的内径,外筒上段的下沿经一圈网状细格栅

连接外筒下段的上沿,所述网状细格栅的栅面为由上至下向内倾斜的斜面,且在网状细格栅的正下方设有一圈污泥槽,该污泥槽底部设有排泥管;

[0010] 所述内筒为上下两端开口的直筒,竖直插设于外筒下段内并固定,且内筒的内腔及内、外筒之间的间隙中均填充有多孔轻质填料;

[0011] 所述分离筒和隔离筒均为上下两端开口的筒体,均竖直插设于外筒上段内并固定,且隔离筒套设在分离筒外部,隔离筒与分离筒之间及隔离筒与外筒之间均留有间隙;

[0012] 所述分离筒和隔离筒的下端筒口齐平且均为喇叭形口,并低于网状细格栅的下沿或与之齐平,隔离筒的上端筒口与外筒上段的上端筒口齐平,分离筒的上端筒口低于隔离筒的上端筒口;

[0013] 所述分离筒的下端筒口正对内筒的上端筒口,且其下端筒口的口径大于内筒上端筒口的口径;

[0014] 所述隔离筒的筒壁上设有出流孔,所述出流孔低于分离筒的上端且高于分离筒的下端;

[0015] 所述分离筒、隔离筒和外筒上段构成三相分离器,所述外筒上段的上部设有一出水堰,所述出水堰高于隔离筒筒壁上的出流孔;

[0016] 所述缺氧流化床内的多孔轻质填料表面生长有用于水体脱氮反硝化的生物膜,所述好氧流化床内的多孔轻质填料表面生长有用于水体有机物浓度降解及氨氮硝化的生物膜;

[0017] 所述缺氧流化床的进水口连通其内筒的下端筒口,其出水口连通其出水堰;

[0018] 所述好氧流化床的进水口连通其内筒的下端筒口,其出水口连通其出水堰,其进气口经一内曝气管通至其内筒的下端筒口,其外筒下段的上部设有一贯穿其筒壁的外曝气管,该外曝气管的一端管口位于其外筒下段与内筒之间的间隙中且朝向下方,另一端管口连通空压机的出气口,所述内曝气管位于内筒下端筒口处的管口朝向上方;

[0019] 所述硝化液回流管的一端管口接至硝化液回流泵的进水口,另一端管口接至好氧流化床的出水口,所述硝化液回流泵的出水口连接到缺氧流化床的进水口。

[0020] 本实用新型提供的臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置,先利用臭氧氧化塔对水体进行催化氧化处理,能提高污水中可降解有机物的比例,当用于二级出水的深度处理时,可以不加或少加生物脱氮所需碳源,能有效降低运行成本,避免因添加碳源造成的二次污染,并在脱氮反硝化处理中充分利用了硝化液回流泵的动力,在有机物浓度降解处理中充分利用了压缩空气的动力,其运行能耗也较低,具有出水总氮浓度低、有机物浓度低的特点,其出水可达到地表三类水质,能直接回用,且设施占地面积小、活性污泥浓度高、剩余污泥产量低等优点。

附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型实施例的臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置的结构示意图;

[0022] 图 2 是本实用新型实施例的臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置中的缺氧流化床的结构示意图;

[0023] 图 3 是本实用新型实施例的臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置中的好氧流

化床的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图说明对本实用新型的实施例作进一步详细描述,但本实施例并不用于限制本实用新型,凡是采用本实用新型的相似结构及其相似变化,均应列入本实用新型的保护范围。

[0025] 如图 1 所示,本实用新型实施例所提供的一种臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置,包括两个三相生物流化床、一空压机 4,所述两个三相生物流化床分别为缺氧流化床 2 和好氧流化床 3,所述缺氧流化床 2 的下端设有一进水口,其上端设有一出水口,所述好氧流化床 3 的下端设有一进水口、一进气口,其上端设有一出水口,其进水口连通缺氧流化床 2 的出水口,其进气口连通空压机 4 的出气口,其特征在于:还包括一臭氧氧化塔 1、一硝化液回流泵 6、一硝化液回流管 7,所述臭氧氧化塔 1 内装填有催化剂并通入臭氧,其下端设有一进水口,其上端设有一出水口,其出水口连通缺氧流化床 2 的进水口;

[0026] 所述好氧流化床 3 的出水口经排水管道通至外部;

[0027] 如图 2- 图 3 所示,所述三相生物流化床包括外筒、内筒 23、分离筒 24 和隔离筒 25;

[0028] 所述外筒分成上下两段,分别为外筒上段 21 和外筒下段 22,且外筒上段 21 和外筒下段 22 均为竖直的直筒,外筒上段 21 的内径大于外筒下段 22 的内径,外筒上段 21 的下沿经一圈网状细格栅 27 连接外筒下段 22 的上沿,所述网状细格栅 27 的栅面为由上至下向内倾斜的斜面,且在网状细格栅 27 的正下方设有一圈污泥槽 28,该污泥槽 28 底部设有排泥管 29;

[0029] 所述内筒 23 为上下两端开口的直筒,竖直插设于外筒下段 22 内并固定,且内筒 23 的内腔及内、外筒之间的间隙中均填充有多孔轻质填料 26;

[0030] 所述分离筒 24 和隔离筒 25 均为上下两端开口的筒体,均竖直插设于外筒上段 21 内并固定,且隔离筒 25 套设在分离筒 24 外部,隔离筒 25 与分离筒 24 之间及隔离筒 25 与外筒之间均留有间隙;

[0031] 所述分离筒 24 和隔离筒 25 的下端筒口齐平且均为喇叭形口,并低于网状细格栅 27 的下沿或与之齐平,隔离筒 25 的上端筒口与外筒上段 21 的上端筒口齐平,分离筒 24 的上端筒口低于隔离筒 25 的上端筒口;

[0032] 所述分离筒 24 的下端筒口正对内筒 23 的上端筒口,且其下端筒口的口径大于内筒 23 上端筒口的口径;

[0033] 所述隔离筒 25 的筒壁上设有出流孔,所述出流孔低于分离筒 24 的上端且高于分离筒 24 的下端;

[0034] 所述分离筒 24、隔离筒 25 和外筒上段 21 构成三相分离器,所述外筒上段 21 的上部设有一出水堰 20,所述出水堰 20 高于隔离筒 25 筒壁上的出流孔;

[0035] 所述缺氧流化床 2 内的多孔轻质填料 26 表面生长有用于水体脱氮反硝化的生物膜,所述好氧流化床 3 内的多孔轻质填料 26 表面生长有用于水体有机物浓度降解及氨氮硝化的生物膜;

[0036] 所述缺氧流化床 2 的进水口连通其内筒的下端筒口,其出水口连通其出水堰;

[0037] 所述好氧流化床 3 的进水口连通其内筒的下端筒口,其出水口连通其出水堰,其进气口经一内曝气管通至其内筒的下端筒口,其外筒下段的上部设有一贯穿其筒壁的外曝气管 5,该外曝气管 5 的一端管口位于其外筒下段与内筒 23 之间的间隙中且朝向下方,另一端管口连通空压机 4 的出气口,所述内曝气管位于内筒下端筒口处的管口朝向上方;

[0038] 所述硝化液回流管 7 的一端管口接至硝化液回流泵 6 的进水口,另一端管口接至好氧流化床 3 的出水口,所述硝化液回流泵 6 的出水口连接到缺氧流化床 2 的进水口。

[0039] 本实用新型实施例中,所述臭氧氧化塔内的催化剂是锰、铜氧化物,及由钾、镁、钡氧化物混合而成的催化助剂;所述缺氧流化床内的多孔轻质填料上生长的生物膜上生长有反硝化细菌,所述反硝化细菌包括假单胞菌属、反硝化杆菌属、螺旋菌属和无色杆菌属等;所述好氧流化床内的多孔轻质填料上生长的生物膜上生长有产碱杆菌属、芽孢杆菌属、黄杆菌属及动胶杆菌属的细菌。

[0040] 本实用新型实施例所提供的臭氧催化氧化生物流化床污水处理装置的处理方法,具体步骤如下:

[0041] 1) 臭氧氧化塔通过其进水口引入外部污水源的水体,并利用其内部的催化剂和通入的臭氧对引入的水体进行催化氧化处理,处理完毕后通过其出水口将水体排出;

[0042] 其中,催化氧化处理是指利用臭氧和催化剂提高水体的 BOD(生化需氧量)浓度,使水体的 BOD(生化需氧量)与 COD(化学需氧量)之比达到预设值,以提升水体的可生化性,该预设值在处理前预先设定;

[0043] 2) 由臭氧氧化塔排出的水体在缺氧流化床的进水口处与硝化液回流泵泵回的水体混合后注入缺氧流化床;

[0044] 3) 缺氧流化床利用其内部多孔轻质填料表面生长的生物膜对注入的水体进行脱氮反硝化处理,处理完毕后通过其出水口将水体排入好氧流化床;

[0045] 其中,脱氮反硝化处理是指在无空气注入缺氧流化床的情况下,缺氧流化床内生物膜中的微生物在缺氧状态下利用水体中的硝态氮产生反硝化脱氮反应,使水体内的氮含量达到预设值,该预设值在处理前预先设定,其值为总氮量小于 1.5mg/L;

[0046] 4) 好氧流化床利用其内部多孔轻质填料表面生长的生物膜对注入的水体进行有机物浓度降解及氨氮硝化处理,使水体中的有机物浓度达到预设值,以达到出水排放指标,并使水体中的氨氮氧化为硝态氮,处理完毕后的水体漫过其出水堰后通过其出水口分两路排出,其中一路由硝化液回流泵泵回缺氧流化床,另一路排放至外部;

[0047] 其中,好氧流化床出水口所排放的水体的回流比在 300%~400% 之间,即好氧流化床出水口所排放的水体中,由硝化液回流泵泵回缺氧流化床的水量是排放至外部的水量的 3~4 倍;

[0048] 其中,水体中的有机物浓度预设值在处理前预先设定,其预设值为 COD 值小于 20 mg/L;

[0049] 其中,好氧流化床对注入的水体进行有机物浓度降解处理时,利用空压机向好氧流化床的进气口及其外筒下段与内筒之间的间隙中输入压缩空气。

[0050] 本实用新型实施例中,水体的 BOD(生化需氧量)与 COD(化学需氧量)之比的预设值大于等于 0.40,实际应用中水体的 BOD 与 COD 之比的预设值也可以设置为大于等于 0.3。

[0051] 本实用新型实施例中,利用臭氧和催化剂提高水体的 BOD(生化需氧量)浓度,及

缺氧状态下的反硝化脱氮反应,好氧状态下的有机物浓度降解及氨氮硝化处理,均为现有技术。

[0052] 本实用新型实施例中,所述缺氧流化床的工作原理如下:

[0053] 在硝化液回流泵的作用下,进入缺氧流化床的水体从下至上流过其内筒,从其内筒上端筒口流出的水体分成两部分,其中的一部分进入外筒下段与内筒之间的间隙内,另一部分进入三相分离器,进入外筒下段与内筒之间的间隙内的水体向下回流至内筒的下端筒口,与外部进入的水体混合后重新进入内筒,进入三相分离器的水体在三相分离器的作用下,水、污泥及由水体带入的部分多孔轻质填料得以分离,分离后的多孔轻质填料依自重回落入外筒下段,分离后的污泥与水自分离筒的上端筒口排入隔离筒与分离筒之间的间隙内,该间隙内的水和污泥分成两部分,其中的一部分回流入外筒下段,再次参与循环,另一部分从隔离筒筒壁上的出流孔流至隔离筒与外筒之间的间隙内以沉淀方式进一步分离,由于污泥的比重大于水的比重,而出水堰高于隔离筒筒壁上的出流孔,因此隔离筒与外筒之间的间隙内的水体中的污泥基本都位于水体的中低位,而其中的水则位于水体的高位,其中的大部分污泥通过网状细格栅沉淀至污泥槽中,再通过排泥管排入外部的污泥处理装置,小部分污泥通过隔离筒的下端筒口与外筒之间的间隙回落入外筒下段,其中的部分水漫过出水堰后从出水口排入好氧流化床;

[0054] 本实用新型实施例中,所述好氧流化床的工作原理如下:

[0055] 利用空压机向好氧流化床输入压缩空气,空压机输入的压缩空气分成两路,其中一路经好氧流化床的进气口及内曝气管进入其内筒,另一路经外曝气管进入其外筒下段与内筒之间的间隙中;同时进入好氧流化床的水体也进入其内筒,并在注入内筒的压缩空气带动下从下至上流过其内筒,从其内筒上端筒口流出的水体分成两部分,其中的一部分进入外筒下段与内筒之间的间隙内,另一部分进入三相分离器,进入外筒下段与内筒之间的间隙内的水体在注入该间隙中的压缩空气带动下向下回流至内筒的下端筒口,与外部进入的水体混合后重新进入内筒,进入三相分离器的水体在三相分离器的作用下,水、污泥、气体及由水体带入的部分多孔轻质填料得以分离,分离后的多孔轻质填料依自重回落入外筒下段,分离后的气体自分离筒的上端筒口、隔离筒的上端筒口排出至外部,分离后的污泥与水自分离筒的上端筒口排入隔离筒与分离筒之间的间隙内,该间隙内的水和污泥分成两部分,其中的一部分回流入外筒下段,再次参与循环,另一部分从隔离筒筒壁上的出流孔流至隔离筒与外筒之间的间隙内,以沉淀方式进一步分离,该部分水体中由于污泥的比重大于水的比重,而出水堰高于隔离筒筒壁上的出流孔,因此隔离筒与外筒之间的间隙内的水体中的污泥基本都位于水体的中低位,而其中的水则位于水体的高位,该部分水体中的大部分污泥通过网状细格栅沉淀至污泥槽中,再通过排泥管排入外部的污泥处理装置,该部分水体中的小部分污泥通过隔离筒的下端筒口与外筒之间的间隙回落入外筒下段,该部分水体中的部分水漫过出水堰后从出水口排出,出水口排出的大部分水体经硝化液回流管、硝化液回流泵泵回缺氧流化床的进水口再次参与循环,其余小部分水体排至外部。

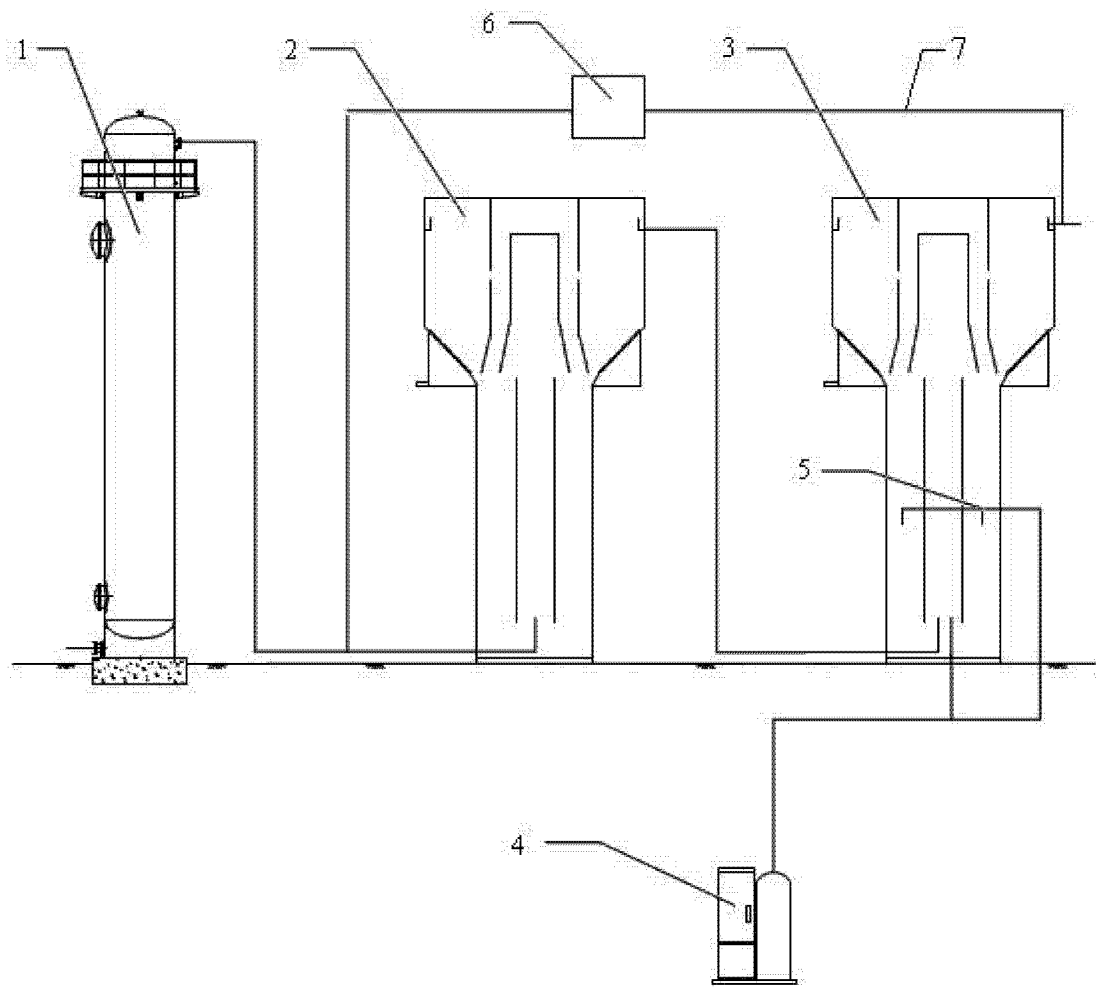


图 1

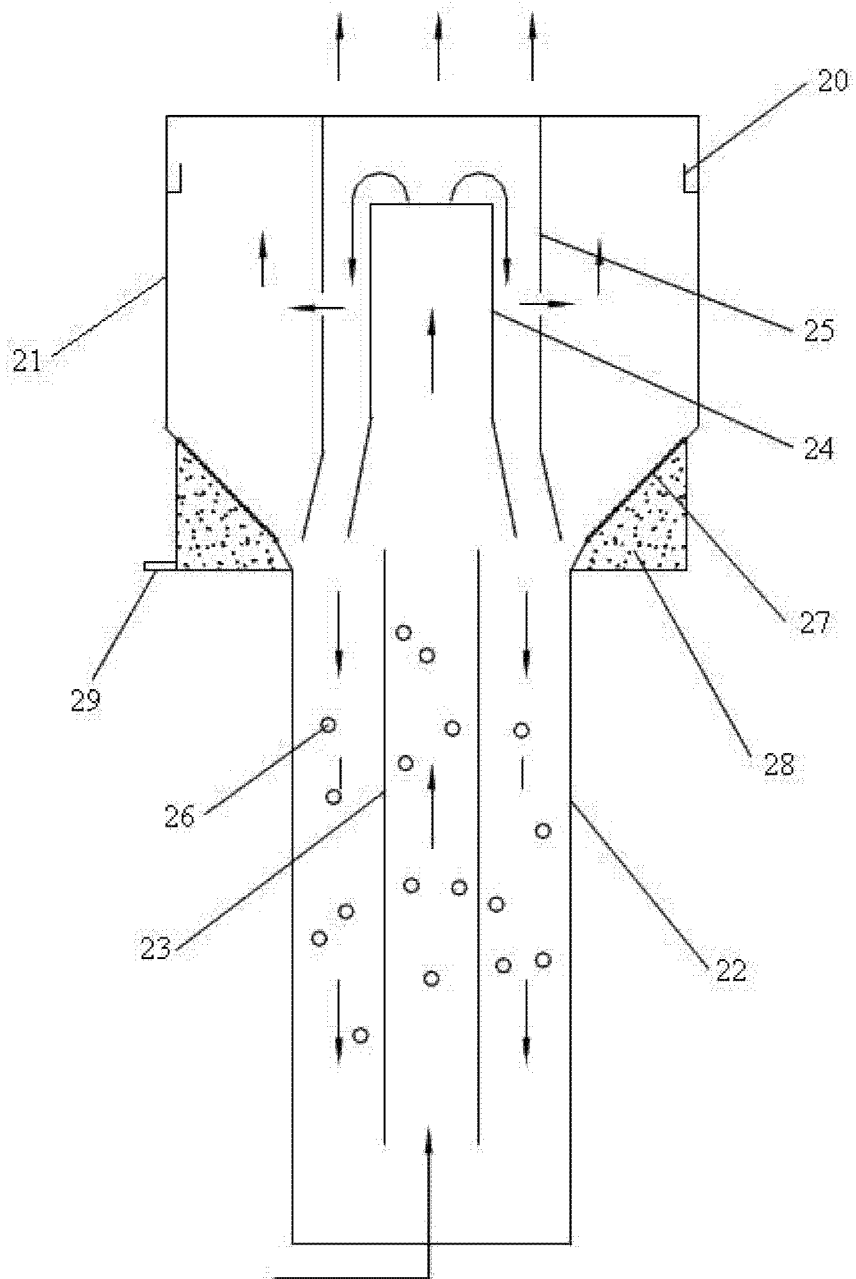


图 2

