



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204656363 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201520049663. 2

(22) 申请日 2015. 01. 16

(73) 专利权人 中石化洛阳工程有限公司

地址 471003 河南省洛阳市中州西路 27 号

专利权人 中石化炼化工程(集团)股份有限公司

(72) 发明人 刘献玲 吴翔 何庆生 张建成

王贵宾 孙明波

(74) 专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司

41110

代理人 郭中民

(51) Int. Cl.

B01F 5/04(2006. 01)

B01F 3/04(2006. 01)

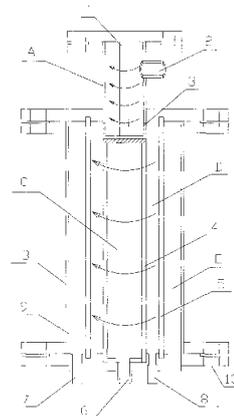
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种旋流式微气泡气液混合器

(57) 摘要

本实用新型公开了用于污水处理领域的一种旋流式微气泡气液混合器,主要由预旋流段与混合段组成,其特征在于:在所述预旋流段内沿轴向设置有导流柱,预旋流段中上部设有进液管,预旋流段下端进入混合段内;在所述进入混合段内的预旋流段侧面设有若干开孔;所述混合段同轴设置有大口径微孔管和小口径微孔管,混合段底部设置有进气口和出料口。采用本实用新型降低了达到规定气含率所需停留时间,减少混合过程中的剪切作用对原水造成的影响。内外双膜的结构有利于减少设备长度,减少了由于旋流作用减弱导致的低效区。



1. 一种旋流式微气泡气液混合器, 主要由预旋流段与混合段组成, 其特征在于: 在所述预旋流段内沿轴向设置有导流柱, 预旋流段中上部设有进液管, 预旋流段下端进入混合段内; 在所述进入混合段内的预旋流段侧面设有若干开孔; 所述混合段同轴设置有大口径微孔管和小口径微孔管, 混合段底部设置有进气管和出料管。

2. 根据权利要求 1 所述的旋流式微气泡气液混合器, 其特征在于: 所述进入混合段部分的预旋流段长度为混合段总长的 $1/10 \sim 1/5$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的旋流式微气泡气液混合器, 其特征在于: 所述预旋流段外径与所述混合段中小口径微孔管相同或相近, 二者紧密连接。

4. 根据权利要求 1 所述的旋流式微气泡气液混合器, 其特征在于: 所述进入混合段内的预旋流段开孔为与水平方向呈 $0 \sim 15$ 度角水平开孔。

5. 根据权利要求 1 所述的旋流式微气泡气液混合器, 其特征在于: 所述大口径微孔管与混合段外壁形成外气腔; 所述小口径微孔管内部形成内气腔, 小口径微孔管上端封闭并与预旋流段深入部分紧密连接, 两个微孔管之间环隙为气液混合腔。

6. 根据权利要求 5 所述的旋流式微气泡气液混合器, 其特征在于: 所述出料口设置在两个微孔管之间的气液混合腔下端。

7. 根据权利要求 1 所述的旋流式微气泡气液混合器, 其特征在于: 所述预旋流段与混合段以焊接方式连接。

一种旋流式微气泡气液混合器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及工业污水处理技术领域,特别涉及一种用于气浮分离的气液混合器。

背景技术

[0002] 气浮法污水处理工艺是当前处理工业废水的主要手段之一,气浮法就是往水里通入气体产生微小气泡,而使细小固体颗粒粘附在微气泡上,和气泡一起上浮分离的一种方法。因而气泡的生成质量及数量对气浮装置的处理效果有非常重要的影响。

[0003] 近些年来,随着微孔材料生产技术的日益完善,以微孔介质为基础设计微气泡气液混合器成为可能,微孔介质具有孔径小,机械强度好的优点,非常适合用于对气泡的机械分散。目前国内外对于以微孔管为基础的微气泡气液混合器的开发较少,现有技术多为微孔管管外充气管内走水的形式。早期的微孔微气泡气液混合器以过滤器为基础改造,结构上以套管形式最为常见,微孔管内不设内构件,这种形式的混合器液相从微孔管内直接通过,同等长度下停留时间短,剪切流速受处理量影响较大,当处理量降低时,会导致混合液中气泡的增大,而当处理量增大时,会导致混合液气含率过低,因而多为实验室测试多孔材料发泡性能时使用。

[0004] 美国 Clean Water Technology 公司开发的液-固-气混合器 (LSGM),采用微孔管管内充气管外走水的形式,通过在微孔管外增设整流管,使流体得以在高于进液流速的状态下进入混合区,以微孔管为中心建立旋流场,这种令流体由外向内旋流的设计无法利用液体旋流时的离心力,而液体旋流时线速度随半径增大而增大,因而该设计靠近微孔管部分的流体速度相比靠近外壁的部分而言较低,对能量的利用率较低。

[0005] 北京石油化工学院开发的污水气浮处理用微细气泡发生器采用微孔管外部充气管内部走水的形式,并在微孔管内增设导流柱与螺旋导片,污水在导流柱及螺旋导片的作用下在微孔管内高速旋转,这种设计解决了早期微孔微气泡气液混合器停留时间较低的缺点,但污水进入后直接通过内构件进行旋流,难以获得较高的旋流速度。本实用新型可满足较大范围处理量条件下气液混合器对于混合区内流速的要求,同时还采用内外两个微孔管,使单位容积的处理量增大。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种用于气浮分离的旋流式微气泡气液混合器,该气液混合器能够满足较大范围处理量条件下气液混合器对于混合区内流速的要求。从而解决现有技术中微气泡气液混合器污水处理量小的技术问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案为:

[0008] 一种旋流式微气泡气液混合器,主要由预旋流段与混合段组成,其特征在于:在所述预旋流段内沿轴向设置有导流柱,预旋流段中上部设有进液管,预旋流段下端进入混合段内;在所述进入混合段内的预旋流段侧面设有若干开孔;所述混合段同轴设置有大口径

微孔管和小口径微孔管,混合段底部设置有进气口和出料口。

[0009] 本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器,其进一步特征在于:所述进入混合段部分的预旋流段长度为混合段总长的 $1/10 \sim 1/5$ 。

[0010] 本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器,其进一步特征在于:所述预旋流段外径与所述混合段中小口径微孔管相同或相近,二者紧密连接。

[0011] 本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器,其进一步特征在于:所述预旋流段下端封闭,所述进入混合段内的预旋流段开孔为与水平方向呈 $0 \sim 15$ 度角。当进液杂质过多时,可将垂直方向多个开孔连接以降低堵塞几率。

[0012] 本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器,其进一步特征在于:所述大口径微孔管与混合段外壁形成外气腔;所述小口径微孔管内部形成内气腔,小口径微孔管上端封闭并与预旋流段深入部分紧密连接,两个微孔管之间环隙为气液混合腔。

[0013] 本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器,其进一步特征在于:所述出料口设置在两个微孔管之间的气液混合腔下端。

[0014] 本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器,其进一步特征在于:所述进料口设置有两个,分别与内气腔和外气腔相连。也就是说分别设置在大口径微孔管与混合段外壁形成的外气腔和小口径微孔管内部形成的内气腔下端。

[0015] 本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器,其进一步特征在于:所述大口径微孔管和小口径微孔管选用的是陶瓷膜、金属粉末烧结管、有机膜、多孔玻璃膜、金属烧结网等。

[0016] 本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器,其进一步特征在于:所述预旋流段与混合段以焊接方式连接;所述大口径微孔管和小口径微孔管均与混合段外壁以法兰、焊接或螺纹连接。

[0017] 本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器,其进一步特征在于:

[0018] 采用本实用新型具有的有益效果有:

[0019] 1) 较高的充气效率。本实用新型将内腔走水-外环充气式和内腔充气-外环走水式两种模式相结合,降低了达到规定气含率所需停留时间,减少混合过程中的剪切作用对原水造成的影响。

[0020] 2) 气泡尺寸小。本实用新型通过预旋流段切向开孔使进液在混合腔内高速旋转,反复冲刷内外微孔膜,降低生成气泡的尺寸。同时,内外双膜的结构有利于减少设备长度,减少了由于旋流作用减弱导致的低效区

[0021] 3) 结构灵活。本实用新型较小口径微孔膜可采用螺纹连接方式,方便使用者根据现场对于气含率及气泡尺寸的需求更换不同材质或不同孔道特征材质。

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明,附图和具体实施方式并不限制本实用新型要求保护的范围。

附图说明

[0023] 图 1 是本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器的正视图;

[0024] 图 2 是本实用新型一种旋流式微气泡气液混合器的底部结构图。

[0025] 图中所示附图标记为:1- 导流柱,2- 进液口,3- 切向开孔,4- 小口径微孔管,5- 大口径微孔管,6- 内气腔进气口,7- 外气腔进气口,8- 出料口,9- 外壁,10- 螺栓孔,A- 预旋流

段, B- 混合段, C- 内气腔, D- 混合区, E- 外气腔。

[0026] 为了更好的说明本实用新型, 用具体实施例说明, 但具体实施例不限制本实用新型所要保护的范围。

具体实施方式

[0027] 如附图 1 所示, 使用本实用新型的旋流式微气泡气液混合器时, 气、液两相分别由内气腔进气口 6、外气腔进气口 7, 液相由进液口 2 分别进入所述旋流微气泡气液混合器的内气腔 C、外气腔 E 与预旋流段 A, 液体在预旋流段 A 产生旋流并由切向开孔 3 高速射入混合区 D, 气体经由所述大口径微孔管 5 和小口径微孔管 4 的分散以及液相高速剪切形成微气泡并与液相混合均匀, 混合均匀的气液两相流从所述出料口 8 排出。本实用新型能够产生尺寸均匀, 数密度高的气液两相流, 可为气液两相提供足够的接触面积, 为气浮设备提供足够的微气泡。本实用新型不含转动部件, 适合长周期运行, 安装维护简易。

[0028] 本实用新型提供的旋流式微气泡气液混合器, 其中微孔管孔道结构、孔径分布、孔隙率、表面性质, 混合腔与气腔之间的压差, 环隙比以及液相冲刷微孔管表面速度, 液相表面张力、粘度等因素均会影响到微气泡生成的质量及数量。混合腔与气腔之间的压差可以通过调节气源的供气压力来实现, 水流冲刷微孔管速度可通过调节进液口进液量或切向开孔孔径孔数来实现。当进液量偏差设计值过大时, 可通过改变较小口径微孔管的直径以使进液在混合腔停留足够时间并保持一定流速。当混合区环隙较大时, 内外两个微孔管可采用不同孔径分布的相同或不同材质微孔管。当单级旋流微气泡气液混合器在满足气泡质量条件下数密度无法达到规定值时, 可采用多级串联的方式。

[0029] 本实用新型提供的旋流式微气泡气液混合器, 作为一种强化相分散设备, 既可以用于污水处理的气浮装置中, 也可用于气液反应的预混合或气体吸收装置, 提供巨大的相界面面积, 减少反应用时、提高反应均匀程度, 强化相际传质。

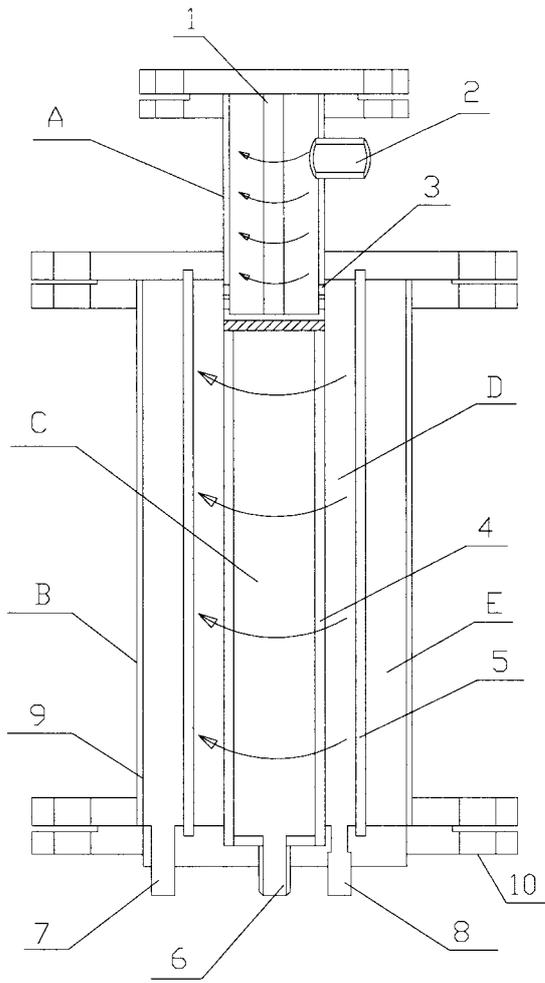


图 1

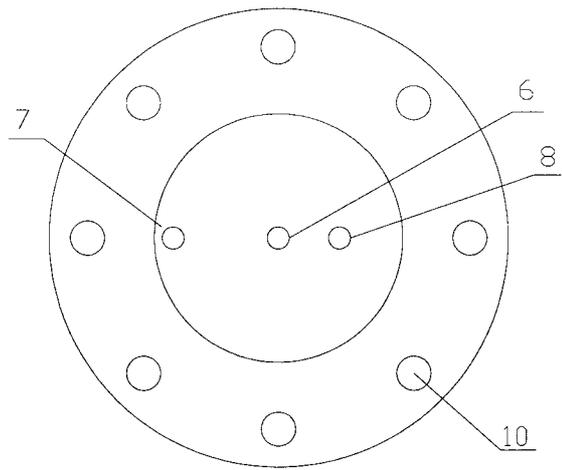


图 2