



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102910703 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 25

(21) 申请号 201210434357. 1

(22) 申请日 2012. 11. 05

(73) 专利权人 航天环境工程有限公司

地址 300384 天津市南开区华苑产业区榕苑路 15 号 1-A-407

(72) 发明人 梁冠亮 白雪飞 安惠欣 胡新雨 谭丽 刘婷

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 王来佳

(56) 对比文件

CN 101185812 A, 2008. 05. 28, 权利要求 1-5, 图 1-2.

CN 201901603 U, 2011. 07. 20, 权利要求 1, 图 1.

JP 2006169726 A, 2006. 06. 29, 权利要求 1-2, 图 1.

CN 202912740 U, 2013. 05. 01, 权利要求 1-4.

审查员 李鹏

(51) Int. Cl.

C02F 1/40 (2006. 01)

C02F 1/24 (2006. 01)

C02F 1/36 (2006. 01)

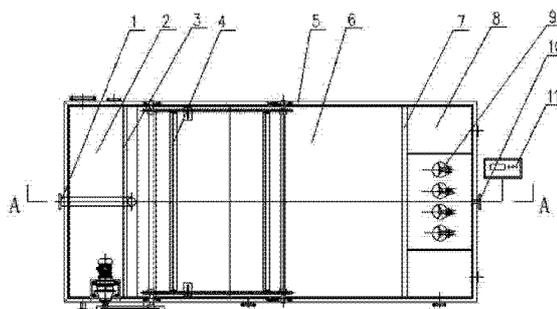
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种超声波气浮系统

(57) 摘要

本发明涉及一种超声波气浮系统,包括气浮池、刮油机及超声波发生器,在气浮池内一侧设置超声波反应区,另一侧设置出水区,在超声波反应区与出水区之间设置分离区,超声波反应区与分离区之间以及分离区与出水区之间竖直固装隔板,在超声波反应区下部的气浮池上安装进水口,在分离区上方安装刮油机,在出水区下底部的气浮池上安装出水口,在超声波反应区内水平安装一换能板,该换能板下底面均布间隔安装多个换能器,该换能器通过线缆连接设置在处理池外的超声波发生器,在换能板上方设置进水口,在换能板上方设置强制掺混层。本气浮系统省去了溶气气浮的溶气系统,克服了传统溶气气浮的缺点,气浮效果好,可控性强;而且超声波特有的破乳作用,使其可以应用到乳化液的分离。是一种结构紧凑、高效的新型工艺集成装置。



1. 一种超声波气浮系统,包括气浮池、刮油机及超声波发生器,其特征在于:在气浮池内一侧设置超声波反应区,另一侧设置出水区,在超声波反应区与出水区之间设置分离区,超声波反应区与分离区之间以及分离区与出水区之间竖直固装隔板,在超声波反应区下部的气浮池上安装进水口,在分离区上方安装刮油机,在出水区下底部的气浮池上安装出水口,在超声波反应区内水平安装一换能板,该换能板下底面均布间隔安装多个换能器,该换能器通过线缆连接设置在处理池外的超声波发生器,在换能板上方设置进水口,在换能板上方设置强制掺混层。

2. 根据权利要求1所述的超声波气浮系统,其特征在于:所述处理池为长方形气浮池,或者是圆形气浮池。

3. 根据权利要求1所述的超声波气浮系统,其特征在于:所述超声波反应区与分离区之间竖直固装的隔板为斜隔板,分离区与出水区之间竖直固装的隔板为直隔板。

4. 根据权利要求1所述的超声波气浮系统,其特征在于:所述换能板上方50-80cm设置强制掺混层,该强制掺混层采用旋流混合器或者混合填料层。

## 一种超声波气浮系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于水处理领域,涉及水处理的气浮工艺,尤其是一种超声波气浮系统。

### 背景技术

[0002] 气浮工艺是国内外正在深入研究并不断推广的一种水处理新技术,其基本原理是通过某种方法产生大量的微小气泡,使其与污水中污染物微粒粘附,形成密度小于水的带气絮体,在浮力的作用下,上浮至水面完成固液或液液分离。气浮工艺主要应用于从污水中去除比重较小的微细悬浮颗粒,如乳化油、羊毛脂、细小纤维、纸浆、微生物和其它低密度固(液)体等,并可用于污泥的浓缩。

[0003] 根据气泡产生的方式不同,气浮法主要有电解气浮法、散气气浮法和溶气气浮法等,其中,溶气气浮法中的加压溶气气浮法目前国内外应用最广泛,加压溶气气浮主要由空气溶解设备、空气释放设备和气浮池等组成,传统的加压溶气气浮存在的主要问题有:

[0004] 1)溶气方式方面:泵吸气式直接由吸水管吸气,其吸气量较难控制,水泵挟气运行不稳定,工作效率低;而空压机供气方式除产生噪声和油污染外,对自控要求也较高。

[0005] 2)空气溶解设备方面:溶气罐填充填料可提高溶气速率,但填料易堵塞,特别是对含悬浮物浓度较高的废水。

[0006] 3)空气释放设备方面:减压阀释放出的气泡尺寸较大且不均匀,当管道较长,则气泡并大现象严重,从而影响气浮效果。专用释放器存在堵塞现象。

[0007] 超声波是一种超过人类听力频率范围的声波,具有频率高、方向性准、穿透能力强等特点,广泛应用于清洗、距离测量、医学等领域。当超声波作用于液体时,存在于液体中的微气泡(称为空化核)在声波的作用下振动,当声压或声强达到一定值时,气泡迅速增长,然后突然闭合;在气泡闭合时,产生冲击波,在气泡周围产生10-10KPa的压力及局部高温,这种物理现象称为超声空化。超声空化的过程中能产生大量的微小气泡;同时,超声波特有的破乳作用使得污水乳状液内的分散相小液珠聚集成团,形成大液滴,最终使油水两相分层析出。

[0008] 目前,超声波在乳化液废水处理中的破乳作用研究的比较多,而对于超声波空化作用产生的气泡的应用,目前尚无研究。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于克服现有技术的不足之处,提供一种气浮效果好、可控性强的新型超声波气浮系统。

[0010] 本发明实现目的的技术方案是:

[0011] 一种超声波气浮系统,包括气浮池、刮油机及超声波发生器,其特征在于:在气浮池内一侧设置超声波反应区,另一侧设置出水区,在超声波反应区与出水区之间设置分离区,超声波反应区与分离区之间以及分离区与出水区之间竖直固装隔板,在超声波反应区下部的气浮池上安装进水口,在分离区上方安装刮油机,在出水区下底部的气浮池上安装

出水口,在超声波反应区内水平安装一换能板,该换能板下底面均布间隔安装多个换能器,该换能器通过线缆连接设置在处理池外的超声波发生器,在换能板上方设置进水口,在换能板上方设置强制掺混层。

[0012] 而且,所述处理池为长方形气浮池,或者是圆形气浮池。

[0013] 而且,所述超声波反应区与分离区之间竖直固装的隔板为斜隔板,分离区与出水区之间竖直固装的隔板为直隔板。

[0014] 而且,所述换能板上方 50-80cm 设置强制掺混层,该强制接触层采用旋流混合器或者混合填料层。

[0015] 本发明的优点和积极效果是:

[0016] 1、本气浮系统省去了溶气气浮的溶气系统,克服了传统溶气气浮的缺点,超声空化产生的微气泡小,气浮效果好,可控性强。

[0017] 2、本气浮系统利用超声波特有的破乳作用,使其可以应用到乳化液的分离,是一种结构紧凑、高效的新型工艺集成装置。

[0018] 3、本气浮系统适用与含油、乳化态及相似性质的废水处理,在石油化工、机械制造、冶炼发电等领域都有着广泛的应用。

#### 附图说明

[0019] 图 1 为本发明的平面布置图;

[0020] 图 2 为图 1 的 A-A 向截面剖视图。

#### 具体实施方式

[0021] 下面以附图实施方式为例对本发明作进一步详述,以下实施例只是描述性的,不是限定性的,不能以此限定本发明的保护范围。

[0022] 一种超声波气浮系统,在气浮池 5 内一侧设置超声波反应区 8,另一侧设置出水区 2,在超声波反应区与出水区之间设置分离区 6,超声波反应区与分离区之间竖直固装向外倾斜的斜隔板 7,以稳定水流;分离区与出水区之间竖直固装直隔板 3,在超声波反应区下部的气浮池上安装进水口 10,在分离区上方安装刮油机 4,在出水区下底部的气浮池上安装出水口 1,气浮池池底根据需要可以设置排泥管(本实施例附图没有示出)。

[0023] 所述超声波反应区内水平安装一换能板 13,该换能板下底面均布间隔安装多个换能器 9,该换能器通过线缆连接设置在处理池外的超声波发生器 11,换能器将超声信号转换为超声波振动,施加在换能板上并在换能板上侧产生空化作用,发生气泡,根据工艺运行的需要,可以调节微波的频率控制生成气泡的粒径;在换能板上方 10cm 左右设置进水口,在换能板上方 50-80cm 左右形成强制掺混层 12,强制接触层可以采用旋流混合器或者混合填料层,该强制掺混层上方 30cm 左右形成稳流层。

[0024] 本实施例附图所示的处理池是以长方形气浮池为例,圆形气浮池可以同样采取此设计。

[0025] 污水在超声波反应区停留时间为 1min,分离区停留时间为 10-30min,并可根据实际水质的差异选择。

[0026] 超声波反应区所设计的上升流速为 5-10mm/s,分离区的下行流速为 1-2.5mm/s。

[0027] 本气浮系统不需要回流,相比传统溶气气浮法节约 15-30% 的反应体积。

[0028] 本发明的工作原理为:

[0029] 外置超声波发生器发生超声波信号,经线缆传入换能器并将超声波信号转换为超声波振动,施加在换能板上,产生气泡。气泡与进水口进入的污水混合,与污水内的油态污染物结合;同时,乳化态的污染物在超声波振动的作用下,破乳形成油滴,同时与气泡结合。污水携带气泡进入强制混合层进行进一步掺混、聚集,辅助污染物的聚合,小油滴聚合成大油滴,同时与微气泡进行混合。污水离开强制混合层之后,经过短暂的稳流层,越过斜隔板进入气浮系统的分离区。斜隔板上口采用倾斜式设计,倾角不小于 $30^{\circ}$ ,以利于油层的稳定聚集。在分离区,污水内油质污染物聚集浮于表面,处理后污水位于下层。刮油机将表面的浮油刮至储油槽,外运处理或回用。处理后污水则通过中部的直隔板进入出水口,进入下一个处理流程或者直接外排。

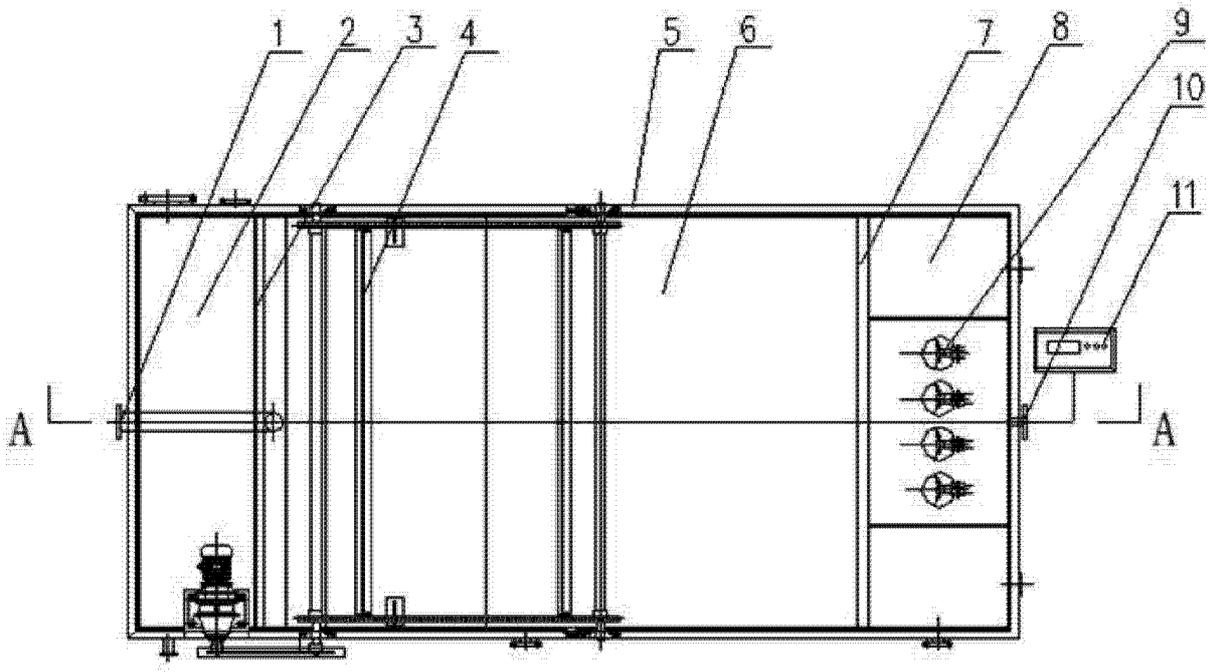


图 1

□

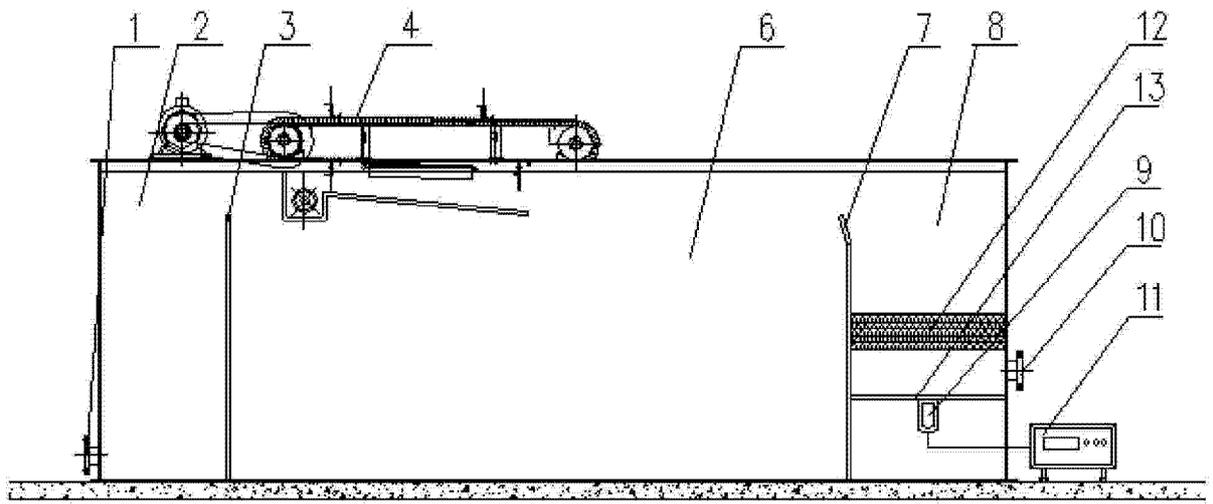


图 2