



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207498121 U

(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201721432583.0

(22)申请日 2017.11.01

(73)专利权人 中国石油天然气集团公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

专利权人 中国昆仑工程有限公司
中国昆仑环境工程有限公司

(72)发明人 陶卫克 汪英枝 管向伟 高超
冯宇超 陈扬 李亚飞

(74)专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有限公司 11299

代理人 周瑞艳

(51)Int.Cl.
C02F 1/78(2006.01)

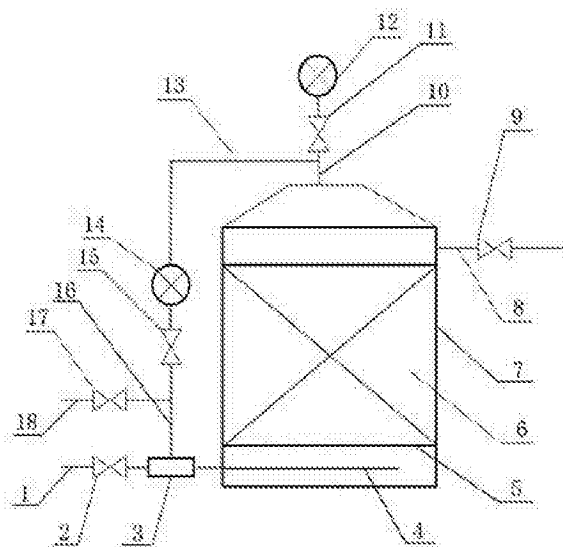
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

提高臭氧利用效率的水处理系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种提高臭氧利用效率的水处理系统,包括氧化反应器和混合器,所述混合器的混合器进气口用于接入含臭氧流体、混合器进水口用于连接待处理水,混合器出口连接反应器进口,所述氧化反应器的壳体内设有填料层和布水器,所述壳体的上部设有连通填料层上方空间的反应器侧向出水管,所述壳体的顶部设有反应器出气管。本实用新型实现了臭氧与待处理水的强制混合和臭氧尾气的循环利用,提高了臭氧的利用率和利用效率,减少了臭氧的消耗量,改善了净化效果,主要可用于地表水、生活污水及化工污水的处理。



1. 一种提高臭氧利用效率的水处理系统,包括氧化反应器,其特征在于还包括混合器,所述混合器设有混合器进气口、混合器进水口及混合器出口,所述氧化反应器的壳体内设有填料层和布水器,所述填料层与所述壳体的顶部和所述壳体的底部之间均留有空间,所述布水器位于所述填料层下方的空间内并设有露在所述壳体外的进口,所述布水器的进口构成反应器进口,连接所述混合器出口,所述壳体的上部设有连通填料层上方空间的反应器侧向出水管,所述壳体的顶部设有反应器出气管。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于所述混合器采用文丘里射流器,所述文丘里射流器的射流输入口构成所述混合器进水口,所述文丘里射流器的吸入口构成所述混合器进气口,所述文丘里射流器的射流出口构成所述混合器出口。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于所述混合器进水口的输入管道上设有加压泵。

4. 如权利要求1、2或3所述的系统,其特征在于所述填料采用适于臭氧催化剂制成的填料或者所述填料的表面设有臭氧催化层。

5. 如权利要求1、2或3所述的系统,其特征在于所述反应器出气管上设有排空控制阀。

6. 如权利要求5所述的系统,其特征在于所述反应器出气管上设有能够分解臭氧的臭氧破坏器,所述臭氧破坏器位于所述排空控制阀的后序,氧化反应器排出的臭氧尾气先经过排空控制阀,再进入臭氧破坏器。

7. 如权利要求6所述的系统,其特征在于所述出气管上连接有尾气回流管,其连接处位于所述排空控制阀和臭氧破坏器之间,所述尾气回流管接入所述混合器进气口。

8. 如权利要求7所述的系统,其特征在于所述混合器进气口连接含臭氧流体输送管,所述尾气回流管和含臭氧流体输送管分别接入所述混合器进气口或者分别连接进气总管,通过所述进气总管接入所述混合器进气口。

9. 如权利要求8所述的系统,其特征在于所述含臭氧流体输送管和尾气回流管上分别设有进气控制阀和回流控制阀,所述含臭氧流体输送管上还设有或者不设有加压泵或加压风机,所述尾气回流管上设有尾气风机。

10. 如权利要求1、2或3所述的系统,其特征在于所述反应器侧向出水管上设有出水控制阀。

提高臭氧利用效率的水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种能够提高臭氧利用率和利用效率的水处理系统,主要可用于地表水、生活污水及化工污水的污水处理,属于水处理和污染控制技术领域。

背景技术

[0002] 现有污水处理技术和设备有若干种,对于主要污染物是有机物的污水(或称废水),臭氧氧化处理不失为一种快速、高效、可靠和高净化程度的处理技术,臭氧在一定条件下,在水中产生的羟基自由基是一种很强的氧化剂,氧化还原电位 -2.07V 仅次于氟而居第二位,具有很强的氧化能力,能与有机物、无机物迅速反应,且不会产生污泥、异味等有害物质,是一种绿色高效的强氧化剂。

[0003] 作为一种绿色高效的氧化剂,臭氧在水处理领域应用广泛,但也存在不足之处,主要是由于臭氧是气体,而处理的体系通常为液体,多相反应导致臭氧利用率不高,使得相应的处理费用偏高。

[0004] 臭氧氧化技术在目前实际应用过程中,普遍存在臭氧投加量过多,大部分臭氧未参与氧化反应而残留在水中或进入空气中,造成臭氧浪费,运行成本较高。如何提高臭氧利用效率,也成为近年来研究的热点。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是克服现有技术的上述缺陷,提供一种提高臭氧利用效率的水处理系统。

[0006] 本实用新型的技术方案为:一种提高臭氧利用效率的水处理系统,包括氧化反应器,还包括混合器,所述混合器设有混合器进气口、混合器进水口及混合器出口,所述氧化反应器的壳体内设有填料层和布水器,所述填料层与所述壳体的顶部和所述壳体的底部之间均留有空间,所述布水器位于所述填料层下方的空间内并设有露在所述壳体外的进口,所述布水器的进口构成反应器进口(氧化反应器的进口),连接所述混合器出口,所述壳体的上部设有连通填料层上方空间的反应器侧向出水管,所述壳体的顶部设有反应器出气管。

[0007] 本实用新型的有益效果为:由于设置了混合器,在进入氧化反应器之间就实现了臭氧与待处理水的充分的混合,实现了与水中可氧化污染物的充分接触,同时延长了反应时间;由于在氧化反应器中设置了填料,大幅度增强了碰撞和混合效应,同时还实现了填料对污染物的吸附和截留,明显增大了污染物的停留和反应时间,另外,还可以将适于臭氧氧化催化的催化剂设置在填料上,即采用具有催化作用的填料,进一步增强氧化反应,由此明显地改善了净化效果,提升了净化水平,提高了臭氧的利用率和利用效率,降低了水处理成本。由于臭氧的强氧化性,本实用新型可用于适于氧化处理的各种供水、废水、中水的净化处理。

附图说明

[0008] 图1是本实用新型的构造示意图。

具体实施方式

[0009] 参见图1,本实用新型提供的提高臭氧利用效率的水处理系统包括氧化反应器和混合器3,所述混合器的设有混合器进气口、混合器进水口及混合器出口,所述氧化反应器的壳体7内设有填料层6和布水器4,所述填料层的填料可以填充填料框架5内,或者以其他方式填充在壳体的主要反应区内,所述填料层与所述壳体的顶部和所述壳体的底部之间均留有空间,所述布水器位于所述填料层下方的空间内并设有露在所述壳体外的进口,所述布水器的进口构成反应器进口(氧化反应器的进口),所述壳体的上部设有连通填料层上方空间的反应器侧向出水管8,所述壳体的顶部设有反应器出气管10。使用时,通过混合器进气口接入臭氧流体(含臭氧的液体或气体),通过混合器进水口接入待处理水,臭氧与待处理水在混合器混合并进行一定的氧化反应,经布水器送入氧化反应器,在氧化反应器继续氧化反应,反应后的净水从反应器侧向出水管引出,尾气从反应器出气管引出。

[0010] 所述混合器优选采用文丘里射流器,所述文丘里射流器的射流输入口构成所述混合器进水口,所述文丘里射流器的吸入口构成所述混合器进气口,所述文丘里射流器的射流出口构成所述混合器出口,通过文丘里射流器,能够在瞬间实现充分的混合,所述文丘里射流器包括典型的文氏管结构以及利用相同工作原理的各种改型结构。

[0011] 必要时,例如混合器采用文丘里射流器时,所述混合器进水口的输入管道1上可以设有加压机,以形成足够强度的射流。

[0012] 所述混合器进水口的输入管道上可以设有进水控制阀2,以控制进水的时间和流量。

[0013] 所述填料优选采用适于臭氧催化剂制成的填料或者所述填料的表面设有臭氧催化剂层,以进行催化氧化,提高氧化反应速度及氧化水平。

[0014] 所述反应器出气管上设有排空控制阀11,以控制尾气排放时间和排放流量,避免不必要的臭氧流失,提高臭氧利用率。

[0015] 所述反应器出气管上优选设有能够分解臭氧的臭氧破坏器12,所述臭氧破坏器位于所述排空控制阀的后序,即氧化反应器排出的臭氧尾气先经过排空控制阀,再进入臭氧破坏器,所述臭氧破坏器可以采用任意能够加快或强化臭氧分解的现有技术,通过臭氧破坏器将臭氧分解为氧气,以消除臭氧对周围环境和设施的负面影响。

[0016] 所述出气管上优选连接有尾气回流管13,其连接处位于所述排空控制阀和臭氧破坏器之间,所述尾气回流管接入所述混合器进气口,由此,将一定的尾气回流到混合器中,以使尾气中所含臭氧得以利用,提高臭氧的总利用率。

[0017] 所述尾气回流管上可以设有输送风机14,以提供尾气回流所需的动力。

[0018] 所述混合器进气口可以连接含臭氧流体输送管18,以通过臭氧流体输送管连接臭氧源,将臭氧送入混合器,通常情况下,臭氧流体可以采用含有臭氧的气体,但根据所用臭氧发生器或臭氧源的输出形式,也可以是含有臭氧的液体。

[0019] 当设有尾气回流管时,所述尾气回流管和含臭氧流体输送管可以分别接入所述混

合器进气口,也可以先分别连接进气总管16,再通过所述进气总管接入所述混合器进气口,具体连接方式可以采用适宜的现有技术,例如,三通管或三通阀门。

[0020] 所述含臭氧流体输送管上优选设有进气控制阀17,以对进气流量等进行控制。

[0021] 所述尾气回流管上优选设有回流控制阀15,以对尾气回流流量等进行控制。

[0022] 根据实际需要,所述含臭氧流体输送管上可以设有加压泵(臭氧流体为液态时)或加压风机(臭氧流体为气态时),以便根据需要进行臭氧流体的加压,也可以不设置加压泵(臭氧流体为液态时)或加压风机(臭氧流体为气态时)。

[0023] 所述反应器侧向出水管上可以设有出水控制阀9,以对出水时间和流量进行控制,优化氧化反应器内的反应过程。

[0024] 本实用新型的工作方式和原理可以为:

[0025] 待处理水(例如工业污水或生活污水)经过相应的加压泵加压后,在混合器内与臭氧混合,然后进入装填有填料的氧化反应器进行氧化反应。当采用文丘里射流器作为混合器时,混合前污水需进行增压操作,臭氧气体也可以进行加压操作,保证一定的压力平衡,氧化反应器的整个过程为气液同向流,未反应的臭氧尾气汇集在填料层的上方,可以经尾气回流管经风机加压回到前端,与新制臭氧气体混合共同作为臭氧氧化气源,臭氧投加量与污水处理比例由相应的调节阀门控制,经过文丘里射流器进行强制混合,气体臭氧的溶解率可达到25%以上,较传统曝气设备低于10%的臭氧溶解率有大幅提升。

[0026] 通过臭氧尾气收集和循环回用,臭氧利用率可达80%以上。

[0027] 臭氧投加量可针对污水中有机物含量与种类进行优化调节。

[0028] 可以通过调节尾气回流管上加压风机的增压功率,改变二次利用尾气循环到前端的流速、流量,控制提升臭氧氧化效率,降低臭氧氧化操作成本。

[0029] 氧化反应器的底部设置适宜结构的布水器,能提高反应器布水的均匀性,提高氧化反应效率,分布器布水后,气液自下而上进入填料层构成的催化氧化区,在具有催化性能和增强气液传质效率双重功能填料的作用下,高效氧化污水中有机物,较普通填料臭氧利用率可以从30%提升到60%以上。

[0030] 可根据污水中所需氧化的有机物质进行臭氧催化剂的专性选择,提升臭氧氧化的针对性,进一步强化臭氧氧化效率。

[0031] 本实用新型通过利用射流曝气强制混合提高气液混合效率,采用具有催化氧化功能的填料来增加气液传质面积、延长气液停留时间和提高臭氧氧化速度,以及收集臭氧尾气并通过风机循环利用,多重方式强化臭氧利用效率,减少臭氧消耗量,解决现有技术存在的臭氧投加量过多、大部分臭氧未得到利用和成本偏高的问题。

[0032] 本实用新型在管道上设置泵和风机的方式为将泵或风机串接在管道上,即将泵或风机一侧的管道连接泵或风机的进口,将另一侧的管道连接泵或风机的出口,由此,在管道内流动的介质(液体或气体)将从泵或风机一侧的管道进入泵或风机,并经泵或风机流入另一侧的管道。

[0033] 本实用新型公开的各优选和可选的技术手段,除特别说明外及一个优选或可选技术手段为另一技术手段的进一步限定外,均可以任意组合,形成若干不同的技术方案。

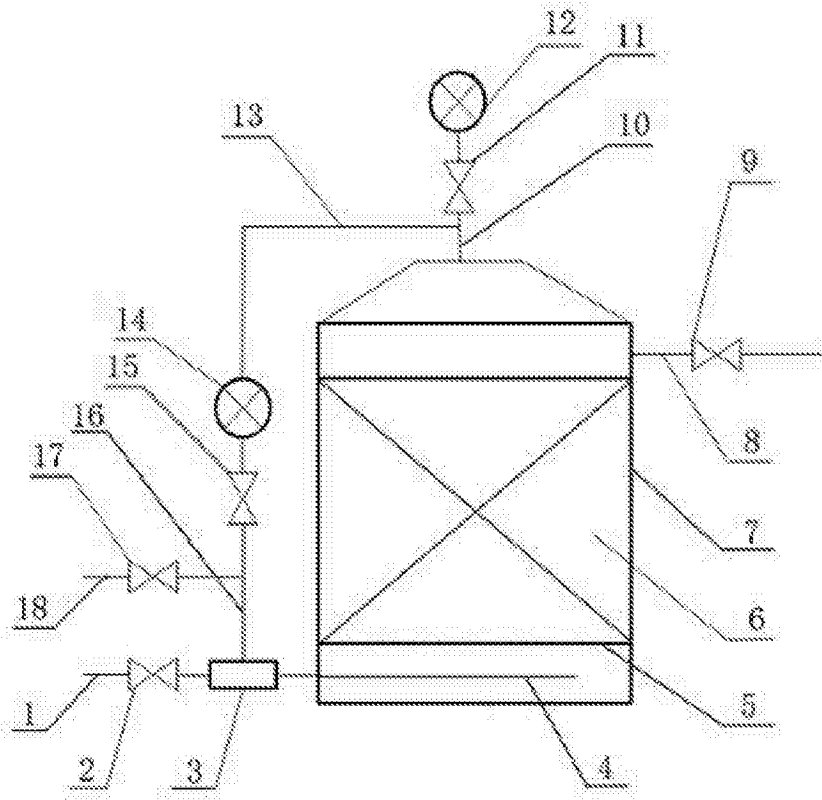


图1