



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101786752 A

(43) 申请公布日 2010.07.28

(21) 申请号 201010121883.3

(22) 申请日 2010.03.11

(71) 申请人 韩柏平

地址 200092 上海市密云路 588 号 118 室

申请人 吴永华

张毅强

秦晓

(72) 发明人 韩柏平 吴永华 张毅强 秦晓

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 陆飞 盛志范

(51) Int. Cl.

C02F 9/08 (2006.01)

C02F 1/36 (2006.01)

C02F 1/461 (2006.01)

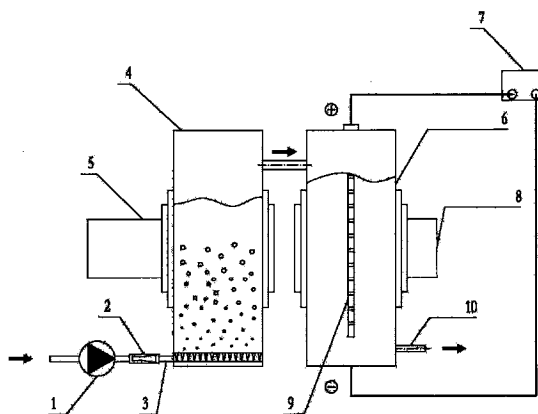
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种能产生活性氧的微电解装置

(57) 摘要

本发明属于水处理技术领域,具体为一种能产生活性氧的微电解装置。该装置由水射器,超声波发生器,溶氧及超声波反应器,微电解发生器,微电解反应器,微电解控制器构成。超声波发生器产生的超声波在溶氧及超声波反应器内发生作用,激活和产生活性氧物质,微电解发生器在微电解控制器的控制下,通过电极之间的电场作用,在微电解反应器产生活性氧物质。本装置利用超声波和微电解电池的共同作用,能杀灭菌藻、降解有机物,最终达到净化水质的目的。



1. 一种能产生活性氧的微电解装置,其特征在于由加压泵,水射器,溶氧及超声波反应器,超声波发生器,微电解反应器,微电解发生器,微电解控制器构成;其中,加压泵与水射器相连,水射器与溶氧及超声波反应器底部的进水口相连;超声波发生器设置于溶氧及超声波反应器的侧面,并相连接;溶氧及超声波反应器与微电解反应器由管道连接;微电解反应器由金属外壳和金属外壳中轴线上的微电解电极组成,所述微电解电极的上端和所属金属外壳分别与微电解发生器的正极和负极相连接;微电解控制器与微电解反应器相连接,微电解反应器的下侧壁设有出水口。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于超声波发生器产生的超声波为频率为41-65kHz、声能密度 $0.10-0.15\text{W}/\text{cm}^3$ 。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于微电解发生器在微电解控制器下输出4~10V直流电。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于微电解电极为含贵金属的钛基电极。

## 一种能产生活性氧的微电解装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于水处理技术领域,具体涉及一种能产生活性氧的微电解装置,用于在水中产生活性氧物质进行有机物降解和杀灭菌藻。

### 背景技术

[0002] 超声波技术是现今科学技术的发展前沿,但目前将超声波技术和其他技术组合并应用于水处理领域的案例尚不多见。本发明中提供了一种将超声波技术与微电解技术结合进行水质净化的装置,藉由两种技术的综合作用,除去水中有机物,杀灭微生物。

[0003] 超声波通常对有机物存在两种降解机理:空化理论和自由基理论,通过上述机制,超声波会在水中引起声空化反应和引发水中活性物质生成大量自由基,并能促进后续的微电解单元产生更多活性氧物质,增强装置整体的杀菌净化作用。同时利用超声波对水中有机物和悬浮物的机械剪切作用和絮凝作用,还能进一步提高超声波和微电解对有机物和菌藻类物质的去除率。

[0004] 根据研究表明,水中溶解气体对超声波降解有机物存在影响,影响主要包括两方面:一是溶解气体对空化泡的性质和空化强度有重要影响;二是溶解气体产生的自由基也参与降解反应过程。在水中有溶解气体的情况下,超声降解速率会增加,空气对降解速率影响最显著。因此,本发明装置中包含有水射器。整个系统中,射流加压溶氧模块采用水-气射流技术,依靠加压泵所提供的高速喷射水流在射流器的气室部分形成负压,从大气中直接吸入供加压溶气水所必需的空气,增加水中氧气浓度。射流器兼具供气和溶气的作用。水通过水射器后,水中的溶解性气体增加,从而能提高超声波对有机物的降解的作用,以增强反应能力,加大对污染物的去除和菌藻类的灭活。当空化泡崩溃时产生的冲击波和射流,使 $\cdot\text{OH}$ 和 $\cdot\text{H}$ 自由基及 $\text{H}_2\text{O}_2$ 进入整个溶液中与有机物产生反应,使其降解。

[0005] 微电解技术是近年来应用在水处理领域的热点技术。它的原理是利用经过特殊处理的贵金属电极在直流电场的作用下,在容器中形成稳定的直流微电解电场,水在通过微电解电场时,水分子和其他水中活性分子(如 $\text{O}_2$ )等被电场激活反应,生成各类活性物质(如 $\cdot\text{OH}$ 、 $\cdot\text{H}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{O}_2^-$ 等)。由于此类活性物质极不稳定,反应活性极高,因此能在较高的氧化还原电位下与水中存在的多种有机物反应,使其碳链被截断,转化为无毒无害的小分子或彻底降解为 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ ,并能吸附到各种微生物表面或进入微生物内部,氧化其生化循环中的反应物质,阻断生命过程,使其失活被杀灭。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是为水处理提供一种低能耗、绿色无污染的新型净化装置,即能产生活性氧的微电解装置。通过超声波技术和微电解技术的联用,最大程度发挥两者技术的优点,增加活性氧物质的生成量,从而达到降解有机物,灭活菌藻的目的,改善处理水体的水质。

[0007] 本发明装置是这样构成的:它的主要部分有加压泵,水射器,溶氧及超声波反应

器,超声波发生器,微电解反应器,微电解发生器,微电解控制器。其中,加压泵与水射器相连,水射器与溶氧及超声波反应器底部的进水口相连;超声波发生器设置于溶氧及超声波反应器的侧面,并相连接;溶氧及超声波反应器与微电解反应器由管道连接;微电解反应器由金属外壳和金属外壳中轴线上的微电解电极组成,所述微电解电极的上端和所属金属外壳分别与微电解发生器的正极和负极相连接;微电解控制器与微电解反应器相连接,微电解反应器的下侧壁设有出水口。其结构简图 1 所示。

[0008] 本发明中,超声波发射器产生的超声波频率为 41 ~ 65kHz,声能密度 0.10-0.15W/cm<sup>3</sup>。微电解发生器在微电解控制器的控制下输出 4 ~ 10V 直流电。

[0009] 本发明中,进水口布置在溶氧及超声波反应器侧壁,出水口布置在微电解反应器侧壁。水流在溶氧及超声波反应器内呈旋转上升状态,在微电解反应器内呈旋转下降状态。水流入溶氧及超声波反应器内时已被充入空气,借助超声波发生器产生的频率为 41-65kHz、声能密度 0.10-0.15W/cm<sup>3</sup> 超声波,水和水中的溶解性气体能够发生声化学反应被激活或生成活性氧物质。在微电解反应器内连接有从微电解发生器接出的微电解电极。微电解发生器通过微电解控制器进行输出控制。工作时微电解发生器在微电解控制器控制下输出 4-10V 直流电,使流入微电解反应器内的水产生更多的活性氧物质。通过在溶氧及超声波反应器和微电解反应器内产生的活性氧物质与水中有机物和菌藻的反应,达到改善净化水质的目的。

[0010] 本发明的优点在于,这是一种安全、低能耗的产生活性氧物质的水处理装置,通过超声波技术和微电解技术的结合,能产生大量、充足的活性氧物质,能高效率地降解有机物,显著对菌藻类进行灭活,明显改善和净化了水质,且装置结构简单,操作简便,安全可靠。

## 附图说明

[0011] 图 1 为本发明装置结构图示。

[0012] 图中标号:1 为加压泵,2 为水射器,3 为进水口,4 为溶氧及超声波反应器,5 为超声波发射器,6 为微电解反应器,7 为微电解发生器,8 为微电解控制器,9 为微电极电极,10 为出水口

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明装置作进一步的描述。

[0014] 如图 1 所示,本发明装置由加压泵 1,水射器 2,溶氧及超声波反应器 4,超声波发生器 5,微电解反应器 6,微电解发生器 7,微电解控制器 8 构成。在连接进水管路安装有加压泵 1 和水射器 2,通过加压泵 1 产生的进水压力,使水通过水射器 2 并使水产生加压溶氧过程,空气被溶解进入水中。在溶氧及超声波反应器 4 侧壁安装有进水口 3 和超声波发生器 5,水在进入溶氧及超声波反应器 4 后,依靠超声波发生器 5 产生频率为 41kHz、声能密度 0.10W/cm<sup>3</sup> 的超声波,对水和水中溶解气体产生声化学反应,激活和产生活性氧物质。经过超声波处理的水流通过连接溶氧及超声波反应器 4 和微电解反应器 6 的管道,进入微电解反应器 6。微电解电极 9 为含有贵金属(如钌、铱)的钛基电极,位于外壳的中轴线上,其上端与微电解发生器 7 上的正极输出端连接,微电解反应器 6 金属外壳与微电解发生器 7 上

的负极输出端连接。通过微电解控制器 8 的控制,微电解发生器 7 输出直流电,安装在微电解反应器 6 内的微电解电极 9 与微电解反应器 6 金属外壳间形成微电解电场。水流在通过微电解电场时,持续生成活性氧物质。

[0015] 实施案例:

[0016] 当采用本发明装置处理水(某景观水)时,水经过加压溶氧过程后,在超声波的作用下,水分子和水中溶解气体分子发生声化学反应,被激活或直接生成活性氧物质,活性氧物质以 $\cdot\text{OH}$ 、 $\text{O}_2^-$ 等形式存在。进水流入微电解反应器后,微电解电极依靠前面被活化的活性氧物质前体,继续通过微电解作用产生更多活性氧物质。由于活性氧物质多为自由基和不稳定离子,氧化还原电位高,氧化能力强,能和水中存在的有机物发生氧化还原反应,从而进行有机物降解,并能结合到菌藻细胞体上进行反应,破坏其生化反应,致使失活。通过如下方法可以进行定性检测:在处理水中,加入发光类细菌,通过检验该类细菌是否发光来判断其是否被抑制或失活;当向处理水中加入 SOD(超氧化物歧化酶)后,再加入发光细菌,发光细菌可以得到最大程度恢复。

[0017] 试验表明,处理水中的菌藻类能大部分被杀灭(细菌总数和大肠杆菌降低了 99.0%以上),水中溶解性有机物大部分被降解为小分子物质。

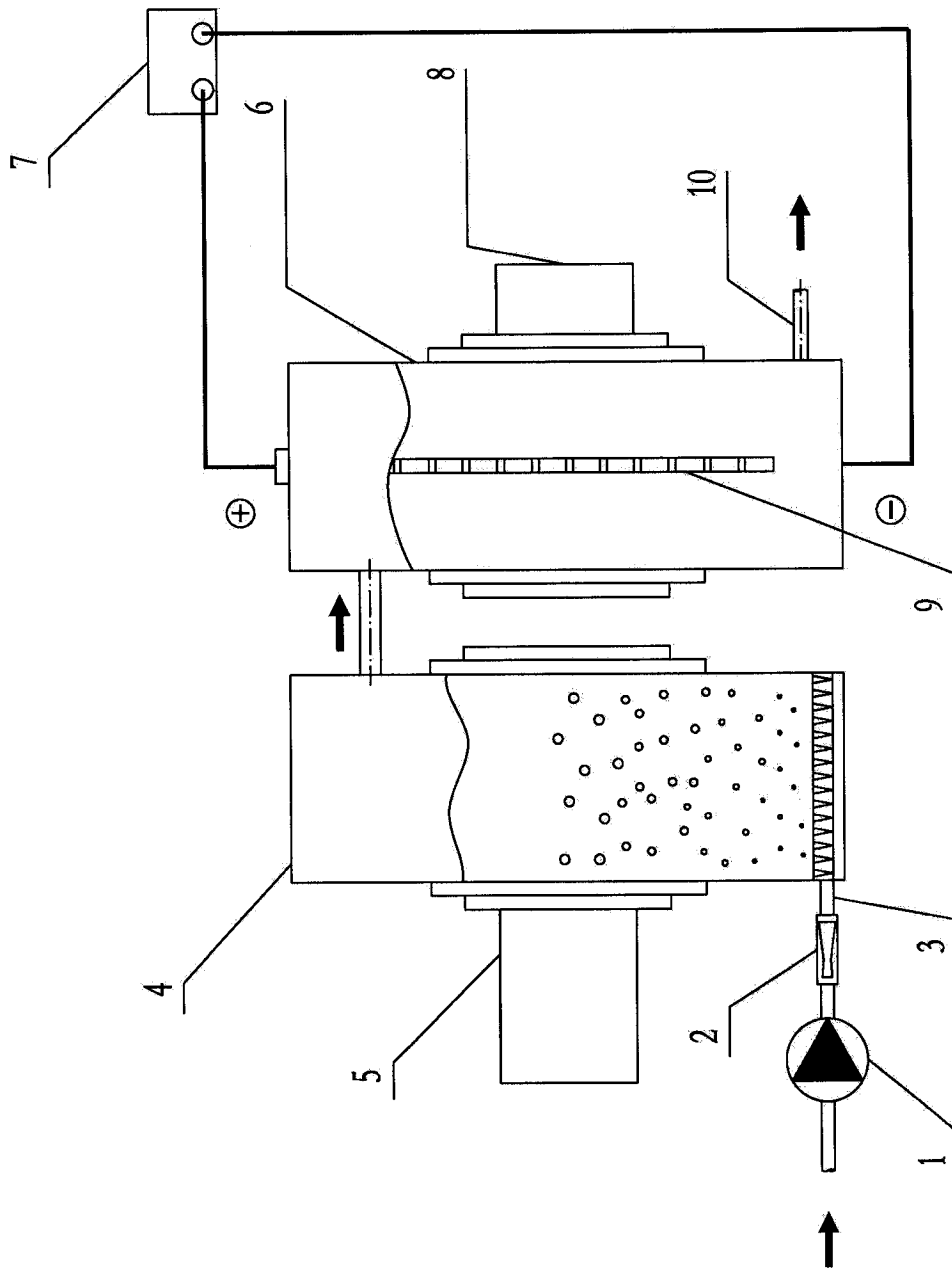


图 1