



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217438309 U

(45) 授权公告日 2022. 09. 16

(21) 申请号 202221164976.9

(22) 申请日 2022.05.16

(73) 专利权人 南京信息工程大学

地址 210044 江苏省南京市江北新区宁六路219号

(72) 发明人 刘可心 詹永冰 周婕

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

专利代理师 董建林

(51) Int. Cl.

G25B 1/30 (2006.01)

G25B 9/19 (2021.01)

G25B 9/65 (2021.01)

G02F 9/14 (2006.01)

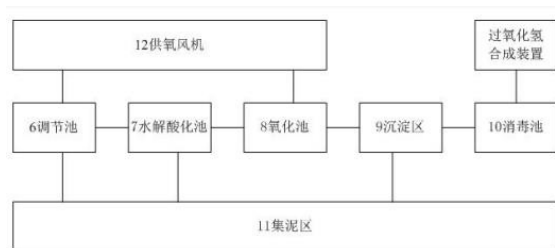
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种过氧化氢合成装置及一种医用废水处理系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种过氧化氢合成装置及一种医用废水处理系统,其中过氧化氢合成装置包括太阳能电池板、整流器、蓄电池组、阳极单元、合成单元、阴极单元以及储存单元;太阳能电池板输出端连接整流器输入端,整流器输出端连接蓄电池组输入端,蓄电池组正极连接阳极单元,蓄电池组负极连接阴极单元;合成单元上开设有出口,出口管路连接储存单元;合成单元内设有固体电解质,固体电解质一端连接阳极单元,固体电解质另一端连接阴极单元;其中医用废水处理系统的消毒池连接上述过氧化氢合成装置。本实用新型能够绿色合成过氧化氢,并安全有效地处理医用废水。



1. 一种过氧化氢合成装置,其特征在于,包括太阳能电池板(1)、整流器(2)、蓄电池组(3)、阳极单元(41)、合成单元(43)、阴极单元(42)以及储存单元(5);

所述太阳能电池板输出端连接整流器输入端,整流器输出端连接蓄电池组输入端,蓄电池组正极连接阳极单元(41),蓄电池组负极连接阴极单元(42);

所述合成单元(43)上开设有出口(431),出口(431)管路连接储存单元(5);

所述合成单元(43)内设有固体电解质(432),固体电解质(432)一端连接阳极单元(41),固体电解质(432)另一端连接阴极单元(42);

所述阳极单元(41)上开设有第一进水口(411)、第一出氧口(413)以及排水口(412);

所述阴极单元(42)上开设有进氧口(422)、第二出氧口(423)以及第二进水口(421)。

2. 根据权利要求1所述的过氧化氢合成装置,其特征在于,所述阳极单元(41)包括顺次设置的第一扩散层(414)、第一胶质层(415)以及阳离子交换膜(416);

所述第一胶质层(415)连接蓄电池组正极;

所述阳离子交换膜(416)连接合成单元(43)。

3. 根据权利要求1所述的过氧化氢合成装置,其特征在于,所述阴极单元(42)包括顺次设置的第二扩散层(424)、第二胶质层(425)以及阴离子交换膜(426);

所述第二胶质层(425)连接蓄电池组正极;

所述阴离子交换膜(426)连接合成单元(43)。

4. 一种医用废水处理系统,其特征在于,包括权利要求1-3任一项所述的过氧化氢合成装置以及顺次连接的调节池(6)、水解酸化池(7)、氧化池(8)、沉淀区(9)和消毒池(10);

所述消毒池输入端连接过氧化氢合成装置的储存单元输出端。

5. 根据权利要求4所述的医用废水处理系统,其特征在于,包括供氧风机(12);

所述供氧风机(12)出风口分别连接调节池(6)和氧化池(8)。

6. 根据权利要求4所述的医用废水处理系统,其特征在于,包括集泥区(11);

所述集泥区(11)输入端分别连接调节池(6)、沉淀区(9)和水解酸化池(7)。

7. 根据权利要求4所述的医用废水处理系统,其特征在于,所述氧化池(8)内挂设有生物膜。

8. 根据权利要求4所述的医用废水处理系统,其特征在于,所述调节池(6)内设有PH值调节装置和缓冲剂添加装置。

9. 根据权利要求4所述的医用废水处理系统,其特征在于,所述沉淀区(9)包括多个平行设置的斜板或斜管。

一种过氧化氢合成装置及一种医用废水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种过氧化氢合成装置及一种医用废水处理系统,属于环境科学技术领域。

背景技术

[0002] 医用废水主要是过期药品、医用器具上残留的抗生素溶注水体形成的。而常用的降解医用废水中抗生素的主要方法是芬顿氧化法(Fenton)。

[0003] 芬顿氧化法是最常用的处理废水技术,具有反应速度快、反应条件温和、反应彻底等特点。芬顿氧化法通常是先向废水中添加二价铁盐(Fe^{2+}),然后再添加过氧化氢(H_2O_2), Fe^{2+} 作为催化剂将 H_2O_2 还原为 $\cdot\text{OH}$ 和 H_2O ,由于 $\cdot\text{OH}$ 的氧化电位仅次于氟的氧化电位,因此 $\cdot\text{OH}$ 能够氧化分解废水中的有机污染物,在氧化反应过程中,氧化电位可高达2.8 V,当芬顿反应结束后,继续向废水中添加碱试剂,能够使金属离子沉淀。

[0004] 基于此,本申请提供一种过氧化氢合成装置及一种医用废水处理系统。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种过氧化氢合成装置及一种医用废水处理系统,能够绿色合成过氧化氢,并安全有效地处理医用废水。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型是采用下述技术方案实现的:

[0007] 一方面,本实用新型提供一种过氧化氢合成装置,包括太阳能电池板、整流器、蓄电池组、阳极单元、合成单元、阴极单元以及储存单元;

[0008] 所述太阳能电池板输出端连接整流器输入端,整流器输出端连接蓄电池组输入端,蓄电池组正极连接阳极单元,蓄电池组负极连接阴极单元;

[0009] 所述合成单元上开设有出口,出口管路连接储存单元;

[0010] 所述合成单元内设有固体电解质,固体电解质一端连接阳极单元,固体电解质另一端连接阴极单元;

[0011] 进一步地,所述阳极单元包括顺次设置的第一扩散层、第一胶质层以及阳离子交换膜;

[0012] 所述第一胶质层连接蓄电池组正极;

[0013] 所述阳离子交换膜连接合成单元。

[0014] 进一步地,所述阴极单元包括顺次设置的第二扩散层、第二胶质层以及阴离子交换膜;

[0015] 所述第二胶质层连接蓄电池组正极;

[0016] 所述阴离子交换膜连接合成单元。

[0017] 另一方面,本实用新型提供一种医用废水处理系统,包括上述的过氧化氢合成装置以及顺次连接的调节池、水解酸化池、氧化池、沉淀区和消毒池;

[0018] 所述消毒池输入端连接过氧化氢合成装置的储存单元输出端。

- [0019] 进一步地,所述的医用废水处理系统包括供氧风机;
- [0020] 所述供氧风机出风口分别连接调节池和氧化池。
- [0021] 进一步地,所述的医用废水处理系统包括集泥区;
- [0022] 所述集泥区输入端分别连接调节池、沉淀区和水解酸化池。
- [0023] 进一步地,所述氧化池内挂设有生物膜。
- [0024] 进一步地,所述调节池内设有PH值调节装置和缓冲剂添加装置。
- [0025] 进一步地,所述沉淀区包括多个平行设置的斜板或斜管。
- [0026] 与现有技术相比,本实用新型所达到的有益效果:
- [0027] 本实用新型利用固体电解质合成过氧化氢,避免使用有机溶液,不仅减少了提纯和净化成本,还缩短了合成过氧化氢的步骤,提高了效率。本实用新型利用太阳能发电合成过氧化氢,能够节约能源,实现清洁生产;
- [0028] 本实用新型利用过氧化氢合成装置获得过氧化氢水溶液,现产现用,降低了过氧化氢运输中的危险性,能够安全有效地处理医用废水。

附图说明

- [0029] 图1所示为本实用新型医用废水处理系统的一种实施例结构示意图;
- [0030] 图2所示为本实用新型过氧化氢合成装置的一种实施例结构示意图;
- [0031] 图3所示为本实用新型过氧化氢合成装置的一种实施例结构示意图;
- [0032] 图中:1、太阳能电池板,2、整流器,3蓄电池组,4、合成模组,5、储存单元,6、调节池,7、水解酸化池,8、氧化池,9、沉淀区,10、消毒池,11、集泥区,12、供氧风机,41、阳极单元,42、阴极单元,43、合成单元,411、第一进水口,412、排水口,413、第一出氧口,414、第一扩散层,415、第一胶质层,416、阳离子交换膜,421、第二进水口,422、进氧口,423、第二出氧口,424、第二扩散层,425、第二胶质层,426、阴离子交换膜,431、出口,432、固体电解质。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本实用新型的技术方案,而不能以此来限制本实用新型的保护范围。

[0034] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0035] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上

述术语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 实施例1

[0037] 过氧化氢是一种适用于多种工业应用的原料或产品,其水溶液具有强氧化性适用于医用、食品和环境消毒,本实施例提供一种过氧化氢合成装置。

[0038] 参考图2,过氧化氢合成装置包括太阳能电池板1、整流器2、蓄电池组3、合成模组4以及储存单元5。

[0039] 参考图3,合成模组4包括顺次设置的阳极单元41、合成单元43以及阴极单元42。

[0040] 本实施例实际应用时,太阳能电池板输出端连接整流器输入端,整流器输出端连接蓄电池组输入端,蓄电池组正极连接阳极单元41,蓄电池组负极连接阴极单元42。

[0041] 参考图2,阳极单元41上开设有第一进水口411、第一出氧口413、排水口412。

[0042] 应用中,第一进水口411外接供水装置,以获得去离子水,提高产率;第一出氧口413外接废气收集装置;排水口412外接废液收集装置。

[0043] 阳极单元发生水解: $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-\rightarrow 4\text{H}^++\text{O}_2$ (酸性);

[0044] 参考图2,阴极单元42上开设有进氧口422、第二出氧口423、第二进水口421。

[0045] 应用中,进氧口422外接供氧装置;第二出氧口423外接废气收集装置;第二进水口421外接供水装置。

[0046] 阴极单元发生水解: $\text{O}_2+\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-\rightarrow \text{HO}_2^-+\text{OH}^-$;

[0047] 参考图3,合成单元43内设有固体电解质432,固体电解质432一端连接阳极单元41,固体电解质432另一端连接阴极单元42。

[0048] 应用中,固体电解质432包括多层固体电解质432,各层固体电解质432为多孔苯乙烯-二乙烯基苯磺化共聚物。

[0049] 合成单元发生过氧化氢合成反应: $\text{HO}_2^-+\text{H}^+\rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$ 。

[0050] 本实施例实际应用时,过氧化氢生产率高达 $3.4\text{ mmol}/\text{cm}^2/\text{h}$,过氧化氢水溶液浓度高达20%。

[0051] 参考图2,合成单元43上开设有出口431,出口431管路连接储存单元5,储存单元5用于储存过氧化氢。

[0052] 本实用新型利用固体电解质合成过氧化氢,避免使用有机溶液,不仅减少了提纯和净化成本,还缩短了合成过氧化氢的步骤,提高了效率。本实用新型利用太阳能发电合成过氧化氢,能够节约能源,实现清洁生产。

[0053] 实施例2

[0054] 在实施例1的基础上,本实施例详细介绍了阳极单元和阴极单元。

[0055] 参考图3,阳极单元41包括顺次设置的第一扩散层414、第一胶质层415以及阳离子交换膜416。

[0056] 应用中,第一胶质层415连接蓄电池组正极;阳离子交换膜416连接合成单元43的固体电解质432。

[0057] 参考图3,阴极单元42包括顺次设置的第二扩散层424、第二胶质层425以及阴离子交换膜426;

[0058] 应用中,第二胶质层425连接蓄电池组正极;阴离子交换膜426连接合成单元43的固体电解质432。

[0059] 本实用新型阳离子交换膜能够筛滤 H^+ ，阴离子交换膜能够筛滤 HO_2^- ，固体电解质直接利用阳离子交换膜和阴离子交换膜筛滤后的 H^+ 和 HO_2^- 合成 H_2O_2 ，避免使用有机溶液作为溶剂减少了提纯和净化成本。

[0060] 实施例3

[0061] 由于医用废水中含有大量病菌、病毒和其他有毒有害物质以及抗生素等，本实施例提供一种医用废水处理系统。

[0062] 参考图1，医用废水处理系统包括实施例1或2记载的过氧化氢合成装置以及顺次连接的调节池6、水解酸化池7、氧化池8、沉淀区9和消毒池10。

[0063] 应用中，医院综合污水经化粪池预处理后获得医用废水，医用废水经格栅井沉沙，即去除大颗粒悬浮物和纤维杂质后，进入调节池(6)。

[0064] 参考图1，调节池(6)输出端连接水解酸化池(7)输入端，水解酸化池(7)连接氧化池(8)，氧化池(8)输出端连接沉淀区(9)输入端，沉淀区(9)输入端连接消毒池输入端。

[0065] 应用中，调节池(6)内设有提升水泵和混凝沉淀单元，医用废水经提升后进入混凝沉淀单元进行混凝沉淀，并经混凝沉淀单元输出进入水解酸化池(7)，水解酸化池(7)和氧化池(8)之间设置有内循环装置，即进入氧化池(8)的医用废水通过内循环装置进入水解酸化池(7)，以提高医用废水的酸化氧化程度。

[0066] 参考图1，消毒池输入端连接过氧化氢合成装置的储存单元输出端。

[0067] 参考图2，储存单元输出端与消毒池输入端之间设有计量加药泵，用以调控消毒池中过氧化氢的浓度。

[0068] 本实用新型通过过氧化氢合成装置获得浓度为20%的过氧化氢水溶液，现产现用，降低了过氧化氢运输中的危险性，能够有效处理医用废水。

[0069] 实施例4

[0070] 在实施例3的基础上，本实施例详细介绍了医用废水处理系统的调节池6、水解酸化池7、氧化池8、沉淀区9、消毒池10、供氧风机12和集泥区11。

[0071] 本实施例的医用废水处理系统还包括供氧风机12和集泥区11。其中，集泥区11输入端分别连接调节池6、沉淀区9和水解酸化池7，集泥区11输出端连接污泥外运装置，以保持系统的清洁度和医用废水的处理能力。此外，供氧风机12出风口分别连接调节池6和氧化池8。

[0072] (1) 调节池

[0073] 调节池6为钢筋混凝土结构，内设有PH值调节装置和缓冲剂添加装置，用于调节医用废水的酸性环境和稳定性。

[0074] (2) 水解酸化池

[0075] 水解酸化池7为碳钢防腐结构。主要目的是为了将原有废水中的非溶解性有机物转变为溶解性有机物，将难生物降解的有机物转变为易生物降解的有机物，提高废水的可生化性，以便于后续的氧化处理。

[0076] (3) 氧化池

[0077] 氧化池8内挂设有生物膜，生物膜上附有菌株。

[0078] 生物膜的比表面积大，池内的充氧条件好，空气流动性好，使得医用废水与生物膜之间产生较大的相对速度，加快了细菌表面的介质更新，增强了传质效果，加快生物代谢速

度,缩短了处理时间。

[0079] (4)沉淀区

[0080] 沉淀区9包括多个平行设置的斜板或斜管,用于将进入沉淀区9的医用废水水流分隔成薄层,以提高沉淀效率。

[0081] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本实用新型的保护范围。

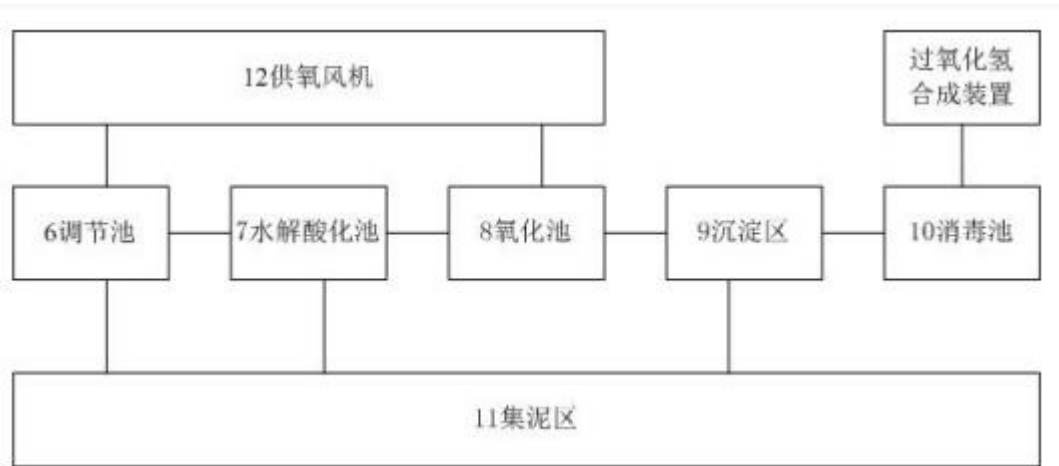


图 1

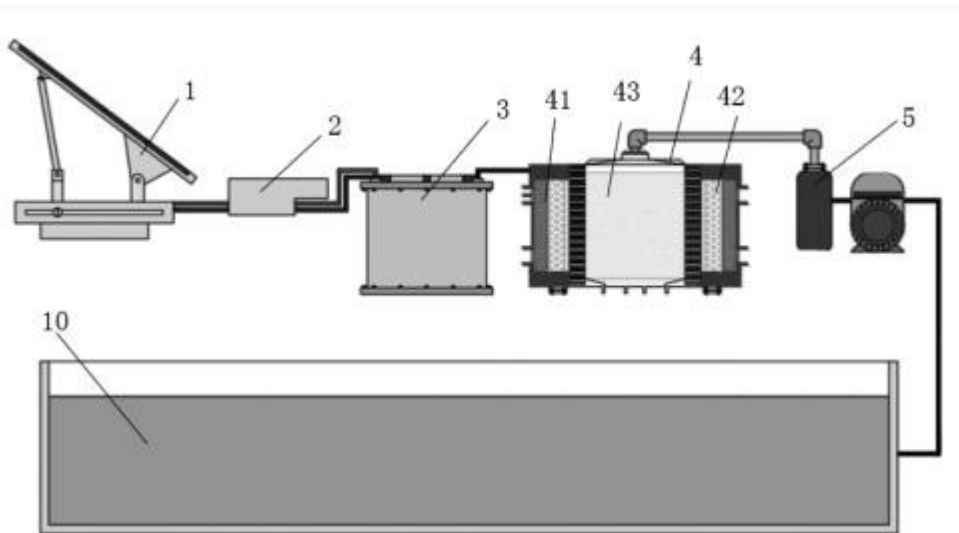


图 2

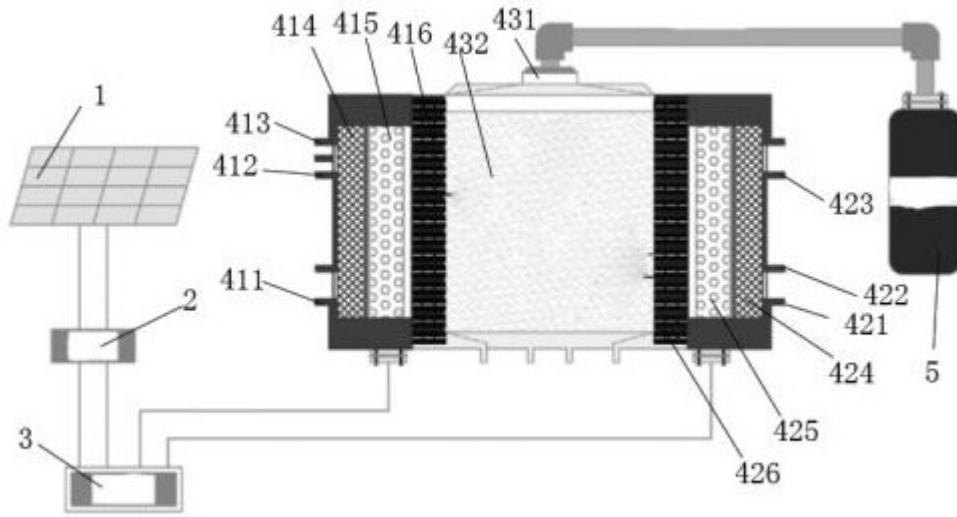


图 3