



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110093622 A

(43)申请公布日 2019.08.06

(21)申请号 201910530903.3

(22)申请日 2019.06.19

(71)申请人 南开大学

地址 300071 天津市南开区卫津路94号

(72)发明人 展思辉 马志辉 秘雪岳 李轶

王海涛 张贺 孙妍

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 张皓 严彩霞

(51)Int.Cl.

C25B 1/34(2006.01)

C25B 11/02(2006.01)

C25B 9/06(2006.01)

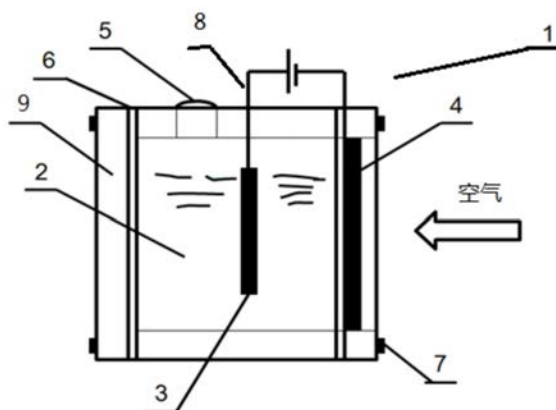
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种微型空气阴极次氯酸钠发生器

(57)摘要

本发明涉及一种次氯酸钠发生装置,所述发生装置包括电解液槽、DSA阳极、空气阴极、进液口,该发生装置采用空气阴极并且在2V低电压下即可实现电解食盐水产生次氯酸钠消毒液,采用非等面积阴阳极,阴极面积较大,这样可使阳极电流密度增大,提高阳极效率。本发明的设计体积小,在较短时间(10分钟左右)内可产生足够浓度的次氯酸钠消毒液,装置内温度变化小,无需配备冷却水系统使得装置结构简单。



1. 一种微型空气阴极次氯酸钠发生装置,其特征在于,所述发生装置包括电解液槽、DSA阳极、空气阴极、进液口;

所述电解液槽内盛有NaCl电解液;

所述DSA阳极置于电解液内,并通过导线与直流电源正极相连;

所述空气阴极通过导线与直流电源负极相连,并且所述空气阴极置于电解槽一侧,使其催化层与电解液接触,气体扩散膜一侧部分暴露在空气中。

2. 根据权利要求1所述的微型空气阴极次氯酸钠发生装置,其特征在于,所述电解液槽可以一体成型,或由数个外壁通过连接螺丝密闭封装。

3. 根据权利要求3所述的微型空气阴极次氯酸钠发生装置,其特征在于,所述外壁为有机玻璃。

4. 根据权利要求2所述的微型空气阴极次氯酸钠发生装置,其特征在于,当所述电解液槽由数个外壁通过连接螺丝密闭封装时,外壁内侧设置硅胶垫片,以加强电解槽密封性。

5. 根据权利要求1所述的微型空气阴极次氯酸钠发生装置,其特征在于,在所述电解槽顶部设置所述进液口。

6. 根据权利要求1所述的微型空气阴极次氯酸钠发生装置,其特征在于,所述空气阴极为所述DSA阳极面积的1.5至2倍。

一种微型空气阴极次氯酸钠发生器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种次氯酸钠发生装置,具体而言,涉及一种微型空气阴极次氯酸钠发生装置,该次氯酸钠发生装置采用空气阴极并且在2V低电压下即可实现电解食盐水产生次氯酸钠消毒液。

背景技术

[0002] 次氯酸钠作为一种有效且环境友好的消毒剂被广泛用于环境与水体消毒。但其储存与运输存在很大问题,其强氧化性,易分解不利于长时间储存与运输,在分散型(如家庭、小型诊所等)水处理中效果明显降低。次氯酸钠发生器可以较好的实现现场制备,现场消毒很好的解决了次氯酸钠储存运输问题。无隔膜次氯酸钠发生器是以海水或近海水浓度的盐水为原料通过电解产生有效氯(主要为次氯酸钠)的溶液。传统次氯酸钠发生器针对集中水处理追求产量大,所以尺寸较大且工作电压一般都在2V以上,阴极产生的氢气有效回收利用率低,且为易燃气体存在安全隐患。为避免电解后的次氯酸钠分解,装配水冷却装置,以降低电解槽温度。所以这种设备不但耗电高、浪费大量冷却水,且结构复杂、存有安全隐患。

发明内容:

[0003] 本发明的目的是设计出一种微型的安全可靠低电压即可运行的消毒液发生装置,具有结构简单、体积小、低工作电压、耗电低、电解效率高,且无安全隐患等优势。

[0004] 根据本发明的所述微型空气阴极次氯酸钠发生装置,包括电解液槽、DSA阳极、空气阴极、进液口;所述电解液槽内盛有NaCl电解液,所述DSA阳极置于电解液内,并通过导线与直流电源正极相连;所述空气阴极通过导线与直流电源负极相连,并且所述空气阴极置于电解槽一侧,使其催化层与电解液接触,气体扩散膜一侧部分暴露在空气中。

[0005] 优选地,其中所述电解液槽可以一体成型,或由数个外壁通过连接螺丝密闭封装。

[0006] 优选地,所述外壁为有机玻璃。

[0007] 优选地,当所述电解液槽由数个外壁通过连接螺丝密闭封装时,外壁内侧设置硅胶垫片,以加强电解槽密封性。

[0008] 优选地,在所述电解槽顶部设置所述进液口。

[0009] 优选地,所述空气阴极为所述DSA阳极面积的1.5至2倍。

[0010] 有益效果

[0011] 本发明对已有产品,特别对阴极电极材料选取的改进,来实现上述优势。传统次氯酸钠发生器采取钛阴极或者不锈钢阴极,其发生的反应为析氢反应。而本发明设计阴极采用空气阴极,其发生氧还原反应主要产生氢氧根,相比于析氢反应所需发生电压低,所以能耗降低。采用非等面积阴阳极,阴极面积较大,这样可使阳极电流密度增大,提高阳极效率。本设计采用敞口式长方体电解槽,缩短两电极板间距,这样减小了传质阻力,增加了电流密度,使电解反应加快,提高效率,且增加阳极寿命。其次,所述电解液槽可以由螺丝连接有机玻璃外壁密封而成,方便拆卸清理槽底沉积污物,保证有效工作进行。由于电解液中少量杂

质对电解过程影响很小,可利用普通食用盐或者普通工业用盐为原料,由于用量少可利用率高,所以原料费用较低。本发明的设计体积小,在较短时间(10分钟左右)内可产生足够浓度的次氯酸钠消毒液,装置内温度变化小,无需配备冷却水系统使得装置结构简单。

附图说明

[0012] 图1是根据实施例1的微型空气阴极次氯酸钠发生器主视图

[0013] 图2是根据实施例1的微型空气阴极次氯酸钠发生器俯视图

[0014] 图3是根据实施例1的微型空气阴极次氯酸钠发生器右视图

[0015] 图4是根据实施例1的微型空气阴极次氯酸钠发生器工作原理图

[0016] 附图标记:1、电解槽;2、电解液;3、DSA阳极;4、空气阴极;5、进液口处;6、硅胶垫片;7、连接螺丝;8、导线;9、外壁。

具体实施方式

[0017] 在下文中,将参照附图详细地描述本公开的优选的实施方式。在描述之前,应当了解在说明书和所附权利要求中使用的术语,并不应解释为局限于一般及辞典意义,而是应当基于允许发明人为最好的解释而适当定义术语的原则,基于对应于本发明技术层面的意义及概念进行解释。因此,在此的描述仅为说明目的的优选实例,而并非是意指限制本发明的范围,因而应当了解的是,在不偏离本发明的精神和范围下可以做出其他等同实施和修改。

[0018] 根据本发明的微型空气阴极次氯酸钠发生装置,包括电解液槽1、DSA阳极3、空气阴极4、进液口5;所述电解液槽内盛有NaCl电解液2,所述DSA阳极3置于电解液2内,并通过导线与直流电源正极相连;所述空气阴极4通过导线与直流电源负极相连,并且所述空气阴极4置于电解槽1一侧与,使其催化层与电解液接触,气体扩散膜一侧部分暴露在空气中。气体透过扩散层,在催化层界面与水反应生产OH⁻,然后扩散到电解液中。

[0019] 其中所述电解液槽1可以一体成型,或由数个外壁9通过连接螺丝7密闭封装。优选地,所述电解液槽1可以为矩形或其他形状。

[0020] 进一步优选地,当所述电解液槽1由数个外壁9通过连接螺丝7密闭封装时,所述电解液槽1可以通过松开所述连接螺丝7完全拆开,从而便于清理槽底沉积污物和收纳。另外,所述外壁9内侧设置硅胶垫片6,以加强电解槽1密封性。

[0021] 优选地,所述空气阴极为所述DSA阳极面积的1.5至2倍。

[0022] 构成所述电解液槽1的所述外壁9可以为透明有机玻璃,便于观察所述电解槽中电解液的变化,便于及时补充电解液2。

[0023] 优选地,在所述电解槽1顶部设置所述进液口5,通过所述进液口5向所述电解槽1中注入NaCl电解液2。

[0024] 在本发明的电解槽中阴极和阳极分别发生如下反应:

[0025] 阴极反应: $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

[0026] 阳极反应: $2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2$

[0027] 总反应: $Cl_2 + 2OH^- \rightarrow ClO^- + Cl^- + H_2O$

[0028] 可以有效地生成次氯酸根,由于阴极采用空气阴极,只消耗空气中的氧气,有效降

低原料的使用,特别适合例如居家使用的需求。对使用场地无特别要求,并且时间更短。

[0029] 以下实施例仅是作为本发明的实施方案的例子列举,并不对本发明构成任何限制,本领域技术人员可以理解在不偏离本发明的实质和构思的范围内的修改均落入本发明的保护范围。除非特别说明,以下实施例中使用的试剂和仪器均为市售可得产品。

[0030] 实施例1一种微型空气阴极次氯酸钠发生器

[0031] 本实施例的微型空气阴极次氯酸钠发生器的结构如图1至3所示,其中构成电解槽1的外壁9为三块有机玻璃,中间一块为底面与两个侧面一体形成的“回”型结构,另外两侧的外壁各为一块矩形有机玻璃,其与中间“回”形有机玻璃外壁通过连接螺丝7连接,并且在外壁之间的连接处设置有硅胶垫片6,以加强密封性。

[0032] 所述电解槽1顶面设置有进液口5,通过所述进液口5向所述电解槽1内加注NaCl电解液2。

[0033] 所述DSA阳极3设置浸入所述电解液2中,并通过导线与外设直流电源正极相连,所述空气阴极4设置于所述电解槽1外侧与空气接触,并且通过导线与外设直流电源负极相连。

[0034] 使用方法:将质量分数30%的食盐水或者海水注满所述电解槽1,将所述DSA阳极3和所述空气阴极4分别连接直流电源正负极,正确接好通电。

[0035] 电极反应过程原理(如图4)为:阳极将电解液中的氯离子反应生成氯气,阴极将空气中的氧气还原成氢氧根,上述两种产物从两个电极表面扩散至电解液中相遇反应生成次氯酸根,它与电解液中的钠离子组成次氯酸钠较稳定存在(电解后电解液为近中性偏碱性)。

[0036] 根据本发明的空气阴极次氯酸钠发生器运行电压为2V,运行电流为0.07A,效率电流可达82%以上,产次氯酸钠耗电量:1.8-2.3kwh/kg,水体杀菌耗电量:7.2wh/m³。相对于现有技术,例如中CN201710498430.4中公开的次氯酸钠发生器,能耗为:3.5-4.5kwh/kg, CN89217422.6中公开的次氯酸钠发生器,能耗为:3.8-4.4kwh/kg,根据本发明的空气阴极次氯酸钠发生器能耗显著降低,且结构更为简单。

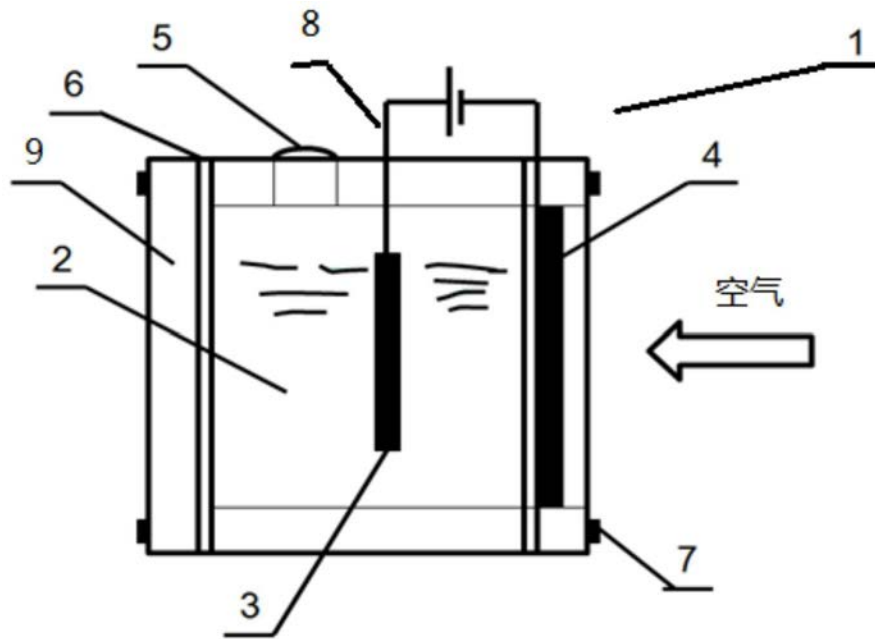


图1

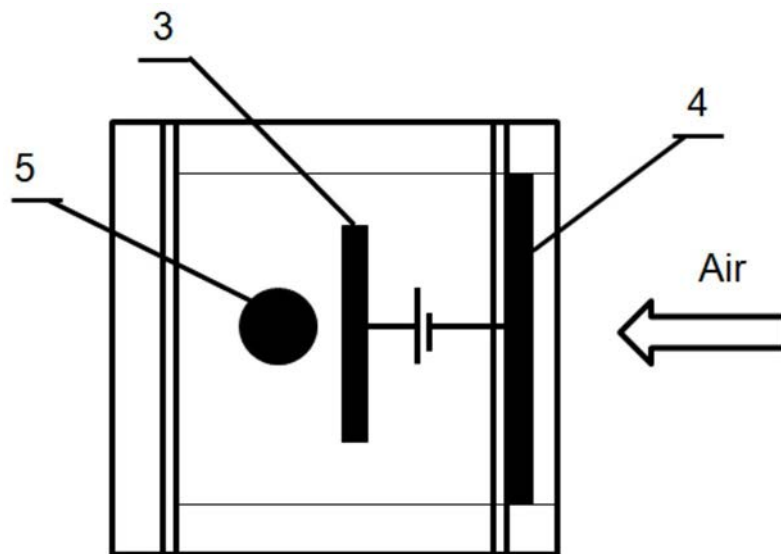


图2

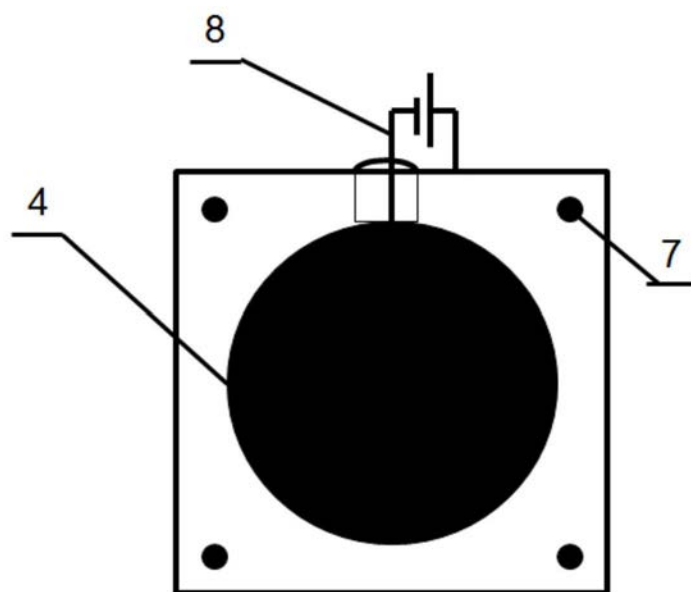


图3

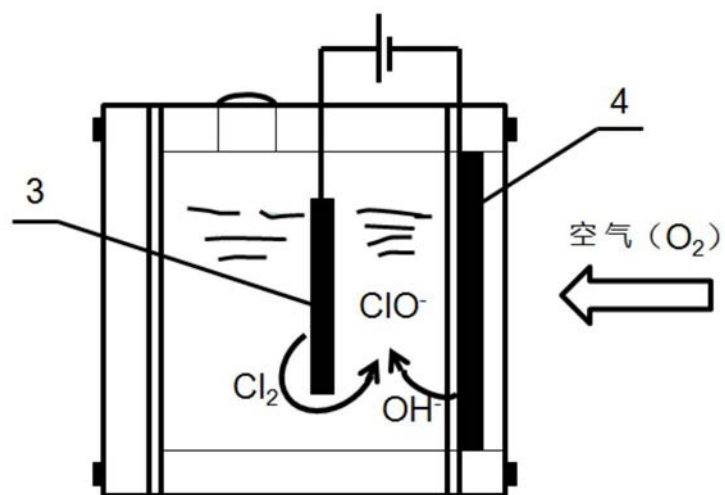


图4