



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211689254 U

(45) 授权公告日 2020.10.16

(21) 申请号 202020286941.7

(22) 申请日 2020.03.10

(73) 专利权人 北京德联达科技开发有限公司  
地址 101102 北京市通州区中关村科技园  
区通州园金桥科技产业基地景盛南二  
街25号13号楼一层A

(72) 发明人 兰东祥 刘志永

(74) 专利代理机构 北京信远达知识产权代理有  
限公司 11304

代理人 张柳

(51) Int. Cl.

G25B 1/46 (2006.01)

G25B 9/08 (2006.01)

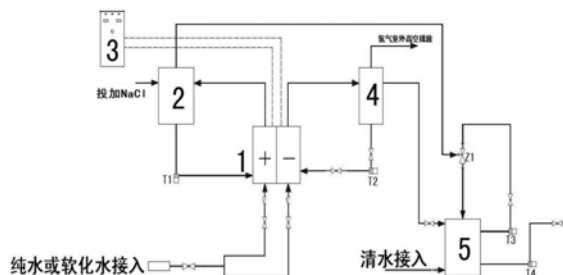
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种离子膜电解法次氯酸钠发生系统

(57) 摘要

本申请提供了一种离子膜电解法次氯酸钠发生系统,包括电解装置、溶盐装置、电控装置和反应装置;所述电控装置主要为电解装置电解饱和食盐水提供电能;所述电解装置包括电解槽体和阳极、阴极;所述电解槽体设置有加药管和回流管;所述溶盐装置通过加药管、回流管与电解槽体相连并形成循环,用于向电解装置提供其溶解的饱和食盐水并回收淡盐水;所述电解装置中阳极与阴极之间设置有离子膜,用于分隔两极电解产物;所述溶盐装置通过管路及水射器与反应装置相连,所述水射器用于分离得到氯气;所述反应装置通过管路与电解装置相连,使氯气与氢氧化钠在其中反应形成次氯酸钠溶液。应用该系统所产生的消毒液次氯酸钠含量稳定,成本低,无需酸洗极板。



CN 211689254 U

1. 一种离子膜电解法次氯酸钠发生系统,其特征在于,包括电解装置、溶盐装置、电控装置和反应装置;所述电控装置主要为电解装置电解饱和食盐水提供电能;

所述电解装置包括电解槽体和设置在电解槽体内部的阳极与阴极;所述电解槽体设置有加药管和回流管;所述溶盐装置通过加药管、回流管与电解槽体相连并形成循环,用于向电解装置提供其溶解的饱和食盐水并回收淡盐水;所述电解装置中阳极与阴极之间设置有离子膜,用于分隔两极电解产物;所述溶盐装置通过管路及水射器与反应装置相连,所述水射器用于分离得到氯气;所述反应装置通过管路与电解装置相连,使电解产生并分离的氯气与氢氧化钠在反应装置中反应,形成次氯酸钠溶液。

2. 根据权利要求1所述的离子膜电解法次氯酸钠发生系统,其特征在于,所述离子膜电解法次氯酸钠发生系统还包括软水装置,所述电解槽体设置有与软水装置相连的进水管。

3. 根据权利要求1所述的离子膜电解法次氯酸钠发生系统,其特征在于,所述电解槽体设置有排气管和进气管,用于排放电解产生的氢气及维持槽体内气压平衡。

4. 根据权利要求3所述的离子膜电解法次氯酸钠发生系统,其特征在于,所述离子膜电解法次氯酸钠发生系统还包括与电解装置和反应装置均相连的氢氧化钠储存装置,用于储存电解产生的氢氧化钠并输送至反应装置。

5. 根据权利要求1所述的离子膜电解法次氯酸钠发生系统,其特征在于,所述电解装置还包括用于保证电解液温度的冷却器;所述电解槽体还设置有与排水设施相连的排污管。

6. 根据权利要求1所述的离子膜电解法次氯酸钠发生系统,其特征在于,所述电解槽体具有法兰式箱形结构;所述阳极具有网状结构。

7. 根据权利要求1所述的离子膜电解法次氯酸钠发生系统,其特征在于,所述溶盐装置具有箱型结构,用于隔离式投盐、溶盐形成饱和食盐水。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的离子膜电解法次氯酸钠发生系统,其特征在于,在溶盐装置与电解装置加药管连接的管路设置有循环泵;所述水射器与反应装置连接成循环并设置有循环泵。

## 一种离子膜电解法次氯酸钠发生系统

### 技术领域

[0001] 本申请属于次氯酸钠制备技术领域,尤其涉及一种离子膜电解法次氯酸钠发生系统。

### 背景技术

[0002] 用于饮用水、污水等水体消毒的技术主要有液氯消毒和次氯酸钠消毒等方式;由于液氯存在特别严重的安全隐患,投加液氯方式现在基本被禁止使用,而采用次氯酸钠溶液消毒则安全性较高。

[0003] 目前,应用较多的次氯酸钠发生器是通过电解食盐水制备次氯酸钠溶液的设备。现有次氯酸钠发生器的工作原理是:采用无隔膜电解槽,一般是由电解电源输出电流,在该电解槽中循环电解浓度为3%-5%的氯化钠水溶液,制备出浓度约1%的次氯酸钠溶液。具体的工艺流程为:盐→配制浓盐水→配制稀盐水→过滤→无隔膜电解槽电解→次氯酸钠溶液→次氯酸钠储罐→投加到使用点;定期停机,使用盐酸清洗极板除垢→排放废酸。

[0004] 上述电解槽内,阴极和阳极之间没有隔膜,阴极、阳极通常是在一个桶状电极室内放电,电解稀盐水产生次氯酸钠溶液。但是,该制备技术中食盐利用度低(约为60%)、次氯酸钠纯净度低、电耗高;而且由于结垢原因,需要酸洗极板除垢,生产效率较低。

### 实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本申请提供一种离子膜电解法次氯酸钠发生系统,应用该次氯酸钠发生系统,所产生的消毒液次氯酸钠含量稳定,盐耗电耗低,无需酸洗极板,可大幅降低消毒成本。

[0006] 本申请提供一种离子膜电解法次氯酸钠发生系统,包括电解装置、溶盐装置、电控装置和反应装置;所述电控装置主要为电解装置电解饱和食盐水提供电能;

[0007] 所述电解装置包括电解槽体和设置在电解槽体内部的阳极与阴极;所述电解槽体设置有加药管和回流管;所述溶盐装置通过加药管、回流管与电解槽体相连并形成循环,用于向电解装置提供其溶解的饱和食盐水并回收淡盐水;所述电解装置中阳极与阴极之间设置有离子膜,用于分隔两极电解产物;所述溶盐装置通过管路及水射器与反应装置相连,所述水射器用于分离得到氯气;所述反应装置通过管路与电解装置相连,使电解产生并分离的氯气与氢氧化钠在反应装置中反应,形成次氯酸钠溶液。

[0008] 优选地,所述离子膜电解法次氯酸钠发生系统还包括软水装置,所述电解槽体设置有与软水装置相连的进水管。

[0009] 优选地,所述电解槽体设置有排气管和进气管,用于排放电解产生的氢气及维持槽体内气压平衡。

[0010] 优选地,所述离子膜电解法次氯酸钠发生系统还包括与电解装置和反应装置均相连的氢氧化钠储存装置,用于储存电解产生的氢氧化钠并输送至反应装置。

[0011] 优选地,所述电解槽体还设置有与排水设施相连的排污管。

[0012] 优选地,所述溶盐装置具有箱型结构,用于隔离式投盐、溶盐形成饱和食盐水。

[0013] 优选地,在所述水射器与反应装置连接成循环并设置有循环泵。

[0014] 与现有技术相比,本申请提供的离子膜电解法次氯酸钠发生系统中,溶盐装置溶盐,并供给饱和食盐水至电解装置进行电解,电解过程中阳极产生 $\text{Cl}_2$ ,在阴极产生 $\text{NaOH}$ 和 $\text{H}_2$ ;电解槽体内部阳极与阴极之间设置有离子膜,其只允许 $\text{Na}^+$ 和 $\text{H}^+$ 向阴极方向顺利通过,而不让氯离子通过。阳极产生的氯气溶于淡盐水回流至溶盐装置,通过水射器分离得到氯气,氯气在反应装置中与水发生化合/歧化反应生成次氯酸,再与阴极产生的氢氧化钠在反应装置内反应形成次氯酸钠溶液,可供水体等消毒。本申请系统通过离子膜方式可电解饱和食盐水,原料转化率高,电耗低,故消毒成本大幅降低。并且所产生的消毒液次氯酸钠含量稳定、可调节,更为突出的是电极板不易结垢,无需酸洗极板。

[0015] 同时,本申请电解装置中的离子膜将电解槽体内阴阳极严格分开,阳极产生的 $\text{Cl}_2$ 和阴极产生的 $\text{H}_2$ 绝对不会混合,避免了电解装置内 $\text{Cl}_2$ 和 $\text{H}_2$ 发生强烈的氧化还原反应所造成的电解槽爆槽的危险。此外,本申请还可减少配比稀盐水环节,从而减少了故障点。

### 附图说明

[0016] 图1为本申请实施例提供的次氯酸钠发生系统的装置流程示意图;

[0017] 图2为本申请一些实施例中电解装置的结构正视图;

[0018] 图3为图2的侧视图;

[0019] 图4为图2的俯视图;

[0020] 图5为本申请一些实施例中电解装置内部结构示意图;

[0021] 图6为本申请一些实施例中溶盐装置的结构正视图;

[0022] 图7为图6的侧视图;

[0023] 图8为图6的俯视图;

[0024] 图9为图7中溶盐仓部分的结构后视图;

### 具体实施方式

[0025] 下面对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范畴。

[0026] 本申请提供了一种离子膜电解法次氯酸钠发生系统,包括电解装置、溶盐装置、电控装置和反应装置;所述电控装置主要为电解装置电解饱和食盐水提供电能;

[0027] 所述电解装置包括电解槽体和设置在电解槽体内部的阳极与阴极;所述电解槽体设置有加药管和回流管;所述溶盐装置通过加药管、回流管与电解槽体相连并形成循环,用于向电解装置提供其溶解的饱和食盐水并回收淡盐水;所述电解装置中阳极与阴极之间设置有离子膜,用于分隔两极电解产物;所述溶盐装置通过管路及水射器与反应装置相连,所述水射器用于分离得到氯气;所述反应装置通过管路和电解装置相连,使电解产生并分离的氯气与氢氧化钠在反应装置中反应,形成次氯酸钠溶液。

[0028] 应用该次氯酸钠发生系统,所产生的消毒液次氯酸钠含量稳定,盐耗电耗低,无需

酸洗极板,可大幅降低消毒成本。

[0029] 参见图1,图1为本申请实施例提供的次氯酸钠发生系统装置流程示意图。其中,1为电解装置,其可接入纯水或软化水;2为溶盐装置,其中投加有NaCl;3为电控装置,4为氢氧化钠储存装置,其中氢气可室外高空排放;5为反应装置,可接入清水;T1、T2、T3均为磁力循环泵;T4为次氯酸钠投药泵;Z1为水射器。

[0030] 本申请实施例所述的次氯酸钠发生系统的基本结构为五部分,包括:电解装置1、溶盐装置2、电控装置3、氢氧化钠储存装置4、反应装置5。其中,电解装置1是次氯酸钠发生系统的核心部分;所述电解装置中电解液为饱和食盐水,从而进行电解饱和食盐水。

[0031] 参见图2至图4,图2为本申请一些实施例中电解装置的结构正视图;图3为图2的侧视图;图4为图2的俯视图。其中,11为电解槽体,12为加药管,13为排气管,14为回流管,15为补水管,16为进水管,17为进气管,18为排污管,19为循环泵吸入管。

[0032] 在本申请的具体实施例中,所述电解装置主要包括:电解槽体11和其内部设置的电解电极。电解槽体11优选为法兰式箱形结构,易于拆卸,方便维护;槽体外壳采用耐腐蚀的增强聚氯乙烯(PVC)材料加工制作。在本申请中,该结构从根本上消除了电解液泄漏和电解槽体腐蚀问题。

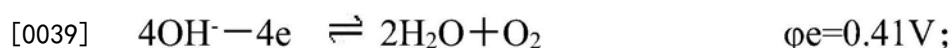
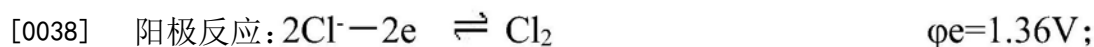
[0033] 本申请所述的电解电极分为阳极和阴极;其中,所述阳极优选具有网状结构,电解产生的氯气不易在极板表面滞留,增加电解的有效面积,提高电流效率。如图5所示,图5为本申请一些实施例中电解装置内部结构示意图,其中,111为离子膜。本申请实施例所述电解装置中,阳极与阴极之间设置离子膜111,其为电解隔膜,将阳极和阴极分开,分隔两极产物。阳极室注入饱和食盐水,阴极室注入水。接通电源、电解过程中,阳极产生Cl<sub>2</sub>,在阴极产生NaOH和H<sub>2</sub>;所设置的离子膜111只允许Na<sup>+</sup>和H<sup>+</sup>向阴极方向顺利通过,而不让氯离子Cl<sup>-</sup>通过。

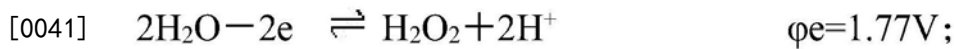
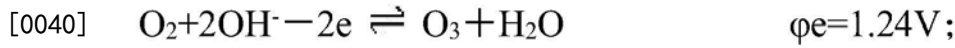
[0034] 本申请系统采用加入离子膜的电解装置,可电解饱和食盐水,提高了原料转化率,降低了盐耗。本申请还可减少配比稀盐水环节,从而减少了故障点。本申请采用所述的电解电极,电解电压控制在氯离子放电区间5-8V,此电解电压较现有次氯酸钠发生器低,使电耗有了较大幅度的降低,从而大幅降低了消毒成本。并且,由于采用所述的离子膜电解装置等,所产生的消毒液次氯酸钠含量稳定、可调节;电极板不结垢,无需酸洗极板。

[0035] 本申请电解装置中的离子膜将电解槽体内阴阳极严格分开,阳极产生的Cl<sub>2</sub>和阴极产生的H<sub>2</sub>绝对不会混合,避免了电解装置内Cl<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>发生强烈的氧化还原反应所造成的电解槽爆槽的危险。

[0036] 在本申请中,阳极具有高析氯活性,阴极具有高析氢活性。阴、阳极均且具有良好的电化学稳定性,耐腐蚀使用寿命长。所述电极为常规的板状结构,不同型号对应不同的极板结构尺寸;本申请对所述离子膜的孔隙率等参数也没有特殊限制。此外,电解装置11还包括用于保证电解液温度的冷却器。所述冷却器可采用钛管制作,具有高换热效果,保证在电解过程中电解液温度始终小于40℃。

[0037] 具体的,本申请一些实施例中电极反应式如下:





[0046] 如图2-图4所示,本申请具体实施例中电解槽体11设置有:加药管12、排气管13、回流管14、补水管15、进水管16、进气管17、排污管18和循环泵吸入管19。电解装置1通过加药管12、回流管14与溶盐装置2相连,并形成循环。在本申请具体实施例中,所述的次氯酸钠发生系统包括溶盐装置2,其溶解投加的食盐(NaCl)形成饱和食盐水,通过加药管12送入电解装置1,电解后的淡盐水通过回流管14回流至溶盐装置2。此外,在加药管12所在管路中还可设置磁力循环泵T1。

[0047] 在本申请实施例中,溶盐装置2可为箱型结构,并采用优质PVC焊接成型。作为优选,溶盐装置2具有隔离式投盐、溶盐结构,原料盐溶解成饱和食盐水,通过管路与电解装置1相连并形成循环。

[0048] 本申请优选实施例中的溶盐装置包括壳体,所述壳体内自上而下布置有储盐仓和溶盐仓,所述储盐仓与所述溶盐仓之间通过投盐阀可通断地相连通,所述壳体的顶部可开合地设置有与所述储盐仓连通的加盐口,所述壳体上设置有供饱和盐溶液由所述溶盐仓通入外部电解装置的加药管、供盐溶液由外部电解装置电解后的未饱和盐溶液回流至所述溶盐仓的回流管、连通所述溶盐仓与外部供水设备的进水管以及可将液体由所述溶盐仓泵入所述储盐仓的冲盐泵,所述壳体上还设置有连通所述溶盐仓、溶盐仓与外部大气环境的进气管以及连通所述储盐仓、所述溶盐仓与外部水射器以进行气液分离的吸气管。

[0049] 上述优选的溶盐装置在操作使用过程中,由于储盐仓和溶盐仓各自独立布置,当需要进行加盐操作时,由加盐口处投入的盐先置入储盐仓内,此时投盐阀处于关闭状态,储盐仓与溶盐仓相互隔离,溶盐仓内的消毒气体不会通入储盐仓内,更不会经由储盐仓和加盐口逸出,保证了加盐过程中操作人员的身体健康,避免了消毒气体的浪费;当加盐操作完毕后,关闭加盐口,之后冲盐泵运行,以将溶盐仓内的液体送入储盐仓内,同时接通投盐阀,从而将储盐仓内的盐冲刷并带入溶盐仓内,冲刷操作完毕后关闭冲盐泵,以使被带入溶盐仓内的盐与液体充分混合溶解形成饱和盐溶液,之后通过加药管(也称出水管)将盐溶液送入电解装置内实施电解,以生成氯气等消毒气体,之后将夹带有消毒气体的液体经由回流管回送至溶盐仓内,以使溶解于液体内的消毒气体逸出,之后即可利用水流流经水射器产生的负压,通过吸气管将这些逸出后容置于溶盐仓内的消毒气体进行抽取,消毒气体经水射器抽吸,与水发生水化和歧化反应,加入到待处理水体中,完成消毒处理作用。此过程中,通过进气管分别向储盐仓、溶盐仓内补入空气,以保证溶盐仓内部的气压平衡,保证消毒气体抽取过程连续稳定。

[0050] 请参考图6至图9,图6为本申请一种具体实施方式所提供的溶盐装置的结构正视图;图7为图6的侧视图;图8为图7的俯视图;图9为图7中溶盐仓部分的结构后视图。其中,

21-壳体、211-加盐口、212-封盖、213-观察窗、22-储盐仓、23-溶盐仓、231-溢流管、232-排污管、24-投盐阀、251-进气管、252-吸气管、26-液位传感器。

[0051] 在具体实施方式中,本申请所述溶盐装置为溶盐箱,包括壳体21,壳体21内自上而下布置有储盐仓22和溶盐仓23,储盐仓22与溶盐仓23之间通过投盐阀24可通断地相连通,壳体21的顶部可开合地设置有与储盐仓22连通的加盐口211,壳体21上设置有供饱和盐溶液由溶盐仓23通入外部电解装置的出水管、供由外部电解装置电解后的未饱和盐溶液回流至溶盐仓23的回流管、连通溶盐仓23与外部供水设备的进水管以及可将盐溶液由溶盐仓23送入储盐仓22的冲盐泵,壳体21上还设置有连通储盐仓22、溶盐仓23与外部大气环境的进气管251以及连通储盐仓22、溶盐仓23与水射器以进行气液分离的吸气管252。

[0052] 其操作使用过程中,由于储盐仓22和溶盐仓23各自独立布置,当需要进行加盐操作时,由加盐口211处投入的盐先置入储盐仓22内,此时投盐阀24处于关闭状态,储盐仓22与溶盐仓23相互隔离,溶盐仓23内的消毒气体不会通入储盐仓22内,更不会经由储盐仓22和加盐口211逸出,保证了加盐过程中操作人员的身体健康,避免了消毒气体的浪费;当加盐操作完毕后,关闭加盐口211,之后冲盐泵运行,以将溶盐仓23内的液体送入储盐仓22内,同时接通投盐阀24,从而将储盐仓22内的盐冲刷并带入溶盐仓23内,冲刷操作完毕后关闭冲盐泵,以使被带入溶盐仓23内的盐与液体充分混合溶解形成饱和盐溶液,之后通过出水管将盐溶液送入电解装置内实施电解,以生成氯气等消毒气体,之后将夹带有消毒气体的液体经由回流管回送至溶盐仓23内静置,以使溶解于液体内的消毒气体逸出,之后即可利用水射器等设备通过吸气管252将这些逸出后容置于溶盐仓23内的消毒气体经由吸气管252抽送至下游用气设备处以利用消毒气体实施消毒作业,抽取消毒气体的过程中可以通过进气管251向溶盐仓23内补入空气,以保证溶盐仓23内部的气压平衡,保证消毒气体抽取过程连续稳定。

[0053] 需要说明的是,对于通常情况下的设备装配结构而言,冲盐泵的具体装配位置可以参考图9中部件结构右下角处的缺口位置。当然,该冲盐泵的具体装配位置并不局限于此,本文中其他未在图中明确标示的部件的具体装配位置也无需具体限定,实际应用中,工作人员可以根据具体工况需求灵活选择上述冲盐泵等部件的具体装配位置,原则上,只要是能够保证各部件的稳定可靠运行并满足所述溶盐装置的实际工作运行需求均可。

[0054] 进一步地,壳体21的底部设置有连通溶盐仓23与外部环境的溢流管231和排污管232。当壳体21内各腔室,尤其是溶盐仓23内的液体过多时,可通过溢流管231排出部分液体,以使腔室内的液量处于一个较为稳定适宜的范围,保证盐溶液的浓度和设备运转效率;同时,可通过排污管232将已无法再继续使用的液体快速排出,之后即可通过供水管向溶盐装置内补入新的水体,以便继续实施后续的盐溶液制备和电解作业。

[0055] 具体地,壳体21上设置有与储盐仓22、溶盐仓23及冲盐泵协同配合的液位传感器26。该液位传感器26能够实时监控并反馈所述溶盐装置的各腔室内的液面高度和饱和盐溶液状态,以便工作人员据此相应操作冲盐泵或其他组件对相应腔室实施排液或补液操作,保证各腔室,尤其是溶盐仓23内的液面处于稳定适宜的状态,以保证所述溶盐装置的整体运行效率和工作性能。

[0056] 更具体地,壳体21的侧壁上分别设置有与储盐仓22及溶盐仓23对位配合的观察窗213,观察窗213由透明亚克力制作。设备运行过程中,工作人员也可以通过各观察窗213直

观了解各腔室内的液量和/或盐存量,以便对应实施补液、排液以及加盐等操作,保证盐溶液制备和相应的电解液供应充足稳定。

[0057] 此外,观察窗213为长度方向与竖直方向一致的长孔。该种长度方向沿竖直方向布置的长孔结构有助于进一步提高观察窗213的有效观察范围,从而使工作人员对腔室内的液量和/或盐存量的实时观察能够更加精确高效,保证后续相应操作的准确度和调控效果。

[0058] 另一方面,溶盐仓23内设置有与储盐仓22相连通并与回流管的出口端对位连通的储盐槽。加盐操作完成后,一部分新加入的盐会由储盐仓22落入储盐槽内,之后实施冲刷操作时,由冲盐泵自溶盐仓13底部抽取的液体会依次流经并冲刷储盐仓22和储盐槽,以通过将盐分置于储盐仓22和储盐槽两个位置来进一步提高液体对盐的溶解效率和效果,冲刷完毕后,夹带有部分未溶解的盐的液体汇流至溶盐仓内静置,以使盐与液体进一步充分溶解混合,形成饱和盐溶液,之后由出水管自溶盐仓内直接集中抽取以供电解,从而进一步提高电解液的供给和输送效率,保证后续电解作业连续高效实施。

[0059] 另外,加盐口211上可拆装地螺纹连接有封盖212。该种螺纹连接结构简单可靠,且拆装操作效率较高,能够在保证封盖212对加盐口211可靠封装的同时,有效降低加盐过程中工作人员的操作难度,提高操作效率。

[0060] 当然,实际应用中上述封盖212与加盐口211的配合形式并不局限于上文所述的螺纹连接,只要是能够保证封盖212对加盐口211的可靠封装的适配件及装配结构均可。

[0061] 本申请上述具体实施例中包括的溶盐装置和电解装置相互配合,不会发生消毒气体外逸现象,且其工作运行过程较为安全高效。

[0062] 进一步地,本申请具体实施例中的电解槽体11设置有排气管13,排放阴极产生的氢气;并且对应设置进气管17,以维持槽体内气压平衡。本申请实施例中采用先进的电解槽体排氢气方式,完全避免了电解槽因氢气爆槽的危险。电解槽体11所设置的补水管15为投溶盐装置补水管,此外还设置有循环泵吸入管19。

[0063] 作为优选,所述离子膜电解法次氯酸钠发生系统还包括软水装置,其为电解装置用水预处理设备,为电解过程提供低硬度用水(即提供纯水或软化水),利于电解顺利进行;电解槽体11对应地设置有与软水装置相连的进水管16。在本申请的具体实施例中,电解槽体11还设置有排污管18,通常位于阴极室,其与排水设施相连。

[0064] 在本申请的具体实施例中,所述的次氯酸钠发生系统包括电控装置3,其主要为电解装置1电解饱和食盐水提供电能。电控装置3主要包括直流电解电源;直流电解电源可通过铜排与电解槽体电极板组件连接,为电解槽体提供直流电能。

[0065] 具体地,所述的直流电解电源有完备的自诊和保护功能,保护项目如下:过流保护:输出电流超过设定的极限值时,保护电路自动关闭电解电源;温度保护:晶闸管温度达到上限值时,保护电路自动关闭电解电源;过压保护:当输出电压值超过设定极限值时,保护电路自动关闭电解电源;缺相保护:当控制回路缺相时,保护电路自动关闭电解电源。

[0066] 本申请实施例提供的离子膜电解法次氯酸钠发生系统中,优选还包括与电解装置1相连的氢氧化钠储存装置4,其储存电解产生的氢氧化钠并输送至反应装置5。本申请对所述氢氧化钠储存装置没有特殊限制,电解装置1排放的氢气可通过该储存装置,使氢气室外高空排放。此外,氢氧化钠储存装置4可与电解装置连接成循环,并增设有磁力循环泵T2。

[0067] 并且,所述的次氯酸钠发生系统包括反应装置5,其为次氯酸钠反应部分,可为次



氯酸钠反应箱。溶盐装置2通过管路及水射器Z1与反应装置5相连,所述水射器用于分离得到氯气;反应装置5通过管路及氢氧化钠储存装置4间接与电解装置1相连,使电解产生并分离的氯气与氢氧化钠在反应装置5中反应,从而形成次氯酸钠溶液。

[0068] 在具体的工艺操作过程中,当一定流速的水通过水射器Z1时,水射器Z1产生负压,将Cl<sub>2</sub>等消毒气体抽出,进入反应装置5与接入的清水充分混合形成消毒气水混合溶液,并在反应装置5发生水化/歧化反应,生成次氯酸溶液;反应装置5引入电解装置1阴极产生的NaOH水溶液,在反应装置5中反应生成次氯酸钠溶液。其中,次氯酸生成反应式如下:



[0071] 在本申请的实施例中,所述的水射器根据文丘管原理分离得到氯气;其可与反应装置5连接成循环,并增设有磁力循环泵T3。此外,本申请还可以将已经生成的次氯酸钠溶液通过次氯酸钠投药泵T4泵入投加装置,按照一定的设计比例直接投加到待消毒水体中。

[0072] 本申请实施例所述的次氯酸钠发生系统中,电控装置3还包括控制单元,其由传感器、仪表及执行机构组成。在控制单元面板上装有手动控制和自动控制方式转换开关;该控制单元可集中控制系统,按照设备的工艺流程程序,完成操作控制、运行参数控制、循环泵等设备切换控制及系统自诊断、报警保护,确保所有设备在无人值守的工况下自动监控,长期安全运行。

[0073] 具体地,本申请实施例各装置的安装连接方法为:将电解装置进水预处理设备、溶盐箱、发生系统主机、次氯酸钠反应箱安放平稳、间距适中。各装置可分隔设置,也可一体化设置。各管路连接要牢固可靠,确保无渗漏。管路连接包括:

[0074] (1) 压力水源与电解装置进水预处理设备进水口和设备总进水管口分别相连;

[0075] (2) 将电解装置进水预处理设备出水管口和电解槽体进水管口相连;

[0076] (3) 将溶盐箱与电解槽体之间循环管、盐箱进水管连接;

[0077] (4) 将电解装置进水预处理设备排污、盐箱排污、阴极箱排污管分别与排水设施相连;

[0078] (5) 将溶盐箱上层吸气管、下层吸气管分别与水射器相连;

[0079] (6) 将溶盐箱-电解槽体串气管连接;

[0080] (7) 溶盐箱进气管和阴极箱排气管分别用UPVC管(DN20)连接到室外;

[0081] (8) 将设备加药管(经水射器的出水管)与次氯酸钠反应箱连接;

[0082] (9) 将阴极箱氢氧化钠收集管路与次氯酸钠反应箱连接;

[0083] (10) 次氯酸钠反应箱通过计量泵与待消毒水体连接;

[0084] (11) 用电解铜排将发生系统与电解电源连接、紧固螺栓。

[0085] 其中,电解电源的安装为:将电解电源放置平稳。电器安装必须由专业电工进行,电路各个接头确保接触良好,避免接头接触不良、电线短路、漏电等现象,电解电源接地。具体要求如下:

[0086] (1) 铜排的端子与电解电源的接触点涂抹导电膏,螺栓紧固;

[0087] (2) 电解电源地线接地;

[0088] (3) 将380伏三相交流电源与电解电源内空气开关的A、B、C接线端子相连,零线与

电解电源内N接线端子相连;地线与电解电源内地线接线端子相连。

[0089] 综上,本申请提供的离子膜电解法次氯酸钠发生系统中,溶盐装置溶盐,并供给饱和食盐水至电解装置进行电解,电解过程中阳极产生 $\text{Cl}_2$ ,在阴极产生 $\text{NaOH}$ 和 $\text{H}_2$ ;电解槽体内部阳极与阴极之间设置有离子膜,其只允许 $\text{Na}^+$ 和 $\text{H}^+$ 向阴极方向顺利通过,而不让氯离子通过。阳极产生的氯气溶于淡盐水回流至溶盐装置,通过水射器分离得到氯气,氯气在反应装置中与水发生化合/歧化反应生成次氯酸,再与阴极产生的氢氧化钠在反应装置内反应形成次氯酸钠溶液。本申请所述的次氯酸钠发生系统可广泛应用于:循环水杀菌灭藻,生活饮用水、游泳池水、中水、油田回注水、污水等杀菌、消毒处理。本系统具有技术性能先进、电极板不结垢、免酸洗极板、运行安全可靠、无电解槽爆槽危险、电耗低、食盐消耗量低、自动化程度高、不用配置稀盐水、操作维护方便等特点。

[0090] 本申请所述的离子膜电解法次氯酸钠发生系统与其他同类型设备相比,无论是在系统及设备结构、工艺流程和电极板结构等几个方面都进行了开创性的提升,采用了新型工艺和结构,形成了一个崭新的设备体系。经实践,应用该次氯酸钠发生系统,所产生的消毒液次氯酸钠含量稳定;次氯酸钠制备简单快捷,随用随制,浓度连续可调,精度1克每小时。电解槽体使用不超过12伏的低电解电压,既节能又安全,电耗可大幅降低。本系统电解饱和食盐水,耗盐量大幅度下降,每发生1公斤有效氯,盐耗仅为2公斤;盐耗电耗大幅度减低,消毒成本低。

[0091] 并且,本系统自动化程度高,设备操作简单方便,不用配置稀盐水,直接向设备内投加固体食盐即可,这样减少了原制备工艺上的环节故障点。本系统设备无故障运行时长,不用酸洗极板,维护简单。本申请设备模块化,布局合理,方便设备安装及维护,可减轻操作人员工作压力。

[0092] 以上所述仅是本申请的优选实施方式,应当指出,对于使本技术领域的专业技术人员,在不脱离本申请技术原理的前提下,是能够实现对这些实施例的多种修改的,而这些修改也应视为本申请应该保护的范围。

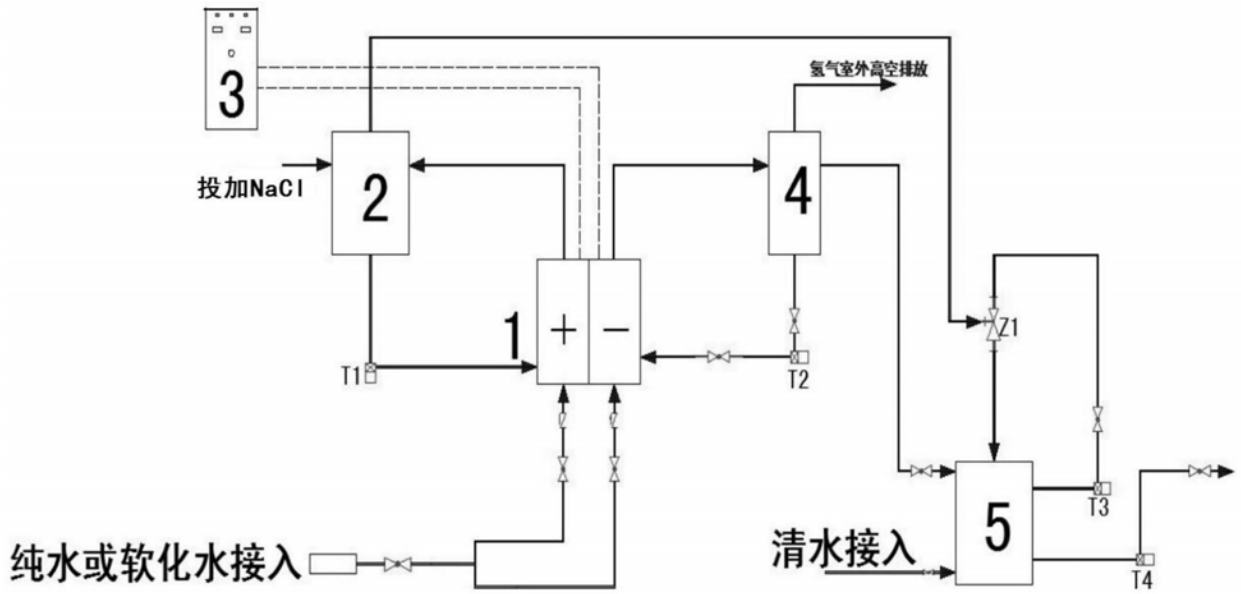


图1

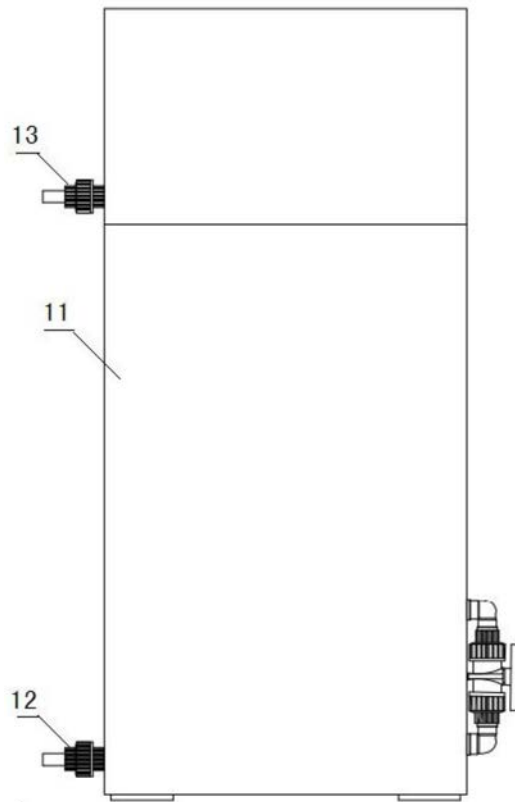


图2

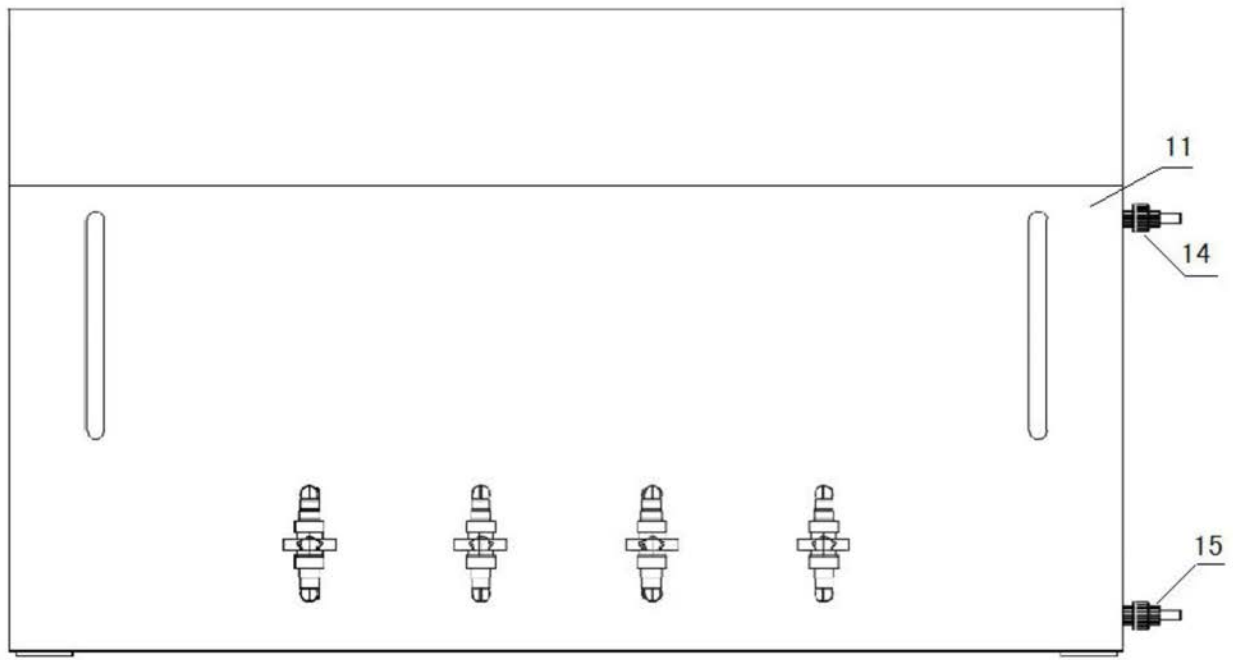


图3

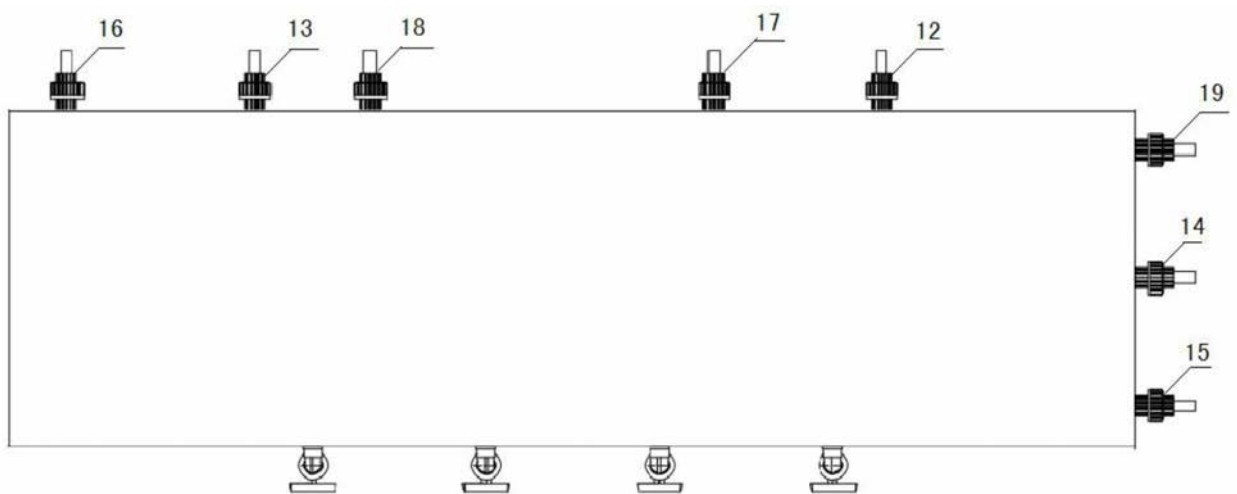


图4

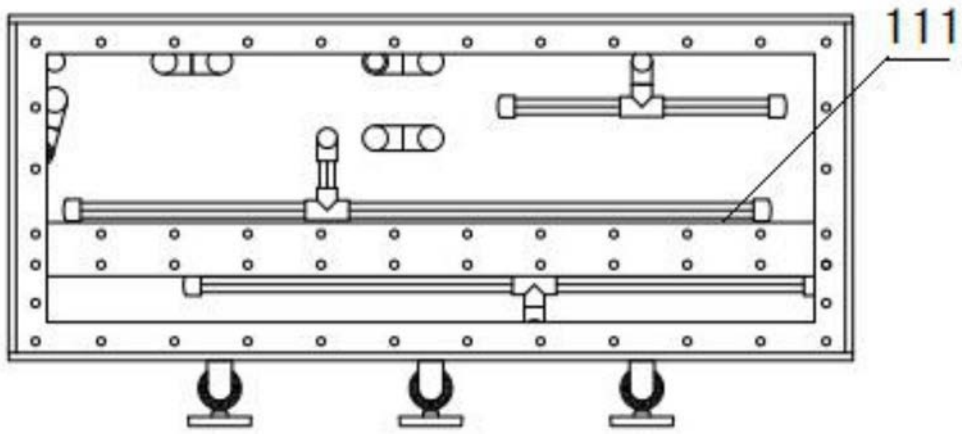


图5

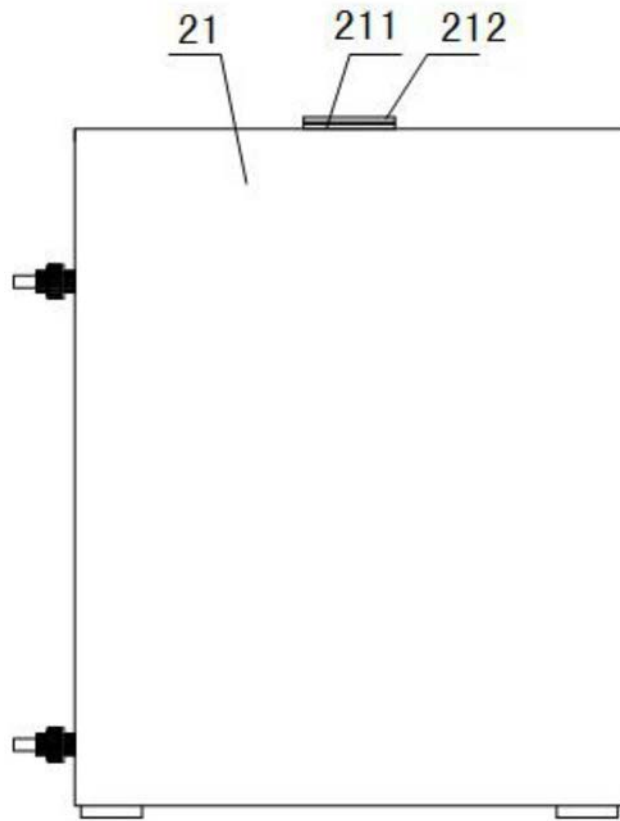


图6

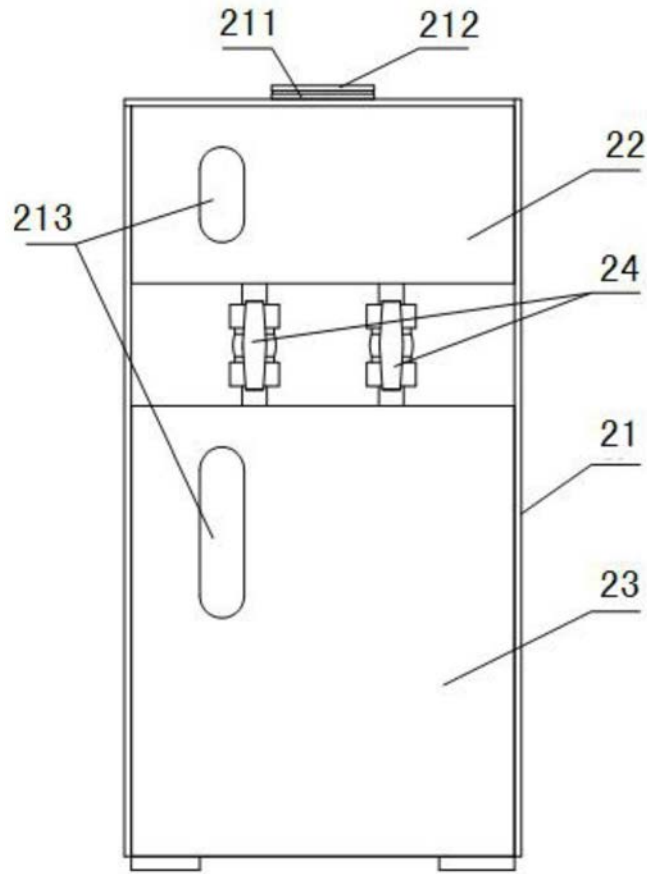


图7

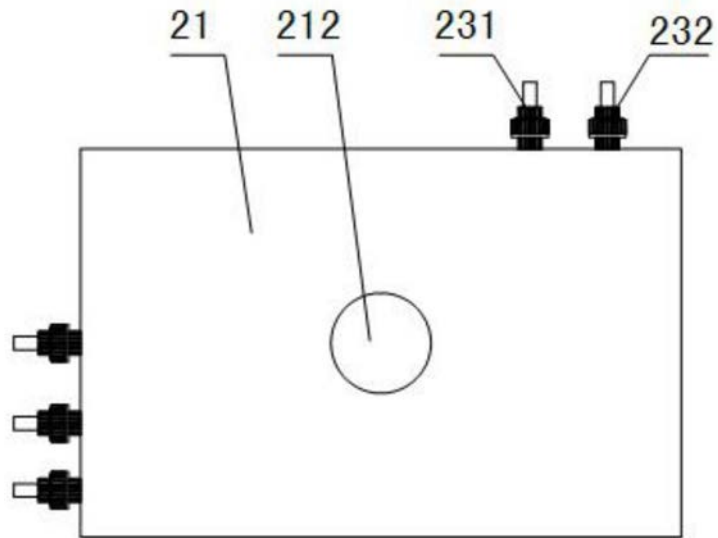


图8

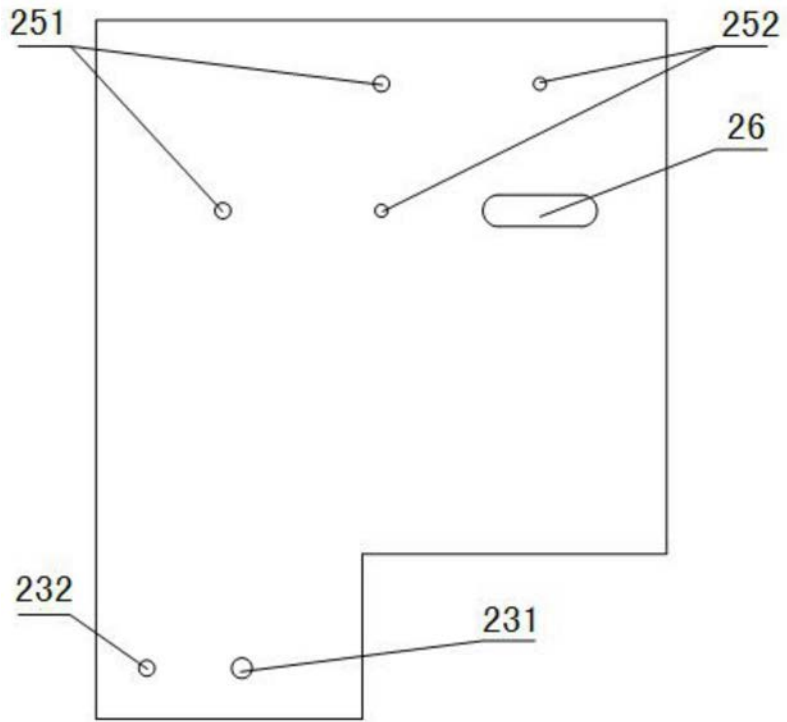


图9