



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104556152 B

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201410808592.X

C01D 3/04(2006.01)

(22)申请日 2014.12.22

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104556152 A

CN 102745791 A, 2012.10.24, 说明书第4-5页第0040段.

(43)申请公布日 2015.04.29

CN 204324912 U, 2015.05.13, 权利要求1-4.

(73)专利权人 贵州开磷集团股份有限公司

CN 103664464 A, 2014.03.26, 全文.

地址 550009 贵州省贵阳市观山湖区金阳北路237号开磷城

唐小红等.“氯碱厂多余次氯酸钠回收利用新型工艺设计”.《化工学报》.2008,第59卷(第4期),第1065-1069页.

(72)发明人 王红民 云月军 刘顺叙 廖志林  
刘礼松 徐高飞 黄国焱

薛卫东等.“氯碱化工废水综合利用”.《中国氯碱》.2010,(第10期),第33-37页.

(74)专利代理机构 贵阳派腾阳光知识产权代理  
事务所(普通合伙) 52110

审查员 费良浩

代理人 管宝伟

(51)Int.Cl.

C02F 1/70(2006.01)

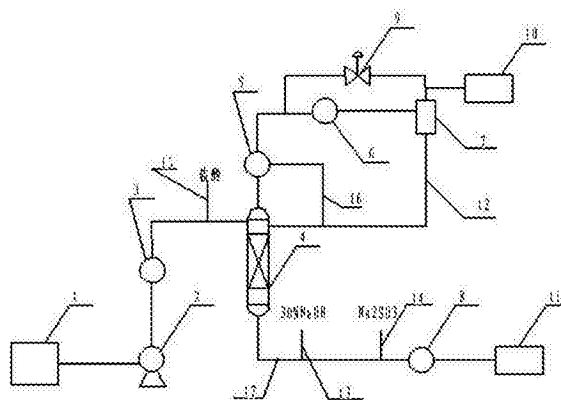
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法及其装置

## (57)摘要

本发明公开了一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法及其装置,通过废液加热、冷凝、气液分离、化盐处理;结合由脱氯塔,与脱氯塔顶端分别连接有废液输送单元和氯气回收单元,脱氯塔底端连接有淡盐水处理单元组成的装置;使得次氯酸钠生产中水洗废液基本实现零排放,采用本方法还能对废液中的氯化钠进行了有效回收利用,在保证污水处理环保设施的正常运行的同时,达到了降低成本,提高利用率的目的。



1. 一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法,其特征在于:该方法包括以下步骤:

(1)通过废液输送泵将次氯酸钠反应池中的水洗废液输送到加热器中,控制加热器将废液温度升至80-85℃,通过盐酸加入管加入盐酸调节废液pH值为0.7-1.2后送入脱氯塔;

(2)控制脱氯塔的真空度为60-90kpa,废液在脱氯塔内急剧沸腾,沸腾产生的水蒸气携带氯气进入冷却器中冷凝形成氯水,氯水经回流管回流至脱氯塔中;

(3)冷却器中未冷凝的水蒸气和氯气经真空泵输送至气液分离器进行气液分离,分离出的尾气通过氯气去氯氢处理器回收,分离出的液体通过液封管回流至脱氯塔中;

(4)脱氯塔内生成的淡盐水从脱氯塔底部流出进入淡盐水输送管,通过NaOH输入管加入浓度为30%的NaOH溶液调节淡盐水的pH值为10-12,再通过Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>输入管加入Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>溶液,除去淡盐水中残余的游离氯,然后通过淡盐水输送泵将脱氯淡盐水输送至化盐处理器中处理。

2. 根据权利要求1所述的次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法,其特征在于:所述步骤(1)中加入的盐酸的浓度为30-36%。

3. 根据权利要求1所述的次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法,其特征在于:所述步骤(1)中盐酸的加入方式是先升温后再加盐酸。

4. 根据权利要求1所述的次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法,其特征在于:所述步骤(1)中盐酸的加入方式是边升温边加盐酸。

5. 根据权利要求1所述的次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法,其特征在于:所述步骤(2)中脱氯塔的真空度为75kpa。

6. 一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用装置,包括脱氯塔(4),其特征在于:所述脱氯塔(4)顶端分别连接有废液输送单元和氯气回收单元,脱氯塔(4)底端连接有淡盐水处理单元;

所述氯气回收单元包括安装在脱氯塔(4)顶端的冷却器(5),冷却器(5)下游通过管道依次连接有真空泵(6)和气液分离器(7),气液分离器(7)下游安装有氯气去氯氢处理器(10),气液分离器(7)与脱氯塔(4)之间安装有液封管(12),冷却器(5)上安装有回流管(16),回流管(16)末端与液封管(12)相连通;

所述废液输送单元包括通过管道依次相连的次氯酸钠反应池(1)、废液输送泵(2)和加热器(3),加热器(3)与脱氯塔(4)之间的管道上设有盐酸输入管(15);

所述淡盐水处理单元包括连接在脱氯塔(4)底端的淡盐水输送管(17),淡盐水输送管(17)上分别设有NaOH加入管(13)和Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>加入管(14),淡盐水输送管(17)末端安装有淡盐水输送泵(8),淡盐水输送泵(8)下游设有化盐处理器(11)。

7. 根据权利要求6所述的次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用装置,其特征在于:所述氯气回收单元内还设置有阀门(9),阀门(9)入口端设置在冷却器(5)和真空泵(6)之间,阀门(9)出口端设置在气液分离器(7)与氯气去氯氢处理器(10)之间。

8. 根据权利要求6所述的次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用装置,其特征在于:所述冷却器(5)为钛冷却器。

9. 根据权利要求6所述的次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用装置,其特征在于:所述真空泵(6)为钛真空泵。

## 一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法及其装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及废气废液综合利用技术领域,具体涉及一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法及其装置。

### 背景技术

[0002] 次氯酸钠是钠的次氯酸盐,次氯酸钠溶液是次氯酸钠的水溶解液,为强氧化剂,具有消毒、漂白作用,故也称次氯酸钠消毒液、次氯酸钠消毒剂、漂白水等,是化工行业和日常生活中经常使用的化学品。次氯酸钠的分子式为 $\text{NaClO}$ ,分子量等于74.454。次氯酸钠是白色粉末,易溶解于水。商品次氯酸钠是无色或带淡黄色的液体,俗称漂白水。因浓度高,不能直接使用,在应用前必须用清水稀释,次氯酸钠是目前重要的漂棉剂。

[0003] 传统的次氯酸钠生产中清洗次钠池的废液,没有进行回收,而是将其当作污水直接排放,于是就造成了微生物的大量死亡,且给污水处理运行带来了严重影响,增加了处理成本,因此本发明人为了进一步抓好节能降耗工作,合理的利用生产中的废液,改进了次氯酸钠生产方法和装置,将次氯酸钠生产中水洗废液进行回收利用。

### 发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法及其装置。

[0005] 本发明是通过以下技术方案予以实现的:

[0006] 一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法,该方法包括以下步骤:

[0007] (1)通过废液输送泵将次氯酸钠反应池中的水洗废液输送到加热器中,控制加热器将废液温度升至 $80-85^{\circ}\text{C}$ ,通过盐酸加入管加入盐酸调节废液pH值为 $0.7-1.2$ 后送入脱氯塔;

[0008] (2)控制脱氯塔的真空气度为 $60-90\text{kPa}$ ,废液在脱氯塔内急剧沸腾,沸腾产生的水蒸气携带氯气进入冷却器中冷凝形成氯水,氯水经回流管回流至脱氯塔中;

[0009] (3)冷却器中未冷凝的水蒸气和氯气经真空泵输送至气液分离器进行气液分离,分离出的尾气通过氯气去氯氢处理器回收,分离出的液体通过液封管回流至脱氯塔中;

[0010] (4)脱氯塔内生成的淡盐水从脱氯塔底部流出进入淡盐水输送管,通过 $\text{NaOH}$ 输入管加入浓度为 $30\%$ 的 $\text{NaOH}$ 溶液调节淡盐水的pH值为 $10-12$ ,再通过 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 输入管加入 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液,除去淡盐水中残余的游离氯,然后通过淡盐水输送泵将脱氯淡盐水输送至化盐处理器中处理。

[0011] 所述步骤(1)中加入的盐酸的浓度为 $30-36\%$ 。

[0012] 所述步骤(1)中盐酸的加入方式是先升温后再加盐酸。

[0013] 所述步骤(1)中盐酸的加入方式是边升温边加盐酸。

[0014] 所述步骤(2)中脱氯塔的真空气度为 $75\text{kPa}$ 。

[0015] 一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用装置,包括脱氯塔,所述脱氯塔顶端分

别连接有废液输送单元和氯气回收单元,脱氯塔底端连接有淡盐水处理单元;

[0016] 所述氯气回收单元包括安装在脱氯塔顶端的冷却器,冷却器下游通过管道依次连接有真空泵和气液分离器,气液分离器下游安装有氯气去氯氢处理器,气液分离器与脱氯塔之间安装有液封管,冷却器上安装有回流管,回流管末端与液封管相连通;

[0017] 所述废液输送单元包括通过管道依次相连的次氯酸钠反应池、废液输送泵和加热器,加热器与脱氯塔之间的管道上设有盐酸输入管;

[0018] 所述淡盐水处理单元包括连接在脱氯塔底端的淡盐水输送管,淡盐水输送管上分别设有NaOH加入管和Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>加入管,淡盐水输送管末端安装有淡盐水输送泵,淡盐水输送泵下游设有化盐处理器。

[0019] 所述氯气回收单元内还设置有阀门,阀门入口端设置在冷却器和真空泵之间,阀门出口端设置在气液分离器与氯气去氯氢处理器之间。

[0020] 所述冷却器为钛冷却器。

[0021] 所述真空泵为钛真空泵。

[0022] 本发明的有益效果在于:通过本方法及装置能够使得次氯酸钠生产中水洗废液基本实现零排放,采用本方法还能对废液中的氯化钠进行了有效回收利用,在保证污水处理环保设施的正常运行的同时,达到了降低成本,提高利用率的目的。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明中回收利用装置的结构示意图;

[0024] 图中:1-次氯酸钠反应池,2-废液输送泵,3-加热器,4-脱氯塔,5-冷却器,6-真空泵,7-气液分离器,8-淡盐水输送泵,9-阀门,10-氯气去氯氢处理器,11-化盐处理器,12-液封管,13-NaOH输入管,14-Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>输入管,15-盐酸输入管,16-回流管,17-淡盐水输送管。

## 具体实施方式

[0025] 以下结合附图及实施例对本发明的技术方案作进一步描述,但要求保护的范围并不局限于所述。

[0026] 反应原理说明:

[0027] 次氯酸钠生产中清洗次钠池的废液中含氯化钠和有效氯成份较高,要回收其中的氯化钠的话,就必须除去其中的有效氯成份。

[0028]  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$  为可逆反应

[0029]  $\text{HClO} \rightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}^-$

[0030] 脱氯是破坏平衡关系,使上述反应朝生成Cl<sub>2</sub>的方向进行。

[0031] 由于氯在水中的溶解度非常小,当溶液表面氯气的分压是101.3kPa时,在70℃水中的溶解度为0.0115mol/l,相当于0.4g/L.近似地遵守亨利定律:

[0032]  $\text{PCl}_2 = \text{KNC1}_2$

[0033] 式中:PCl<sub>2</sub>——气相中的氯气的分压;

[0034] K——实验测定的常数;

[0035] NCl<sub>2</sub>——溶液中的溶质的摩尔数。

[0036] 要把生成的氯气从溶液中析出,除酸度外,还要不停地降低液体表面氯气的分压,

才能达到目的。在实际操作中,加足够量的酸,并使回收废液中不断地产生气泡或增加气、液两相接触面,加快气相流速,加大气液两相中不平衡度,使液相中的溶解氯不断的向气相转移,气体不断逸出。连续地进行上述操作。就能把回收废液中的游离氯基本除掉。由于是采用破坏化学平衡和相平衡的方法来脱除游离氯,故游离氯不能百分之百的除去。剩下的微量的游离氯,用添加还原性物质使它和有氧化性的ClO<sup>-</sup>反应,把游离氯彻底除去。

#### [0037] 实施例一

[0038] 一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法,通过废液输送泵将次氯酸钠反应池中的水洗废液输送到加热器中,控制加热器将废液温度升至80℃,通过盐酸加入管加入浓度为30%的盐酸,加入方式是边升温边加盐酸,调节废液pH值为0.7后送入脱氯塔;控制脱氯塔的真空气度为60kPa,废液在脱氯塔内急剧沸腾,沸腾产生的水蒸气携带氯气进入冷却器中冷凝形成氯水,氯水经回流管回流至脱氯塔中;冷却器中未冷凝的水蒸气和氯气经真空泵输送至气液分离器进行气液分离,分离出的尾气通过氯气去氯氢处理器回收,分离出的液体通过液封管回流至脱氯塔中;脱氯塔内生成的淡盐水从脱氯塔底部流出进入淡盐水输送管,通过NaOH输入管加入浓度为30%的NaOH溶液调节淡盐水的pH值为10,再通过Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>输入管加入Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>溶液,除去淡盐水中残余的游离氯,然后通过淡盐水输送泵将脱氯淡盐水输送至化盐处理器中处理。

[0039] 如图1所示的一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用装置,包括脱氯塔(4),所述脱氯塔(4)顶端分别连接有废液输送单元和氯气回收单元,脱氯塔(4)底端连接有淡盐水处理单元;所述氯气回收单元包括安装在脱氯塔(4)顶端的冷却器(5),冷却器(5)下游通过管道依次连接有真空泵(6)和气液分离器(7),气液分离器(7)下游安装有氯气去氯氢处理器(10),气液分离器(7)与脱氯塔(4)之间安装有液封管(12),冷却器(5)上安装有回流管(16),回流管(16)末端与液封管(12)相连通;所述废液输送单元包括通过管道依次相连的次氯酸钠反应池(1)、废液输送泵(2)和加热器(3),加热器(3)与脱氯塔(4)之间的管道上设有盐酸输入管(15);所述淡盐水处理单元包括连接在脱氯塔(4)底端的淡盐水输送管(17),淡盐水输送管(17)上分别设有NaOH加入管(13)和Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>加入管(14),淡盐水输送管(17)末端安装有淡盐水输送泵(8),淡盐水输送泵(8)下游设有化盐处理器(11)。所述氯气回收单元内还设置有阀门(9),阀门(9)入口端设置在冷却器(5)和真空泵(6)之间,阀门(9)出口端设置在气液分离器(7)与氯气去氯氢处理器(10)之间。所述冷却器(5)为钛冷却器。所述真空泵(6)为钛真空泵。

#### [0040] 实施例二

[0041] 一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法,通过废液输送泵将次氯酸钠反应池中的水洗废液输送到加热器中,控制加热器将废液温度升至83℃,通过盐酸加入管加入浓度为33%的盐酸,加入方式是先升温后再加盐酸,调节废液pH值为1后送入脱氯塔;控制脱氯塔的真空气度为75kPa,废液在脱氯塔内急剧沸腾,沸腾产生的水蒸气携带氯气进入冷却器中冷凝形成氯水,氯水经回流管回流至脱氯塔中;冷却器中未冷凝的水蒸气和氯气经真空泵输送至气液分离器进行气液分离,分离出的尾气通过氯气去氯氢处理器回收,分离出的液体通过液封管回流至脱氯塔中;脱氯塔内生成的淡盐水从脱氯塔底部流出进入淡盐水输送管,通过NaOH输入管加入浓度为30%的NaOH溶液调节淡盐水的pH值为11,再通过Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>输入管加入Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>溶液,除去淡盐水中残余的游离氯,然后通过淡盐水输送泵将脱氯淡盐水

输送至化盐处理器中处理。

[0042] 如图1所示的一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用装置,包括脱氯塔(4),所述脱氯塔(4)顶端分别连接有废液输送单元和氯气回收单元,脱氯塔(4)底端连接有淡盐水处理单元;所述氯气回收单元包括安装在脱氯塔(4)顶端的冷却器(5),冷却器(5)下游通过管道依次连接有真空泵(6)和气液分离器(7),气液分离器(7)下游安装有氯气去氯氢处理器(10),气液分离器(7)与脱氯塔(4)之间安装有液封管(12),冷却器(5)上安装有回流管(16),回流管(16)末端与液封管(12)相连通;所述废液输送单元包括通过管道依次相连的次氯酸钠反应池(1)、废液输送泵(2)和加热器(3),加热器(3)与脱氯塔(4)之间的管道上设有盐酸输入管(15);所述淡盐水处理单元包括连接在脱氯塔(4)底端的淡盐水输送管(17),淡盐水输送管(17)上分别设有NaOH加入管(13)和Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>加入管(14),淡盐水输送管(17)末端安装有淡盐水输送泵(8),淡盐水输送泵(8)下游设有化盐处理器(11)。所述氯气回收单元内还设置有阀门(9),阀门(9)入口端设置在冷却器(5)和真空泵(6)之间,阀门(9)出口端设置在气液分离器(7)与氯气去氯氢处理器(10)之间。所述冷却器(5)为钛冷却器。所述真空泵(6)为钛真空泵。

[0043] 实施例三

[0044] 一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用方法,通过废液输送泵将次氯酸钠反应池中的水洗废液输送到加热器中,控制加热器将废液温度升至85℃,通过盐酸加入管加入浓度为36%的盐酸,加入方式是边升温边加盐酸,调节废液pH值为1.2后送入脱氯塔;控制脱氯塔的真空度为90kPa,废液在脱氯塔内急剧沸腾,沸腾产生的水蒸气携带氯气进入冷却器中冷凝形成氯水,氯水经回流管回流至脱氯塔中;冷却器中未冷凝的水蒸气和氯气经真空泵输送至气液分离器进行气液分离,分离出的尾气通过氯气去氯氢处理器回收,分离出的液体通过液封管回流至脱氯塔中;脱氯塔内生成的淡盐水从脱氯塔底部流出进入淡盐水输送管,通过NaOH输入管加入浓度为30%的NaOH溶液调节淡盐水的pH值为12,再通过Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>输入管加入Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>溶液,除去淡盐水中残余的游离氯,然后通过淡盐水输送泵将脱氯淡盐水输送至化盐处理器中处理。

[0045] 如图1所示的一种次氯酸钠生产中水洗废液的回收利用装置,包括脱氯塔(4),所述脱氯塔(4)顶端分别连接有废液输送单元和氯气回收单元,脱氯塔(4)底端连接有淡盐水处理单元;所述氯气回收单元包括安装在脱氯塔(4)顶端的冷却器(5),冷却器(5)下游通过管道依次连接有真空泵(6)和气液分离器(7),气液分离器(7)下游安装有氯气去氯氢处理器(10),气液分离器(7)与脱氯塔(4)之间安装有液封管(12),冷却器(5)上安装有回流管(16),回流管(16)末端与液封管(12)相连通;所述废液输送单元包括通过管道依次相连的次氯酸钠反应池(1)、废液输送泵(2)和加热器(3),加热器(3)与脱氯塔(4)之间的管道上设有盐酸输入管(15);所述淡盐水处理单元包括连接在脱氯塔(4)底端的淡盐水输送管(17),淡盐水输送管(17)上分别设有NaOH加入管(13)和Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>加入管(14),淡盐水输送管(17)末端安装有淡盐水输送泵(8),淡盐水输送泵(8)下游设有化盐处理器(11)。所述氯气回收单元内还设置有阀门(9),阀门(9)入口端设置在冷却器(5)和真空泵(6)之间,阀门(9)出口端设置在气液分离器(7)与氯气去氯氢处理器(10)之间。所述冷却器(5)为钛冷却器。所述真空泵(6)为钛真空泵。

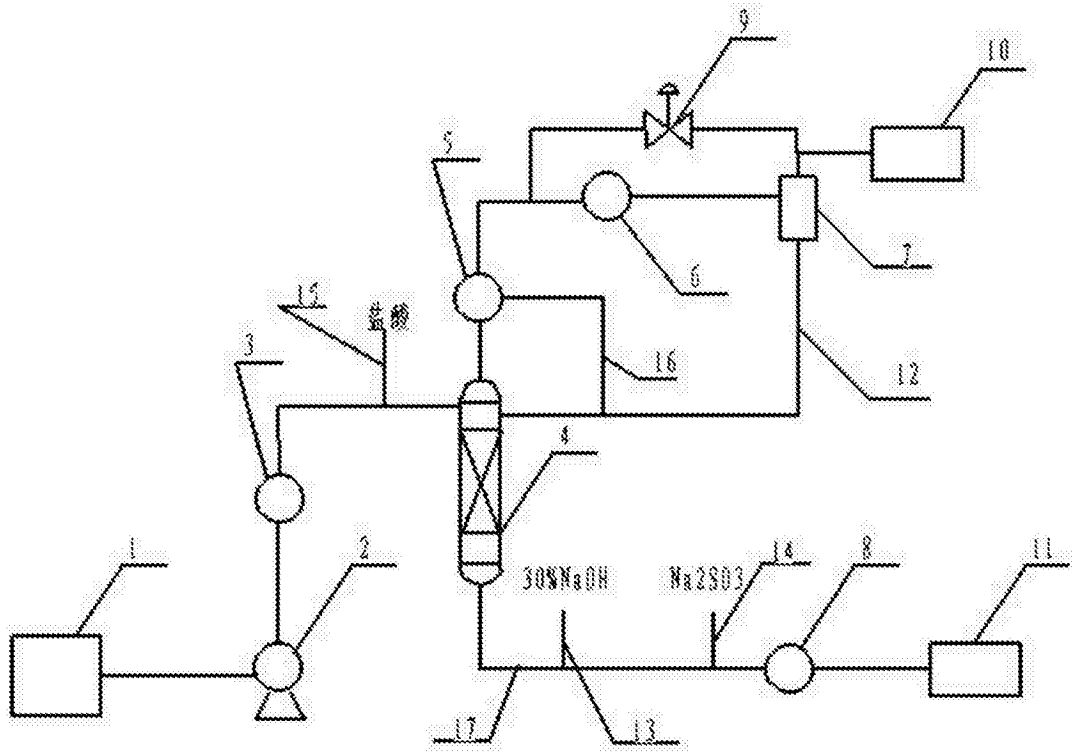


图1