



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109053423 A
(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201811189344.6

(22)申请日 2018.10.12

(71)申请人 温州大学新材料与产业技术研究院
地址 325000 浙江省温州市龙湾区海洋科
技创业园B2幢

(72)发明人 张伟明 陈庆

(74)专利代理机构 北京中北知识产权代理有限
公司 11253

代理人 陈孝政

(51)Int.Cl.

C07C 51/42(2006.01)

C07C 51/47(2006.01)

C07C 55/14(2006.01)

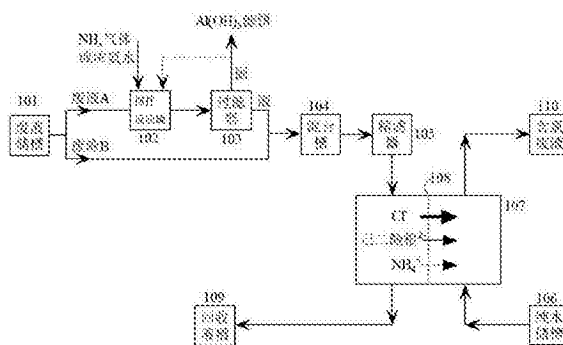
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种己二酸铵废液的纯化方法及其回收处
理装置

(57)摘要

本发明公开了一种己二酸铵废液的纯化方
法及其回收处理装置,将待处理的己二酸铵废液
分为废液A及废液B两部分,向废液A中加入氨水
或NH₃气体,使其pH为微碱性,并生成Al(OH)₃沉
淀;过滤去除Al(OH)₃沉淀,得到滤液A;将废液B
与上述滤液A混合,使所得溶液pH为6.5-7.5;用
精滤器去除该混合溶液中含有的固体悬浮物,并
将该滤液作为进料液,同时以不含Cl⁻的净水作为
接收清洗液,同时通入扩散渗析器中以去除
Cl⁻,得到回收液。同时还披露了相对应的己二酸
铵废液回收处理装置。本发明不向化成电解液引
入任何额外的杂质离子保证了纯化后电解液的
品质;同时整个处理过程工艺简洁,不含加热冷
却等步骤,能耗大大下降;除氨外不消耗任何额
外化学品,不产生额外副产品。



1. 一种己二酸铵废液的纯化方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一:将待处理的己二酸铵废液中加入碱性物质,调节其pH至7.5-8.5;

步骤二:过滤,除去氢氧化铝固体,得到滤液A;并加入酸性调节液混合,得到混合液,所得混合液pH为6.5-7.5;

步骤三:将混合液通过扩散渗析器(107)进行扩散渗析处理,以除去 Cl^- ,最终得到处理液;

所述碱性物质为 NH_3 气体或饱和氨水。

2. 根据权利要求1所述的一种己二酸铵废液的纯化方法,其特征在于:步骤一中先将己二酸铵废液分成废液A和废液B,再向废液A中添加 NH_3 气体或饱和氨水;所述酸性调节液为废液B。

3. 根据权利要求2所述的一种己二酸铵废液的纯化方法,其特征在于:废液A占己二酸铵废液总体积的50-95%。

4. 根据权利要求3所述的一种己二酸铵废液的纯化方法,其特征在于:在步骤二过滤前向废液A中加入 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 固体晶种,然后再对废液A进行过滤。

5. 根据权利要求4所述的一种己二酸铵废液的纯化方法,其特征在于:步骤二中过滤得到的氢氧化铝固体作为下次添加的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 固体晶种使用。

6. 根据权利要求1至5任意一项所述的一种己二酸铵废液的回收处理装置,其特征在于:包括有废液储槽(101)、搅拌反应罐(102)、过滤器(103)、混合槽(104)、扩散渗析器(107)、用于放置纯水的纯水储槽(106)和用于纯化回收电解液的回收液槽(109);所述搅拌反应罐(102)与废液储槽(101)和过滤器(103)相连通;所述过滤器(103)与混合槽(104)相连通;所述扩散渗析器(107)与混合槽(104)、纯水储槽(106)以及回收液槽(109)均连通;位于废液储槽(101)中的废液A依次通过搅拌反应罐(102)、过滤器(103)、混合槽(104)、扩散渗析器(107),最终到达回收液槽(109);位于废液储槽(101)的废液B依次通过混合槽(104)、扩散渗析器(107),最终到达回收液槽(109)。

7. 根据权利要求6所述的一种己二酸铵废液的回收处理装置,其特征在于:所述扩散渗析器(107)中设置有阴离子交换膜(108)。

8. 根据权利要求7所述的一种己二酸铵废液的回收处理装置,其特征在于:所述扩散渗析器(107)中通入的混合液与纯水体积流量比为1-1.5:1-1.5,通入的混合液流量强度为 $1.2-21.0\text{L}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ 。

9. 根据权利要求6所述的一种己二酸铵废液的回收处理装置,其特征在于:所述搅拌反应罐(102)和混合槽(104)均设置有pH检测探头。

10. 根据权利要求6所述的一种己二酸铵废液的回收处理装置,其特征在于:还包括有精滤器(105),所述精滤器(105)与混合槽(104)和扩散渗析器(107)均连通。

一种己二酸铵废液的纯化方法及其回收处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机废液处理方法及其装置,更具体的说是涉及一种己二酸铵废液的纯化方法及其回收处理装置。

背景技术

[0002] 铝电解电容器用阳极箔的生产过程包括腐蚀和化成两大步骤,在化成过程中最常用的电解液为己二酸铵,其浓度通常高达100g/L,通常每条化成生产线的己二酸铵电解液使用量为4-10m³。化成电解液在使用一段时间后由于其中混入了较多的铝离子和一些其他杂质,导致生产的化成箔电性能逐渐达不到预定的要求,这时就需配制新的己二酸铵溶液来更换旧的电解液才能继续正常生产,这些更换下来的电解液即为己二酸铵废液。目前用于电极箔生产的己二酸铵价格很高,每吨达到15000元,这使得更换己二酸铵电解液的成本很高,对电极箔行业而言是沉重的负担,推高了产品生产成本,降低了其经济竞争力。另外,由于这些废液中含有大量的有机物(己二酸根)和铵盐,必须经行妥善的无害化处理才能排放,否则还会造成严重的水体/土壤污染,存在很大的环境隐患。

[0003] 在现有技术中,公告号为CN101219946B的中国专利公开了一种己二酸铵废液的处理回收方法及其回收系统,它利用强无机酸(如HNO₃,H₂SO₄或HCl)对己二酸铵废液进行酸化,利用生成的己二酸在低温下溶解度(30℃下为3.01g/100g水)远低于高温下溶解度(100℃下为160g/100g水)的特性对其进行降温结晶,利用固液分离收集得到较为纯净的己二酸固体结晶;该方法可有效回收己二酸铵中的己二酸成分,可循环用于电极箔等行业,经济效益和环境效益均较显著。但是该处理回收方法存在以下缺点:(1)为了避免在回收的己二酸中夹带过多对电极箔化成存在有害影响的SO₄²⁻和Cl⁻离子,用于酸化的强无机酸首选HNO₃,但HNO₃的市场价格远高于H₂SO₄和HCl,对企业而言不太容易获得,可操作性受到限制且成本较高;(2)为了使己二酸固体中夹带的杂质离子(如NO₃⁻)较少,需要使用较多的纯水清洗,从而导致产生的废水量较大,且其中含有限制排放物COD(己二酸)和总氮(NH₄⁺和NO₃⁻),废水的处理成本较高;(3)处理过程中需要对废液进行加热和冷却,同时得到的含有NH₄NO₃的滤液需要进行蒸发结晶,才能得到固体,能耗很高。基于上述问题,使得该处理回收方法在电极箔行业中接受度仍然不高,实际应用价值过低。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种己二酸铵废液的纯化方法及其回收处理装置,该纯化方法操作简单,经济成本低,实际应用价值高。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:一种己二酸铵废液的纯化方法,包括以下步骤:

[0006] 步骤一:将待处理的己二酸铵废液中加入碱性物质,调节其pH至7.5-8.5;

[0007] 步骤二:过滤,除去氢氧化铝固体,得到滤液A;并加入酸性调节液混合,得到混合液,所得混合液pH为6.5-7.5;

- [0008] 步骤三:将混合液通过扩散渗析器进行扩散渗析处理,以除去 Cl^- ,最终得到处理液;
- [0009] 所述碱性物质为 NH_3 气体或饱和氨水。
- [0010] 作为本发明的进一步改进,步骤一中先将己二酸铵废液分成废液A和废液B,再向废液A中添加 NH_3 气体或饱和氨水;所述酸性调节液为废液B。
- [0011] 作为本发明的进一步改进,废液A占己二酸铵废液总体积的50-95%。
- [0012] 作为本发明的进一步改进,在步骤二过滤前向废液A中加入 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 固体晶种,然后再对废液A进行过滤。
- [0013] 作为本发明的进一步改进,步骤二中过滤得到的氢氧化铝固体作为下次添加的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 固体晶种使用。
- [0014] 作为本发明的进一步改进,包括有废液储槽、搅拌反应罐、过滤器、混合槽、扩散渗析器、用于放置纯水的纯水储槽和用于纯化回收电解液的回收液槽;所述搅拌反应罐与废液储槽和过滤器相连通;所述过滤器与混合槽相连通;所述扩散渗析器与混合槽、纯水储槽以及回收液槽均连通;位于废液储槽中的废液A依次通过搅拌反应罐、过滤器、混合槽、扩散渗析器,最终到达回收液槽;位于废液储槽的废液B依次通过混合槽、扩散渗析器,最终到达回收液槽。
- [0015] 作为本发明的进一步改进,所述扩散渗析器中设置有阴离子交换膜。
- [0016] 作为本发明的进一步改进,所述扩散渗析器中通入的混合液与纯水体积流量比为1-1.5:1-1.5,通入的混合液流量强度为 $1.2-21.0\text{L}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ 。
- [0017] 作为本发明的进一步改进,所述搅拌反应罐和混合槽均设置有pH检测探头。
- [0018] 作为本发明的进一步改进,还包括有精滤器,所述精滤器与混合槽和扩散渗析器均连通。
- [0019] 本发明的有益效果:
- [0020] (a) 不向化成电解液引入任何额外的杂质离子(如 NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} 等),保证了纯化后电解液的品质;
- [0021] (b) 同时整个处理过程工艺简洁,不含加热冷却及蒸发结晶等步骤,能耗大大下降;
- [0022] (c) 除氨外不消耗任何额外化学品,不产生额外副产品(如 NH_4NO_3 等)。

附图说明

- [0023] 图1为本发明中回收处理装置的结构示意图;
- [0024] 附图标记:101、废液储槽;102、搅拌反应罐;103、过滤器;104、混合槽;105、精滤器;106、纯水储槽;107、扩散渗析器;108、阴离子交换膜;109、回收液槽;110、 Cl^- 离子杂质富集的低浓度废水储罐。

具体实施方式

- [0025] 下面结合附图和实施例,对本发明进一步详细说明。
- [0026] 实施例1:收集的己二酸铵废液组成为己二酸铵 100g/L , pH 5.8, Cl^- 杂质浓度为 100mg/L , Al^{3+} 杂质浓度为 0.54mg/L 。废液回收处理装置如图1所示,其中设定搅拌反应罐

102pH设定值为7.5,混合槽104pH设定值为7.2。运行结果显示废液A和废液B的流量比约为9.5:1,经过精滤器105过滤所得的溶液组成为己二酸铵100g/L,pH 7.2,Cl⁻杂质浓度为100mg/L,Al³⁺杂质浓度为0.11mg/L。在扩散渗析器107中,阴离子交换膜108选用山东天维膜技术有限公司的TWDDA型号阴离子膜,其进口料液和纯水的体积流量比为1:1,流量强度控制均为6L·h⁻¹·m⁻²。此时得到的回收电解液组成为己二酸铵98g/L,pH 7.2,Cl⁻杂质浓度为59mg/L,Al³⁺杂质浓度为0.11mg/L。经过回收净化处理后,原始废液的pH从5.8恢复至7.2,Al³⁺杂质被去除了79%,Cl⁻杂质被去除了41%,而已二酸根离子的损失率仅为7.02%。

[0027] 实施例2:将搅拌反应罐102中pH设定值为8.5,混合槽104中pH设定值为6.5,其它条件与实施例1相同。在此情形下运行结果显示废液A和废液B的流量比约为1.9:1。经过回收净化处理后,原始废液的pH从5.8恢复至6.5,Al³⁺杂质被去除了54%,Cl⁻杂质被去除了41%,而已二酸根离子的损失率为7%。

[0028] 实施例3-7:通过进口料液和纯水的体积流量比为1:1调节扩散渗析器107中进口料液流量强度值大小,其它所有条件保持与实施例1一致。在此情形下,所得回收电解液pH均为7.2,Al³⁺杂质去除率为79%。Cl⁻杂质的去除率及己二酸根离子的损失率随流量强度变化而改变。

[0029]

试样	操作流量强度 (L·h ⁻¹ ·m ⁻²)	Cl ⁻ 去除率	己二酸根损失率
实施例3	1.2	65.1%	30.2%
实施例4	3.3	50.5%	16.1%
实施例5	7.8	33.8%	7.77%
实施例6	12.2	21.8%	5.19%
实施例7	21.0	18.7%	3.12%

[0030] 实施例8:将扩散渗析器107进口料液与水接收液的体积流量比调整为1.5:1,料液进口流量强度为6.0L·h⁻¹·m⁻²,水接收液进口流量强度为4.0L·h⁻¹·m⁻²,其它条件与实施例1保持一致。经过回收净化处理后,Cl⁻杂质被去除了35%,而已二酸根离子的损失率仅为6.4%。

[0031] 实施例9:将扩散渗析器107进口料液与水接收液的体积流量比调整为1:1.5,料液进口流量强度为4.0L·h⁻¹·m⁻²,水接收液进口流量强度为6.0L·h⁻¹·m⁻²,其它条件与实施例1保持一致。经过回收净化处理后,Cl⁻杂质被去除了49%,而已二酸根离子的损失率仅为8.5%。

[0032] 实施例10:将扩散渗析器107中使用的阴离子交换膜更换为日本ASTOM公司的Neosepta AFN阴离子交换膜,其它条件与实施例1保持一致。经过回收净化处理后,原始废液的pH从5.8恢复至7.2,Al³⁺杂质被去除了79%,Cl⁻杂质被去除了56%,而已二酸根离子的损失率仅为4.35%。

[0033] 己二酸铵废液回用处理装置,如图1所示。首先将工厂的己二酸铵废液统一收集至废液储槽101中,然后利用泵分两路从废液储槽101中向外分配输送废液,分别记为废液A和

废液B。将废液A输送至搅拌反应罐102,向其中同入NH₃气体或饱和氨水;搅拌反应罐102中还设有pH监测探头,加入NH₃的量由pH值控制,其终点pH设置为7.5-8.5之间;为了增加此过程中Al(OH)₃固体的析出速率,同时增加其可滤性,可向搅拌反应罐102中加入Al(OH)₃固体晶种。搅拌反应罐102中反应得到的固液混合物被输送至过滤器103中进行固液分离;所得到的固体滤饼主要组成为Al(OH)₃固体,可直接作为固废进行处理,其中的部分Al(OH)₃固体还可以作为晶种得到回用;此过程中得到的滤清液被送至混合槽104中,并与微酸性的废液B直接混合反应;混合槽104中也设有pH检测探头,且废液B的流量由pH探头自动控制,使得混合槽104中的pH控制在6.5至7.5之间。混合槽104中输出的混合溶液再经过精滤器105过滤以完全去除其中可能含有的任何固体悬浮颗粒物,由于此时液体固含量极小,精滤器105寿命较长。经精滤器105过滤后的溶液为无色澄清透明溶液,其pH已得到精确调整,且其中部分Al³⁺已经被沉淀去除出来,其中Al³⁺的去除比例由废液A和废液B的比例,以及过滤器103中所设置的pH控制终点所决定,总去除率可达40-85%。此时溶液中唯一超出允许值的只有Cl⁻杂质。将精滤器105输出的澄清溶液作为料液,同时以纯水储槽106中的不含Cl⁻杂质的净水作为接受液以反向流形式通入到扩散渗析器107中;扩散渗析器107中含有阴离子交换膜108,在此处理过程中己二酸铵废液中的Cl⁻杂质(以NH₄Cl形式)优先跨膜扩散传输至接收液液流中。在此过程中废液中的Cl⁻被部分选择性去除,得到可直接回用的净化电解液并输送至回收液槽109;与此同时接受液液流接收了废液中大部分的Cl⁻杂质及少量的己二酸铵泄露,得到了Cl⁻杂质富集的低浓度废水。

[0034] 化成工序一般在高温下进行,己二酸铵电解液槽温度可达60-95℃。由于铵盐为弱碱盐,在水溶液中会存在如下化学平衡 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$,在高温下NH₃容易挥发损失,造成己二酸铵槽液酸度增加。在电极箔行业化成车间常常可以闻到明显的氨气气味,可以从侧面支持上述原理。对己二酸铵化成液的全生命周期化学组分监测结果进一步显示,新配制的己二酸铵电解液pH为6.5-7.5,然而随着化成生产的进行,槽液pH逐渐下降;当该槽液被废弃时(约25天后)其pH下降至5.8。因此,新配制电解液与废弃电解液的第一个化学组成差异是其酸度的显著变化。

[0035] 电极箔的生产目前是以自动化流水线方式进行的,使用的光箔幅宽一般为0.50m,运行线速度为2-5m/min。在己二酸铵电解液的生命周期内(一般为25天),处理的铝箔面积可达90000m²。由于处理的铝箔面积很大,因此滤波上夹带的微量杂质累积也就不容忽视了。对于低压箔生产而言,在化成工序前需要使用高浓度HCl进行腐蚀发孔处理,处理后的铝箔需要使用高纯水冲洗去除Cl⁻杂质。电极箔行业通常需要将铝箔表面残留的Cl⁻杂质清洗至1mg/m²以下以达到品质控制要求,然而实际操作中国内很多厂家的腐蚀箔Cl⁻含量仍多达10-16mg/m²(电子元件与材料,20(2001)12-13)。在后续的化成工序中,这些被吸附的Cl⁻杂质会部分被高浓度的己二酸根阴离子交换下来,留在化成电解液中,造成电解液中Cl⁻浓度上升。电极箔行业使用的化学品纯度要求很高,例如用于电极箔生产的电容级己二酸铵固体中要求几乎不含有任何Cl⁻杂质(<0.8mg/kg)。我们对己二酸铵化成液的全生命周期化学组分监测结果显示,新配制的化成液中几乎不含有任何的Cl⁻杂质(<1mg/L),然而其Cl⁻杂质浓度会随着化成生产的进行逐渐增加,并且在多级化成生产线中的前级化成槽中这种累积更为显著,其浓度增加至200-300mg/L。因此,新电解液与废电解液的第二个化学组成差异是其中Cl⁻杂质的累积。在前期工作中(中国专利申请CN106868544A),我们提出了一种利

用扩散渗析技术从硫酸体系电解液中选择性去除一价阴离子杂质(例如 Cl^-)的方法。我们首次发现在中性的高浓度 ZnSO_4 溶液体系中, Cl^- 由于水合半径较小,相对于水合半径较大的 SO_4^{2-} 可优先透过阴离子交换膜从而实现 Cl^- 的选择性去除。在己二酸铵电解液体系中,情况也非常类似,由于己二酸根为二元羧酸,为-2价阴离子,其水合半径会显著大于-1价的 Cl^- 离子。因此,同样利用基于扩散渗析的离子选择性分离过程,我们可以从该废液中选择性地去除相当部分的 Cl^- 离子杂质。

[0036] 电极箔化成过程中铝箔为阳极,石墨或钛电极为阴极。在此过程中铝箔表面会形成一层致密的 Al_2O_3 钝化层,但与此同时不可避免地会有微量的Al会以 Al^{3+} 形式溶解到化成电解液中。由于 Al^{3+} 在接近pH中性的化成电解液中溶解度极小($\text{Al}(\text{OH})_3$ 的溶度积 $K_{\text{sp}}=3\times 10^{-34}$),因此这些溶解出来的 Al^{3+} 离子可能会达到 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 过饱和的状态,从而造成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 固体在化成槽内特别是内滚筒表面析出,刮伤铝箔表面。我们对己二酸铵化成液的全生命周期化学组分监测结果显示,化成过程中化成液中的 Al^{3+} 离子浓度很快(~ 1 天)就从无法检出($<0.1\text{mg/L}$)增加至饱和状态($\sim 0.250\text{mg/L}$),并且在化成生产过程(第2-25天)中逐步增加至约 0.40mg/L 。根据此数据我们判断,在整个化成过程中 Al^{3+} 离子几乎一直处于饱和状态,后期 Al^{3+} 离子浓度稍微增加的原因是由于电解液pH值的略为下降。综上所述,新电解液与废电解液的第三个化学组成差异是其中 Al^{3+} 杂质的累积和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的饱和状态不同。

[0037] 在以往的己二酸铵废液回收过程中,人们只是笼统意识到电解液中混入了有害杂质,需要去除,但是对己二酸铵电解液的具体失效机制还没有明确的认识。在此认知条件下,只能选择性的将废液中的己二酸根以己二酸晶体的形式分离出来(如中国专利CN101219946B)以达到纯化及回用的目的。在本发明中,通过对某电极箔厂家低压箔生产线己二酸铵化成液的全生命周期详细化学组分分析,我们认识到导致己二酸铵化成电解液失效的根本原因在于:(1)高温化成过程中 NH_3 气体析出,电解液pH下降,酸性增加;(2)低压腐蚀过程中铝箔表面吸附的 Cl^- 离子在化成槽中被释放,造成槽液中 Cl^- 含量超标;(3)电解液中混入了的 Al^{3+} 杂质,使得电解液中 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 达到饱和,在化成槽中特别是内滚筒表面析出 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 固体,使成品箔表面出现机械缺陷。因此,在本发明中我们提出了一种截然不同的己二酸铵废液纯化及回用思路:通过化学组分调整及选择性膜分离方法,选择性的去除己二酸铵废液中的 Cl^- 及 Al^{3+} ,同时调整其酸度至初始值,使其重新与新制电解液达成一致,从而直接回用于原化成生产线。其具体处理过程如下:

[0038] 1、将待处理的己二酸铵废液按比例分为废液A及废液B两部分;

[0039] 2、向废液A中加入适量浓氨水或通入 NH_3 气体,使其pH为微碱性(pH从 ~ 5.8 提高至 >7.5),此时该溶液中 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶解度会大大下降,并生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀。为了加快 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀的产生并增加其可过滤性,向其中加入少量 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 固体晶种并搅拌;

[0040] 3、过滤去除溶液A中的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,得到澄清的滤液A及 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 滤饼。部分滤饼可作为晶种继续重复使用;

[0041] 4、将废液B与上述滤液A混合,使所得溶液pH恢复至 $6.5-7.5$ 之间(与新配制己二酸铵电解液一致)。同时,由于已经去除了废液A中的绝大部分 Al^{3+} 杂质,此时溶液中的 Al^{3+} 杂质浓度也大大降低至可接受水平;

[0042] 5、使用精滤器(精密过滤器)去除该混合溶液中可能含有的任何固体悬浮物,并将该滤液作为进料液,同时以不含 Cl^- 的净水作为接收清洗液,同时通入一个扩散渗析器中。

扩散渗析器中含有阴离子交换膜,料液和接受液分别位于膜的两侧。在离子浓度差的驱动下,料液中的 Cl^- (以 NH_4Cl 形式) 和己二酸根离子 (以己二酸铵形式) 均会从高浓度侧 (料液侧) 向低浓度侧 (接收液侧) 跨膜扩散传输;但在此过程中由于 Cl^- 水合半径小,相对于己二酸根离子会显示出良好的优先选择透过性,使得在较小的己二酸铵损失率下获得较高的 Cl^- 去除率,实现料液中 Cl^- 的选择性去除;

[0043] 6、去除 Cl^- 杂质后的溶液可直接回用至原化成生产线。

[0044] 本发明同时还披露了一种对应的己二酸铵废液回收处理装置,该装置依次包含下列部件:己二酸铵废液储槽101,搅拌反应罐102,过滤器103,混合槽104,精滤器105和扩散渗析器107,纯水储槽106和回收液储槽109。上述各部件的进/出料口直接或间接地通过泵和管道相互连接。本发明的回用处理装置可以对化成废液的组分进行调节使其重新与新制电解液达成一致,从而直接回用于原化成生产线。经过电极箔厂家实际生产测试,回收电解液生产得到的化成箔质量与新配电解液一致。

[0045] 本专利回收处理方法和装置的优点在于:(a) 不向化成电解液引入任何额外的杂质离子 (如 NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} 等),保证了纯化后电解液的品质;(b) 同时整个处理过程工艺简洁,不含加热冷却及蒸发结晶等步骤,能耗大大下降;(c) 除氨外不消耗任何额外化学品,不产生额外副产品 (如 NH_4NO_3 等)。

[0046] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

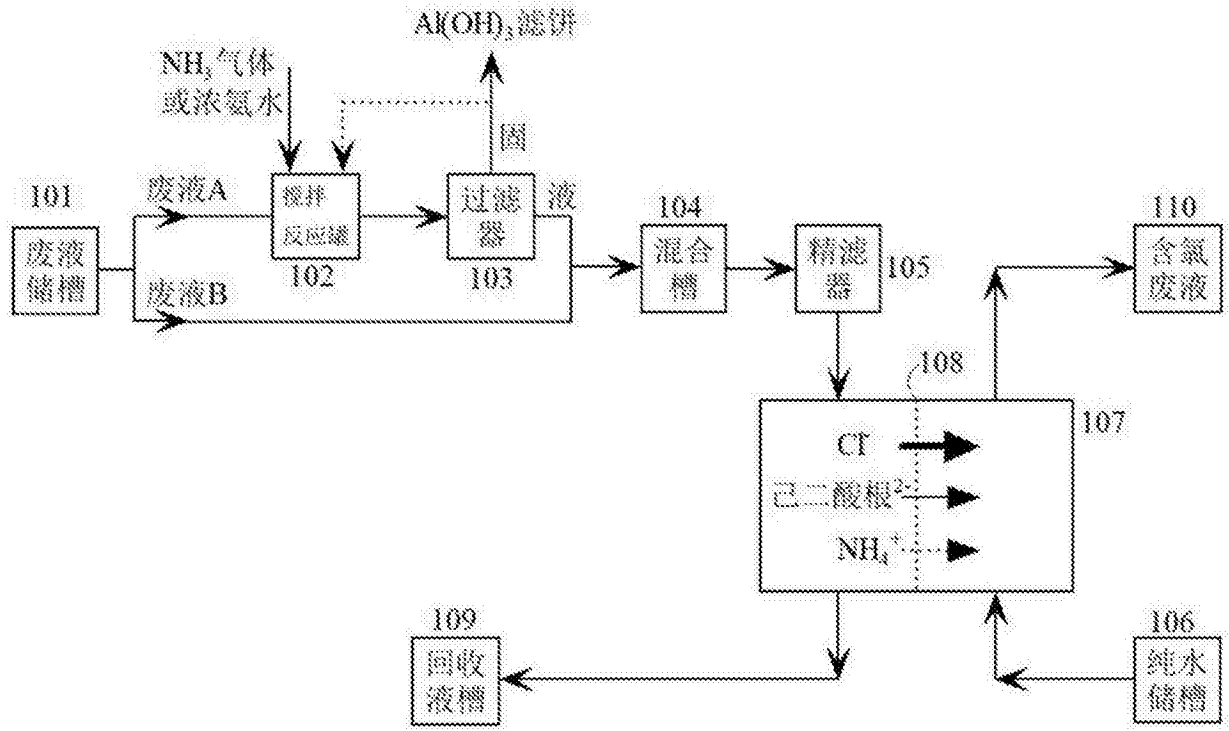


图1