



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107043185 A

(43)申请公布日 2017.08.15

(21)申请号 201710461672.6

(22)申请日 2017.06.19

(71)申请人 深圳慧欣环境技术有限公司

地址 518100 广东省深圳市龙岗区坪地街道吉祥路8号C栋二楼

(72)发明人 汪亚林 杨注程 王娜娜

(74)专利代理机构 杭州知瑞知识产权代理有限公司 33271

代理人 巫丽青

(51)Int.Cl.

C02F 9/06(2006.01)

C02F 101/20(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

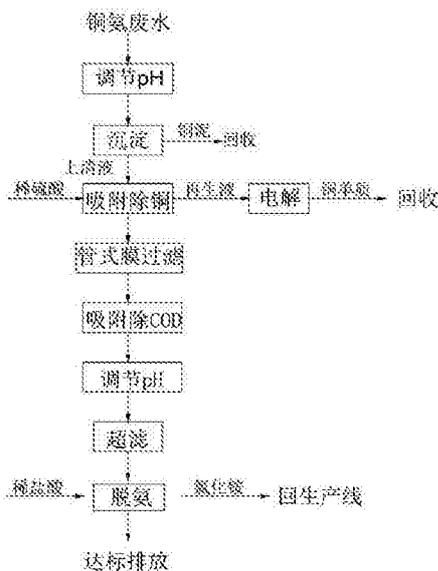
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理方法及系统,其特征在于,将废液的pH值调整至5.5~6.5,使得废液中的二氯四氨铜形成碱式氯化铜沉淀;进行固液分离之后,再通过离子交换树脂将废液中剩余的铜离子进行吸附,再将树脂再生液进行电解回收铜;去除铜后的废液再经过活性炭过滤和超滤除杂后进入脱氨装置中进行脱氨。本发明使得解决了现在对线路板蚀刻废液氨氮回收处理过程能耗高、并且对废液中的氨氮和铜分离效果差、并且分离出来的氨氮和铜中杂质较多等技术问题。



1. 一种线路板刻蚀废液氨氮资源化回收处理方法,其特征在于,将废液的pH值调整至5.5~6.5,使得废液中的二氯四氨铜形成碱式氯化铜沉淀;进行固液分离之后,再通过离子交换树脂将废液中剩余的铜离子进行吸附,再将树脂再生液进行电解回收铜;去除铜后的废液再经过活性炭过滤和超滤除杂后进入脱氨装置中进行脱氨。

2. 根据权利要求1中所述的线路板刻蚀废液氨氮资源化回收处理方法,其特征在于,包括如下具体步骤:

预处理工段:

1) 将废液的pH值调整至5.5~6.5,废液中出现沉淀物,再进行固液分离得到废水滤液,并回收铜泥。

3. 2) 将步骤1)中得到的滤液通过2-3根串连的离子交换树脂柱得到废水流出液,然后再将离子交换树脂进行通过再生液进行再生得到铜离子溶液,再对铜离子溶液进行电解处理,回收铜单质;

3) 将步骤2)中的废水流出液在管式膜设备中去除悬浮固体,得到废水滤出液;

4) 将步骤3)中得到的废水滤出液中加入活性炭,活性炭吸附1h,再进行固液分离得到废水清液;

5) 将步骤4)中得到的废水清液加入碱溶液,将废水清液的pH值调节至11以上;

6) 将步骤5)中调节pH值后的清液进行超滤;

脱氨工段:

7) 将步骤6)中超滤后的废水清液泵送入由多个脱氨膜组件组成的脱氨系统,废水清液进入脱氨膜组件的管层,再依次向脱氨膜组件的壳层通入盐酸吸收液对氨氮进行吸收得到氯化铵溶液,将得到的氯化铵返回用作蚀刻液,最后将脱氨的废水进行直接排出。

4. 根据权利要求2中所述的线路板刻蚀废液氨氮资源化回收处理方法,其特征在于,所述步骤2)中的离子交换树脂为氢型或钠型的螯合树脂;进行离子交换时出水流速控制在8-10BV/h;所述再生液为5%-10%的硫酸或盐酸。

5. 根据权利要求2中所述的线路板刻蚀废液氨氮资源化回收处理方法,其特征在于,所述步骤4)中活性炭与废液的固液比为10:1L/T。

6. 根据权利要求2中所述的线路板刻蚀废液氨氮资源化回收处理方法,其特征在于,所述步骤5)中废水清液的pH值为11.8,所述碱溶液为氢氧化钠溶液或者氢氧化钙溶液。

7. 根据权利要求2中所述的线路板刻蚀废液氨氮资源化回收处理方法,其特征在于,所述步骤2)中电解过程中使用的电解装置的阳极板采用铍钼合金,阴极为精制铜板。

8. 一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理系统,其特征在于,包括预处理系统和脱氨系统,所述脱氨系统包括依次排列的多个脱氨膜组件、加酸槽、铵盐收集槽和出水收集槽,所述预处理系统的出料端与第一个脱氨膜组件的管层进料端连接,多个脱氨膜组件的管层进、出口通过管道依次相连,最后一个脱氨膜组件管层出口与出水收集槽连接;所述加酸槽与最后一个脱氨膜组件的壳层进料端连接,多个脱氨膜组件的壳层进、出口通过管道依次相连,所述第一个脱氨膜组件的壳层出料口与铵盐收集槽连接。

9. 根据权利要求7中所述的线路板刻蚀废液氨氮资源化回收处理系统,其特征在于,所述脱氨膜组件包括外壳,所述外壳内安装脱氨膜以形成壳层和管层,所述脱氨膜为疏水性的中空纤维微孔膜;所述脱氨膜的材料为PP或者PTEE。

10. 根据权利要求8中所述的线路板刻度废液氨氮资源化回收处理系统,其特征在於,所述脱氨膜的孔径为0.2~0.4mm。

一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于废液回收利用技术领域,尤其是涉及一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理方法及系统。

背景技术

[0002] 随着我电子信息产业的快速发展,印制线路板的需求也随之越来越大。蚀刻工序是线路板生产流程中比重最大的一部分,该过程会产生高浓度氨氮废水。如果氨氮废水得不到有效处理,而直接排放到环境中,会造成严重的环境污染和极大的资源浪费。以印刷线路板厂的碱性蚀刻工艺为例,在蚀刻的过程会排出含有高浓度铜和氨氮的废水,有的直接将产生的蚀刻废液排放到环境中;现在也有不少关于线路板碱性蚀刻废液回收处理方法的研究;但是现在还存在着许多不足:比如专利CN104591465A公开了一种线路板蚀刻废液回收氨氮处理方法,主要是采用除杂工段、MVR与气膜分离技术工艺组合方式来处理和回收氨氮。该方法能得回收得到氯化铵,但是只适用于氨氮浓度比较高的废水,并且采用蒸发、结晶处理,使得回收处理的能耗极高;对于低浓度氨氮废水,或者将高浓度氨氮废水中的氨氮进行回收之后,使得氨氮废水中的氨氮浓度见底时,该方法就不能再对废水中氨氮含量进行回收;这样就使得经过该方法回收处理之后的废水中氨氮不能完全进行有效去除,并且无法实现将氨氮转化为氯化铵做蚀刻液。专利CN103602988A公开了一种线路板蚀刻废液资源化处理及循环利用的方法,利用脱氨塔将蒸出的氨气与盐酸反应,生成氯化铵回系统做蚀刻液再用。再通过沉淀法回收铜,该方法同样存在能耗高的缺点,并且回收的铜有很多杂质,并没有很好的经济效益。

发明内容

[0003] 针对上述现有技术的不足,本发明提供了一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理方法及系统,解决了现在对线路板蚀刻废液氨氮回收处理过程能耗高、并且对废液中的氨氮和铜分离效果差、并且分离出来的氨氮和铜中杂质较多,并且现在的回收处理方法不能都对浓度低于100mg/L的氨氮废水中的氨氮进行有效回收等技术问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理方法,其特征在于,将废液的pH值调整至5.5~6.5,使得废液中的二氯四氨铜形成碱式氯化铜沉淀;进行固液分离之后,再通过离子交换树脂将废液中剩余的铜离子进行吸附,再将树脂再生液进行电解回收铜;去除铜后的废液再经过活性炭过滤和超滤除杂后进入脱氨装置中进行脱氨。

[0005] 作为优选地,一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理方法,其特征在于,包括如下具体步骤:

预处理工段:

- 1) 将废液的pH值调整至5.5~6.5,废液中出现沉淀物,再进行固液分离得到废水滤液;
- 2) 将步骤1)中得到的滤液通过2-3根串连的离子交换树脂柱得到废水流出液,然后再

将离子交换树脂进行通过再生液进行再生得到铜离子溶液,再对铜离子溶液进行电解处理,回收铜单质;

3) 将步骤2)中的废水流出液在管式膜设备中去除悬浮固体,得到废水滤出液;

4) 将步骤3)中得到的废水滤出液中加入活性炭,活性炭吸附1h,再进行固液分离得到废水清液;

5) 将步骤4)中得到的废水清液加入碱溶液,将废水清液的pH值调节至11以上;

6) 将步骤5)中调节pH值后的清液进行超滤;

脱氨工段:

7) 将步骤6)中超滤后的废水清液泵送入由多个脱氨膜组件组成的脱氨系统,废水清液进入脱氨膜组件的管层,再依次向第脱氨膜组件的壳层通入盐酸吸收液对氨氮进行吸收得到氯化铵溶液,将得到的氯化铵返回用作蚀刻液,最后将脱氨的废水进行直接排除。

[0006] 本发明通过将蚀刻废液的pH值调整到5.5~6.5,使得蚀刻废液中的稳定的二氯四氨铜将形成碱式氯化铜沉淀,通过过滤可以将沉淀进行去除,同时还可以将蚀刻废液中粒径较大的杂质进行去除,然后再通过离子交换技术将废液中剩余的铜离子进行吸附,这样使得对废液中的铜离子去除率高,然后再再生液将离子交换树脂进行再生得到铜离子溶液,将铜离子溶液进行电解将铜回收得到单质铜;将离子交换后的废水流出液通过管式膜设备过滤去除悬浮固体杂质,然后通过活性炭将废水流出液中的有机物进行去除,然后调节废水清液的pH值调节到11以上,使得废水清液中的氨氮都以分子的形态存在;然后再通过超滤对清液中的固体胶体进行进一步去除;最后将废水清液通入至多个脱氨膜组件的管层中,再向脱氨膜组件的壳层中通入盐酸溶液,并且保证废水清液和盐酸的流向相反,这样使得废水清液中的氨氮分子通过脱氨膜进入到盐酸吸收液中被吸收得到氯化铵溶液,脱氨膜中的疏水微孔能提供一层很薄的气膜结构,废水中的游离 NH_3 通过浓度边界层扩散至气膜表面后,在膜两侧 NH_3 分压差的推动下,扩散进入吸收液侧与酸性吸收液发生快速的不可逆的反应。该过程是仅依靠膜两侧 NH_3 分压差来提供动力,而吸收液一侧的游离态 NH_3 的浓度严格为零,能促使废水中的 NH_3 在能持续不断地进入膜孔进而被吸收,从而达到氨氮脱除的目的,并且得到的氯化铵溶液可以直接用作蚀刻液。

[0007] 作为优选地,所述步骤2)中的离子交换树脂为氢型或钠型的螯合树脂;进行离子交换时出水流速控制在8-10BV/h;这样使得保证废液中剩余的铜离子能够被尽量吸附在离子交换树脂中的同时,也可以使得离子交换处理耗费的时间短;所述再生液为5%-10%的硫酸或盐酸;这样能够将使用过的离子交换树脂的再生效果好,可以重复使用。

[0008] 作为优选地,所述步骤4)中活性炭与废液的固液比为为10:1L/T,使得活性炭对废液中的有机物吸附效果更好。

[0009] 作为优选地,所述步骤5)中废水清液的pH值为11.8,这样使得废水清液中的98%以上的氨氮都以分子态存在,使得废水中的氨氮在脱氨工段中更容易被去除;所述碱溶液为氢氧化钠溶液或者氢氧化钙溶液。

[0010] 作为优选地,所述步骤2)中电解过程中使用的电解装置的阳极板采用铌钽合金,阴极为精制铜板,其中铌钽合金耐酸碱性强,不会溶解,溶液中的铜离子会在阴极板还原为铜单质,形成高纯度的铜板。

[0011] 一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理系统,其特征在于,包括预处理系统和

脱氨系统,所述脱氨系统包括依次排列的多个脱氨膜组件、加酸槽、铵盐收集槽和出水收集槽,所述预处理系统的出料端与第一个脱氨膜组件的管层进料端连接,多个脱氨膜组件的管层进、出口通过管道依次相连,最后一个脱氨膜组件管层出口与出水收集槽连接;所述加酸槽与最后一个脱氨膜组件的壳层进料端连接,多个脱氨膜组件的壳层进、出口通过管道依次相连,所述第一个脱氨膜组件的壳层出料口与铵盐收集槽连接。

[0012] 作为优选地,所述脱氨膜组件包括外壳,所述外壳内安装串联或者并联多支脱氨膜以形成壳层和管层,所述脱氨膜为疏水性的中空纤维微孔膜;所述脱氨膜的材料为PP或者PTEE。

[0013] 脱氨膜支数 n 的计算方法如下:假设进水氨氮浓度为 C_0 mg/L,出水浓度为 C_1 mg/L,每小时处理废水量为 Q m³,气液传质系数为 K m/s,所需膜面积为 S m²,则满足如下方程:

$$\ln \frac{C_0}{C_1} = \frac{KS}{Q}$$

若单支膜的面积为 S_1 m²,则所需膜的支数为:

$$n = \frac{S}{S_1}$$

作为优选地,所述脱氨膜的孔径为0.2~0.4mm;使得对氨氮分子吸收效果好,并且能够防止废水中的其他物质透过脱氨膜,使得得到的氯化铵溶液纯度很高,直接可以回收用作蚀刻液。

[0014] 区别于现有技术,上述技术方案具有如下优点:

本发明中利用脱氨膜组件对蚀刻废液中的氨氮进行分离,脱氨膜使得蚀刻废液中的以分子态存在的氨氮能够通过进入到吸收液中;通过盐酸作为吸收液进行吸收得到氯化铵溶液,整个过程避免了废水和吸收液接触,使得得到的氯化铵溶液的纯度高,氯化铵溶液的纯度可以达到99.99%,可以直接将得到的氯化铵溶液作为新的蚀刻液使用,使得对蚀刻废液中的氨氮进行了有效分离,不仅使得分离后的废水可以直接进行排放,避免对环境造成严重的污染;还得到纯度高的氯化铵溶液可以作为蚀刻液,使得对蚀刻废液进行了有效的资源化利用。

[0015] 本发明脱氨膜法脱氨过程,以自发的中和反应为过程推动力,同一设备同时实现挥发性物质的分离与富集,相当于“气提塔+化学吸收塔”或“汽提塔+中和反应器”的微观组合,具有能耗低、无二次污染、脱除效率高、操作费用低等显著优点。能将氨氮废水脱除到任意要求浓度,根据不同需求可以生产不同类型的铵盐产品,涉及到线路板废水、电镀废水、焦化废水、医药废水、垃圾渗滤液等等行业。

[0016] 本发明中脱氨膜组件单位体积提供的气-液接触面积为4000-8000m²/m³远大于塔器设备(500-1100m²/m³),并且设备简单、安装灵活、操作简便,占地面积小。

[0017] 本发明中所消耗的能量小,能耗低,整个过程不需要热消耗和空气循环的动力消耗,只需要通过泵送的方式使得废水流过脱氨膜组件;与现有技术相比,本发明的能耗极低,使得蚀刻废液的回收处理的能源成本大幅度的降低,使得该回收处理蚀刻废液的方法的应用更加广泛。

[0018] 本发明中可以对蚀刻废液中的铜进行回收利用;通过上述公式计算脱氨膜的膜面积;再通过本发明的方法可以实现蚀刻废液中氨氮去除率可控;可将废水氨氮含量降低

8mg/L以下(或其他任意出水要求),使得满足废水的排放要求,使得排放的废水不会对环境造成污染。

附图说明

[0019] 图1为本发明中处理线路板废水中氨氮和铜的工艺流程图。

[0020] 图2为本发明中线路板蚀刻废液回收处理系统的示意图。

具体实施方式

[0021] 为详细说明技术方案的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合具体实施例并配合附图详予说明。

[0022] 对电路板行业中蚀刻废液进行检测,得到表1。

[0023] 表1为实施1-3中电路板行业中蚀刻废液的氨氮、铜含量及性能表

| | pH | NH₃ mg/L | Cu mg/L | 表面张力 mN/m | 沉积密度指 数 |
|-------------|-------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| 铜氨废水 | 8.75 | 4240 | 1690 | 59 | > 4 |

实施例1

请参阅图1,一种线路板刻废液氨氮资源化回收处理方法,包括如下具体步骤:

预处理工段:

- 1) 将废液的pH值调整至5.5,废液中出现沉淀物,再进行固液分离得到废水滤液;
- 2) 将步骤1)中得到的滤液通过2根串连的螯合树脂CH-90离子交换树脂柱得到废水流出液,控制流速为8BV/h;然后再将饱和后的螯合树脂CH-90离子交换树脂进行通过5%的硫酸溶液进行再生得到铜离子溶液,再采用电解装置对铜离子溶液进行电解处理,电解装置的阳极板采用铍钼合金,阴极为精制铜板;回收铜单质;
- 3) 将步骤2)中的废水流出液在管式膜设备中去除悬浮固体,得到废水滤出液;
- 4) 将步骤3)中得到的废水滤出液中加入活性炭,活性炭吸附1h,采用粉末状活性炭,其用量为10L/T再进行固液分离得到废水清液;
- 5) 将步骤4)中得到的废水清液加入氢氧化钠溶液,将废水清液的pH值调节至11;
- 6) 将步骤5)中调节pH值后的清液进行超滤;

脱氨工段:

- 7) 将步骤6)中超滤后的废水清液泵送入由四个脱氨膜组件组成的脱氨系统,其中脱氨膜的孔径为0.2mm;废水清液进入脱氨膜组件的管层,再依次向第脱氨膜组件的壳层通入盐酸吸收液对氨氮进行吸收得到氯化铵溶液,将得到的氯化铵返回用作蚀刻液,最后将脱氨的废水进行直接排除。

[0024] 对本实施例中预处理工段中得到的废水进行成分检测,得到表2。

[0025] 表2为实施例1预处理后的蚀刻废液的氨氮、铜含量及性能表

| | pH | NH ₃ mg/L | Cu mg/L | 表面张力 mN/m | 淤泥密度指 数 |
|------|----|-------------------------|------------|--------------|------------|
| 铜氨废水 | 11 | 4080 | 0.27 | 70 | <4 |

经过预处理工段,使得蚀刻废液中的铜含量降低到了0.5mg/L以下,表面张力提升至60mN/m,淤泥密度指数降到4以下,达到了脱氨膜组件的进水要求。

[0026] 通过脱氨处理后的蚀刻废水进行成分检测,得到表3。

[0027] 表3为实施例1脱氨处理后的蚀刻废液的氨氮、铜含量及性能表

| | pH | NH ₃ mg/L | Cu mg/L | 表面张力 mN/m |
|------|----|-------------------------|------------|-----------|
| 铜氨废水 | 10 | 6.72 | 0.27 | 70 |

对实施例1中脱氨处理后得到的氯化铵溶液进行检测,得到氯化铵溶液的纯度为99.9%以上。

[0028] 实施例2

请参阅图1,一种线路板刻度废液氨氮资源化回收处理方法,包括如下具体步骤:

预处理工段:

- 1) 将废液的pH值调整至6,废液中出现沉淀物,再进行固液分离得到废水滤液;
- 2) 将步骤1)中得到的滤液通过2根串连的螯合树脂CH-90离子交换树脂柱得到废水流出液,控制流速为8BV/h;然后再将饱和后的螯合树脂CH-90离子交换树脂进行通过8%的硫酸溶液进行再生得到铜离子溶液,再采用电解装置对铜离子溶液进行电解处理,电解装置的阳极板采用铍钼合金,阴极为精制铜板;回收铜单质;
- 3) 将步骤2)中的废水流出液在管式膜设备中去除悬浮固体,得到废水滤出液;
- 4) 将步骤3)中得到的废水滤出液中加入活性炭,活性炭吸附1h,采用粉末状活性炭,其用量为10L/吨,再进行固液分离得到废水清液;
- 5) 将步骤4)中得到的废水清液加入氢氧化钠溶液,将废水清液的pH值调节至12;
- 6) 将步骤5)中调节pH值后的清液进行超滤;

脱氨工段:

- 7) 将步骤6)中超滤后的废水清液泵送入由四个脱氨膜组件组成的脱氨系统,其中脱氨膜的孔径为0.3mm;废水清液进入脱氨膜组件的管层,再依次向第脱氨膜组件的壳层通入盐酸吸收液对氨氮进行吸收得到氯化铵溶液,将得到的氯化铵返回用作蚀刻液,最后将脱氨的废水进行直接排除。

[0029] 对本实施例中预处理工段中得到的废水进行成分检测,得到表4。

[0030] 表4为实施例2预处理后的蚀刻废液的氨氮、铜含量及性能表

| | pH | NH ₃ mg/L | Cu mg/L | 表面张力 mN/m | 淤泥密度指 数 |
|------|----|-------------------------|------------|--------------|------------|
| 铜氨废水 | 12 | 3900 | 0.1 | 70 | <4 |

经过预处理工段,使得蚀刻废液中的铜含量降低到了0.5mg/L以下,表面张力提升至60mN/m,淤泥密度指数降到4以下,达到了脱氨膜组件的进水要求。

[0031] 通过脱氨处理后的蚀刻废水进行成分检测,得到表5。

[0032] 表5为实施例2脱氨处理后的蚀刻废液的氨氮、铜含量及性能表

| | pH | NH ₃ mg/L | Cu mg/L | 表面张力 mN/m |
|------|----|-------------------------|------------|--------------|
| 铜氨废水 | 10 | 5.25 | 0.17 | 71 |

实施2中脱氨处理后得到的氯化铵溶液进行检测,得到氯化铵溶液的纯度为99.9%。

[0033] 实施例3

请参阅图1,一种线路板刻度废液氨氮资源化回收处理方法,包括如下具体步骤:

预处理工段:

- 1) 将废液的pH值调整至6.5,废液中出现沉淀物,再进行固液分离得到废水滤液;
- 2) 将步骤1)中得到的滤液通过2根串连的螯合树脂CH-90离子交换树脂柱得到废水流出液,控制流速为8BV/h;然后再将饱和后的螯合树脂CH-90离子交换树脂进行通过10%的硫酸溶液进行再生得到铜离子溶液,再采用电解装置对铜离子溶液进行电解处理,电解装置的阳极板采用铌钽合金,阴极为精制铜板;回收铜单质;
- 3) 将步骤2)中的废水流出液在管式膜设备中去除悬浮固体,得到废水滤出液;
- 4) 将步骤3)中得到的废水滤出液中加入活性炭,活性炭吸附1h,采用粉末状活性炭,其用量为10L/吨,再进行固液分离得到废水清液;
- 5) 将步骤4)中得到的废水清液加入氢氧化钠溶液,将废水清液的pH值调节至13;
- 6) 将步骤5)中调节pH值后的清液进行超滤;

脱氨工段:

- 7) 将步骤6)中超滤后的废水清液泵送入由四个脱氨膜组件组成的脱氨系统,其中脱氨膜的孔径为0.4mm;废水清液进入脱氨膜组件的管层,再依次向第脱氨膜组件的壳层通入盐酸吸收液对氨氮进行吸收得到氯化铵溶液,将得到的氯化铵返回用作蚀刻液,最后将脱氨的废水进行直接排除。

[0034] 对本实施例中预处理工段中得到的废水进行成分检测,得到表6。

[0035] 表6为实施例3预处理后的蚀刻废液的氨氮、铜含量及性能表

| | pH | NH ₃ mg/L | Cu mg/L | 表面张力 mN/m | 淤泥密度指 数 |
|------|----|-------------------------|------------|--------------|------------|
| 铜氨废水 | 12 | 4007 | 0.21 | 70 | <4 |

经过预处理工段,使得蚀刻废液中的铜含量降低到了0.5mg/L以下,表面张力提升至60mN/m,淤泥密度指数降到4以下,达到了脱氨膜组件的进水要求。

[0036] 通过脱氨处理后的蚀刻废水进行成分检测,得到表7。

[0037] 表7为实施例3脱氨处理后的蚀刻废液的氨氮、铜含量及性能表

| | pH | NH ₃ mg/L | Cu mg/L | 表面张力 mN/m |
|------|----|-------------------------|------------|--------------|
| 铜氨废水 | 9 | 6.33 | 0.20 | 70 |

对实施2中脱氨处理后得到的氯化铵溶液进行检测,得到氯化铵溶液的纯度为99.9%。

[0038] 综上所述,本发明对线路板蚀刻废液中氨氮和铜的处理效果均能达到排放标准,并且氨氮和铜的回收率在99.9%以上,实现了资源回收利用和废水零排放。其中氨氮转化为氯化铵溶液的纯度为99.9%以上;因此可以将得到的氯化铵溶液直接作为蚀刻液母液的原料;铜转化为铜泥和单质铜出售;使得对蚀刻废液进行了有效的资源化利用,并且资源化利用的能耗低,资源化利用成本低。

[0039] 一种线路板蚀刻废液氨氮资源化回收处理系统,包括预处理系统1和脱氨系统2,脱氨系统2包括依次排列的多个脱氨膜组件21、加酸槽22、铵盐收集槽23和出水收集槽24,预处理系统1的出料端与第一个脱氨膜组件的管层进料端连接,多个脱氨膜组件的管层进、出口通过管道依次相连,最后一个脱氨膜组件管层出口与出水收集槽连接;加酸槽与最后一个脱氨膜组件的壳层进料端连接,多个脱氨膜组件的壳层进、出口通过管道依次相连,第一个脱氨膜组件的壳层出料口与铵盐收集槽连接。

[0040] 脱氨膜组件包括外壳,外壳内安装串联或者并联多支脱氨膜以形成壳层和管层,脱氨膜为疏水性的中空纤维微孔膜;脱氨膜的材料为PP或者PTEE。

[0041] 脱氨膜的孔径为0.2~0.4mm;使得对氨氮分子吸收效果好,并且能够防止废水中的其他物质透过脱氨膜,使得得到的氯化铵溶液纯度很高,直接可以回收用作蚀刻液。

[0042] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者终端设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者终端设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”或“包含……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者终端设备中还存在另外的要素。此

外,在本文中,“大于”、“小于”、“超过”等理解为不包括本数;“以上”、“以下”、“以内”等理解为包括本数。

[0043] 尽管已经对上述各实施例进行了描述,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改,所以以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利保护范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围之内。

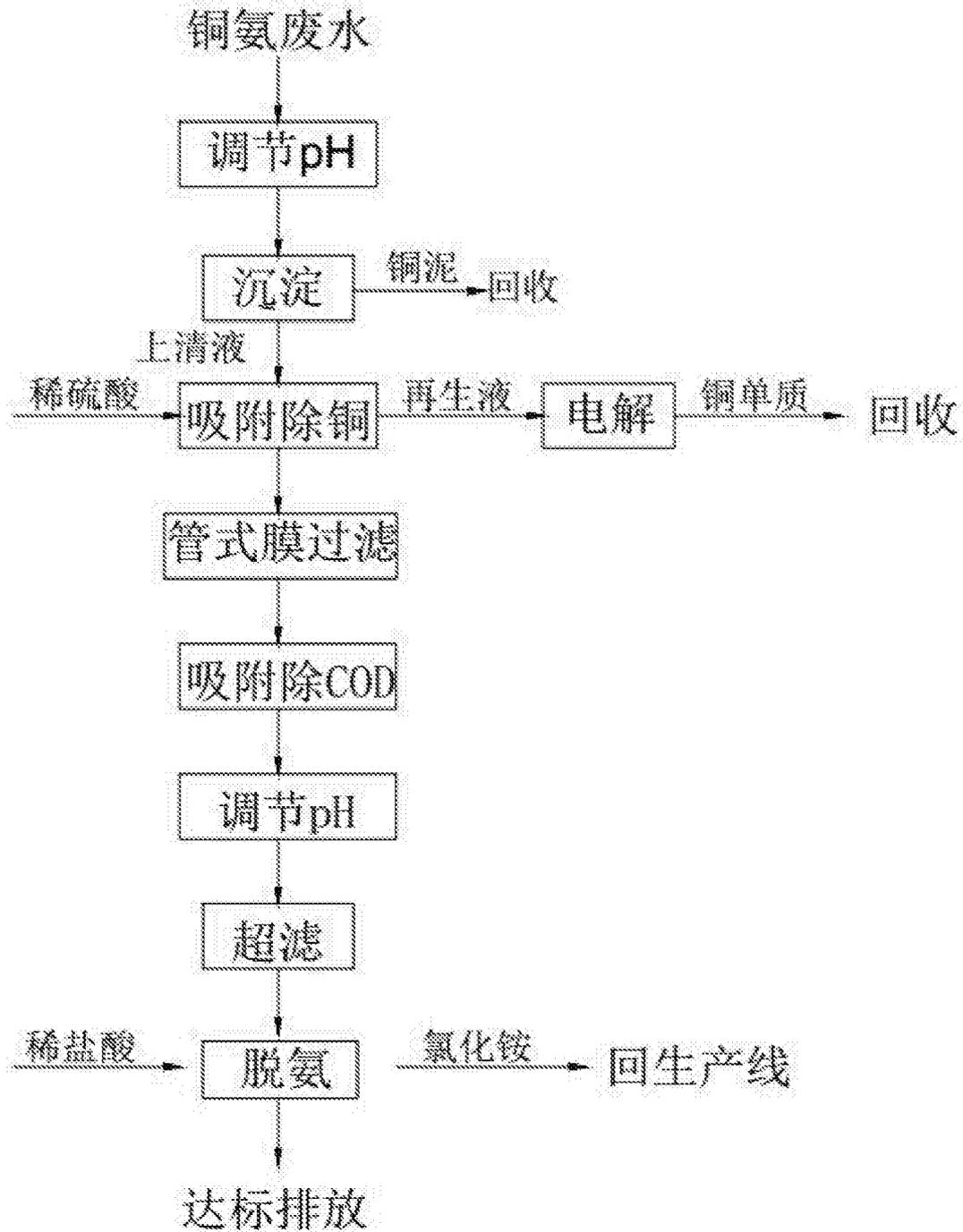


图1

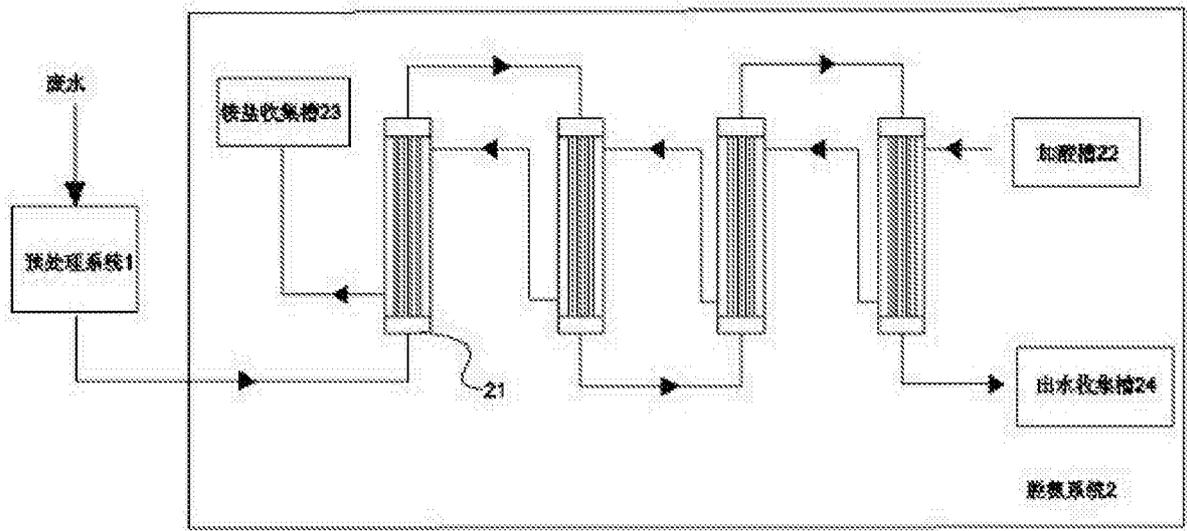


图2