



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104944709 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201510376636.0

审查员 宋欢

(22)申请日 2015.07.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104944709 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(73)专利权人 郭景奎

地址 114035 辽宁省鞍山市立山区正阳二街35栋3单元5层

(72)发明人 郭景奎

(74)专利代理机构 广东星辰律师事务所 44263

代理人 李启首

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 103/16(2006.01)

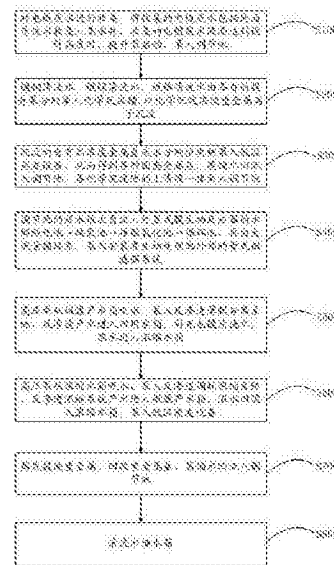
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种电镀废水零排放的处理方法及系统

(57)摘要

本发明属于重金属废水处理领域,尤其涉及一种电镀废水零排放处理方法及系统。所述电镀废水零排放处理方法,包括:步骤a:将收集的电镀前处理废水收入有机废水集水井,将集水井里的有机废水泵入调节池;步骤b:清洗水由提升泵分别泵入化学反应槽,各沉淀槽的上清液泵入调节池;步骤c:调节池的废水流入外置式膜生物反应器和管式微滤膜系统,进行固液分离,产品水进入清水箱;步骤d:反渗透膜分离系统的高压泵从清水箱吸水,产水进入回用水箱,反渗透膜分离系统的浓水进入反渗透循环浓缩系统;步骤e:蒸发提纯重金属,回收重金属盐,蒸馏水回流入调节池。本发明把化学沉淀技术、外置式膜生物反应器技术、反渗透薄膜分离及浓缩技术、低温蒸发分离技术等有效集成起来,在电镀清洗废水处理及资源化过程中,水回用率达95%以上,固态金属盐全部回收。



CN 104944709 B

1. 一种电镀废水零排放处理方法,包括:

步骤a:将收集的电镀废水收入有机废水集水井,收集的电镀废水液面达到设计高度时,提升泵启动,泵入调节池;

步骤b:镀铜清洗水、镀镍清洗水、镀铬清洗水由各自的提升泵分别泵入化学反应槽,其中,镀铜清洗水、镀镍清洗水、镀铬清洗水分别为翻槽周期时第一个清洗槽的废水,通过化学沉淀法使废水中的重金属离子粒径增大,形成该金属的氢氧化物或硫化物,在相应的pH值下沉淀;

步骤c:沉淀的含有高浓度金属盐废水泵入低温蒸发设备,得到固态金属盐,蒸馏水回流入调节池,各化学沉淀池的上清液泵入调节池;

步骤d:调节池的废水依次流入外置式膜生物反应器的水解酸化池→缺氧池→接触氧化池→循环池,再由大流量循环泵,泵入管式微滤膜系统,管式微滤膜系统在循环泵的推动下对废水错流过滤,过滤产水进入微滤清水池;

步骤e:第一高压泵从微滤清水池吸水,泵入反渗透薄膜分离系统,反渗透产水进入回用水箱,补充电镀生产线清洗水,浓水进入浓缩水箱,第二高压泵从浓缩水箱吸水,泵入反渗透循环浓缩系统,反渗透循环浓缩系统产水进入微滤清水池,浓水回流入浓缩水箱,浓缩到设计浓度后,泵入低温蒸发设备;

步骤f:蒸发提纯重金属,回收重金属盐,蒸馏水回流入调节池。

2. 根据权利要求1所述的电镀废水零排放处理方法,其特征在于,在所述步骤a中还包括:通过电镀废水收集系统对电镀废水进行收集;所述电镀废水收集系统包括清洗槽、有机废水集水井、调节池和化学反应箱,清洗槽槽底侧面设有放流口,排入管道流入有机废水集水井,地面清洗水沿地面流水沟流入有机废水集水井,井内液位达到设计高水位时,提升泵启动,把集水井里的有机废水输送到调节池,预曝气,调整pH值至中性。

3. 根据权利要求1所述的电镀废水零排放处理方法,其特征在于,在所述步骤b中,所述通过化学沉淀法使废水中的重金属离子粒径增大具体为:通过投加氢氧化钠或硫化钠药剂,使废水中的重金属离子粒径增大。

4. 根据权利要求1所述的电镀废水零排放处理方法,其特征在于,在所述步骤d中,所述循环池内设有液位控制仪,液面到达设计高水位时,循环水泵启动,管式微滤膜系统运行;液面下降到设计低水位时,循环水泵停止。

5. 根据权利要求1所述的电镀废水零排放处理方法,其特征在于,在所述步骤d中,所述管式微滤膜系统在循环泵的推动下对废水错流过滤还包括:管式微滤膜系统的浓水回流入生物处理过程的水解酸化池。

6. 根据权利要求1所述的电镀废水零排放处理方法,其特征在于,在所述步骤e中,所述第一高压泵采用立式多级离心泵,压力不低于1.5MPa。

7. 根据权利要求1所述的电镀废水零排放处理方法,其特征在于,在所述步骤e中,所述第二高压泵采用立式多级离心泵,压力不低于2.0MPa。

8. 一种电镀废水零排放处理系统,其特征在于:包括电镀废水收集系统、加药系统、化学沉淀系统、外置式膜生物反应器处理系统、反渗透薄膜分离及浓缩系统、低温蒸发系统和水回用与固态金属盐收集系统,所述电镀废水收集系统用于对电镀废水进行收集,将收集的电镀废水收集入有机废水集水井,收集的电镀废水液面达到设计高度时,提升泵启动,泵

入调节池;所述加药系统通过加药计量泵投加氢氧化钠或硫化钠药剂,所述化学沉淀系统使废水中的重金属离子粒径增大,形成该金属的氢氧化物或硫化物,在各自最佳pH值下沉淀,沉淀的含有高浓度金属盐废水泵入低温蒸发系统,从而得到各种固态金属盐;外置式膜生物反应器处理系统将调节池的废水依次流入水解酸化池→缺氧池→接触氧化池→循环池,再由大流量循环泵,泵入管式微滤膜系统;所述管式微滤膜系统在循环泵的推动下对废水错流过滤,过滤产水进入微滤产水箱;反渗透薄膜分离及浓缩系统通过第一高压泵从微滤产水箱吸水,泵入反渗透薄膜分离系统,反渗透产水进入回用水箱,补充电镀清洗水,浓水进入浓缩水箱,反渗透薄膜分离及浓缩系统通过第二高压泵从浓缩水箱吸水,泵入反渗透循环浓缩系统,反渗透循环浓缩系统产水进入微滤产水箱,浓水回流入浓缩水箱,浓缩到设计浓度后,泵入低温蒸发系统;所述低温蒸发系统和水回用与固态金属盐收集系统蒸发提纯重金属,回收重金属盐,使蒸馏水回流入调节池。

9. 根据权利要求8所述的电镀废水零排放处理系统,其特征在于,所述电镀废水收集系统包括有机废水集水井、多个翻槽、提升泵、调节池和化学反应箱,所述翻槽槽底侧面设有放流口,排入一根管道流入有机废水集水井,地面清洗水沿地面流水沟自流入有机废水集水井,井内液位达到设计高水位时,提升泵启动,把集水井里的有机废水输送到调节池。

10. 根据权利要求8所述的电镀废水零排放处理系统,其特征在于,所述第一高压泵采用立式多级离心泵,压力不低于1.5MPa;所述第二高压泵采用立式多级离心泵,压力不低于2.0MPa。

一种电镀废水零排放的处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种重金属废水处理领域,特别是涉及一种电镀废水零排放处理方法及系统。

背景技术

[0002] 当前,国内外处理电镀废水的主流工艺仍是化学沉淀法,即通过投加氢氧化钠(NaOH)或硫化钠(Na₂S)等药剂,使废水中的重金属离子形成该金属的氢氧化物或硫化物,在最佳pH值条件下沉淀。污泥经过压滤成泥饼,外运交有资质的危险废物处理单位处置。

[0003] 国内近几年在化学沉淀法的基础上,增设了生物处理或浸没式膜生物反应器处理设施,水回用率达到60%。但是,现有的电镀废水处理工艺实际上就是把重金属污染物从废水中转移到污泥中,水回用率不高,不能真正实现电镀废水的零排放。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种电镀废水零排放处理方法及系统,旨在解决现有的反渗透进水预处理工艺自动化程度较低,劳动强度较大,且出水水质不稳定,很难保证后续反渗透脱盐设备长期稳定运行的技术问题。

[0005] 本发明是这样实现的,一种电镀废水零排放处理方法,包括:

[0006] 步骤a:将收集的电镀废水收入有机废水集水井,收集的电镀废水液面达到设计高度时,提升泵启动,泵入调节池;

[0007] 步骤b:镀铜清洗水、镀镍清洗水、镀铬清洗水由各自的提升泵分别泵入化学反应槽,其中,镀铜清洗水、镀镍清洗水、镀铬清洗水分别为翻槽周期时第一个清洗槽的废水,通过化学沉淀法使废水中的重金属离子粒径增大,形成该金属的氢氧化物或硫化物,在相应的pH值下沉淀;

[0008] 步骤c:沉淀的含有高浓度金属盐废水泵入低温蒸发设备,得到固态金属盐,蒸馏水回流入调节池,各化学沉淀池的上清液泵入调节池;

[0009] 步骤d:调节池的废水依次流入外置式膜生物反应器的水解酸化池→缺氧池→接触氧化池→循环池,再由大流量循环泵,泵入管式微滤膜系统,管式微滤膜系统在循环泵的推动下对废水错流过滤,过滤产水进入微滤产水箱;

[0010] 步骤e:第一高压泵从微滤产水箱吸水,泵入反渗透薄膜分离系统,反渗透产水进入回用水箱,补充电镀清洗水,浓水进入浓缩水箱,第二高压泵从浓缩水箱吸水,泵入反渗透循环浓缩系统,反渗透循环浓缩系统产水进入微滤产水箱,浓水回流入浓缩水箱,浓缩到设计浓度后,泵入低温蒸发设备;

[0011] 步骤f:蒸发提纯重金属,回收重金属盐,蒸馏水回流入调节池。

[0012] 本发明实施例采取的技术方案还包括:在所述步骤a中还包括:通过电镀废水收集系统对电镀废水进行收集;所述电镀废水收集系统包括清洗槽、有机废水集水井、调节池和化学反应箱,清洗槽槽底侧面设有放流口,排入管道流入有机废水集水井,地面清洗水沿地

面流水沟流入有机废水集水井,井内液位达到设计高水位时,提升泵启动,把集水井里的有机废水输送到调节池,预曝气,调整pH值至中性。

[0013] 本发明实施例采取的技术方案还包括:在所述步骤b中,所述通过化学沉淀法使废水中的重金属离子粒径增大具体为:通过投加氢氧化钠或硫化钠药剂,使废水中的重金属离子粒径增大。

[0014] 本发明实施例采取的技术方案还包括:在所述步骤b中,所述循环池内设有液位控制仪,液面到达设计高水位时,循环水泵启动,管式微滤膜系统运行;液面下降到设计低水位时,循环水泵停止。

[0015] 本发明实施例采取的技术方案还包括:在所述步骤b中,所述管式微滤膜系统在循环泵的推动下对废水错流过滤还包括:管式微滤膜系统的浓水回流入生物处理过程的水解酸化池。

[0016] 本发明实施例采取的技术方案还包括:在所述步骤d中,所述第一高压泵采用立式多级离心泵,压力不低于1.5MPa。

[0017] 本发明实施例采取的技术方案还包括:在所述步骤e中,所述第二高压泵采用立式多级离心泵,压力不低于2.0MPa

[0018] 本发明实施例采取的另一技术方案为:一种电镀废水零排放处理系统,包括电镀废水收集系统、加药系统、化学沉淀系统、外置式膜生物反应器处理系统、反渗透薄膜分离及浓缩系统、低温蒸发系统和水回用与固态金属盐收集系统,所述电镀废水收集系统用于对电镀废水进行收集,将收集的电镀废水收集入有机废水集水井,收集的电镀废水液面达到设计高度时,提升泵启动,泵入调节池;所述加药系统通过加药计量泵投加氢氧化钠或硫化钠药剂,所述化学沉淀系统使废水中的重金属离子粒径增大,形成该金属的氢氧化物或硫化物,在各自最佳pH值下沉淀,沉淀的含有高浓度金属盐废水泵入低温蒸发系统,从而得到各种固态金属盐;外置式膜生物反应器处理系统将调节池的废水依次流入水解酸化池→缺氧池→接触氧化池→循环池,再由大流量循环泵,泵入管式微滤膜系统;所述管式微滤膜系统在循环泵的推动下对废水错流过滤,过滤产水进入微滤产水箱;反渗透薄膜分离及浓缩系统通过第一高压泵从微滤产水箱吸水,泵入反渗透薄膜分离系统,反渗透产水进入回用水箱,补充电镀清洗水,浓水进入浓缩水箱,反渗透薄膜分离及浓缩系统通过第二高压泵从浓缩水箱吸水,泵入反渗透循环浓缩系统,反渗透循环浓缩系统产水进入微滤产水箱,浓水回流入浓缩水箱,浓缩到设计浓度后,泵入低温蒸发系统;所述低温蒸发系统和水回用与固态金属盐收集系统蒸发提纯重金属,回收重金属盐,使蒸馏水回流入调节池。

[0019] 本发明实施例采取的技术方案还包括:所述电镀废水收集系统包括有机废水集水井、多个翻槽、提升泵、调节池和化学反应箱,所述翻槽槽底侧面设有放流口,排入一根管道流入有机废水集水井,地面清洗水沿地面流水沟自流入有机废水集水井,井内液位达到设计高水位时,提升泵启动,把集水井里的有机废水输送到调节池。

[0020] 本发明实施例采取的技术方案还包括:所述第一高压泵采用立式多级离心泵,压力不低于1.5MPa;所述第二高压泵采用立式多级离心泵,压力不低于2.0MPa。

[0021] 本发明实施例的电镀废水零排放处理方法及系统提供一种新型的高度集成工艺技术,把化学沉淀技术、外置式膜生物反应器技术、反渗透薄膜分离及浓缩技术、低温蒸发分离技术等有效集成起来,替代现有的方法对电镀清洗废水进行处理,在电镀清洗废水处

理及资源化过程中,水回用率达95%以上,固态金属盐全部回收;各工艺过程均易于实现自动控制,运行管理简单。

附图说明

[0022] 附图1是本发明实施例的电镀废水零排放处理方法的流程图;

[0023] 附图2是本发明实施例的电镀废水零排放处理方法的处理过程图;

[0024] 附图3本发明实施例的电镀废水零排放处理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0026] 请参阅图1和图2,图1为本发明实施例的电镀废水零排放处理方法的流程图;图2为本发明实施例的电镀废水零排放处理方法的处理过程图。本发明实施例的电镀废水零排放处理方法包括以下步骤:

[0027] 步骤100:对电镀废水进行收集,将收集的电镀废水包括地面清洗水收集入集水井(厌氧),收集的电镀废水液面达到设计高度时,提升泵启动,泵入调节池;

[0028] 在步骤100中,通过电镀废水收集系统对电镀废水进行收集,电镀废水收集系统包括清洗槽、有机废水集水井、调节池和化学反应箱,其中,在本发明的实施方式中,电镀前处理清洗槽共6个槽,每个槽底侧面设有放流口,排入一根管道流入有机废水集水井,地面清洗水沿地面流水沟自流入有机废水集水井,井内液位达到设计高水位时,提升泵启动,把集水井里的有机废水输送到调节池,预曝气,调整pH值至中性。

[0029] 步骤200:镀铜清洗水、镀镍清洗水、镀铬清洗水的第一级清洗槽侧面底部设有放流口,由各自提升泵分别泵入各自化学反应箱,镀铜清洗水、镀镍清洗水、镀铬清洗水分别为翻槽周期时第一个清洗槽的废水,以化学沉淀法使废水中的重金属离子沉淀,具体为:通过投加氢氧化钠(NaOH)或硫化钠(Na₂S)等药剂,使废水中的重金属离子粒径增大,形成该金属的氢氧化物或硫化物,在各自最佳pH值下沉淀;

[0030] 在步骤200中,含铜废水化学反应箱调整pH值(7.5~8.5)、曝气,投加硫化钠,加药计量泵与提升泵联动;含镍废水化学反应箱调整pH值(10.5~11)、曝气,投加氢氧化钠,加药计量泵与提升泵联动;含铬废水化学反应箱由pH(8~9)和ORP(580~600)控制,投加亚硫酸氢钠,加药计量泵与提升泵联动。

[0031] 步骤300:沉淀的含有高浓度金属盐(如氢氧化镍、氢氧化铬、硫酸铜等)废水,分别依次被泵入低温蒸发设备,从而得到各种固态金属盐;蒸馏水回流入调节池,各化学沉淀池的上清液一律泵入调节池;

[0032] 在步骤300中,上清液提升泵把化学反应箱里的上清液提升到调节池,其中流量:3.0m³/h,扬程:16m。

[0033] 步骤400:调节池的废水依次自流入外置式膜生物反应器的水解酸化池→缺氧池→接触氧化池→循环池,再由大流量循环泵,泵入安装在外置式膜生物反应器外部的管式微滤膜系统;

[0034] 在步骤400中,在生物处理过程中,污泥浓度高达10000mg/L以上,污泥回流比高达500%以上,有机污染物被充分降解,有机剩余污泥产率近“零”。其中,污泥浓度:10000~12000mg/L;污泥回流比:500%~800%溶解氧(DO)浓度:水解酸化池<0.2mg/L,缺氧池0.2~0.5 mg/L,好氧池>2 mg/L。循环水池起储存作用,微滤循环水泵从这里吸水,泵入微滤循环系统。循环水池内设有液位控制仪,液面到达设计高水位时,循环水泵启动,管式微滤膜系统运行;液面下降到设计低水位时,循环水泵停止。微滤循环水泵为管式微滤膜系统提供压力。流量:8.0m³/h×膜只数,扬程:60m。管式微滤膜系统在循环泵的推动下对废水错流过滤,过滤产水进入微滤产水箱,同时,管式微滤膜系统的浓水回流入生物处理过程的水解酸化池。管式微滤膜系统的管式膜以高分子材料聚偏氟乙烯(PVDF)为原料,经烧结成型。在循环泵的推动下错流过滤;进水流量大,流速高,携带能力强。因而解决以下问题:1)膜面结垢(包括CaCO₃、CaSO₄、SrSO₄、CaF₂、SiO₂、铁铝氧化物等)问题;2)膜面污堵(胶体物、悬浮固体微粒以及微生物)问题。过滤产水SDI<3、浊度<0.2NTU。

[0035] 步骤500:反渗透(RO)膜分离过程,高压泵(1#)从微滤产水箱吸水,泵入反渗透薄膜分离系统,反渗透产水进入回用水箱,补充电镀清洗水,浓水进入浓缩水箱;

[0036] 在步骤500中,高压泵(1#)采用南方泵业制造的立式多级离心泵,压力不低于1.5MPa,反渗透薄膜分离系统的管式膜采用抗污染膜元件。

[0037] 步骤600:反渗透(RO)循环浓缩过程,即高压泵(2#)从浓缩水箱吸水,泵入反渗透循环浓缩系统,反渗透循环浓缩系统产水进入微滤产水箱,浓水回流入浓缩水箱,浓缩到设计浓度后,泵入低温蒸发设备;

[0038] 在步骤600中,高压泵2#采用南方泵业制造的立式多级离心泵,压力不低于2.0MPa。渗透循环浓缩系统采用抗污染膜元件,产水进入微滤产水箱(图2上标的清水池),浓水流入浓缩水箱。

[0039] 步骤700:蒸发提纯重金属,回收重金属盐,蒸馏水回流入调节池;

[0040] 步骤800:清洗水储水箱。

[0041] 在步骤800中,储存反渗透(RO)系统产水,翻槽周期时,为末级清洗槽注水,容积为2.0m³,由清洗水输送泵分别输入各三连水洗系统的末级清洗槽。

[0042] 请参阅图3,图3为本发明实施例的电镀废水零排放处理系统的结构示意图。本发明实施例的电镀废水零排放处理系统包括电镀废水收集系统、加药系统、化学沉淀系统、外置式膜生物反应器处理系统、反渗透薄膜分离及浓缩系统、低温蒸发系统和水回用与固态金属盐收集系统。电镀废水收集系统用于对电镀废水进行收集,将收集的电镀废水收集入有机废水集水井,收集的电镀废水液面达到设计高度时,提升泵启动,泵入调节池。电镀废水收集系统包括有机废水集水井、多个翻槽、提升泵、调节池和化学反应箱。翻槽槽底侧面设有放流口,排入一根管道流入有机废水集水井,地面清洗水沿地面流水沟自流入有机废水集水井,井内液位达到设计高水位时,提升泵启动,把集水井里的有机废水输送到调节池,预曝气,调整pH值至中性。在本发明的一个具体实施方式中,翻槽包括镀铜清洗水第一级清洗槽、镀镍清洗水第一级清洗槽和镀铬清洗水第一级清洗槽,清洗槽侧面底部设有放流口,由各自提升泵分别泵入各自化学反应箱。加药系统包括加药计量泵,通过加药计量泵投加氢氧化钠(NaOH)或硫化钠(Na₂S)等药剂。含铜废水化学反应箱调整pH值(7~8)、曝气,投加硫化钠,加药计量泵与提升泵联动;含镍废水化学反应箱调整pH值(10.5~11)、曝气,投加

氢氧化钠,加药计量泵与提升泵联动;含铬废水化学反应箱由pH(8~9)和ORP(580~600)控制,投加亚硫酸氢钠,加药计量泵与提升泵联动。化学沉淀系统使废水中的重金属离子粒径增大,形成该金属的氢氧化物或硫化物,在各自最佳pH值下沉淀,沉淀的含有高浓度金属盐(如氢氧化镍、氢氧化铬、硫酸铜等)废水,分别依次被泵入低温蒸发系统,从而得到各种固态金属盐;蒸馏水回流入调节池,各化学沉淀池的上清液一律泵入调节池。外置式膜生物反应器处理系统包括水解酸化池、缺氧池、接触氧化池和循环池,调节池的废水依次自流入外置式膜生物反应器处理系统的水解酸化池→缺氧池→接触氧化池→循环池,再由大流量循环泵,泵入安装在外置式膜生物反应器处理系统外部的管式微滤膜系统。循环水池起储存作用,微滤循环水泵从这里吸水,泵入微滤循环系统。循环水池内设有液位控制仪,液面到达设计高水位时,循环水泵启动,管式微滤膜系统运行;液面下降到设计低水位时,循环水泵停止。微滤循环水泵为管式微滤膜系统提供压力。流量:8.0m³/h×膜只数,扬程:60m。管式微滤膜系统在循环泵的推动下对废水错流过滤,过滤产水进入微滤产水箱,同时,管式微滤膜系统的浓水回流入生物处理过程的水解酸化池。管式微滤膜系统的管式膜以高分子材料聚偏氟乙烯(PVDF)为原料,经烧结成型。反渗透薄膜分离及浓缩系统通过高压泵(1#)从微滤产水箱吸水,泵入反渗透薄膜分离系统,反渗透产水进入回用水箱,补充电镀清洗水,浓水进入浓缩水箱,反渗透薄膜分离及浓缩系统通过高压泵(2#)从浓缩水箱吸水,泵入反渗透循环浓缩系统,反渗透循环浓缩系统产水进入微滤产水箱,浓水回流入浓缩水箱。低温蒸发系统用于在浓缩水箱的浓水浓缩到设计浓度后,泵入低温蒸发系统,得到固态混合金属盐。水回用与固态金属盐收集系统用于蒸发提纯重金属,回收重金属盐,并将蒸馏水回流入调节池。

[0043] 本发明实施例的电镀废水零排放处理方法及系统提供一种新型的组合工艺技术,把化学沉淀技术、外置式膜生物反应器技术、反渗透薄膜分离及浓缩技术、低温蒸发分离技术等有效集成起来,替代现有的方法对电镀清洗废水进行处理,在电镀清洗废水处理及资源化过程中,水回用率达95%以上,固态金属盐全部回收;各工艺过程均易于实现自动控制,运行管理简单。

[0044] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

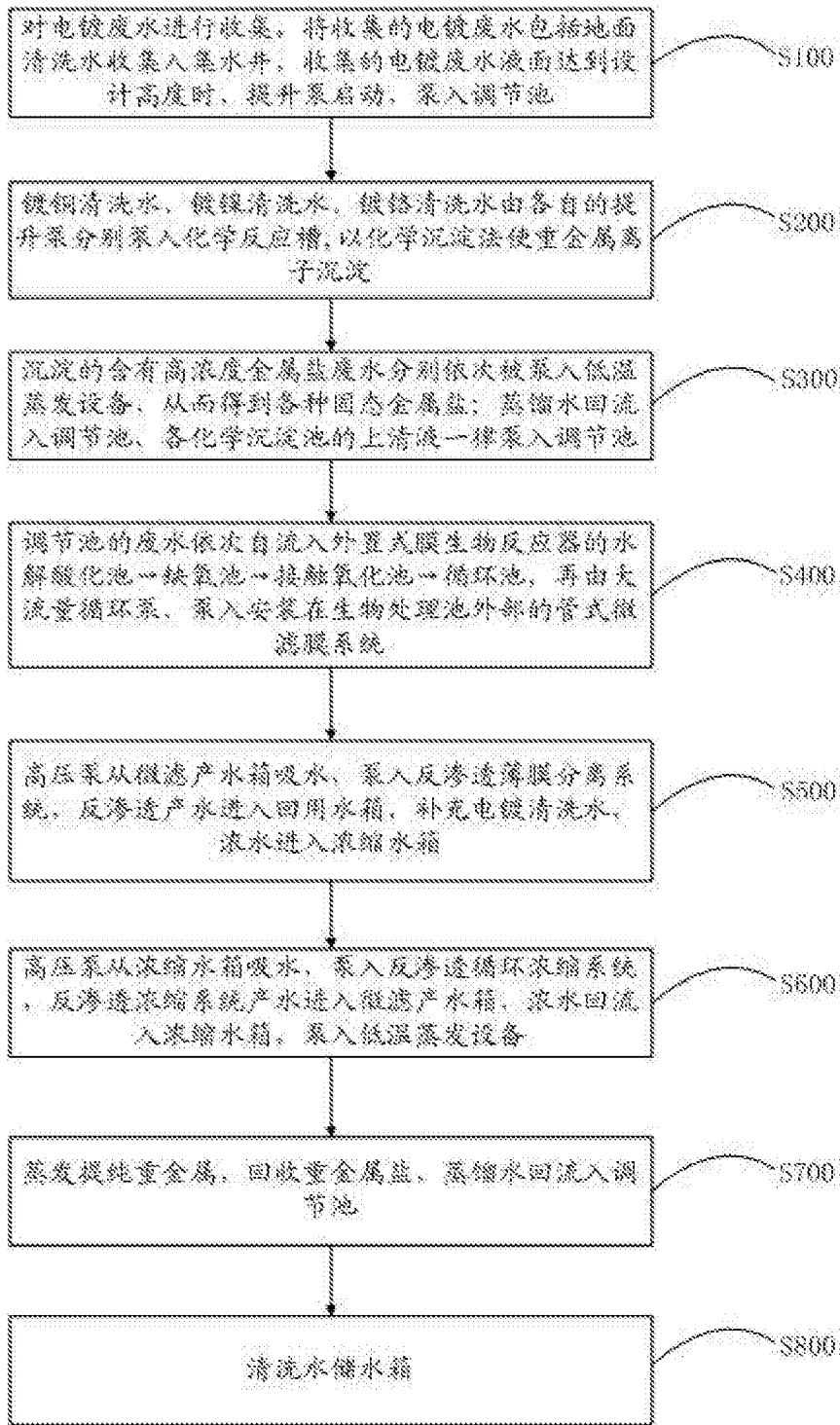


图1

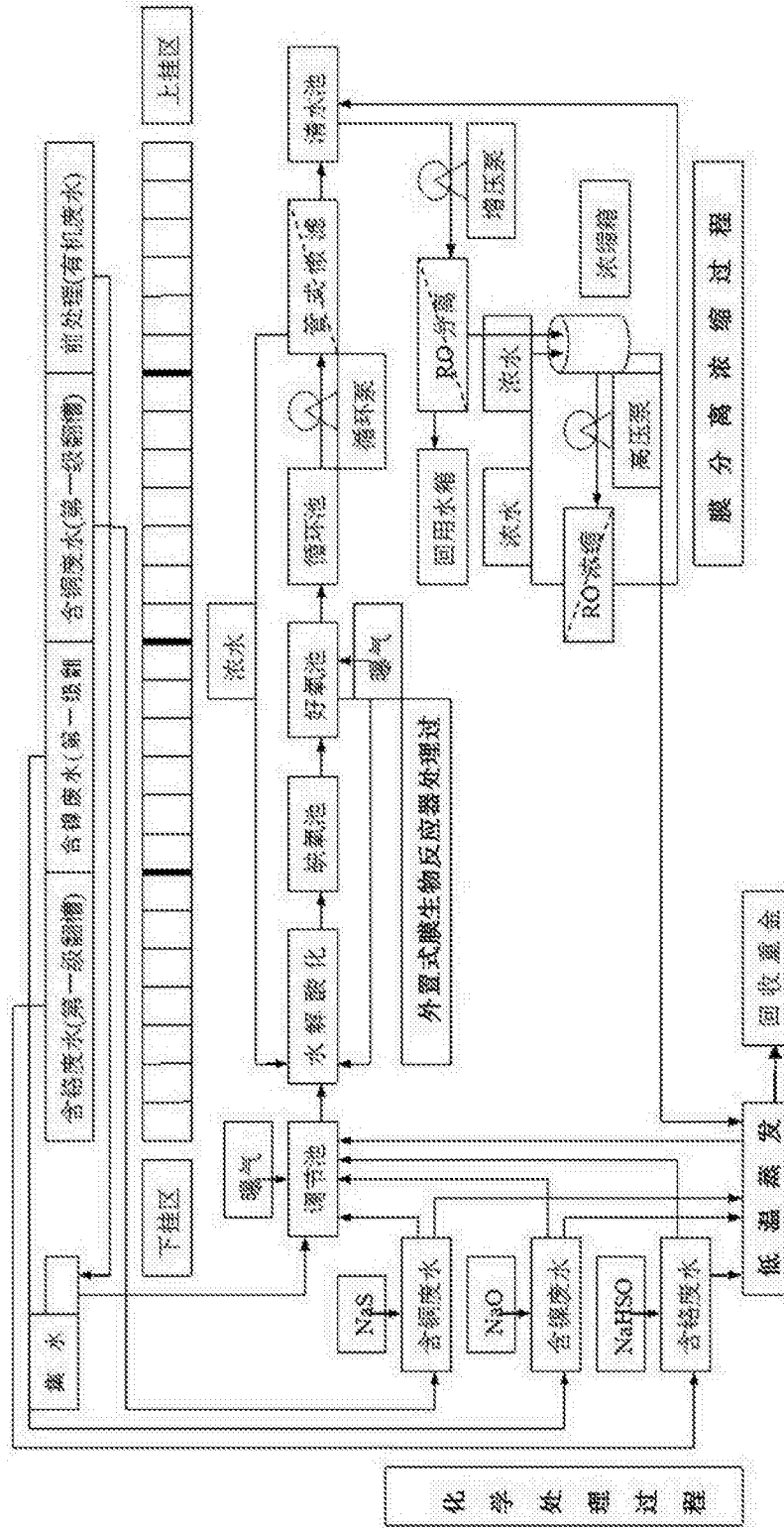


图2

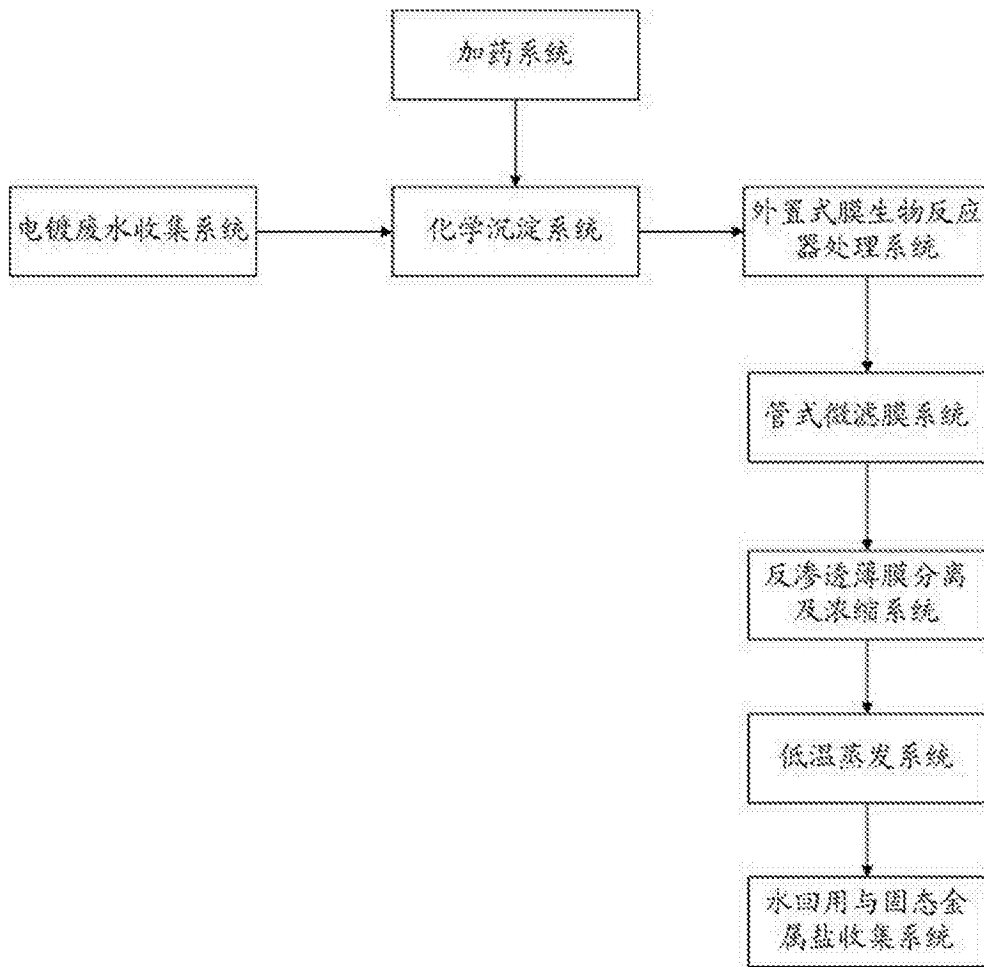


图3