



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207109133 U

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201720776708.5

(22)申请日 2017.06.29

(73)专利权人 昆山福仕电子材料工业有限公司

地址 215333 江苏省苏州市昆山开发区环  
娄路288号

(72)发明人 张军会 吴术爱 李立 朱建军  
杨林刚 胡志生 邱军政 刘兵

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 郭春远

(51)Int.Cl.

C25D 21/18(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

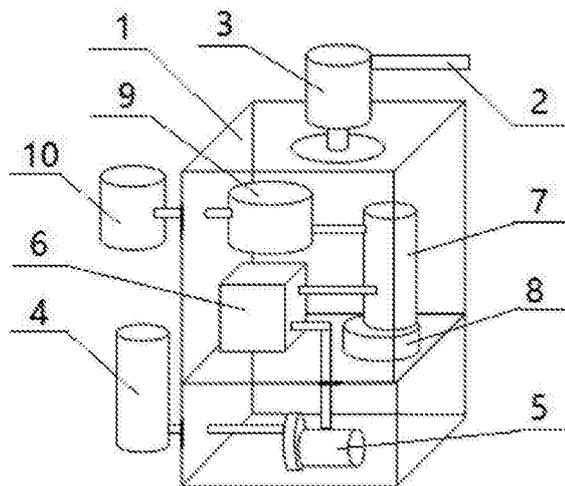
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

电镀镍生产线快捷洁净在线镀液负压蒸发  
回用设备

(57)摘要

电镀镍生产线快捷洁净在线镀液负压蒸发回用设备,电镀液镍离子质量浓度0.20~30mg/L时,先行收集汇入回收槽(4),根据流量和设备处理能力引入回收放置桶(6),在-0.08MPa,55~70℃条件下循环通过浓缩机台(7)进行负压干燥后引入浓缩放置桶(9),在含镍电镀液经过在线监测镍离子质量浓度高于30mg/L时,再将干燥后的处理液输入镀槽(10)回用,干燥过程中收集到的蒸发水分中不含镍离子。减少甚至避免废水外排,克服重金属镍随废水外排对环境的造成污染无法根本治理的积弊,降低废水处理费用,用浓缩后的回收液引回镀槽进行循环补充,节约镍原液的消耗量,经济安全环保。



1. 一种电镀镍生产线快捷洁净在线镀液负压蒸发回用设备,其特征在于,回收放置桶(6)通过管线和循环泵(5)连接浓缩机台(7)和浓缩放置桶(9),浓缩机台(7)上安装加热器(8),同时,浓缩机台(7)连接真空负压泵(3),而且,真空负压泵(3)与废气处理系统(2)连接。

2. 如权利要求1所述的电镀镍生产线快捷洁净在线镀液负压蒸发回用设备,其特征在于,真空负压泵(3)、循环泵(5)、回收放置桶(6)、浓缩机台(7)、和浓缩放置桶(9)集中安装在机体(1)内,机体(1)上部连接出管线接入废气处理系统(2),其中,废气处理系统(2)通过真空负压泵(3)接入浓缩机台(7)内。

3. 如权利要求1所述的电镀镍生产线快捷洁净在线镀液负压蒸发回用设备,其特征在于,由循环泵5通过管线连接回收槽(4),同时,由浓缩放置桶(9)连通管线镀槽(10)。

## 电镀镍生产线快捷洁净在线镀液负压蒸发回用设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电镀镍生产辅助设备的结构改进技术,尤其是电镀镍生产线快捷洁净在线镀液负压蒸发回用设备。

### 背景技术

[0002] 目前,随着电镀行业发展,电镀所用的镀料主要是铜、铬、镍等贵金属,在每一道电镀工序后一般都有一级漂洗、二级漂洗、三级漂洗等,洗涤过程会带出部分贵金属。该行业的习惯做法是将洗涤水直接排放到污水厂处理,采用的常规处理办法是通过物化法将重金属沉淀,产生的后果是既浪费了贵金属,又可能导致二次重金属污染。

[0003] 电镀过程中产生的废水成分非常复杂,其中重金属废水是电镀行业潜在危害性极大的废水类别。镍是一种可致癌的重金属,此外它还是一种较昂贵的金属资源,价格是铜的2~4倍。电镀镍因其具有优异的耐磨性、抗蚀性、可焊性而被广泛应用于电镀生产中,其加工量仅次于镀锌,在整个电镀行业中居第二位。在镀镍过程中产生大量含镍废水。如果含镍废水不加处理任意排放,不但会危害环境和人体健康,还会造成贵金属资源的浪费。

[0004] 镀镍液的类型主要有硫酸盐型、氯化物型、氨基磺酸盐型、柠檬酸盐型、氟硼酸盐型等。其中以硫酸盐型低氯化物即称之为瓦特Watts镀镍液在工业上的应用最为普遍。几种不同镀镍溶液中所获得的镀镍层的物理性质。氨基磺酸盐型、氟硼酸盐型适用于镀厚镍或电铸。柠檬酸盐型适用于在锌压铸件上直接镀镍。这几种镀液的成本比较高。电镀液环境直接影响作业质量,比如电镀镍出现的白色斑点就是其中典型的现象之一,这是由一种高碳物引起,高碳物是由热处理渗碳过程及电镀前处理时的酸洗过程中产生的。现有相应解决方案包括:(1)改进前处理清洗工序,采用超声波清洗的方法,使渗碳后附着力差的颗粒在清洗中脱落下来;(2)及时对镀液进行过滤;(3)改进酸洗工艺:主要是降低酸洗液的浓度、加入合适的缓蚀剂并适当控制酸洗的时间,避免过腐蚀。实施这些措施,电镀白斑问题得到了根本性的解决。

[0005] 中国污水处理工程网2015年8月19日公开了较新近的研究成果,该文献按照不同原理,从化学法、物理化学法和生物处理法三大类综述了处理含镍电镀废水的方法。其中:

[0006] 利用化学法处理含镍电镀废水主要有传统的化学沉淀法、新型工艺铁氧体法,以及高效重金属螯合沉淀法。其中化学沉淀法又包括氢氧化物沉淀法、硫化物沉淀法。

[0007] 化学沉淀法处理电镀废水的实验研究中,用CaO、CaCl<sub>2</sub>、BaCl<sub>2</sub>三种破络合剂处理镀镍废水,对比发现:BaCl<sub>2</sub>的破络合效果最好,镍离子的去除率最高, CaCl<sub>2</sub>的效果最差。将CaO与BaCl<sub>2</sub>联用处理镀镍废水,镍离子的去除率可达99%以上,且在镍离子的去除率相同时,BaCl<sub>2</sub>的使用量比其单独处理镀镍废水时的少很多。科学家首先采用Fenton试剂氧化,后采用NaClO氧化,对pH为3~5, Ni<sup>2+</sup>质量浓度为100~150mg/L的含镍废水进行破络预处理,最后经化学沉淀处理,使最终出水上清液中镍离子质量浓度低于0.1mg/L。

[0008] 在化学沉淀法中,比较新型的工艺是铁氧体法。FeSO<sub>4</sub>可使各种重金属离子形成铁氧体晶体而沉淀析出,铁氧体通式为FeO·Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。废水中Ni<sup>2+</sup>可占据Fe<sup>2+</sup>的晶格形成共沉淀

而去除。实验研究结果表明,铁氧体法处理含镍废水的工艺条件]在 $\text{pH}=9.0$ , $n(\text{Fe}^{2+}):n(\text{Ni}^{2+})=2:1$ ,温度为 $70^\circ\text{C}$ 的条件下,镍的转化率可达 $99.0\%$ 以上,废水中的 $\text{Ni}^{2+}$ 可从 $100\text{mg/L}$ 降至 $0.47\text{mg/L}$ 。研究室温下铁氧体法处理低浓度含镍废水的工艺条件。试验结果表明,以 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 为 $\text{pH}$ 调节剂,在 $\text{pH}$ 为 $8.5\sim 9.0$ , $n(\text{Fe}^{3+}):n(\text{Fe}^{2+})=1.5:1$ , $n(\text{Fe}^{2+}):n(\text{Ni}^{2+})=12:1$ ,搅拌时间为 $15\text{min}$ 的条件下,处理效果最佳。

[0009] Fenton法与铁氧体法2种工艺中都存在二价铁离子,采用Fenton-铁氧体法联合工艺处理含铜、镍的络合电镀废水。结果表明,在废水初始 $\text{pH}=3$ , $\text{H}_2\text{O}_2$ 初始质量浓度为 $3.33\text{g/L}$ , $m(\text{Fe}^{2+}):m(\text{H}_2\text{O}_2)=0.1$ ,温度 $25^\circ\text{C}$ 的最优Fenton氧化条件下,先对废水Fenton处理 $60\text{min}$ ,之后调节废水沉淀 $\text{pH}=11$ ,控制曝气流量为 $25\text{mL/min}$ ,铁与废水中金属离子的质量比为 $10$ ,反应温度为 $50^\circ\text{C}$ ,曝气接触时间为 $60\text{min}$ ,在此条件下废水中镍离子的去除率达到 $99.94\%$ ,出水镍离子的质量浓度为 $0.33\text{mg/L}$ 。

[0010] 实验合成一种重金属离子螯合剂HMCA,将HMCA应用于镀镍废水中,在 $\text{pH}$ 为 $6.5\sim 7.5$ 时, $\text{Ni}^{2+}$ 的去除率可达 $98.5\%$ 以上。该螯合剂对 $\text{Ni}^{2+}$ 具有很好的捕集能力,且与 $\text{Ni}^{2+}$ 作用形成的螯合产物结构致密稳定。当金属螯合剂质量浓度为 $3.79\text{g/L}$ 时, $\text{Ni}^{2+}$ 的质量浓度最低为 $0.45\text{mg/L}$ ,显著提高了对镀镍废水的处理效果。在碱性条件下合成了一种新型的具有絮凝、螯合双功能的重金属螯合剂——PAS,并将PAS用于重金属镍离子的螯合实验,实验结果表明,加入 $0.6\text{mL}$ 的PAS对 $50\text{mg/L}$ 的含镍废水的去除率可达 $98\%$ 以上,可见PAS对 $\text{Ni}^{2+}$ 是一种良好的螯合剂。

[0011] 吸附法是利用吸附剂的独特结构去除重金属离子的一种有效方法。沸石、活性炭、腐殖酸等常被作为处理含镍电镀废水的吸附剂。

[0012] 人造沸石功能与天然沸石相似,但孔道内有机杂物比较少,应用范围更广。用斜发沸石对 $\text{Ni}^{2+}$ 进行吸附,最大吸附量可达 $13.03\text{mg/g}$ 。用丁二酮肟(DMG)对沸石表面进行修饰,用经十六烷基三甲基溴化铵(CTAB)改性的人造沸石吸附模拟废水中的 $\text{Ni}^{2+}$ 。结果表明:溶液体积为 $25\text{mL}$ ,初始质量浓度为 $20\text{mg/L}$ , $\text{pH}=7.0$ ,温度为 $35^\circ\text{C}$ 时,在改性沸石投加质量为 $1.1\text{g}$ ,吸附时间为 $50\text{min}$ 条件下,吸附率达 $98\%$ 以上,且受其他干扰离子( $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ )的影响不大。采用分光光度法研究了新型改性沸石(Na-Y型)对电镀废水中 $\text{Ni}^{2+}$ 去除效果的影响。结果表明,在室温、 $\text{pH}=4$ 的条件下,当加入改性沸石质量分数为 $0.4\%$ 、吸附时间为 $2\text{h}$ 时,废水溶液中 $\text{Ni}^{2+}$ 的去除率可达 $99\%$ 以上,Na-Y型沸石经 $\text{HCl}$ 和 $\text{NaCl}$ 混合溶液淋洗再生后可重复使用,再生后吸附量有所下降,但下降不明显。

[0013] 活性炭能够较为有效地去除废水中的络合镍离子,在静态吸附条件下,研究了粉状活性炭对水溶液中低质量浓度柠檬酸络合镍离子的吸附行为。试验结果表明:溶液初始 $\text{pH}=11.0$ ,活性炭投加质量浓度为 $10.0\text{g/L}$ 时,镍离子的去除率达到 $72.3\%$ 。

[0014] 通过利用腐殖酸树脂处理重金属 $\text{Ni}^{2+}$ 的实验表明:在废水 $\text{pH}$ 为 $5.0\sim 7.0$ , $\text{Ni}^{2+}$ 质量浓度为 $50\text{mg/L}$ ,腐殖酸树脂通过离子交换和络合吸附对 $\text{Ni}^{2+}$ 的去除率可达 $98\%$ 以上,且处理后废水接近中性,废水中 $\text{Ni}^{2+}$ 的含量显著低于国家排放标准。

[0015] 目前,工业上普遍使用的吸附剂价格昂贵,制约了吸附技术的广泛应用,同时吸附剂的再生和二次污染也是吸附技术处理废水过程中应该着重考虑的问题。

[0016] 随着新型大孔型离子交换树脂和离子交换连续化工艺的不断发 展,离子交换法作为镀镍漂洗水“零排放”的手段一度引起学术界的兴趣。

[0017] 采用离子交换法对低浓度硫酸镍溶液进行吸附实验,结果表明:室温下,001 ×8型强酸性凝胶型阳离子交换树脂4.0g,镍离子质量浓度1.0g/L,反应时间60min,pH 5~6,镍离子回收率能达到95%以上。动力学研究表明,吸附速率主要受液膜扩散控制。通过氨基磷酸螯合树脂与其他螯合树脂对弱酸性电镀废水中的镍离子吸附性能比较试验得出:氨基磷酸螯合树脂由H<sup>+</sup>型转Na<sup>+</sup>型后对Ni<sup>2+</sup>的吸附量提高29.5%。处理后水中Ni<sup>2+</sup>质量浓度小于0.020mg/L。采用离子交换技术进行电镀废水处理,Ni<sup>2+</sup>去除率可超过99%。

[0018] 将离子交换技术与膜技术相结合,组成新型工艺用于处理含镍电镀废水得到了很好的处理效果。采用离子交换—超滤—反渗透组合工艺处理镀镍漂洗废水,该系统经过连续四个多月的运行后,监测结果显示,镀镍漂洗废水中Ni<sup>2+</sup>质量浓度由424mg/L降至1.0mg/L以下,Ni<sup>2+</sup>回收率大于99%,废水整体回用率大于60%,系统出水可回用到镀镍漂洗槽中。该方法具有出水水质稳定以及可回收镍资源、水资源等优点。

[0019] 采用超滤—反渗透组合工艺浓缩分离镀镍漂洗废水,出水水质接近纯净水。采用两级RO膜系统对含镍250~350mg/L的漂洗废水进行处理,对镍的截留率达99.9%以上。

[0020] 利用新型纳滤膜分离电镀镍漂洗水,对镍离子的去除率达99.5%,出水可直接排放或回用于车间。采用膜电解法对Ni<sup>2+</sup>质量浓度为2000mg/L,pH=5.32的含镍模拟废水进行了处理。并对单阳膜二极室、单阴膜二极室以及双膜三极室三种不同膜电解组合处理效果进行了比较,结果表明:单阴膜电解法在电解的过程中,阳极反应产生的H<sup>+</sup>被阳极液中的OH<sup>-</sup>中和,同时阴膜也阻止H<sup>+</sup>通过,从而提高了镍的回收率。且电流效率可高达90%以上,与普通电解法相比提高30%,电解率均高于单阳膜和双膜三室电解。采用电渗析法处理含镍电镀废水要求清洗水中镍离子质量浓度≥1.5g/L,以提高渗析率。电渗析处理后的浓缩液的浓缩比比反渗透浓缩比高,利用这一优点可实现化学镀镍液再生。国内已有试验证明,采用电渗析法可回收90%的硫酸镍,回收的硫酸镍质量浓度达到80~100g/L,能直接回镀槽使用。

[0021] 综上可以得知,膜分离技术应用用于含镍电镀废水的处理有独特优势,不仅可以有效去除废水中的Ni<sup>2+</sup>,使其以低浓度达标排放或者废水回用,而且滤膜所截留下来的含镍沉渣可以回收利用,既环保又经济。与其他技术相比,膜技术设备简单,使用范围广,处理率高,无需添加化学试剂,因此不会造成二次污染。但膜组件昂贵,且在使用过程中会产生膜污染,这是限制膜技术广泛应用的问题所在。

[0022] 采用离子浮选法处理含镍电镀废水,对镍离子有较高的去除率。通过离子浮选法处理电镀废水的研究发现,离子浮选对镉、锌、铜、镍等金属离子均有很高的去除率,其中镍的残余质量浓度最低可达0.33mg/L,泡沫产品中镍品位为13.2%,具有极高的资源回收价值。采用浮选法对二元金属离子铜和镍进行处理,铜、镍的去除率可分别达到92.46%、93.14%。对镍离子和铜离子采用浮选法进行单一处理和混合处理实验,单一实验中镍离子的回收率可达99.5%以上。

[0023] 离子浮选法具有萃取法和离子交换法的双重优点,在处理电镀废水中具有适应范围广、去除率高,且能回收废水中有价值金属等特点。但是,目前离子浮选法对于重金属废水的处理应用只局限于对单组分的分离,对二组分及多组分废水处理的研究较少。

[0024] 目前,生物吸附法处理含镍废水的关键问题在于可用于吸附镍离子的菌种吸附量普遍较低。利用射频低温等离子体对吸附镍细菌B8进行诱变,并测试突变体对镍离子的吸

附能力。实验结果表明,得到的突变体Ni12 (*Pseudomonas cedrina*) 对镍离子的吸附量达到了136.7mg/g(干菌体),比原始菌株B8提高了 11.7%。以多孔陶瓷为载体,采用微生物曝气挂膜法固定突变体Ni12,对含镍离子的溶液进行处理,其吸附率可达86%。突变体Ni12对镍离子有较强的吸附性,可稳定遗传,对含镍废水的处理有良好的应用前景。筛选一种嗜镍菌并研究了最优条件下嗜镍菌对镍离子的特效吸附。通过吸附率随时间的变化曲线可知:镍离子质量浓度为25mg/L,吸附2h吸附反应即趋于平衡,吸附率最高可达97.7%,对超标50倍的含镍废水,一次处理已接近镍的排放标准;该菌对含镍废水中的  $\text{Ni}^{2+}$  有特效性吸附。

[0025] 科学家用稻壳作载体对硫酸盐还原菌进行固定化,能有效去除废水中的镍离子,去除率高达99%。有实验研究表明,红杆菌对  $\text{Ni}^{2+}$  的去除率可达90%。白腐菌 (*P. chrysosporium*) 对  $\text{Ni}^{2+}$  的最大吸附量可达56mg/g。基因重组菌 *E. coli* JM10对  $\text{Ni}^{2+}$  富集能力比原始菌株增加了6倍多。

[0026] 目前,国内外关于生物吸附的研究多处于实验室阶段,实验室已实现了固定化细胞体系的连续操作。基因工程技术在微生物吸附方面也有所应用。然而,当前对生物吸附剂和重金属之间的反应动力学和热力学以及生物吸附机理的认识还不充分,更为廉价、吸附容量更大的生物吸附剂也有待于开发。因此,生物技术要在工业上被广泛应用还有一定距离。

[0027] 新的《电镀行业污染物国家排放标准》(GB21900—2008)的颁布,相比以前的《污水综合排放标准》(GB 8978—1996),提高了含镍废水的排放要求。

[0028] 为达到更高要求排放标准,常用的处理方法是在絮凝处理之后加离子交换、膜处理、电渗析等工艺做进一步深度处理,这样就增加了处理单元数,大大提高了处理费用。因此,既能提高重金属废水处理的效率又能简化处理流程,降低电镀企业废水处理成本将是处理含镍电镀废水研究的一个重要方向。

[0029] 处理含镍电镀废水常用的吸附技术、离子交换技术、膜分离技术、离子浮选技术等都是基于资源回收而发展起来的新型高效水处理技术,物理化学新技术、新工艺的兴起与进步使得电镀企业清洁生产成为可能。

[0030] 相关改进技术还包括蒸发浓缩回收工艺,原辅料消耗较大,运行成本较高,难以付诸广泛实施,尤其是,无法根本解决污泥外排量巨大而且不能完全净化处理的问题,难以长期稳定实际应用。

## 实用新型内容

[0031] 本实用新型的目的是提供电镀镍生产线快捷洁净在线镀液负压蒸发回用设备,以较低的设备制造和运行成本,实现回收贵金属镍的同时净化循环水回用,完成清洁生产过程。

[0032] 本实用新型的目的将通过以下技术措施来实现:回收放置桶通过管线和循环泵连接浓缩机台和浓缩放置桶,浓缩机台上安装加热器,同时,浓缩机台连接真空负压泵,而且,真空负压泵与废气处理系统连接。

[0033] 尤其是,真空负压泵、循环泵、回收放置桶、浓缩机台、和浓缩放置桶集中安装在机体内,机体上部连接出管线接入废气处理系统,其中,废气处理系统通过真空负压泵接入浓缩机台内。

[0034] 尤其是,由循环泵通过管线连接回收槽,同时,由浓缩放置桶连通管线镀槽。

[0035] 本实用新型的优点和效果:能对电镀生产线生产过程中产生的含重金属镍镀液实现在线快速浓缩,既有利于支持正常回用,也以便后续有效回收,同时简洁高效的相应获得洁净的回收洗涤水,节约用水,减少甚至避免废水外排,克服重金属镍随废水外排对环境的造成污染无法根本治理的积弊,降低废水处理费用。同时,用浓缩后的回收液引回镀槽进行循环补充,节约镍原液的消耗量,降低生产成本,经济安全环保。

#### 附图说明

[0036] 图1为本实用新型实施例1结构示意图。

[0037] 图2本实用新型实施例1中的设备工作步骤示意图。

[0038] 附图标记包括:

[0039] 机体1、废气处理系统2、真空负压泵3、回收槽4、循环泵5、回收放置桶6、浓缩机台7、加热器8、浓缩放置桶9、镀槽10。

#### 具体实施方式

[0040] 本实用新型的原理在于,镍既是重金属又是贵金属,改变传统工艺的认识,以干燥降低处理液含水量的同时提高其中含镍浓度并进一步作为工作液回用的方法,替代传统早期即开始解决去除废水中的镍离子的做法,以追求更为充分利用贵重金属镍,最大限度降低甚至达到零排放,实现循环清洁生产的目的。

[0041] 一般含镍电镀处理液中镍离子质量浓度为30~200mg/L时,采用铁氧体法处理后形成的沉淀颗粒大且易于分离,颗粒不会再溶解,无二次污染,出水水质好,能达到排放标准。镍的去除率达到98%以上,处理后的废水中镍离子质量浓度达到0.20mg/L以下,达到国家排放标准。另外,在这种条件下沉淀污泥的物相分析表明,在最佳工艺条件下得到的 $\text{NiFe}_2\text{O}_4$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 等铁氧体沉淀物既无二次污染又可作为磁性材料回收利用。

[0042] 含镍电镀废水主要来自于镀镍生产过程中镀槽废液和镀件漂洗水,废镀液量少但其中镍离子浓度含量非常高,镀件漂洗水是电镀废水的主要来源,占车间废水排放量的80%以上。镀件漂洗水水量大,但其中镍离子浓度与废镀液相比要小很多。根据《电镀污染物排放标准》(GB 21900—2008)表2,允许排入水体的电镀废水中总镍质量浓度最高为0.5mg/L。

[0043] 本实用新型旨在转变并突破传统治理废水的理念,将含镍镀液作为代维护完全工作液对待,利用负压下低温蒸发原理,将回收液中的水分快速提出,使其镍浓度有效提高,再回用到镀槽进行处理液循环补充。

[0044] 负压蒸发属于非典型真空干燥,又名解析干燥,是一种将物料置于真空负压条件下,使水的沸点降低,水在一个大气压下的沸点是100℃,在真空负压条件下可使水的沸点降到80℃,60℃,40℃开始蒸发,现有技术支持真空干燥可在20℃,5℃,-5℃,-10℃温度下将水份蒸发,尤其适合解决热敏性物料的烘干工艺,这对于避免电镀液中其它物质在高温蒸发中污染提取净化水具有重要意义。基于生产成本考虑,在减压条件下,以较低的加热温度完成这一蒸发过程的技术经济较为合理。实验证明,影响真空干燥的因素主要有:浓缩液的相对密度、真空干燥温度、真空干燥真空度、真空干燥时间等。真空干燥温度不高于70℃,

优选地控制在60℃左右;负压真空度控制在一0.08MPa左右,真空度太低干燥速度会很慢,真空度太高电镀液易暴溅;负压干燥时间以水分含量进行控制,同时,由于镍盐不挥发,所以,收集到的蒸发水中不含镍离子。对于该条件下60℃ 5小时处理后的浓缩电镀液较充分干燥的热测质量相对密度宜控制为1.30~ 1.35的稠膏。由于镀镍液的工作温度为55—60℃,在电镀过程中通常有大量水分蒸发,故在负压干燥后的浓缩排出的稀镀镍液可顺利加入镀镍槽中回用,也有利于维持正常生产。

[0045] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0046] 实施例1:本实用新型的设备的一种实现结构,如附图2所示,回收放置桶6 通过管线和循环泵5连接浓缩机台7和浓缩放置桶9,浓缩机台7上安装加热器8,同时,浓缩机台7连接真空负压泵3,而且,真空负压泵3与废气处理系统2连接。

[0047] 在本实施例中,真空负压泵3、循环泵5、回收放置桶6、浓缩机台7、和浓缩放置桶9集中安装在机体1内,机体1上部连接出管线接入废气处理系统2,其中,废气处理系统2通过真空负压泵3接入浓缩机台7内。

[0048] 在本实施例中,由循环泵5通过管线连接回收槽4,同时,由浓缩放置桶 9连通管线镀槽10。

[0049] 在本实用新型中,镀液中镍离子浓度常规测定方法是用EDTA络合滴定,紫脲酸胺为指示剂。

[0050] 试剂:

[0051] (1) 浓氨水(密度:0.91g/ml);

[0052] (2) 紫脲酸胺指示剂(紫脲酸胺:氯化钠=1:100);

[0053] (3) EDTA溶液0.05mol,按常规标定;

[0054] 分析方法:

[0055] 用移液管取出10ml冷却后的化学镀镍液于250ml的锥形瓶中,并加入100ml 蒸馏水、15ml浓氨水、加入约0.2g紫脲酸胺指示剂后摇匀,用标定后的0.05mol EDTA溶液滴定,当溶液颜色由浅棕色变至紫色即为终点。

[0056] 镍含量的计算:

[0057]  $Ni^{2+} = 5.87M \times V$  (g/L)

[0058] 式中M——标准EDTA溶液的摩尔浓度;

[0059] V——耗用标准EDTA溶液的毫升数。

[0060] 本实用新型在工作时,如附图2所示,对于电镀生产线生产过程中产生的含镍电镀液,经过在线监测,镍离子质量浓度0.20~30mg/L时,先行收集汇入回收槽,然后,根据流量和设备处理能力引入回收放置桶,然后,在-0.08MPa, 55-70℃条件下循环通过浓缩机台进行负压干燥后引入浓缩放置桶,在含镍电镀液经过在线监测镍离子质量浓度高于30mg/L时,再将干燥后的处理液输入镀槽,实现在线快速浓缩回用,与此同时,干燥过程中收集到的蒸发水分中不含镍离子。另一方面,对于电镀生产结束后体积或质量有限的最终处理液,可以采取储存备用,或者,以前述现有技术方法进行回收处理,这一过程即使比较耗时甚至费用较高也是值得的。

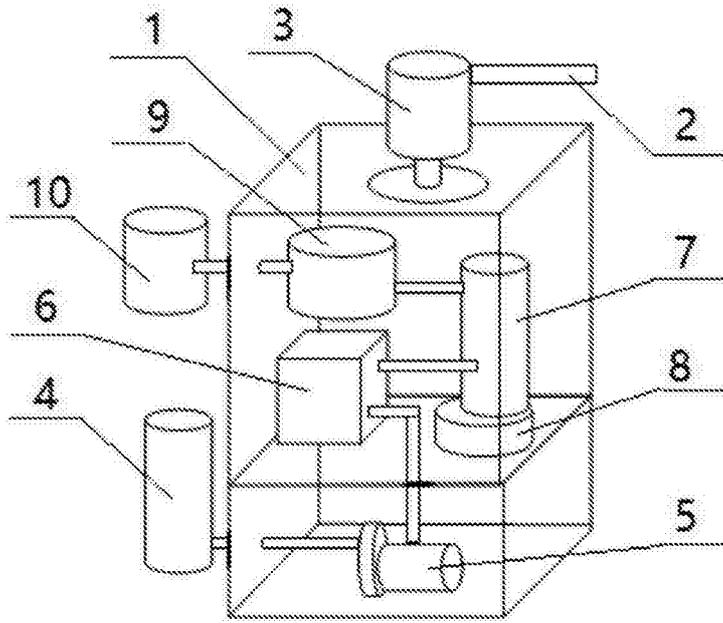


图1

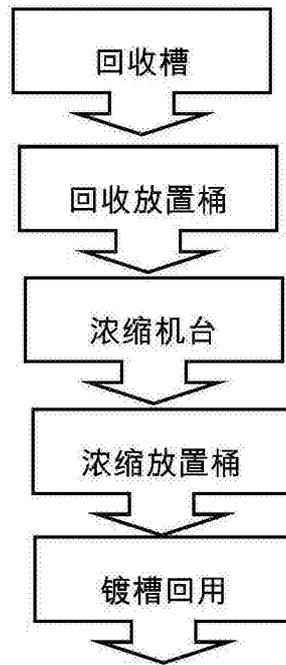


图2