

膜分离在凹版电镀废液处理上的应用

詹莲凤

(漳州工业学校, 福建漳州 363118)

摘要: 膜分离技术应用于电镀废液的回收与利用, 与离子交换法、活性炭法、电解法等常规电镀废液处理方法相比, 具有独特的优点和良好的适用性。

关键词: 膜分离; 电镀废液; 处理; 应用

中图分类号: TQ028.8 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-550X(2001)03-0001-04

0 前言

随着包装行业的迅速发展, 对凹版印刷产品的需求量急剧增加, 凹版印刷辊是实现凹版印刷的重要部分, 其产量也随着凹版印刷产品品种和数量的增加而逐年增加。而现有的凹版加工不可避免地采用电镀工艺, 尽管国外有塑料凹版印刷辊问世的报道, 然而由于种种原因而不能推广, 目前国内凹版的生产仍采用电镀加工方法。这样, 如何有效处理和利用镀液, 保护水资源不受污染, 保护日益恶化的人类生存环境, 是生产厂家在发展生产的同时不可忽视的问题。

在电镀废液处理方法上, 根据镀液溶质的不同, 常用的有离子交换法、电解法、活性炭法等。膜分离技术是一种高新技术, 它具有与其他电镀废液处理方法不可比拟的优点。随着膜材料研究的深入, 膜分离设备的研制与开发, 膜分离技术开始应用于化工、环保、生物、医药、食品等领域, 在超纯水、无菌水的制备, 工业废水有用物质的回收, 食品的澄清、分离、提纯、浓缩等方面, 显示出极其广阔的应用前景。

1 膜分离

1.1 膜分离原理

膜分离是一种使用半透膜的分离方法, 根据膜分离过程推动力的不同, 可分为以压力为推动力的膜分离如: 反渗透、超滤; 以电为推动力的膜分离如: 电渗析。

1.1.1 反渗透

反渗透技术是膜分离工程中的一个重要组成部分。水通过一种半透膜进入一种溶液或从一种溶液向另一种比较浓的溶液的自然流动称为渗透, 这种对水或溶液是有选择透过性的膜为半透膜。但是, 在浓溶液的一边加上适当的压力, 则可使渗透停止, 当稀溶液向浓溶液的渗透停止时的压力为溶液的渗透压。反渗透则是在浓溶液一边加上比自然渗透压更高的压力, 改变自然渗透方向, 把溶液的水压到半透膜的另一边。

1.1.2 超滤

超滤是通过膜表面的微孔结构对物质进行选择分离,当液体混合物在一定压力下流经膜表面时,溶剂及小分子溶质透过膜,而大分子物质则被截留,使其在原液中浓度逐渐提高,从而实现分离的目的。

1.1.3 电渗析

含有离子的溶液处于两电极之间,在两电极之间放置一种具有选择透过性和良好导电性的离子交换膜(渗析膜),该膜分阳离子膜和阴离子膜,阳离子膜能透过阳离子,阻止阴离子透过,而阴离子则能透过阴离子阻止阳离子透过。在电极间施加连续电流,电场中液体的阳离子将被吸到负(阴)极而阴离子被吸到正(阳)极,当以一定形式布置这些阴、阳膜时,由于渗析膜的作用,就可以得到阴、阳离子数减少,含盐量降低的淡水和阴、阳离子数比原水增多的浓水,由此分离出溶液中的溶质。

1.2 膜分离特性及膜设备形式

1.2.1 以压力为推动力的膜分离特性如下表:

	反 渗 透	超 滤
截留分子大小	10 ~ 1000	1000 ~ 50000
操作压力	3 ~ 4MPa	< 1MPa
半透膜材料	醋酸纤维	聚丙烯腈

由此可见反渗透与超滤的不同在于所截留分子大小,操作压力大小及膜材料的不同。

1.2.2 膜设备形式

常用反渗透膜材料有醋酸纤维素膜(CA膜),具有一定韧性,表层结构致密,厚度1~10μm,孔隙直径8~20Å,下层孔膜直径0.1~0.4μm,芳香聚酰胺纤维膜具有良好的透水性,脱盐率高、机械强度高、化学性质稳定。

反渗透器构造形式有:板框式、管式、螺旋卷板式、中空纤维式。超滤膜材料聚丙烯(PP膜)具有机械强度高、微孔分布均匀、孔隙率大、水通量大、耐酸、耐碱、耐高压特点。超滤组件的构造形式多为中空纤维式。电渗析膜采用聚乙烯膜,适于中性或弱酸性溶液的处理。

2 电镀

2.1 凹板印刷辊生产工艺流程

无缝钢管 机加工 镀镍 清洗 镀铜 清洗 电子雕刻 镀铬 清洗

2.2 几种镀液成分

(1) 镀镍: 硫酸镍(NiSO₄·7H₂O)、氯化镍(NiCl₂·6H₂O)、硼酸(H₃BO₄)

(2) 镀铜: 硫酸铜(CuSO₄·5H₂O)、硫酸(H₂SO₄)

(3) 镀铬: 铬酐(CrO₃)、硫酸(H₂SO₄)

以上三种金属电镀中,镀铬产生的六价铬,具有较大毒性,其对人体的危害在于可沉淀蛋白质和核酸,干扰酶系统,络化物还可损伤皮肤和呼吸道粘膜,并有致癌作用,国家对工业废水六铬化物的最高容许排放标准在0.5mg/l以下。其余两种镀液产生的Ni、Cu等化合物对人体也具有不同程度的危害性。

3 电镀废液处理流程举例

3.1 镀络废液反渗透法闭路循环处理流程图(如图 1)

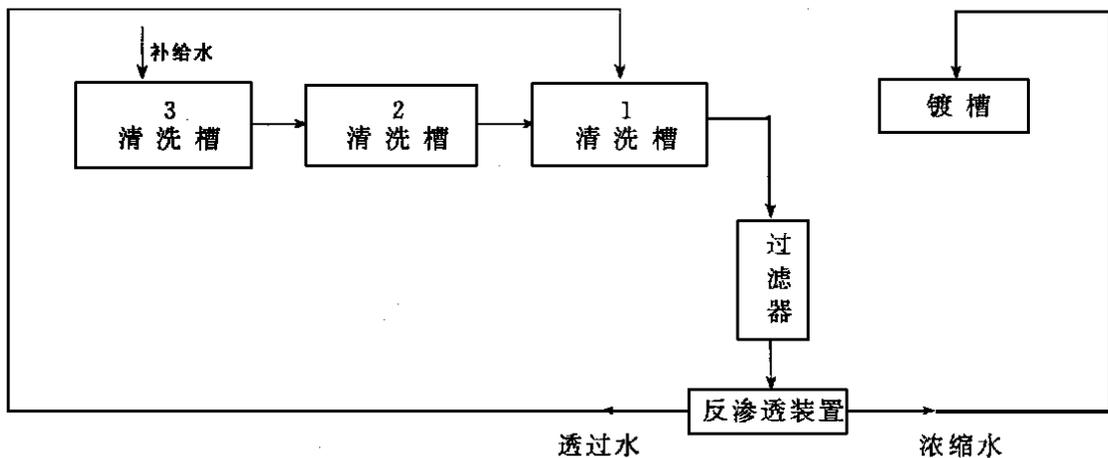


图 1

3.2 镀镍废液电渗析回收流程图

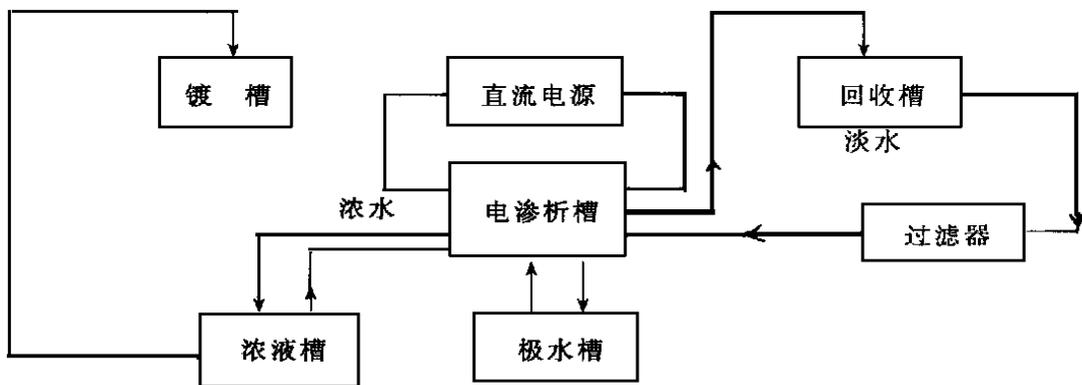


图 2

3.3 几种处理方法比较

	水预处理	设 备	处理效果	其 他
离子交换法	√	复杂、投资大、费用高	易产生 Cr^{+6} 的泄漏	需对树脂进行再生、清洗
电解法	×	投资大、耗电大	稳定	需有电生产安全措施
活性炭法	×	简单、费用低	有 Cr^{+3} 存在	活性炭再生易造成二次污染
反渗透法	√	简单、可闭路循环	稳定、无污染	膜易堵塞、分离速率低
电渗析法	√	能耗低、可闭路循环	分离倍率高	膜密封要求高

4 膜的维护

4.1 膜堵塞

膜的堵塞是指一些组分在膜表面和膜孔内的沉积,导致膜的孔隙率、孔径大小的改变,从而引起膜过滤能力的明显下降,另一个原因是由于分离过程中膜表面的浓度极化,它使截留组分在膜表面形成与过滤方向相反的浓度梯度,导致膜表面形成一致密膜层,影响正常的过滤操作。

4.2 膜的清洗

为了保护膜在长期操作过程中具有相对稳定的过滤能力和选择性,清洗膜的操作过程必不可少。膜分离装置在生产运行中无需专人管理,但对设备须定时冲洗,方法:用流速 1.5m/s 的清水冲洗 15min,再用蒸馏水洗净。

4.3 废水预处理

为使膜分离装置的处理效果保护恒定水平,除了改进膜的性能和定期清洗外,还要使膜表面不被杂质污染,这些杂质通常为悬浮物和胶状物或某些有机物,高效的处理膜极易受悬浮物,特别是微小胶体的堵塞,气温升高时有机物极易繁殖而堵塞膜表面,因此采用过滤净化设备和消毒灭菌措施,保护膜分离的进行。

5 结束语

作为一种高效的分离技术,膜技术在镀液处理上的应用,对于改进镀液处理方法,合理利用资源、保护环境具有积极的意义。膜处理设备具有操作方便、占地小、无需专人管理、水可回用,能闭路循环等特点。但由于膜的堵塞在一定程度上限制了膜分离效率,相信随着膜分离理论研究的深化,膜材料的研制,膜设备的开发,使膜技术在社会各个领域都能得到广泛的应用。

参考文献

- [1] 曾华梁,吴仲达. 电镀基本原理与实践 [M]. 机械工业出版社,1986.
- [2] 机械工业部第二设计院. 电镀废水治理设计产册 [M]. 浙江科学技术出版社,1987.
- [3] 涂国材. 食品工厂设备 [M]. 北京:中国轻工业出版社,1991.
- [4] 无锡轻工学院,天津轻工学院. 食品工程原理 [M]. 北京:轻工业出版社,1985.

The application of Film-separation in Electroplating Waste Water Treatment of the Gravure Cylinder

ZHAN Lian-feng

(Zhangzhou Industrial School, Zhangzhou 363118, China)

Abstract: The method of film-separation in recovering and utilising the electroplating waste water has been compared with the methods of ion exchange, active carbon and electrolysis etc. Showed many unique advantages and good applicability.

Key Words: Film-separation, Electroplating waste water, Treatment, Application