

验给予总结。

## 2 技术原理

在电镀过程中,阴、阳两极发生电化学反应,分析电极过程的历程,可以发现它们由一系列不同的基本步骤构成。

(1) 反应物粒子自溶液内部向电极表面附近传送——液相传质步骤。

(2) 反应物粒子在电极与溶液界面间得失电子——电子转移步骤。

(3) 产物粒子自电极表面附近向溶液内部疏散——液相传质步骤,或者是产物形成新相(气体或晶体)——新相生成步骤。

而对于单盐滚镀中,如以硫酸镍为主盐的酸性滚镀镍,电化学反应中控制电化学反应速度步骤是液相传质步骤(又称浓差极化)。因此,在电镀过程中,对于挂镀,在电极表面附近的液层中存在着浓度梯度的扩散层,一般其厚度为 0.5mm。而对于滚镀,由于滚筒内外镀液循环不好,更加大了镀液的扩散层厚度,降低了阴极区的有效金属离子浓度,导致电镀极限电流下降,所以只有加强对滚筒内外镀液循环,才能使扩散层变薄,液相传质的阻力大幅度减小,提高阴极区金属离子的供给。

我们针对上述问题,研制了液流喷射装置,通过过滤器对滚筒内电镀液进行强制对流,这样既可以连续净化镀液,延长镀液净化时间,又可以大幅度降低滚筒内外镀液的浓度梯度,提高镀层质量。

## 3 生产线的设计要点

在生产线的设计中,最为重要的是液流喷射设备的设计,我们主要做了以下几个方面的改进。

### 3.1 滚筒的设计

为解决滚筒内外镀液主盐浓度一致的问题,在滚筒内增加液流喷射管,该管采用工程塑料,其一端封闭,其管径应小于过滤器出口管管径,管壁上钻 $\phi 1.5 \sim 3\text{mm}$ 的小孔,小孔为二排呈 90°排列,其孔的总面积为喷射管的截面积的 75%~85%,管外部固定在滚筒护板上。

### 3.2 过滤器的出口与喷射管的连接

过滤器的出口尾端固定在镀槽内壁,采用与滚筒上外锥型尼龙接口相配套的尼龙的内锥型接口(最好内外锥型接口采用磁性衬塑料制作的锥型接口),其安装高度比镀槽内液面高出 50mm。

### 3.3 滚筒的定位与过滤器的控制

滚筒的定位准确是成败的关键,我们采用滚筒的固定架与镀槽上支撑块定位,这就要求镀槽的制作、安装及滚筒的制作严格控制在公差范围内,以确保各滚筒的对位准确(若采用磁性接口则可降低安装精度)。而对过滤器的离位控制可采用行程开关或电磁感应开关控制。

## 4 过滤器与整流器的选择

为保证滚筒内镀液的循环能力,经过实践摸索,过滤器的过滤能力为每小时循环 2.5~3 次为最好。而整流器的选用可根据镀种的不同而选择,对于滚镀镍我们虽然进行强制镀液循环,但电压只降低 1~2V 左右,故仍需选择 0~18V/0~1000A。

## 5 结束语

通过该生产线的设计、安装、使用,由于采用了喷射液流技术,提高了镀层的沉积速度,缩短电镀时间,提高滚镀的深镀能力和均镀能力。但其仍存在一些问题,如:(1) 设备制作。安装精度稍高,有一定的难度。(2) 由于采用尼龙接口,对位的准确与否很大程度上取决于操作者的责任心。需要在今后的生产实践中加以不断地改进完善。

## 参 考 文 献

- [1] 贾奇贤等.电镀原理与工艺[M].天津科学技术出版社,1993.
- [2] 张允成,胡如南,向 荣.电镀手册[M].北京:国防工业出版社,1997.

(收稿日期 1999-11-20)

16 38-39

## 高碳钢基体退镀工艺

鞠传伟 孙 涛

(山东省文登市环保局,文登 264400)

中图分类号: TG178

文献标识码: B

文章编号: 1000-4742(2000)03-0038-01

高碳钢,退镀,镀层,电解退镀, TA153

## 1 概述

镀镍/铬金属层,在高碳钢材料的保护方面应用十分广泛。不合格镀层约占 3%~8%,需要及时退除,否则,影响基体防腐能力或产品的装饰性能,降低产品的合格率。目前,由于诸多原因,高碳钢基体上不合格镀层的退除以化学法为主,该法工艺简单,

但操作环境恶劣,污染严重。电解法能够保证高碳钢基体的退镀效果,而且克服化学法退镀的众多弊病。

## 2 电解退镀

我们运用了电化学、精细化工等多门类、多学科知识,参阅大量国内外有关文献,开发研制成功JS986系列高碳钢基体电解退镀添加剂。

该添加剂经小试、中试后,已应用于退镀生产线,解决了长期困扰于电镀行业的一项技术难题。

### 2.1 高碳钢电解退镀原理与工艺条件

铬、镍在阳极电流作用下溶解,暗镍过钝态溶解,基体钝态。

电解退镀工艺条件:

硝酸钾, g/L	100~200
JS986-1 添加剂, ml/L	100
JS986-2 添加剂, ml/L	50
T	室温
pH 值	4.1~5.0
$D_A, A/dm^2$	5~10
阴极	不锈钢或镀镍的铁板
$S_A:S_K$	1:2~4
t, min	15~45

去离子水配制,用磷酸调 pH 值。

### 2.2 特点

退镀液组分少,有主盐和两种添加剂,JS986-2 仅配槽时添加,JS986-1 可按退除面积计算或按 kAh 计算添加。添加剂具有选择性活化、络合、缓蚀、钝化、提高表面活性等多种功能,并能缓冲溶液的 pH 值,溶液性能稳定,延长使用寿命。

操作简单,易于管理。镍、铬镀层一步法退除,操作过程中主要控制 pH 值;处理方便简易,当达到一定的退除量时,只需调节 pH 值,沉淀后上清液回用。

污染少,成本低。该工艺没有废水、废气排放,不需增加污染治理设施;产生的沉淀物经简单处理,可用于加工绿抛光皂,变废为宝。退镀综合成本为 0.25~0.35 元/ $dm^2$ ,低于化学法退镀。

适用范围宽,更适合中、低碳钢。

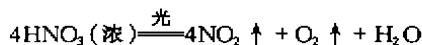
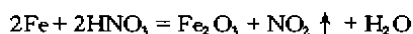
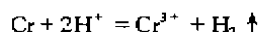
## 3 化学法退镀

化学法退镀最常用的是浓硝酸法或防染盐和氰

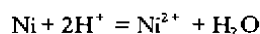
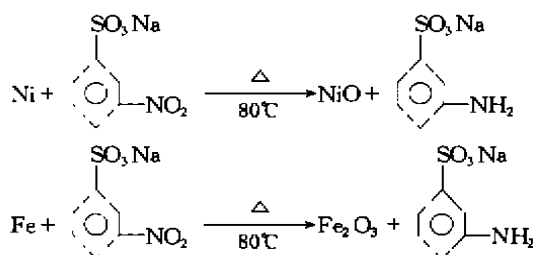
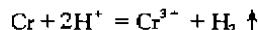
化物法。

### 3.1 反应机理

#### (1) 浓硝酸法



#### (2) 防染盐法



### 3.2 特点

浓硝酸法退除速度快,成本较低,退镀费约 0.10 元/ $dm^2$ ,但其操作环境恶劣,退镀时产生大量的氮氧化物气体,俗称“黄龙”,直接影响操作人员的身心健康。防染盐法对基体腐蚀较小,但需高温退除,时间长,效率低,成本高,退镀费为 0.40 元/ $dm^2$ 。使用大量有害的苯系有机物和剧毒的氰化物,严重危害操作人员。

## 4 结论

电解退镀应用于高碳钢基体不良镀层退除,工艺先进,综合成本低,效果好,无污染,优于传统的化学法退镀,经济效益、社会效益、环境效益显著,具有很高的推广应用价值。

### 参考文献

- [1] H. Gerischer, C. W. Tobias. Advances in Electrochemical Science and Engineering[M], Vol. 1, VCH Publishers, New York.
- [2] 现代电化学(日). 小泽昭弥主编[M]. 化学工业出版社.
- [3] 曹楚南编著. 腐蚀电化学[M]. 化学工业出版社.

(收稿日期 1999-12-10)