

文章编号: 1003-7837(2001)01-0045-03

# 泡沫基体电镀前处理工艺的改进

郑 团, 刘联邦, 郑爱勤, 陈耀宗

(广州有色金属研究院化学冶金研究室, 广东 广州 510651)

**摘 要:** 采用泡沫基体机械洗涤粗化、大批量敏化和低浓度钯离子( $0.020\sim 0.030\text{ g/L Pd}^{2+}$ )活化等工艺, 对泡沫基体电镀前处理工艺进行了改进。泡沫粗化效果好, 敏化用的  $\text{SnCl}_2$  的耗量仅为原工艺的  $1/5$ , 钯的耗量为原来的  $1/3$ , 泡沫基体的利用率由  $90\%$  提高到  $98\%$ , 大大地提高泡沫镍产品的质量, 大幅度地降低生产成本, 取得了较好的经济效益。

**关键词:** 聚氨基脂; 敏化; 活化; 化学镀

**中图分类号:** TQ153.3

**文献标识码:** A

泡沫基体电镀前的导电处理有化学镀镍法、导电涂层法和真空镀镍法。由于化学镀层具有良好的导电性, 在电镀时能快速镀上一层金属镍, 并能得到镀层均匀的泡沫镍产品, 所以大多数厂家采用化学镀镍法。但目前化学镀镍法存在粗化液不稳定、分解快、劳动强度大、粗化后泡沫基体不均匀、敏化操作繁琐和活化过程钯耗量大等不足。为了提高泡沫基体的利用率, 提高泡沫镍的质量, 降低原材料的消耗, 尤其是降低贵金属钯的用量, 对电镀前的处理工艺进行了深入细致的研究, 得出更佳的生产工艺条件, 为高效低耗地生产泡沫镍提供了可靠的保证。

## 1 泡沫基体电镀前处理工艺的改进

### 1.1 前处理工艺流程

泡沫基体电镀前处理工艺流程为: 泡沫基体→粗化→敏化→活化→还原→化学镀镍。

### 1.2 粗 化

粗化的目的是为了打开泡沫基体的封孔, 打通内部孔道, 同时在泡沫基体的内外表面生成许多亲水基团, 并产生一定的粗糙度, 以利于下一步骤的处理, 这是制备高质量泡沫镍的关键。采用高锰酸钾粗化是一种有效且污染小的粗化方法, 已被大多数泡沫镍生产厂家采用。粗化液的配方为:  $40\sim 50\text{ g/L KMnO}_4$  和  $50\text{ mL/L H}_2\text{SO}_4$  ( $d=1.84$ )。粗化时间  $3\sim 5\text{ min}$ , 室温。

由于酸性高锰酸钾分解快, 李保山等人<sup>[1]</sup>采用二步粗化法, 第一步用  $8.0\text{ g/L KMnO}_4$  和  $5.0\text{ mL/L H}_2\text{SO}_4$  粗化  $10\text{ min}$ ; 第二步用  $3\text{ g/L CrO}_3$  和  $4\text{ mL/L H}_2\text{SO}_4$  在室温浸泡  $24\text{ h}$ 。

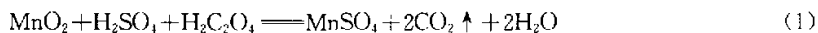
在泡沫基体的粗化过程中, 一般都是采用人工压洗的方法。其缺点是劳动强度大, 人为影

收稿日期: 2000 11 30

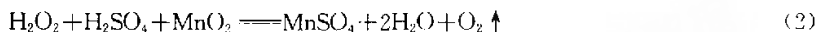
作者简介: 郑团 (1951—), 男, 广东廉江市人, 高级工程师。

响因素多,粗化液中含  $\text{KMnO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  量大,造成溶液分解快,压洗粗化的泡沫基体不均匀,个别地方封孔不通,烂片较多,泡沫基体的利用率低。我们用机械洗涤粗化取代人工压洗粗化,并采用新配方的粗化液之后,粗化效果明显改善。粗化后的泡沫基体均匀,通孔率高,亲水性好,大大地降低了劳动强度,减少了烂片,提高了泡沫基体的利用率,降低了化学药品的耗量,降低了生产成本。

粗化后的基体附着一层  $\text{MnO}_2$  膜,可用 20 g/L 草酸或双氧水除去。草酸处理的反应机理为:



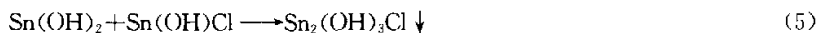
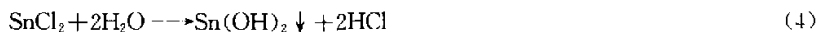
草酸去膜法的缺点是泡沫基体难以清洗干净,耗水量大。双氧水去膜工艺反应机理为:



双氧水去膜法的优点是去膜容易,去膜后的泡沫基体容易水洗,节省清洗用水,生产成本比草酸法低。

### 1.3 敏 化

敏化是使粗化后的泡沫基体表面吸附一层具有还原性的物质,以便在活化处理时还原出贵金属微粒,为催化核中心的形成创造条件。在泡沫镍生产中,大多数厂采用  $\text{SnCl}_2$  溶液作敏化剂<sup>[1,2]</sup>,其反应方程式为:

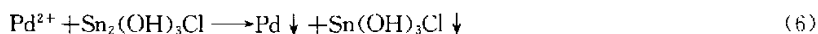


生成的  $\text{Sn}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$  是一种微溶于水的凝胶状物质,在泡沫基体表面形成一层均匀的吸附膜。

在泡沫镍的生产中,采用批量敏化工艺,操作繁琐,耗时费工,并且敏化效果不稳定,生产过程不易控制。同时,采用 10~20 g/L  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  敏化液,敏化后不易清洗干净,泡沫基体吸附的少量敏化液,易带到下一工序,使贵金属钯的消耗增加,造成不必要的浪费。经试验,将一天生产所需的泡沫基体一次浸入新配方氯化亚锡溶液中浸泡 2~14 h,效果更好。本工艺操作简便,既节省人力,又能获得均匀的、结合牢固的敏化膜。敏化后的泡沫基体水洗较容易,减少了下一工序中钯的消耗,解决了敏化不良而导致漏镀的问题。

### 1.4 活 化

泡沫基体活化处理用得较多的活化剂是  $\text{PdCl}_2$ ,其反应为:



通用的活化液配方为 0.25 g/L  $\text{PdCl}_2$  和 1.0 mL/L  $\text{HCl}$ ,活化时间 5 min。经过全面分析活化过程的影响因素,针对泡沫基体材料的特点,研究出低浓度钯活化新工艺。活化液新配方为 0.020~0.030 g/L  $\text{Pd}^{2+}$  和 1.0 mL/L  $\text{HCl}$ ,在室温下活化 2~3 min。本工艺采用的钯离子含量远远低于过去工艺普遍采用的含量,也低于文献[3]指出的活化液中氯化钯的含量应保在 0.1 g/L 以上的最低界线。

严格控制敏化、水洗工艺和活化工序的操作条件,每批泡沫基体活化都保持最适宜的钯离子含量,是节约钯的关键。文献[4]指出,泡沫基体获得良好镀层的最低钯表面浓度是 0.05 g/ $\text{m}^2$ 。表面浓度过低,易造成镀层不连续。随着基体表面吸附钯离子浓度的提高,镀层将更光滑致密。目前本厂活化处理 1  $\text{m}^2$  泡沫基体消耗钯 0.025 g,远远低于文献[4]指出的 0.05 g/ $\text{m}^2$  指标。

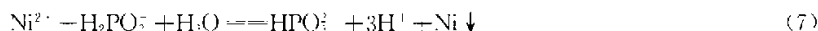
生产实践表明,采用新工艺以后,大大地降低了劳动强度,减少了烂片,泡沫基体的利用率由 90% 提高到 98%,氯化亚锡耗量仅为原工艺的 1/5,钯的用量减少了 2/3。

### 1.5 还原

泡沫基体经活化后,其表面吸附着少量的活化液,若带到化学镀镍中,必将影响化学镀镍,因此,在化学镀镍前需进行还原处理.生产中采用 15 g/L  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  溶液,浸泡 1 min 即可.

### 1.6 化学镀镍

泡沫基体经处理后表面形成了良好的催化核中心,利用还原反应,在其表面沉积一层金属层.本生产采用次亚磷酸钠作还原剂,其反应如下:



生成的镍沉积在泡沫表面.由于生成的镍本身对该反应又具有催化作用,所以化学沉积可持续进行,直至达到一定厚度的镍层,为电镀提供良好的导电性能.

## 2 结 论

泡沫镍生产电镀前较理想的处理工艺是:泡沫基体→机械洗涤粗化→双氧水除膜→低浓度氯化亚锡大批量敏化→低浓度钯离子活化→还原→化学镀镍.本工艺所用的设备简单,操作方便,适合于大批量块状泡沫镍的生产.采用改进后的生产工艺,泡沫基体的利用率由 90% 提高到 98%,  $\text{SnCl}_2$  耗量为原工艺的 1/5,钯的耗量减少了 2/3.

### 参考文献:

- [1] 李保山,翟玉春,牛玉舒, *et al.* 电沉积法制备泡沫镍[J]. 材料工程, 1998, (1): 37-39.
- [2] 李保山,牛玉舒,廖克俭, *et al.* 电沉积法制备泡沫铜[J]. 化工冶金, 1998, 19(3): 199-204.
- [3] 赵平,谭勇,孙杰, *et al.* 泡沫镍极板生产实践的几个问题[J]. 表面技术, 1998, 27(1): 39-40.
- [4] 王素琴,张全生,解晶莹, *et al.* 泡沫表面吸附钯浓度的测定及其对镀层质量的影响[J]. 材料保护, 1993, 28(1): 22-24.

## The improvement on the pretreatment process for electroplating foamed matrix

ZHENG Tuan, LIU Lian-bang, ZHENG Ai-qin, CHEN Yao-zong

(Department of Chemical Metallurgy, Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals, Guangzhou 510651, China)

**Abstract:** An improved pretreatment process for electroplating foamed matrix, by adopting the procedures such as roughening the foamed matrix by mechanical washing, sensitizing it in a large quantity and activating it with palladium ion in low concentration (0.020~0.030 g/L  $\text{Pd}^{2+}$ ), shows that the roughening is effective, the consumption of  $\text{SnCl}_2$  for sensitization is only 1/5 that in the previous procedure, the consumption of palladium is 1/3 that in the previous procedure, and the use ratio of foamed matrix is raised to 98% from 90%. Thus the quality of foamed nickel product is greatly upgraded and the production cost is substantially reduced, gaining a good economic benefit.

**Key words:** polyurethane; sensitization; activation; chemical plating