

常温化学镀锡工艺

韩新权, 李香顺

(河南天海电器集团公司, 河南 鹤壁 458000)

[摘要] 为了满足插接件行业对散件化学镀锡的外观光亮度和耐盐雾腐蚀性能的要求,在传
统化学镀体系基础上加入合适用量的添加剂,获得了良好的镀层。研究了各种操作条件和添加剂对
镀层的影响,结果表明,该电镀层与原镀层相比,光亮度和抗腐蚀能力有很大的提高。

[关键词] 化学镀锡; 工艺; 盐雾试验; 耐腐蚀性

[中图分类号] TG174.44 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1001-1560(2005)10-0064-02

0 前言

随着汽车插接件中散件的增加,开发化学镀锡
工艺显得尤为重要,近 10 年来汽车行业使用的化
学镀白铜锡稳定剂,从外观颜色和光亮度和盐雾试
验都无法满足其要求^[1]。为此,我公司经过 1 年的
试验和生产实践,开发了以硫脲为还原剂、LH 为添
加剂的全光亮化学镀锡工艺,满足了生产需要。

1 试验

试验药品为:Cl₂·2H₂O(分析纯);硫脲(分析
纯);硫酸(分析纯)。

添加剂:(1)市售镀锡添加剂 SS-920;(2)自制
镀锡添加剂 LH(淡黄色半透明液体,含有表面活
性剂、芳香醛酮及多醛化合物、抗氧剂等,有效成分
为 14%左右)^[2];(3)稳定剂 C(含 15%羧酸类混
合物)。

1.1 工艺流程

铜件→热除油→清洗→电化学除油→清洗→
活化→清洗→化学镀→清洗→后处理→清洗→烘
干。

1.2 镀液组成与操作条件

SnCl₂·2H₂O 4~12 g/L, (NH₂)₂CS 20~100
g/L, H₂SO₄ 5~20 mL/L, 温度 20~30 ℃, 时间 1~
3 min, 添加剂 0~100 mL/L, 稳定剂 C 3~7 mL/L。

1.3 最佳工艺条件的确定

(1)主盐 SnCl₂ 含量 试验结果见表 1(温度

20 ℃, 时间 2 min)。

表 1 试验结果

配方	1	2	3	4	5
$\rho(\text{硫脲})/(\text{g}\cdot\text{L}^{-1})$	50	50	50	50	50
$\omega(\text{硫酸})/(\text{mL}\cdot\text{L}^{-1})$	20	20	20	20	20
$\omega(\text{LH})/(\text{mL}\cdot\text{L}^{-1})$	55	55	55	55	55
$\rho(\text{SnCl}_2)/(\text{g}\cdot\text{L}^{-1})$	4	6	8	10	12
试验结果	镀层 白略光 亮, 镀液 不稳定	镀层 白略光 亮, 镀液 不稳定	镀层 光亮, 镀 液稳定	镀层 光亮, 镀 液不稳 定	镀层 光亮, 镀 液不稳 定

在其他含量不变和改变主盐 SnCl₂ 含量的情
况下, SnCl₂ 含量在 8 g/L 以上都能镀出光亮的镀
层。但 5 种镀液经 48 h 放置后, 除第 3 种以外都
出现了不同程度的混浊现象。因此, 从镀液稳定性和
成本上考虑, SnCl₂ 浓度定为 8 g/L 左右, 在实际
生产中, 根据镀件的实际消耗情况, 及时补充 SnCl₂
含量。

(2)硫酸浓度的含量 试验结果见表 2(温度
20 ℃, 时间 2 min)。

表 2 试验结果

配方	1	2	3	4
$\rho(\text{硫脲})/(\text{g}\cdot\text{L}^{-1})$	50	50	50	50
$\omega(\text{硫酸})/(\text{mL}\cdot\text{L}^{-1})$	5	10	15	20
$\omega(\text{LH})/(\text{mL}\cdot\text{L}^{-1})$	55	55	55	55
$\rho(\text{SnCl}_2)/(\text{g}\cdot\text{L}^{-1})$	8	8	8	8
试验结果	镀层光 亮, 镀液不 稳定	镀层光 亮, 镀液不 稳定	镀层光 亮, 镀液不 稳定	镀层光 亮, 镀液较 稳定

硫酸的主要作用是防止 Sn²⁺ 水解和可能存在
Sn⁴⁺ 浓度的水解, 浓度过低, 锡盐发生水解, 镀液不

稳定;浓度高将改变镀层色泽和光亮度,硫酸浓度可定为 20 mL/L。

(3) 添加剂的选择 ① 添加剂 LH 的影响见表

3(温度 20 ℃,时间 2 min)。② 添加剂 SS-920 的影响见表 4(温度 20 ℃,时间 0.5 min)。

表 3 添加剂 LH 对镀件的影响

配方	1	2	3	4	5	6	7
$\rho(\text{SnCl}_2)/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	8	8	8	8	8	8	8
$\rho(\text{硫脲})/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	50	50	50	50	50	50	50
$\omega(\text{硫酸})/(\text{mL} \cdot \text{L}^{-1})$	20	20	20	20	20	20	20
$\omega(\text{LH})/(\text{mL} \cdot \text{L}^{-1})$	0	20	40	55	70	85	100
外观	颜色均匀,无光亮	颜色均匀,略白,光亮	颜色均匀,略白,光亮	颜色均匀,光亮,外观较好	颜色均匀,光亮,外观较好	颜色均匀,光亮,外观好	颜色均匀,光亮,外观好

表 4 添加剂 SS-920 对镀件的影响

配方	1	2	3	4	5	6	7
$\rho(\text{SnCl}_2)/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	8	8	8	8	8	8	8
$\rho(\text{硫脲})/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	50	50	50	50	50	50	50
$\omega(\text{硫酸})/(\text{mL} \cdot \text{L}^{-1})$	20	20	20	20	20	20	20
$\omega(\text{SS-920})/(\text{mL} \cdot \text{L}^{-1})$	0	20	40	55	70	85	100
外观	颜色均匀,无光亮	颜色均匀,略白,有光亮	颜色均匀,略白,有光亮	颜色均匀,光亮,外观较好	颜色均匀,光亮,外观较好	颜色均匀,光亮,外观好	颜色均匀,光亮,外观好

镀件在配方 1 中浸镀 2 min,发白、无光。把时间改为 0.5 min 后,外观大为改观。

(4) 温 度 试验温度选择 5 ~ 50 ℃。温度低于 10 ℃,沉积速度过慢;温度高于 35 ℃,沉积速度过快,镀层结晶不细致,表面略白,耐腐蚀性能不好。因此,最佳温度范围定在 10 ~ 35 ℃。

2 结果讨论

(1) 使用添加剂 SS-920 和自制添加剂 LH 进行试验对比,两种添加剂都能镀出外观合格的工件。但 SS-920 只能镀出很薄的光亮镀层,其生产控制条件较高;而使用 LH 镀出的镀速则为 0.7 $\mu\text{m}/\text{min}$, 11.8 $\mu\text{m}/\text{h}$,工件在 20 ℃ 仍能获得全光亮镀层。

(2) 经 LH 添加剂镀出的工件,按 GB/T 2423.18-2000 做盐雾试验,48 h 合格。而 SS-920 则无法满足要求。

(3) 添加剂用量在 85 ~ 100 mL/L 之间,获得的镀件外观质量最好,但成本高;而浓度为 40 ~ 70 mL/L,外观及耐腐蚀性能也较好,成本还可降低。因此,添加剂可选用 LH,用量范围在 40 ~ 70 mL/L 之间,最佳为 55 mL/L。

3 结 论

自制的复配稳定剂 C,可使镀液稳定长久地保存使用,并降低生产成本,其最佳工艺条件为:

氯化亚锡	8 g/L
硫脲	50 g/L
硫酸	20 mL/L
LH	55 mL/L
稳定剂 C	5 mL/L
温度	25 ℃ (根据温度的高低可以调整电镀时间)

[参 考 文 献]

- [1] 曾华梁. 电镀工艺手册 [K]. 北京:机械工业出版社, 1997.
- [2] 李鸿年,张绍恭. 实用电镀工艺 [M]. 北京:国防工业出版社, 1994. 255 ~ 257.

[编辑:詹小玲]

欢迎提供各类简短信息!

欢迎赐稿!