

作者简介: 何万强 (1977-), 男, 山东德州人, 硕士研究生。

表 1 活化液和镀液的组成

Zn catalyst solution		Ni bath	
Composition	$\rho / (g/L)$	Composition	$\rho / (g/L)$
ZnSO ₄	115	NiSO ₄ ·6H ₂ O	30
Sodium DL-malate	19	CH ₃ COONa	10
Zn powder	25	NaH ₂ PO ₂ ·H ₂ O	10

Note: Bath pH 8, pH adjustment H₂SO₂ & NaOH, bath temp (80±2) °C.

1. 2 实验仪器

镀镍层的断面观察时使用日本电子公司制 JEM—5410 电子显微镜, 元素测定时采用英国 OXFORD 公司制 Link ISIS 电子能谱。剥离强度测定时将镀镍的表面镀金后, 在样品表面刻入 2 mm×2 mm 的方格, 将不锈钢丝垂直焊在每个方格上, 采用日本岛津公司制 EZ—test—500N 拉力测定仪测定剥离强度。

2 结果与讨论

2. 1 活化处理时间、温度和化学镀镍

首先我们考察了在锌溶液中活化处理时间对化学镀镍的影响。将环氧树脂的覆铜板浸入温度为 60 °C 锌溶液中 30 s、1 min、2 min、3 min、4 min 和 5 min 进行活化处理, 活化处理 30 s 时, 化学镀镍的起始速度较慢, 这是因为活化处理时锌的附着量不多, 导致印制板表面的锌与镀镍溶液中镍离子置换时间过长的缘故。在活化处理 1 min 以上时, 可以在铜箔表面明显观察到有锌的附着。将活化处理 5 min 的印制板放入化学镀镍溶液中, 铜箔表面瞬即变黑, 其变黑的原因可能是铜箔表面的锌与镍离子发生剧烈的置换反应所致, 从活化处理时间对化学镀镍的影响的实验结果来看, 以浸入 1 min 为宜。实验表明, 活化处理液的温度对铜箔表面附着锌的影响是很大的, 当其处理温度小于 50 °C 时, 在铜箔印制板表面不能观察到有锌的附着, 同样将这样处理后的印制板放入化学镀镍溶液中, 也观察不到有金属镍的析出。温度在 60 °C 以上时, 可以观察到在铜箔表面有锌的附着, 但是随着温度的升高, 其活化液的稳定性将变差, 所以本实验选定 60~70 °C 为宜。

铜箔上的化学镀镍层的断面如图 1 所示, 20 min 化学镀镍层厚度为 2.48 μm。

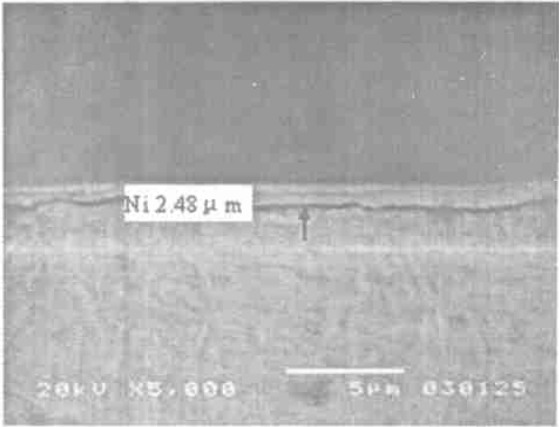


图 1 锌溶液活化后化学镀镍层的 SEM
Fig. 1 SEM of deposits obtained by nickel bath after using solution of the zinc catalyst

2. 2 剥离强度

通过对铜与镍的界面处进行 EDS 的元素分析, 未见有锌的存在, 这意味着铜箔表面通过锌处理液处理后, 在铜箔表面附着的锌与化学镀镍液中的镍进行完全置换反应后, 镍膜开始形成, 我们认为这一点对形成剥离强度很高的镍镀层是很重要的, 因为锌膜的存在可能会使镍层的剥离强度降低。为此我们比较了钯处理与锌处理后化学镀镍的剥离强度。表 2 是分别用钯和锌处理后的镀镍层剥离强度的结果, 用钯处理后的镀镍层剥离强度的结果是 9.6 kg, 用锌处理后的镀镍层剥离强度的结果是 10.6 kg, 但是它们的断裂界面都是在铜与树脂之间如图 2 所示, 由此可知, 由锌处理液处理后化学镀镍层和铜箔的剥离强度与钯处理所得镍层剥离强度相同。因此, 用锌处理液作为铜箔化学镀镍的前处理液完全可以代替贵金属钯溶液。

表 2 剥离强度结果

Table 2 The results of removal strength	
The activation method	The peeling strength/kg
Zn activate	9.6
Pd activate	10.6

Note: The experiment rate is 50 mm/min.



图 2 界面示意图
Fig. 2 The image of craze interface

3 结 论

经过锌处理液处理的铜箔表面能成功的进行化学镀镍, 并且有良好的剥离强度。说明锌处理液完全能代替贵金属钯溶液来作为铜箔化学镀镍的前处理液。

参考文献:

- [1] 蔡积庆. 印制板化学镀 Au [J]. 印制电路信息, 2001, (2): 51—53.
[2] 田代雄彦 桥本幸雄, 本间英夫. Selective Electroless Nickel

Deposition on the Copper Fine Patterns by Using DMAB as a Second Reducing Agent [J]. 表面技术, 2001, 52: 289—293.

- [3] 王森林, 吴辉煌. 玻璃表面的无钯活化化学镀镍 [J]. 应用化学, 2003, 20 (5): 491—492.
[4] Tsun Y, Mochinaga K. Application of Vapor—Deposited Carbon and Zinc as a Substitute for Palladium Catalyst in the Electroless Plating of Nickel [J]. Surface and Coatings Technology, 2003, 169: 116—119.
[5] 藤原裕, 夏本英彦, 吉川纯二, 等. Deposition of Zn onto Cu and Formation of Zn—Cu Intermetallic Phases by Contact Immersion Method [J]. 表面技术, 2001, 52: 141—142.
[6] Fujiwar Y, Enomoto H. Electrodeposition of β — brass Cyanide Baths with Accumulative Underpotential Deposition of Zn [J]. J Electrochem Soc, 2000, 147: 1 840—1 846.

Electroless Nickel Deposition on Copper substrate of the PCB by Using Solution of the Zinc Catalyst

HE Wan—qiang¹, CHEN Zhi—dong¹, MITSUZAKI—Naotoshi²

(1. Department of Chemical Engineering, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213016, China; 2. Taiyo Techno. Service Co., Ltd., Osaka 554—0052, Japan)

Abstract: In the paper the zinc solution and zinc powder were used to activate the surface of copper substrate instead of palladium solution. The required experimental temperature was 60 °C to 70 °C and the activation time was one minute. The experiment results proved that the copper substrate activated by zinc solution could be successfully plated by nickel and the plated surface had perfect peeling intensity. The zinc solution and powder could be used as the substituted activating solution in electroless nickel plating.

Key words: electroless nickel plating; zinc solution; copper substrate