

## 고속 저응력 무전해 Cu 도금액 개발

전준미\*, 이호년 이민형, 허진영, 이흥기  
한국생산기술연구원(mi95@kitech.re.kr)

**초 록 :** 본 연구는 고속 저응력 무전해 Cu 도금액 개발에 관한 것으로 환원제로 포름알데히드와 차아인산나트륨을 혼합하여 개발하였다. 이때 도금액에 차아인산나트륨이 혼합될 경우 도금속도는 증가되나 도금액의 안정성은 감소하여 착화제로 글리신을 혼합하였다. 일정량의 착화제가 포함된 도금액에 차아인산 나트륨의 첨가량을 변화시켜 개발된 도금액의 도금속도를 관찰한 결과(7.2 $\mu$ m/hr  $\rightarrow$  12.5 $\mu$ m/hr)로 도금속도는 급격히 증가한 것을 확인할 수 있었다. 또한 개발된 도금액의 응력값은 (-150Mpa  $\rightarrow$  -50~10Mpa)로 급격히 감소하는 것을 확인하였다.

### 1. 서론

무전해 구리피막은 전자부품에 대한 전자파 차폐(EMI Shield)를 목적으로 사용하고 있다. EMI 보호능력은 부품의 전도도와 직접적인 관계가 있으므로 플라스틱이나 천, PI Film 등 전도성이 없는 물질에 무전해 구리를 도금하여 전도성을 부여하여 사용되고 있다. 무전해 구리 도금액은 금속염과 환원제로 구성되어 있으며 구리이온은 황산, 염산, 질산구리 등이 사용되고 있으며 환원제로는 포름알데히드, 디메틸아민보란, 보로하이드라이드, 하이포포스페이트, 히드라진, 디티오나이트 등이 사용되고 있다. 또한 착화제로는 주석산, Alkanol amines(Quadrol, related compound), EDTA, Glycolic acid 등이 사용되어지고 있으며 도금액의 안정성, 도금속도를 조절하기 위해 소량의 첨가제가 첨가된다. 저응력 고속 무전해 Cu 도금은 F-PCB 시장이 증가되면서 그의 사용이 증가될 것으로 기대되고 있으나 도금액이 안정하지 않아 쉽게 분해되고 그 표면이 조악하여 사용에 어려움을 가지고 있다. 이에 본 연구에서는 빠른 도금속도를 가진 안정한 무전해 동 도금액을 개발하고자 하였다.

### 2. 본론

본 연구에서는 저응력을 가진 고속 Cu 도금액의 개발을 위해 도금액에 첨가되는 환원제로 포름알데히드를 사용하고 차아인산나트륨을 보조 환원제로 사용하여 도금실험을 수행하였다. 실험 결과 도금액상에 제2의 환원제인 차아인산 나트륨의 첨가량이 증가할 경우 도금속도는 증가하여 30g/l의 차아인산 나트륨이 혼합될 경우 7 $\mu$ m/hr의 도금속도를 나타내었으나 60g/l로 차아인산나트륨의 양이 증가될 경우 12.5 $\mu$ m/hr로 증가되었다. 그러나 도금액에 혼합되는 차아인산나트륨의 첨가량이 증가될 경우 도금액의 안정성을 감소하였으며, 도금액의 분해는 착화제를 첨가하여 도금액의 안정성을 향상시킬 수 있었다. 또한 도금액의 온도변화에 따른 도금속도를 관찰한 결과 도금액의 온도가 증가할 경우 도금속도 또한 증가하는 것을 확인할 수 있었으나 도금액의 온도가 70 $^{\circ}$ C 이상으로 증가될 경우에는 도금액의 안정성이 감소하여 쉽게 분해되는 것을 확인할 수 있었다. 도금액에 혼합되는 차아인산나트륨의 첨가량 변화에 따른 내부응력값을 측정된 결과 도금액 상에 차아인산나트륨이 혼합되지 않았을 경우 -150Mpa의 응력을 측정할 수 있었으나 도금액에 차아인산나트륨이 혼합될 경우 -50Mpa 이하로 감소하였다.

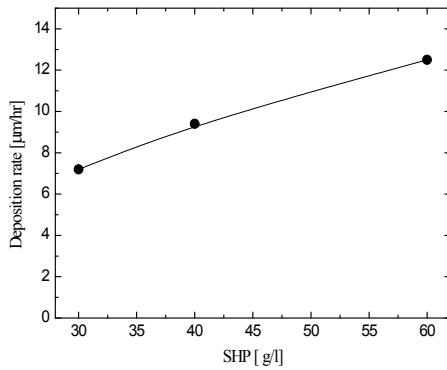


Fig. 1 Deposition rate of Cu with amount of SHP

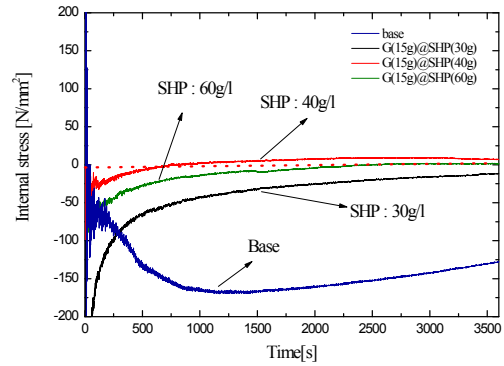


Fig. 2 Internal stress of Cu plating with amount of SHP

### 3. 결론

황산 구리를 금속염으로 사용하고 환원제로 포름알데히드를 사용한 도금액에 제 2의 환원제로 차아인산나트륨을 사용할 경우 도금속도는 증가하나 도금액의 안정성이 감소하였다. 따라서 도금액의 안정성을 향상시킬 수 있는 착화제로 글리신을 선택하여 도금액을 개발한 결과 도금액의 안정성은 향상되었으며 도금속도 또한  $10\mu\text{m/hr}$  이상의 빠른 도금액을 개발할 수 있었다. 또한 개발된 도금액의 내부응력을 측정된 결과 차아인산 나트륨이 혼합되지 않았을 경우  $-150\text{Mpa}$ 의 응력값을 나타내었으나 도금액상에 차아인산나트륨이 혼합될 경우  $-50\text{Mpa}$ 이하의 낮은 응력값을 관찰할 수 있었다.

### 참고문헌

1. G.O. Malloy, Electroless Plating (1990) 57-991.
2. Yi-Mao Lin, Shi-Chern Yen, Applied Surface Science 178 (2001) 116-126.
3. TIAN Qing-hua, GUO Xue-Yi, Trans.Nonferrous Met. SOc. China 20(2010) s283-287
4. Jun Li, Harley Hayden, Paul A. Kohl, Electrochimica Acta 49 (2004) 1789-1795
5. Eugenijus Norkus, et al, Carbohydrate Research 342 (2007) 71-78
6. Masahiro Oita et al, Electrochimica Acta, 42 (1997) 1435-1440