

유기물 첨가제에 따른 Cu-Zn-Sn 합금 도금층 물성 연구 Study on the Physical Properties of Cu-Zn-Sn Alloy by Organic Additives

이주열^{1*}, 이상열¹, 박상언²
(¹) 한국기계연구원 부설 재료연구소, 표면기술연구부
(²) (주)코텍, 기술연구소

초 록: 역전과 신경망은 반도체 공정 모델링에 효과적으로 응용되고 있으며, 모델의 예측정확도를 향상시키기 위하여 Random Generator를 개발하였다. Random Generator의 효과가 기존의 모델에 비해 예측정확도의 향상에 영향을 주었음을 알 수 있었다. 모델링에 이용한 실험데이터는 다중 유도결합형 플라즈마 장비를 이용하여 수집하였다.

1. 서론

니켈 도금은 각종 소자 금속상에 직접적으로 밀착성이 양호한 도금이 가능하게 하고 경도와 유연성이 양호하며, 금속의 고유의 색을 띄며 변색이 가지 않는 특성을 가지고 있어 금속과 비금속 분야에 다양한 도금 기법으로 적용되어 왔다. 그러나 니켈 도금층의 경우 선진국에서 니켈 금속에 의한 니켈 알러지의 영향으로 인해 점차 사용이 규제되고 있는 실정이고 국내의 경우도 하지 도금으로서 니켈 금속의 사용을 규제하고 있는 상황이다. 따라서 본 연구에서는 철강상 장식용 하지도금으로 사용되는 니켈 도금을 대체할 수 있는 Cu-Zn-Sn 합금도금 기술을 개발하고 이 합금층의 물성이 기존 니켈 도금층과 유사한 물성을 가지면서 동시에 우수한 도금속도와 도금층 최대 두께를 증가시킬 수 있는 합금 도금액 개발을 목표로 하였다.

2. 본론

본 연구에서는 3종의 첨가제가 Cu-Sn-Zn 합금 도금 현상에 미치는 영향을 관찰하였다. 먼저, Hull cell test를 이용하여, 각각의 첨가제 농도를 5수준으로 구별하여 첨가제 농도에 따른 광택 도금 가능 전류 밀도 영역을 비교함으로써 최적 전해질 조성을 디자인하였다. 합금 도금층의 도금 속도는 도금액 온도 50°C, 전류밀도 6~10A/dm²에서 30분간 도금하여 제작된 시편의 단면을 측정하여 계산하였으며, 도금 밀착성은 시편 표면을 1mm간격으로 cross 5선 커팅 후, 테이프프로 3회 탈착 테스트를 실시한 결과 탈착률로써 관찰하였다. 한편, 내열성은 95°C 증류수 내에서 1시간 동안 침지 후, 밀착성 테스트를 실시한 결과 탈착률로써 경도 측정은 2시간 동안 도금한 시편을 대상으로 이루어졌다.

3. 결론

최적 첨가제 조성에서 Cu-Sn-Zn 합금층은 전해질의 산도(acidity)가 커짐에 따라 고전류 밀도 영역에서 표면 형상이 균일하였고 작은 입자(aggregate)가 형성되는 것이 관찰되었다. 3종의 첨가제 조성 중 촉매로 사용되는 성분이 고농도로 혼입되는 경우를 제외하고는 10 micrometer 두께로 합금 도금층을 형성하였을 때 Cu의 상대 함량이 Sn 및 Zn 성분보다 압도적으로 높게 측정되었으며 본 첨가제 시스템을 상용 3원 합금계와 비교해 볼 때 전착 속도는 0.33 um/min으로 약 1.4배 정도 높았다. 도금층 물성 면에 있어서 3원 합금 도금층과 하지 철강층 간의 밀착력 및 내열성은 매우 우수하였으며 경도는 Hv. 460 (100g load)으로 목표치보다 높은 값을 나타내었다. 내식성 테스트를 위해 염수 분무 환경 하에 시편을 노출시켰을 때 24시간까지는 적청 발생이 없었으나 48시간 기준에는 미치지 못하였다. 3원 합금 도금층을 전자 부품 및 소자에 적용하기 위해서는 48시간의 내식성 확보가 요구되므로, 현재 합금 도금층의 성분 조정과 첨가제 제어를 통해 내식성 제고를 연구 중에 있다.

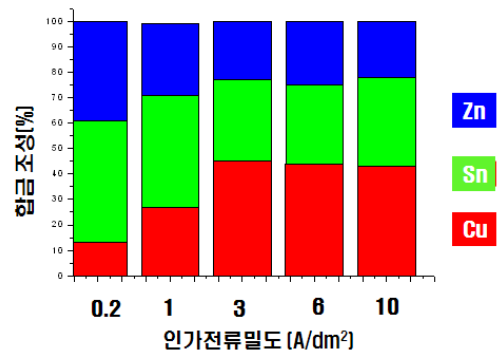


그림. 최적 첨가제 조성에서의 인가전류밀도 별 합금조성 변화

참고문헌

[1] H. Kim, T. Koseki, T. Ohba, T. Ohta, Y. Kojima, H. Sato, Y. Shimogaki, "Process design of Cu(Sn) alloy deposition for highly reliable ultra large-scale integration interconnects", Thin Solid Films, 491, 2005, 221-227.
[2] L. Wang, S. Kitamura, K. Obata, S. Tanase, T. Sakai, "Multilayered Sn-Zn-Cu alloy thin-film as negative electrodes for advanced lithium-ion batteries", Journal of Power Sources, 141, 2005, 286-292.