

### 3차원 실장을 위한 TSV의 Cu 충전 및 표면에 유기첨가제가 미치는 영향

#### Effect of organic additives on Cu filling and surface of TSV for three dimensional packaging

노명훈\*, 이순재, 정재필  
 서울시립대학교 신소재공학과(E-mail:mhroh@uos.ac.kr)

**초 록:** 본 연구에서는 3차원 실장을 위한 TSV 충전 기술 중 Cu 전해도금에 대해 연구하였다. TSV에 Cu를 전해도금함에 있어서 도금액의 유기첨가제 유무에 따른 충전거동과 표면 도금 상태를 관찰하였다. 연구 결과 가속제, 억제제, 평활제로 구성된 유기첨가제가 모두 첨가된 경우 도금 속도가 가장 빨랐으며, 표면도 가장 고르게 형성된 것을 알 수 있었다.

#### 1. 서론

최근 반도체 칩간 수직으로 통전이 가능하여 와이어 본딩 기술보다 동일한 면적에 많은 칩을 적층할 수 있는 TSV 기술에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. TSV 제조의 가장 중요한 기술 중 하나인 Cu filling 기술은 주로 전해도금을 이용한다. 전해도금은 도금액의 조성에 따라 도금층의 특성이 달라지기 때문에 첨가되는 유기첨가제의 역할이 중요하다<sup>1)</sup>. 따라서 본 연구에서는 가속제, 억제제, 평활제를 사용하여 도금액을 제조하였으며, 유기첨가제 사용 유무에 따른 TSV의 Cu 충전 거동과 표면 도금 상태에 대해 연구하였다.

#### 2. 본론

본 연구에서는 황산 구리염, 황산, 염산으로 구성된 수용성 기본 Cu 도금액과, 기본 도금액에 평활제를 첨가한 도금액, 가속제, 억제제, 평활제가 모두 첨가된 도금액을 제조하여 각각의 TSV 충전 거동과 표면 도금 상태에 대해 관찰하였다. 또한, 각각의 도금액의 특성을 평가하기 위하여 분극곡선을 측정하였다. 실험 결과 기본 도금액의 경우 TSV의 내부는 거의 충전되지 않고 표면에만 전해도금되는 현상이 나타났다. 평활제를 첨가한 경우에는 TSV의 양호한 충전 거동이 관찰되었으나, 가속제, 억제제, 평활제가 첨가된 경우보다 도금 속도가 느렸다. 또한, 기본 도금액의 경우 도금된 Cu 표면은 입자가 불균일하고 거친면이 관찰되었다. 그러나 평활제만 첨가된 경우와 모든 유기첨가제가 첨가된 경우의 도금된 Cu 표면은 입자가 미세해지면서 고르게 형성되었음을 확인할 수 있었다.

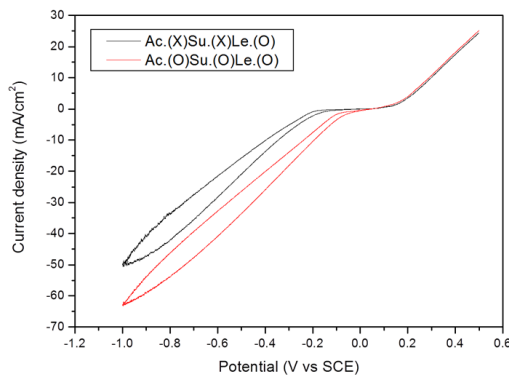


Fig. 1. Polarization curves of Cu electrolyte with organic additives.

#### 3. 결론

유기첨가제의 유무에 따른 TSV의 Cu 충전 거동과 표면 상태에 대해 연구하였다. 유기첨가제가 첨가되지 않은 기본 도금액의 경우 TSV에 Cu가 충전되지 않았으며, 표면 상태가 매우 거칠었다. 그러나 유기첨가제가 첨가된 경우 결함없이 Cu가 충전되었으며, 표면 입자도 고르게 형성되었다. 가속제와 억제제가 첨가된 경우 평활제만 첨가한 경우보다 도금속도가 증가되었음을 알 수 있었다.

※ 본 연구는 2010-2013 지식경제부의 부품소재기술개발사업(과제번호:10038398) 연구비 지원에 의해 수행되었으며 연구비 지원에 감사 드립니다.

#### 참고문헌

1. 정명원, 김기태, 구연수, 이재호, J. Microelectronics & Packaging Society, 19 (2012) 55.