반도체 배선용 구리 전해 도금에서 산성 도금액에 의한 씨앗층 손상 연구

조성기, 김재정*
서울대학교 공과대학 화학생물공학부
(jjkimm@snu.ac.kr*)

현재 반도체 배선을 형성하는 공정인 구리 전해 도금에서는 도금면상에 원활한 핵생성을 위한 전도성층인 씨앗층이 요구된다. 반도체 소자의 크기가 점차 감소함에 따라, 이러한 씨앗층의 두께도 10 nm 이하로 줄어들고 있으며, 그로 인해 씨앗층의 손상이 후속 도금막에 미치는 영향 또한 커지고 있다. 본 연구에서는, 산성 도금액에 의한 씨앗층 손상에 대해 확인해 보았다.
일반적으로, 반도체 배선용 구리 전해 도금의 도금액은 황산을 기반으로 하는 강산성 용액이다. 구리 씨앗층을 산성 도금액에 담구었을 경우, 매우 심각한 손상이 관찰되었으며, 씨앗층 하부의 확산방지막 또한 부분적으로 노출되는 것을 확인할 수 있었다. 또한 씨앗층 손상으로 인해 씨앗층의 연속성 감소, 박막 결정성 감소가 나타났다. 이러한 손상은 씨앗층 표면에 존재하는 산화구리가 도금액 상에서 용해됨에 따라 나타나는 것으로, 씨앗층의 두께가 줄어듦에 따라, 그 손상 정도는 점차 심각해지고, 손상된 씨앗층은 후속 도금에서 결함을 낳는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 씨앗층 손상과 후속 도금 결함 발생을 막기 위해선, 씨앗층에 대한 seed repairing 과정이 필요할 것으로 판단된다.