

전자 소자용 구리 전해 도금에서 비용해성
상대전극에 의한 구리 씨앗층 손상연구

조성기[†], 함유석¹, 김재정¹

금오공과대학교; ¹서울대학교 화학생물공학부

(chosk@kumoh.ac.kr[†])

현재 전자소자 회로 배선은 구리 전해 도금 (Cu electrodeposition) 을 통해 형성되고 있다. 구리 전해 도금은 산성 수용액상에 존재하는 구리 이온을 전기화학적으로 환원시켜 구리 박막을 얻는 방법으로, 도금 수행시 기판 상에 원활한 전자의 이동 및 핵생성을 위해 전도성층인 씨앗층이 요구된다. 또한 이러한 씨앗층은 후속 도금막의 결함 및 결정성에 큰 영향을 미친다. 소자의 고성능화, 소형화에 따른 배선 크기 감소로 인해 씨앗층의 두께도 큰 폭으로 감소하고 있으며, 이로 인해 씨앗층의 형성 및 보호는 결함없는 배선 형성을 위해 필수적이다.

도금액의 주성분인 황산의 높은 산성 특성으로 인해 씨앗층 상에 산화물이 존재할 경우, 씨앗층은 손상된다. 본 연구에서는, 다양한 조건에서 나타나는 씨앗층의 손상 및 후속 도금에 미치는 영향을 여러 분석을 통해 확인해본다. 또한 본 연구에서는 처음으로 비용해성 상대전극 이용에 의한 손상 가능성에 대해 논한다. 도금이 수행될 기판과 비용해성 상대 전극간에 galvanic cell 이 형성되는 경우, 비용해성 상대 전극의 높은 환원 전위로 인해, 도금 기판상에 산화전류 (상대 전극상 환원 전류) 가 흐르며, 이로 인해 씨앗층 상에 pit 가 형성된다. 전기화학분석을 통해, 상대전극의 완전한 환원이 이루어질 때까지 산화전류가 흐르는 것을 확인하며, XPS 분석을 통해 상대 전극상에서 실제 환원이 이뤄짐을 확인한다.