

## EP(Electro-Plating) Process을 이용한 Cu Metalization 특성 연구

A Study on the Metalization Characteristics of Cu Films deposited by EP(Electro-Plating)

이계남, 이창희, 박종욱  
한국과학기술원 재료공학과

반도체 소자의 집적도가 높아짐에 따라 셀의 크기는 더욱 더 작아짐으로 인해 기존의 반도체 공정에 사용되던 여러 가지 공정 기술들이 그 한계를 나타내기 시작하고 있다. 그 중에서 Metal배선 공정시 기존의 Aluminium배선으로는 고집적 소자들이 요구하는 Low Resistivity 및 EM(Electro-Migration) 신뢰성 특성을 만족시키지 못하므로, 높은 EM 저항성 및 낮은 전기적 특성을 갖는 Copper(Cu) Metalization에 대한 연구가 활발히 진행 중에 있고, 이러한 장점으로 인해 Cu배선이 향후 Low Power 및 High Performance Microprocessor 제품에 이용될 예정이다.

그중에서, 특히, EP(Electro-Plating) Deposition에 의한 Cu Metalization Process은 공정 단순화 및 배선 밀도 증가에 의한 낮은 제작 비용(Low Cost)의 효과가 있고, 특히, Cu Deposition의 우선 배향성(Preferred Orientation)에 따른 우수한 신뢰성(EM, SM,..) 확보의 장점으로 인해 미래 배선 방법이 될 것이나, 아직, Non-Uniformity에 따른 전기적 특성 저하 및 Trench & Hole에서의 Void Free Filling Capability가 기존의 Sputter Reflow, CVD Metallization에 비해 낮아 향후 개선할 문제로 대두되고 있다. 따라서, 이러한 EP(Electro-Plating) Process에 대한 Mechanism 규명 및 Uniformity 확보를 위한 공정 개발이 절실히 요구된다.

그러므로, 본 연구에서는 EP(Electro-Plating) 증착 장비를 제작하여 ① 공정 변수(Temperature/RPM/ Flow Rate/ Applied Voltage/) 및 Cu Seed Layer Condition에 따른 Copper Film의 구조적, 전기적 특성을 알아보고, ② Plating에 흡착하여 반응 속도를 낮춰주는 Organic물질, 즉, Leveler(PEG : Poly Ethylene Glycol) & Brightener(THIOUREA)를 이용 Void Free Filling Capability 및 Metal Film Adhesion Effect에 대한 이들 효과를 관찰하였다. 특히, ① Wet Chemical(CuSO<sub>4</sub> / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)내의 용존 산소 유/무에 따른 Metal Film 특성 및 미세구조 & 전기적 특성등을 조사하였다.