

Investigation of Cu Electroless Deposition Mechanism in the presence of bis-(3-sulfopropyl)-disulfide (SPS)

민윤지, 임태호, 김광환, 김재정*

서울대학교

(jjkimm@snu.ac.kr*)

구리 무전해 도금은 외부 전기에너지의 도움 없이 구리이온과 환원제 간의 산화환원반응을 통해 표면에 구리 박막을 형성하는 공정이다. 따라서 전자 매개체 역할을 할 수 있는 촉매가 표면에 형성되어 있다면 비전도성의 기판에도 도금이 가능하다는 장점을 가진다. 또한 step coverage가 우수하여 다양한 산업 분야에 적용되고 있으며 반도체 소자 제작에 적용 가능성이 크다. 무전해 도금도 전해 도금과 마찬가지로 첨가제를 사용하여 도금 과정을 조절할 수 있고 특히 bis-(3-sulfopropyl)-disulfide (SPS)는 높은 농도에서는 도금을 억제, 낮은 농도에서는 가속시키는 첨가제로 사용된다. 이를 이용하여 trench의 위치에 따른 농도구배의 차이를 유도하여 bottom-up fill을 관찰한 선행 연구들이 있지만 현상 관찰에만 주목했다. 무전해 도금은 도금이 진행될 때 첨가제의 거동을 전기화학적 방법을 이용하여 분석하는데 한계가 있다. 따라서 무전해 도금에서의 SPS의 정확한 거동 메커니즘은 알려진 바가 없다. 본 연구에서는 derivatization, OCP (open circuit potential), QCM (quartz crystal microbalance) 분석을 도입하여 구리의 무전해 도금 과정 중 SPS의 작용 원리를 실시간으로 분석했다. 분석 결과, SPS는 구리 표면에서의 흡착량에 따라 구리 도금을 가속 또는 억제시키는 농도의존적 거동을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 또한 환원제인 HCHO과의 상호작용을 통해 구리 표면에 빠르게 흡착하는 것을 확인했다.