

Effect of acidity on the change in additives chemistry and Cu metallization

김태영, 김희철, 김명호, 함유석, 전영근, 김재정[†]

서울대학교

(jjkimm@snu.ac.kr[†])

반도체 배선은 구리 전해 도금을 통해 내부를 구리로 채우게 되고, 소자의 신뢰도를 위하여 배선을 결함 없이 채울 것이 요구된다. 이때, 무결함 채움을 위하여 가속제와 억제제 등을 포함하는 유기 첨가제를 첨가한다. 하지만, 도금을 진행함에 따라 첨가제가 분해 및 소모되어 첨가제 조성이 변하고, 배선 내 결함 형성을 야기하거나 막질의 성능이 저하되는 등 신뢰도가 떨어지는 결과가 보고되었다. 특히 구리 전해 도금에서 대표적인 가속제로 사용되는 Bis-(3-sulfopropyl) disulfide (SPS)의 경우 구리 전해 도금의 공정을 거치면서 3-mercapto-1-propanesulfonate (MPS) 등으로 분해가 되고, MPS는 트렌치 채움 공정에 사용할 경우 결함을 만든다는 것으로 보고된 바 있다. 따라서 SPS가 MPS로 분해되는 반응을 억제하여 전해질의 신뢰성을 확보하는 연구가 필요하다. 본 연구에서는 기존의 pH가 0 수준인 전해질에 비해 pH가 높을수록 MPS가 SPS로 쉽게 산화된다는 성질을 이용하여, pH 0과 pH 2 수준의 전해질에서 분해시간에 따른 SPS 및 MPS의 농도 분석하였다. 또한 분해를 진행한 각 pH의 전해질에서 트렌치 채움 특성을 비교하고, 측정된 SPS/MPS 농도와 비교하여 pH가 첨가제 조성 변화 및 채움 특성에 미치는 영향을 확인하였다.