

The study for mechanism of cobalt electrodeposition based on pH control

강정균, 성민재, 함유석, 김재정[†]

서울대학교

(jjkimm@snu.ac.kr[†])

코발트는 벌크 상태에서는 텅스텐과 유사한 비저항을 갖지만, 전자의 평균자유경로가 10배 이상 짧기 때문에 컨택(contact)의 크기가 작아질수록 더욱 우수한 전기 전도성을 가질 수 있다. 따라서 코발트는 컨택 홀(contact hole)을 형성하는데 있어 텅스텐을 대체할 수 있는 금속으로 여겨지고 있다. 코발트 전극을 형성하기 위해서는 CVD(chemical vapor deposition), PVD(physical vapor deposition) 등의 진공 증착, 전해도금 방법을 이용할 수 있다. 이 중 전해도금 방식은 CVD나 PVD와 비교하여 저온, 상압 공정에서 진행되므로 제조공정이 비교적 간단하여 배선을 형성하는 공정에서도 많이 쓰이고 있다. 그러나 전해도금 방식을 이용하여 코발트를 도금할 때에는 수소 발생 반응이 불가피하며, 이는 전류 효율을 감소시킬 수 있다. 또한 이는 전극 표면의 pH에 영향을 미쳐 수산화코발트(II)의 형성을 유발해 코발트 도금을 방해하거나 도금막의 물성에 악영향을 끼칠 수 있으므로, pH의 영향에 따른 코발트 전해도금 메커니즘에 대한 이해가 필요하다. 본 연구에서는 용액의 조성이 코발트 도금에 미치는 영향을 알아보기 위해 붕산을 첨가하고 표면 수소 발생 억제를 통하여 pH 변화를 최소화 하였다. 또한 황산을 첨가하여 다양한 pH 조건에서 전기화학 및 EQCM(electrochemical quartz crystal microbalance) 분석을 통해 코발트 도금의 메커니즘을 제시하였다.