

Crater Generation Mechanism of Al₂O₃ Films Grown on Cu by Aerosol Deposition Method

이동원, 남송민

광운대학교 전자재료공학과

최근 상온에서 고속으로 치밀한 세라믹 막 형성이 가능하고 복합체막 형성, 이종 소재간의 접합이 유리한 Aerosol Deposition Method (AD법)이 크게 주목 받고 있다. 그러나 이러한 장점 외에 AD법으로 세라믹 막을 형성했을 때 일반적으로 표면에 심한 요철이 생기고 불균일해지는 문제점을 보이고 있다. 세라믹 막의 표면 조도가 높아지면 세라믹과 금속 배선 사이의 계면 부분에서 전송 손실이 커지게 되어 3-dimensional integration 실현에 있어 제약이 되며 특히 박막을 형성하는 경우 균일한 물성을 얻는데 커다란 장애 요인이 된다. 이전 연구에서 세라믹 막의 거친 표면은 입자들의 기계적인 충돌에 의해 형성된다고 보고 되고 있으나 정확한 원인은 아직 규명되지 않았다. 본 연구에서는 상온에서 평탄하고 균일한 세라믹 후막 성장을 위해 세라믹 막의 표면 조도에 영향을 끼치는 중요 인자들에 대해 연구하였다. AD법을 이용하여 상온에서 Al₂O₃ 후막을 성장시키고 미세구조 관찰과 분석을 통하여 성장 초기 단계부터 최종 단계까지 코팅층 표면과 구리 기판 상에 Al₂O₃ 후막 성장 시의 표면 조도 변화에 대한 연구를 하였다. 그 결과 막의 표면 거칠기는 성막되는 동안에 단계별로 생성된 crater들을 관찰할 수 있었으며 이들이 표면거칠기에 영향을 미치는 주요 인자로 추정하고 이에 대한 근본적인 원인을 파악하기 위하여 약 1 μm의 평균입자 크기를 갖고 경도가 크게 다른 Ag 금속분말과 Polyimide 폴리머분말을 이용하여 코팅 후 이들 표면 형상을 비교함으로써 1 μm 이상의 큰 경도를 가진 Al₂O₃ 입자들의 충격으로 인해 막 표면에 crater들이 생성되어 요철형상이 생성됨을 확인할 수 있었다.