

**Cu 배선공정을 위한 MOCVD-TaN 확산방지막의 개발**  
**Development of MOCVD-TaN diffusion barrier**  
**for Cu metallization**

조성래, 신동우, 김기범

서울대학교 재료공학부 금속공학과 대학원

Cu에 대한 확산방지막으로써 TaN은 확산방지막 성능과 process window 측면에서 기존의 TiN보다 우수한 것으로 평가되었다. 따라서 본 연구에서는 Cu 배선공정을 위한 차세대 확산방지막으로써 MOCVD법을 이용한 TaN의 증착공정을 개발하고자 하였다.

Pentakis(diethylamido)tantalum (PDEAT)를 근원 가스로 증착된 박막은 Cu에 대한 확산방지막으로써 크게 세 가지 문제점을 나타내었다. 첫째, 비저항이 수 만  $\mu\Omega\text{-cm}$ 로써 매우 높았다. 둘째, 박막의 조성이 목표했던 Ta:N = 1:1의 화학양론적 조성을 나타내지 않고 Ta:C:N = 1:1:1의 조성을 나타내었다. 셋째, Cu에 대한 확산방지막성능 평가 결과 300Å 두께의 TaCN 박막은 500°C, 1시간 열처리 후 확산방지막으로써 안정하지 못한 것으로 나타났다.

따라서, 증착시 암모니아 등의 반응 가스를 첨가하는 방법과 박막 증착 후 급속 열처리와 plasma처리 등의 후 처리 등을 통하여 박막의 성질을 개선하고자 하였다.

암모니아를 첨가하여 박막을 증착한 경우 공정 압력은 1 Torr 이고 암모니아의 유량은 0 - 25 sccm 까지 변화시켰다. 암모니아 첨가 후 박막의 비저항은 약 30000  $\mu\Omega\text{-cm}$ 에서 약 5000  $\mu\Omega\text{-cm}$ 로 1/6 가량 감소한 것으로 나타났으며, AES 분석 결과 박막 내의 C함량은 수 at% 수준으로 감소한 것으로 나타났다. 관상로 형태의 급속열처리 장비로 박막을 급속열처리 한 결과, 관상로 내부의 수분 등으로 박막의 비저항은 오히려 증가한 것으로 나타났다. 따라서 급속열처리로 박막의 성질을 개선하기 위해서는 보다 청결한 분위기의 진공 급속열처리 장비가 필요하다. 박막을 RF plasma로 처리한 후 AES로 분석한 결과 박막 표면으로 부터 20 - 30Å의 영역에서 C의 양이 급격히 감소함을 보였으나 미세구조상의 변화는 자세히 밝혀지지 않았다.