

D-2

Cu(Ag) 박막내부의 Ag 거동에 의한 microstructure변화 (Effects of Ag on the microstructure of alloy film)

의설, 장중호, 고연규, 이재갑
국민대학교 신소재공학부

1. 서론

Cu는 반도체 공정에 배선재료로 사용되고 있는 Al에 비하여 낮은 Resistivity와 Electromigration(EM)에 대한 우수한 저항성을 가지고 있다. 따라서 차세대 Metallization process에 적합한 재료로써 주목을 받고 있다. 미세구조의 특징이 반도체 소자의 성능과 신뢰성에 큰 영향을 끼치므로 여러 원소들은 Cu에 첨가하여 미세구조를 변화시켜 그 특성을 파악하는 연구가 집중적으로 행해지고 있다. 본 연구에서는 Cu에 immiscible한 원소인 Ag를 첨가하여 Cu 합금 박막내의 Ag의 거동이 Resistivity, Microstructure, Diffusion characteristic에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 실험방법

Si(100)위에 열산화 방법으로 SiO₂를 1000Å 형성시킨 기판위에 Cu(Ag)박막을 DC magnetron sputtering으로 증착하였다. Cu(Ag) 박막에 영향을 주는 인자를 조사하기 위하여 박막의 두께, 열처리 온도를 변화시키면서 비저항 및 미세구조에 미치는 영향을 관찰하였다. 열처리 온도는 100°C ~ 700°C까지의 온도 범위에서 30분간 열처리를 실시하였으며, 열처리에 따른 비저항은 4-point probe와 α -step을 이용하여 측정하였고, XRD, TEM, AES등의 분석방법을 이용하여 박막내의 상변화, grain size, microstructure, Ag의 확산 거동 등을 조사하였다.

3. 결론

열처리 온도가 증가함에 따라 Cu 박막의 비저항이 감소하여, 500°C 열처리 후에는 2.06($\mu\Omega$ -cm)의 낮은 비저항이 관찰 되었으며, TEM 사진으로 박막의 초기입자 크기와 500°C 열처리 후를 비교해 본 결과 350Å에서, 4180Å으로 크게 성장 한 것을 확인하였다. 이런 급격한 입자 성장 원인은 Cu 박막내부에 있는 immiscible 원소 Ag가 표면과 계면으로의 확산과 Ag 침전물이 grain boundary에 생성되면서 나오는 에너지에 의한 것으로 생각되어진다.