

Cu 산화 공정과 H(hfac)을 이용한 Cu 박막의 건식 식각 Cu film dry etch by oxidation and H(hfac) process

양희정, 조범석, 이재갑
국민대학교 금속재료공학과

1. 서론

Al보다 낮은 비저항과 EM(Electromigration) 특성이 좋고, 용융점이 높은 Cu는 SiO₂와의 접착력이 불량하고, 활발한 확산이 쉽게 일어나고, 건식 식각이 어려운 단점이 있다. 본 연구에서는 Cu 산화막 과 H(hfac)(Hexafluoroacetylacetonate)의 반응을 이용하여 Cu 박막의 건식 식각을 수행하고자 하였다.

실험은 산소 플라즈마를 이용한 산화실험과 Cu 산화막 과 H(hfac)과의 반응을 이용한 식각실험으로 나누어 진행하였다.

2. 실험방법

산화 실험은 Cu 박막을 DC magnetron sputtering으로 SiO₂기판에 1 μ m증착시킨후 ICP(Inductively coupled plasma)를 이용하여 O₂ 플라즈마 분위기에서 저온 산화시켰다. 이때 Cu와 SiO₂와의 접착성을 향상시키기 위하여 Ti(300Å)를 두 기판사이에 형성시켜 주었다. 산화 속도에 미치는 인자를 고찰하기 위하여 플라즈마 power, 기판온도, O₂ 분압을 변화시키며 Cu 산화막 성장을 조사하였다.

생성된 Cu 산화막 두께는 XRD, RBS, 단면 SEM과, α -step으로 확인하였고, 산화막의 상은 XRD를 이용하여 확인하였다.

식각실험은 형성된 Cu 산화막의 식각율을 H(hfac) 분압과 기판온도를 변화시키면서 관찰하였고, XRD, RBS, 단면 SEM, four point probe로 식각상태를 확인하였다.

Cu₂O와 CuO의 식각 과정을 비교하기 위하여 furnace에서 CuO를 형성시킨후 같은 조건에서 Cu₂O와 CuO를 식각하였다.

3. 실험결과

Cu 산화막의 산화율은 500~1000(Å/min) 확인했고, phase는 XRD로 Cu₂O와 CuO임을 확인하였다.

Cu 산화막의 H(hfac)식각에서는 200~300(Å/min)식각율을 확인하였다. 그리고 Cu 산화막의 상이 식각에 영향을 미치는 것을 확인하였다.