

TiN 확산 방지막에 대한 Cu-alloy(Mg)특성 연구
A study of Cu-alloy(Mg) properties on TiN diffusion barrier

박상기, 이재갑

국민대학교 금속재료공학과

서론

Cu-alloy 공정은 Cu의 재료적 문제점인 산화, 유전체로의 빠른 확산, 절연물 위에서 접착력 불량 등의 문제를 해결하면서 공정을 단순화시킬 수 있을 뿐 아니라 결정립 성장 및 방향성 제어가 가능하다는 장점이 있어 이에 대한 많은 연구가 진행되고 있다. Cu-alloy 원소로서 Mg은 높은 산화력, 빠른 확산계수 그리고 높은 surface segregation 때문에 표면에 치밀한 MgO층을 형성시킬수 있어 공정에 많은 장점을 보여주고 있다.

본 연구에서는 contact 부분에서의 Mg의 농도에 따른 확산 방지막위에서의 접착력, MgO층의 형성과 후 공정처리에 따른 확산 방지막의 파괴온도에 대하여 조사하였다.

실험방법

P형의 bare wafer와 SiO₂를 1000Å 성장시킨 기판을 사용하여 확산 방지막으로 sputtering 방법으로 TiN 500Å, 접착력 향상을 위해 TiN위에 Si 50Å을 증착한 시편을 준비하였다. MgO의 형성을 향상시키기위해 oxygen plasma와 furnace를 이용하여 TiN 및 Si을 산화 시킨 후에 Cu(2.3, 4.5at.%Mg)을 sputtering 방법으로 증착하였다. 이와 같은 방법으로 준비된 시편을 접착력 분석은 scratch test를 이용하여 TiN과 Si의 산화정도와 Cu(2.3, 4.5at.%Mg) 증착후 열처리에 따라 분석하였으며 확산 방지특성은 vacuum furnace에서 실시하였다.

결과

Cu(2.3, 4.5at.%Mg)은 Cu보다도 TiN에서의 확산방지특성은 MgO의 형성에 의해 크게 향상되었으며, TiN과 증착된 Si의 산화정도는 확산 방지 특성에 크게 영향을 주지 않았다. 증착된 Si의 산화는 Cu(2.3, 4.5at.%Mg)의 접착력을 크게 향상시켰으며 TiN은 산화 정도에 따라 Cu(2.3, 4.5at.%Mg)의 접착력은 다른 양상을 보였다.