

TiN의 Cu 확산 방지막 특성

(The characteristics of TiN as a barrier for the diffusion of Cu)

이승윤, 라사균, 이원준, 김동원*, 천성순, 박종욱

한국과학기술원 재료공학과

*경기대학교 재료공학과

Cu는 기존의 금속 배선 공정에서 사용되는 Al-based 합금에 비하여 비저항이 낮고 electromigration 저항성이 크기 때문에 초고집적 회로에서 Al-based 합금을 대체하여 사용될 수 있는 재료 중 하나로 생각되고 있다. 그러나 Cu는 Si와 SiO₂ 내에서 확산 속도가 빠르며 SiO₂ 위에서 adhesion 특성이 나쁘기 때문에 Cu와 모재 사이에서 Cu의 확산을 방지하고 모재와의 adhesion 특성을 향상시킬 수 있는 확산 방지막이 필요하다. TiN은 열적으로 매우 안정하며 비저항이 비교적 낮기 때문에 금속 배선 공정에서 확산 방지막으로 사용되기에 적합하며, 현재 확산 방지막으로 가장 광범위하게 연구되고 있는 재료 중 하나이다.

본 실험에서는 면저항 측정, Capacitance-Voltage 측정, SEM, XRD, AES, RBS를 이용하여 TiN의 Cu 확산 방지막 특성을 평가하였다. Boron이 doping된 Si wafer 위에 thermal oxidation에 의하여 SiO₂를 키웠으며 glue layer 역할을 하는 Ti를 sputtering으로 증착시켰다. TiN은 모재 위에 reactive sputtering으로 증착시켰으며 Cu는 TiN 위에 MOCVD로 증착시켰다. TiN의 조성, 두께를 변화시켰으며 TiN 위에 일정한 두께의 Cu를 증착시킨 후 90%Ar - 10%H₂ 혼합기체 분위기 하에 여러 온도에서 열처리하여 Cu가 TiN을 통과하여 모재 내로 확산되는 양상을 관찰하였다.