

A36

구리 확산 방지막으로서 TiW/WN_x 이중층의 열적안정성에 관한 연구 (The thermal stability of TiW/WN_x bilayer as diffusion barrier between Cu and Si)

한양대학교 : 김 동준 박 종완

한국과학기술연구원 : 권 철순, 김 용태, 민 석기

1. 서 론

최근 반도체 소자가 초고집적화됨에 따라 기존의 배선재료로 사용되던 알루미늄은 저항값의 증가 및 electromigration 등과 같은 문제점을 야기시켰고 현재 이러한 문제점을 해결하기 위하여 알루미늄보다 비저항값이 낮고, electromigration에 대해 저항이 높은 Cu 에 관한 연구가 많이 진행되고 있다. 그러나 Cu 는 실리콘내에서 빠른 확산자로 작용하기때문에 낮은 열처리 온도에서도 상호 계면 반응을 일으켜 소자의 특성저하를 초래하므로 이에 대한 억제책이 필요하다.^{1,3)} 따라서 이러한 문제점을 해결하기위하여 확산방지막으로서 TiW/WN_x 의 이중층을 제시하고 이에대한 열적안정성을 고찰해보고자 한다.

2. 실험방법

비저항값이 5~10Ωcm 인 P-type (100) 실리콘 위에 sputtering 방법으로 TiW 박막을 700Å 증착시킨뒤 PECVD 방법으로 WN_x 박막을 700Å 증착시켰다. 이후 400℃~600℃ 의 온도로 후속열처리 한뒤 thermal evaporation 방법으로 Cu 를 증착하고 이를 600℃ ~ 800℃ 의 온도 범위에서 50℃ 간격으로 furnace annealing 하여 TiW/WN_x 이중층박막의 pre-annealing에 따른 열적안정성을 관찰하였고 4-point probe, Nomarski microscope, X-ray Diffractometer, RBS 등으로 그 특성을 분석하였다.

3. 실험결과

Pre-annealing 온도가 증가함에 따라 Cu 박막의 저항값에 큰 변화가 없는 것으로보아 확산방지막과의 큰 계면반응이 없음을 예측할 수 있었다. 또한 XRD 결과를 보면 pre-annealing 하지않은 시편의 경우 800℃ 에서 Cu-silicide peak 가 나타나지만 pre-annealing 한 시편에서는 나타나지 않는것으로 보아 pre-annealing 이 확산방지막의 효과를 개선시킴을 알 수 있었고 이는 Nomarski micrograph 에서 나타난 실리콘 표면의 결함으로 확인할 수 있었다.

4. 참고문헌

1. Shi-Qing Wang, J. Appl. Phys. 73(5), 2301(1993)
2. J.O. Olowolafe and C.J. Mogab, J. Appl. Phys. 72(9), 4099(1992)
3. Shi-Qing Wang, MRS Bulletin, 8, 30(1994)