

Co/Ti 이중 박막을 이용한 (100)Si기판위의 CoSi₂형성연구 (Studies in CoSi₂ formation on (100)Si using Co/Ti bilayer)

포항공과대학교 이승현, 신동원, 박찬경
연 세 대 학 교 김기범, 백홍구

1. 서 론

에피 금속 실리사이드는 VLSI소자에의 유망한 적용가능성때문에 광범위한 연구대상이 되고 있다. 에피 실리사이드 중에 CoSi₂는 실리콘 기판과의 작은 격자 부정합(-1.2%)과 낮은 비저항, 양호한 열적 안정성을 가지기 때문에 매우 주목받는 재료이다. 그러나 기존의 Co 단일막에 의해 형성되어지는 CoSi₂의 경우 실리콘기판과의 계면이 거칠고 면저항값이 불균일하며 응집화(agglomeration)등의 열적 불안정성을 나타낸다. 최근에 Co/Ti 이중박막 및 다층박막을 이용하여 에피 실리사이드를 형성시키는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 방법에 의한 에피 CoSi₂형성은 실리콘 기판위의 자연 산화막에 대한 Ti의 환원력과 Ti중간층에 의해 Co의 확산이 제어됨으로 인하여 가능한 것으로 설명되어지고 있다.

본 연구에서는 Co/Si(100), Co/Ti/Si(100)구조를 여러온도하에서 어닐링처리함으로써 일어나는 실리사이드화 반응을 AES, XRD, TEM등을 사용하여 비교 분석하였다.

2. 실험 방법

전자빔 증착법을 이용하여 p형 (100) Si기판위에 80~90Å 두께의 Ti와 140~160Å 두께의 Co를 순차적으로 증착시킨 후 350~900°C 온도범위에서 60초간 N₂분위기하에서의 TRA처리를 행하였다. 어닐링 후의 실리사이드 반응을 알아보기 위해 AES, XED, TEM, four-point probe를 사용하여 분석을 행하였다. 또한 이중박막과의 비교 실험을 위해 140~160Å 두께의 Co단일 박막을 실리콘 기판위에 증착시킨 후 이중박막의 경우와 동일한 분석을 행하였다.

3. 실험 결과

단일 Co박막에 의해 생성된 CoSi₂에 비하여 이중박막을 이용하여 생성된 CoSi₂는 실리콘 기판과의 계면이 비교적 평탄하였으며 약 500Å 두께를 가지며, 이 결과와 면저항값으로부터 계산한 CoSi₂의 비저항값은 약 28 μΩ-cm이었다. 생성된 CoSi₂의 고분해능전자현미경(HREM)영상으로부터 실리콘기판과는 에피관계를 유지하나 완전한 에피성질의 실리사이드막은 형성되지 않았음을 알 수 있었다.

4. 참고 문헌

- (1) M. Lawrence A. Dass, D. B. Fraser, and C. S. Wei, Appl. Phys. Lett. 58, 1308 (1991)
- (2) F. Hong, G. A. Rozgonyi, and B. Patnaik, Appl. Phys. Lett. 61, 1519 (1992)