

기판에 따른 CoSi_2 의 열적안정성
(Dependence of CoSi_2 Thermal Stability on Substrates)
수원대학교 전자재료공학과 심현상, 구본철, 김종렬, 배규식
연락처 : 심현상
(445-743) 경기도 화성군 봉담면 와우리 산 2-2
수원대학교 전자재료공학과 대학원
전 화 : 0331-220-2497
팩 스 : 0331-220-2494

서론

금속 실리사이드는 최근 몇 년동안 CMOS 공정에 널리 쓰여지고 있다. 이는 금속 실리사이드의 낮은 비저항값, 좋은 재현성 및 화학적 안정성으로 VLSI에 공정에 적합하기 때문이다. 특히 CoSi_2 는 약 $15 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 으로 낮은 비저항을 갖고 있으며, CoSi_2 의 격자상수는 실리콘의 격자상수와의 차이가 적어(약 1.2%) 엑피층을 만들기 쉽기 때문에 각광을 받고 있다. 그러나, 이 실리사이드의 응용은 고온에서의 열적 불안정성으로 종종 한계를 받고 있다. 또한 소자 크기가 실리사이드 두께와 비교되면서 실리사이드의 열적 안정성이 감소된다. 본 연구에서는 여러 종류의 기판위에 Co 단일막과 Co/Ti 이중막으로 CoSi_2 를 형성하고, 기판 종류 및 단일막과 이중막에 따른 열적 안정성을 연구하였다. 코발트 실리사이드는 질소 분위기에서 900°C 금속열처리(RTA) 공정으로 형성하였다.

실험방법

N형 또는 P형 (100) 웨이퍼에 5000\AA 의 SiO_2 을 형성한 후, 그 위에 LPCVD로 각각 비정질 실리콘, 다결정 실리콘, 비정질 실리콘/다결정 실리콘을 증착하였다. 이 기판위에 초기진공 3×10^{-6} Torr이하에서 Co(180Å)/Ti(50Å) 이중막과 Co(180Å) 단일막을 증착시키고, 900°C 에서 N_2 분위기로 금속열처리하여 CoSi_2 을 형성시켰다. 그리고 시간을 계속적으로 증가시켜 CoSi_2 의 열적 안정성을 실험하였다.

CoSi_2 의 열적안정성을 보기 위하여 면저항을 4점 탐침기로 측정하였고, 형성된 상은 X선 회절기로 관찰하였다. Auger 전자분광기(AES)로는 깊이에 따른 원소들의 분포를 알아보았다.

실험결과

모든 시편에서 단일막으로 올린 것보다는 이중막을 이용한 Co/Ti가 열적 안정성이 뛰어났으며, 다결정 실리콘위보다는 비정질 실리콘위에 형성된 CoSi_2 가 열적 안정성은 좋은 것으로 나타났다.