

Study of Annealed Ti/SiO₂ interface reaction using XPS

김영남, 이내인, 문환구, 한철현, 김영옥, 심태언, 이종길

삼성반도체 기반기술센터

TiSi₂는 낮은 저항과 우수한 열 안정성, 그리고 salicide 공정가능성 때문에 차세대 게이트용 재료로 연구되고 있다. 그러나 실리콘산화막 스페이서를 갖는 디바이스구조에서 증착된 Ti와 실리콘산화막이 반응하여 여러가지 문제를 일으킨다.

여기서는 온도에 따른 새로운 반응물질 생성여부를 알아보고자 thermal oxide 1000Å위에 Ti 1000Å증착한 후 RTA 에서 400°C-1000°C, O₂ 3000sccm, 20 sec 조건으로 Titanium을 산화시킨후 μ -gauge로 먼저항을 측정하였으며 막의 두께는 SEM으로 평가하였다. 산소분위기에서 열처리에따른 다층구조의 깊이때른 조성상태는 Ar-ion 스퍼터링에 이온 X-선 광전자 분광기(XPS)로 측정하였다. 그 결과 그림1과 도표1에서 보는 바와같이 열처리 과정에서 도전성을 띤 Ti-rich TiO가 형성됨을 알았고, 600°C 이상에서는 초과실리콘(Si-Si)이 온도에 비례하여 존재한다는 사실을 밝혔다.

600°C 열처리시 계면반응

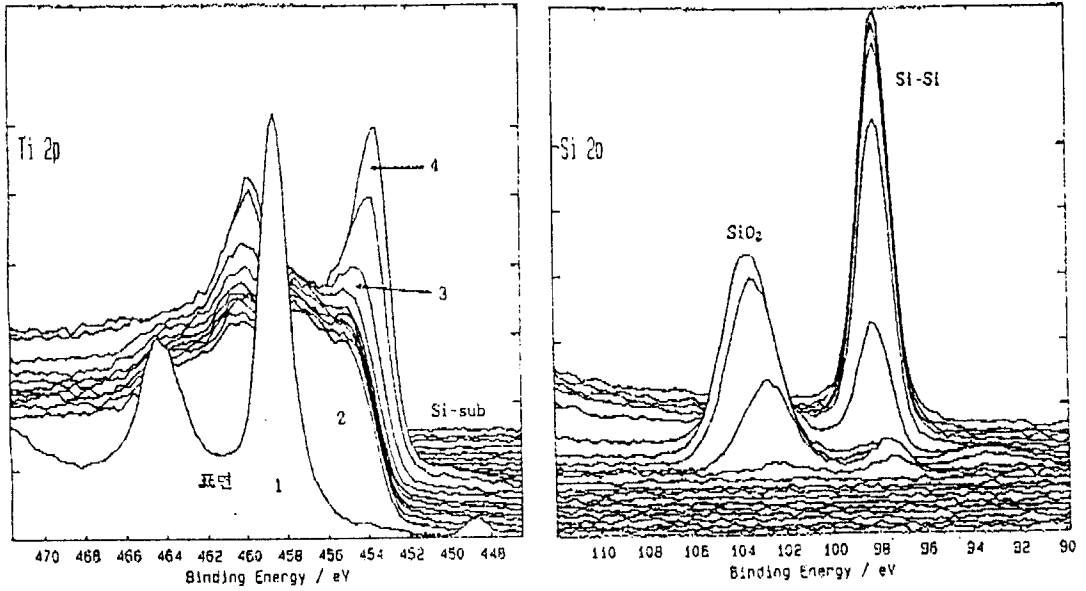


그림 1. 600°C 열처리시 깊이에 따른 XPS 분석 결과.

도표 1. 600°C 열처리시 깊이에 따라 나타나는 Ti 2p spectra를 curve fitting한 결과.

Peak	Binding Energy	결합상태
1	464.2 eV 458.5 eV	TiO ₂
2	461.2 eV 455.6 eV	P-TiO ₂
3	463.1 eV 457.1 eV	Oxide-rich TiO
4	460.2 eV 454.2 eV	Ti-rich TiO