[TP-08]

Metal gate 적용을 위한 Mo-based electrode의 특성 평가

이진우, 김지영*
국민대학교 신소재공학부, *국민대학교 신소재공학부

현재 고성능 CMOS를 제작하기 위해서 게이트 전극을 Poly-Si을 사용하고 있다. 그러나, 게이트 절연막과 poly-Si의 계면에서 depletion 현상이 일어나고 p 형 poly-Si의 주요 dopant인 B의 비이상적인 확산으로 인한 문턱전압의 변화로 인한 문제가 발생한다. 따라서, 이러한 단점을 극복하기 위하여 본 연구에서는 SiO_2 유전체를 이용하여 Mo-based전극을 평가 하였다.

실험방법은 n-type(100) Si wafer를 RCA cleaning을 통하여 유기물 및 native oxide를 제거한 후에 SiO_2 박막을 성장 시켰다. 그 후 Mo target과 Si chip 그리고 N_2를 사용하여 DC reactive sputtering으로 $2.1\times10^{-4}cm^2$ 크기의 패턴을 형성한 후 RTP를 사용하여 800^0C,1000^0C에서 15초간 열처리를 진행하였다. 소자의 전기적 측정은 HP4284A와 KELTHLEY 6517A 그리고 4-point probe를 이용하여 측정하였다.

실험결과 nitrogen이 증가할수록 비저항은 증가하고, 온도가 높아질수록 비저항은 감소하였다. gate에 N_2 flow rate 와 Si조성에 따른 threshold voltage는 N_2 flow rate 보다는 Si의 조성이 증가할수록 threshold voltage가 낮아지는 것이 확인 되었다. 800^0C 고온의 후속 열처리 공정에도 불구하고 매우 안정한 Capacitance값을 얻을 수 있었으며 N_2 flow rate와 Si의 조성이 많을수록 leakage current가 줄어드는 것을 확인 할 수 있었다.

결론적으로 Mo-based gate를 metal gate electrode로서 사용하게 되면 고온의 열처리 공정에서도 매우 안정할 뿐만 아니라 비저항도 낮아서 gate electrode로서 매우 우수한 특성을 나타낼 것이다. 또한 Si이나 Nitrogen같은 물질을 첨가함으로서 threshold voltage를 변화 시킬 수 있다.