

열산화 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 박막의 RTA 후처리의 영향

( Effect of RTA Post-treatment of Thermal Tantalum Oxide Thin Films )

한양대학교 금속공학과 문환성, 한성욱, 박상균, 이재석, 박종완  
 삼성종합기술원 양승기  
 한국자원연구소 이재천

## 1. 서론

반도체 소자의 고집적화에 의한 cell 면적의 감소로 capacitor의 투영면적이 감소하게 되어 기억소자 작동에 필요한 전하량 확보가 어렵게 되었다. 충분한 충전 용량을 확보하기 위해 유전상수가 실리콘 산화막보다 6배 정도 큰 탄탈륨 산화막을 연구하였다. 그러나, 탄탈륨 산화막은 누설 전류가 크기 때문에 실제 소자 적용에 어려움이 있다. 누설전류 감소를 위해 열산화 탄탈륨 산화막을 RTA 후처리함으로써 누설전류 감소를 꾀하고자 한다.

## 2. 실험 방법

P-type (100) Si wafer 를 사용하였으며 DC magnetron sputtering으로 금속 Ta 박막을 약 400 Å 증착하였다. 열산화는 tube furnace로 dry O<sub>2</sub> 분위기에서 산화 처리하였으며 이어 Ar 분위기에서 RTA 처리를 하였다. Evaporator로 Al 전극을 형성시켜 MTS capacitor를 제작한 후 전기적 특성을 분석하였다.

## 3. 결과

400 Å Ta 시편을 550°C, 20분 조건에서 열산화 시킨 시편을 온도와 시간을 변수로 하여 RTA 후처리를 행하였다. RTA 처리에 따라 유전상수는 10% 정도로 조건에 따라 증감이 있었으며 breakdown strength 는 조건에 따라 큰 변화가 있었다. 결정화온도 이상의 온도에서는 0.5MV/cm의 낮은 breakdown strength 를 나타내며 결정화온도 이하의 온도에서는 breakdown strength 가 약 5MV/cm로 RTA 효과가 크게 나타났다. 이러한 RTA 효과는 RBS 분석을 통해 박막의 조밀화에 의한 것임을 확인할 수 있었으며 575°C RTA 온도에서 flat-band voltage는 RTA 시간에 따라 변화가 없는 것으로 보아 RTA 효과는 계면 반응에 의한 것이 아닌 것으로 생각된다.