

산소와 질소분위기에서 열처리된 ECR-PECVD
탄탈륨 산화막의 전기적 성질 연구
Electrical properties of ECR-PECVD Ta₂O₅ thin film
heat-treated in O₂ and N₂

김일, 김종석, 안성덕, 천성순, 이원중
한국과학기술원 전자재료공학과

ECR 플라즈마 화학 증착법으로 90°C에서 증착한 두께 150nm의 탄탈륨 산화막을 O₂ 와 N₂ 분위기에서 열처리하여 각각의 열처리 조건에 따른 박막의 누설 전류 특성과 유전을 변화를 연구하였다. AES, XRD를 이용하여 조성과 구조를 분석하였으며, 박막의 정확한 두께는 cross-sectional TEM을 이용하여 측정하였다. ECR PECVD 법으로 증착된 탄탈륨 산화막은 비정질 이며, 산소와 질소 두 경우 모두 750°C 이상의 온도에서 30분간 열처리하면 δ -Ta₂O₅ 상으로 결정화된다. 산소 분위기에서 열처리하는 경우 800°C 이하의 열처리 온도에서는 탄탈륨 산화막이 결정화되어도 누설 전류 특성은 향상되며, 850°C 이상의 열처리 온도에서는 유전 박막이 파괴되어 누설 전류가 급격히 증가한다. 질소 분위기에서 열처리하는 경우에는 탄탈륨 산화막의 결정화에 따라 누설 전류 특성이 나빠지며, 850°C 이상에서 열처리하면 누설 전류가 급격히 증가한다. 열처리에 따라서 박막내에 불순물 함량이 감소되어 탄탈륨 산화막의 유전 상수는 증가한다. 열처리할 때 산소 공급은 박막의 stoichiometry를 향상시켜 누설 전류 특성 향상과 함께 탄탈륨 산화막의 유전 상수 증가에도 도움을 준다. 산소 분위기 800°C에서 열처리하는 것이 유전 특성과 누설 전류 특성을 향상시키는데 가장 효과적이다.