

Study of High Selective Silicon Nitride/Silicon Oxide Etching

배진성, 오지숙, 서동완, 임상우*
연세대학교
(swlim@yonsei.ac.kr*)

STI 공정에서 질화막(Si_3N_4)을 식각하는 과정에서 인산 (H_3PO_4)이 사용된다. 160°C 부근의 고온 조건에서 인산 속에서 질화막이 반응하여 식각 반응이 진행이 된다. 질화막이 식각되면서 SiO_2 의 수화물(H_2OSiO_2)이 생성되어 산화막인 SiO_2 의 표면 식각을 억제하는 반응 또한 일어난다. 선택비, 즉 질화막의 식각률 대 산화막의 식각률이 높을 수록 소자간의 electrical current leakage를 방지하는 효과가 크다. 고선택비 인산 etching기술의 개발은 또한 소자의 물리적, 전기적 특성을 강화시킬 뿐만 아니라 memory device integration기술에도 응용이 가능하다. 현재 기술로는 $\text{Si}_3\text{N}_4/\text{SiO}_2$ 의 선택비가 50:1수준이다. 몇몇 연구에서는 etching이 진행될때의 반응을 고려하여 Si계 화합물을 첨가하여 선택비를 높인 기록이 있다. 또한 계면활성제를 첨가하여 계면활성제의 표면 전하 및 흡착에 의해 etch rate 및 선택비를 조절한 연구가 발견이 된다. 따라서 본 연구에서는 Si계 화합물 및 계면활성제를 다양한 농도로 조합, 첨가하여 실험을 진행하였고 변화된 박막의 두께를 측정하여 각 조건에서의 etch rate 및 선택비를 분석하였다. 더 나아가 다양한 첨가물들이 첨가 되어 선택비가 증가하였을 때의 화학 반응 또한 분석을 하였다. 결과적으로 Si계 화합물이 첨가 되었을 때 선택비의 증가를 관찰할 수 있었으며 적합한 온도 조건에서 Si계 화합물과 계면활성제를 적절히 조합하여 무한대의 선택비를 확보할 수 있었다.