

첨가제를 이용한 SiO<sub>2</sub> 식각 속도 억제 및 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> 식각 선택비 향상김태현, 임상우<sup>†</sup>

연세대학교

(swlim@yonsei.ac.kr<sup>†</sup>)

SiO<sub>2</sub>와 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>는 반도체 공정에서 널리 사용되는 절연막으로, 최근 개발이 활발한 3D V-NAND 공정 과정에서는, 고선택비로 SiO<sub>2</sub>와 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>를 식각하는 과정이 더욱 중요해지고 있다. 현재 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>를 선택적으로 식각할 때는 고온의 인산을 사용하는데, 소자의 적층 구조가 집적화 되어감에 따라, 더 높은 선택비를 얻을 수 있는 용액의 필요성이 커지고 있다. 본 연구에서는 인산에 여러 첨가제를 넣은 후 고온으로 가열하여, SiO<sub>2</sub>의 식각 속도를 억제하고, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> 선택비를 향상시키는 용액에 대한 연구를 진행하였다.

Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>와 SiO<sub>2</sub>의 식각 속도를 측정하기 위하여, Si 위에 각각 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>와 SiO<sub>2</sub> film이 증착된 wafer를 사용하였다. Quartz beaker에서 용액을 160 °C로 가열한 후, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>와 SiO<sub>2</sub>가 증착된 wafer를 동시에 담지하였다. 식각 후 deionized water로 린스하고, N<sub>2</sub> gas로 건조하였다. Spectroscopic ellipsometer를 통해 실험 전후의 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>와 SiO<sub>2</sub>의 두께를 측정하였고, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>와 SiO<sub>2</sub>의 식각 속도 및 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> 선택비를 산출하였다. 고온의 인산 내에서, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>와 SiO<sub>2</sub>의 식각 속도가 각각 약 200와 4.3 Å/min, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> 식각 선택비가 약 50으로 측정되었다. Si계 열 첨가제를 넣었을 때 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>와 SiO<sub>2</sub>의 식각 속도가 모두 감소하였고, SiO<sub>2</sub>의 식각 속도는 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>에 비해 급격하게 감소하여 3000:1 이상의 선택비를 얻을 수 있었다.