

STEM EELS 분석 기법을 이용한 Ti-O Compound의 산화 거동 변화 분석

유종희, 성민규, 박태수, 김원, 김호정

하이닉스 반도체

최근 TiO₂는 높은 유전율과 가변저항성 때문에 DRAM의 Capacitor와 차세대 Device 인 ReRAM(Resistive Random Access Memory)의 물질로서 많은 각광을 받고 있다. 그와 더불어, Ti-O Compound의 성분비 및 거동에 대한 중요도도 많이 커지고 있다. 본 연구에서는 TiN과 Ti를 Thermal과 Plasma로 Oxidation 시킴으로 나타나는 산화적 거동을 살펴 보고자 시도하였다. TiN Layer는 산화 과정을 거치면서 Oxygen Diffusion 정도에 따라 크게 3부분으로 나뉘는 것을 관찰할 수 있었다. 표면 Layer는 Oxygen의 Diffusion이 가장 많은 곳으로 N의 성분이 거의 없고, TiO₂에 가까운 화합물의 형태가 나타나는 것을 Ti와 O의 EELS Spectrum으로부터 확인할 수 있었다. 가운데 Layer의 경우는 Ti와 N, O이 공존하는 구간으로 N의 EELS Spectrum 으로부터 N의 부족한 TiON_{1-x}의 결합을 하고 있는 것을 알 수 있었고, 최하층의 Layer에서는 O의 Diffusion이 거의 없어 TiN layer가 그대로 남아 있는 것을 관찰할 수 있었다. Ti Layer의 경우에는 산화 방법과 시간의 변화에 따른 Ti-O Compound의 거동을 확인해 보았는데, 산화방법에 따라 형성되는 Layer의 차이가 존재하였다. Thermal Oxidation의 경우, Bottom 부분은 Oxygen의 공급이 충분하지 않아 Metal성 Ti가 존재하는 것을 관찰할 수 있지만, Plasma Oxidation의 경우는 Bottom 부분에 TiSix Compound가 존재하는 것을 확인할 수 있었다.