

Hf(O-iPr)<sub>4</sub>를 이용하여 원자층증착한 HfO<sub>2</sub> 박막의 특성분석

김정찬, 허정식, 조용석, 문상흡\*

서울대학교

(shmoon@surf.snu.ac.kr\*)

Hf(O-iPr)<sub>4</sub> 전구체와 O<sub>2</sub>를 이용한 원자층 증착법에 의하여 Si(100)에 HfO<sub>2</sub> 박막을 제조했다. HfO<sub>2</sub>는 고집적기억소자의 게이트 유전물질로 사용되고 있는 SiO<sub>2</sub>를 대체할 수 있는 고유전물질로서, 이의 우수한 물성을 유지하면서 수 십 Å 수준의 박막을 제조하기 위해 원자층 증착방법이 사용된다. Hf(O-iPr)<sub>4</sub>와 약하게 결합하고 있는 isopropylalcohol은 상온에서도 분리되며 120°C에서 모두 제거됐다. Hf(O-iPr)<sub>4</sub>를 250°C 까지 가열하면 더 이상 기화하지 않으면서 전체 질량의 57%에 해당하는 올리고머가 형성됐다. 초고진공 승온탈착실험 결과에 의하면, Si(100)표면에 흡착한 전구체는 300°C 이상에서 자체 열분해했다. 기화된 Hf(O-iPr)<sub>4</sub>와 O<sub>2</sub>를 순차적으로 반응기에 주입시켜 Si(100) 표면에 포화 흡착시킴으로써 원자층 증착을 수행했다. 증착된 박막의 표면에 생성되는 100nm 정도 크기의 입자들은 O<sub>2</sub>의 반응기내 체류시간을 10초로 설정함으로써 그 생성을 억제할 수 있었다. 박막의 두께는 증착횟수에 따라 선형으로 증가했고, 이때의 증착률은 0.08Å/cycle였다. XPS와 AES-sputtering 결과에 의하여, 박막 물질은 HfO<sub>2</sub>임을 확인했다. 또한 HfO<sub>2</sub> 박막과 Si(100)기판 사이에는 silicate형태의 interlayer가 생성되었음을 알 수 있었다. 800°C에서 10초간 열처리한 박막에 대하여, C-V 결과에 의하면 최대 캐패시턴스는 0.2μF/cm<sup>2</sup>였고, I-V 결과에서 측정된 최대 누설전류는 0.16mA/cm<sup>2</sup>였다.