

후 열처리에 따른 저유전율 SiOC(-H) 박막의 특성 연구

장용준, 김창영, 김승현, 정안수, 최치규

제주대학교 물리학과

본 연구에서는 DMDMS(Dimethoxydimethylsilane : $\text{Si}(\text{OCH}_3)_2(\text{CH}_3)_2$)와 산소를 precursor로 사용하여 PECVD 방법으로 실온에서 SiOC(-H) 박막을 형성한 다음 후 열처리에 따른 기공율과 박막의 유전율 특성을 조사하였다. 나노 기공을 갖은 저유전율 SiOC(-H) 박막은 CH_3 groups이 Si-O-Si network을 깨고 결합하면서 Si-O-C bond의 open link, ring link 그리고 cage link mode등으로 결합된다. 또한 탄소 원자의 농도가 증가 할수록 Si-O와 Si-C bond 사이의 결합각이 커진다. Si-O-C 결합각의 변화는 Si-O-Si network에 $-\text{CH}_n$ group이 결합되는 농도에 의존한다. 그리고 SiOC(-H) 박막의 열처리 전·후 박막의 구조적 변화는 Si-O-Si bond에 결합되는 Si- CH_3 의 농도 변화에 따라 Si-O-C open link 모드가 ring link 모드로 변함에 따라 박막내의 안정적인 기공 (pore)를 형성하게 된다. 나노 기공 구조를 갖는 SiOC(-H) 박막의 결합구조는 FTIR(Fourier transform infrared)을 이용하여 유량비와 열처리에 따른 박막내의 Si-O-Si, Si-O-C, Si- CH_3 그리고 OH와 관련된 결합구조의 변화를 조사하였다. 또한 XPS(X-ray Photoelectron Spectroscopy)를 이용하여 SiOC(-H) 박막의 화학적 결합상태와 결합에너지를 분석하였다. 이 분석으로 부터 열처리 온도에 따른 원자 조성에 대한 기공율 특성을 조사 하였다. 또한 기공율의 변화에 따른 전기적 특성은 Metal-Insulator-Semiconductor(AI/SiOC(-H)/p-Si(100)) 구조로 형성한 후 1MHz의 전압을 인가하여 유전상수 및 누설 전류와 절연 파괴 전압 등을 측정하였다.