

[22-T07]

PECVD를 이용하여 플라즈마 중합된 저유전상수 cyclohexane 박막의 특성과 C-H 양과의 관계

심천만, 양재영, 최자영, 권영춘, 정동근*
성균관대학교 물리학과

ULSI 공정에서 다층배선에 사용할 유전물질로 유전상수 $k < 3.5$ 인 저유전상수(low- k) 물질의 연구개발이 활발히 진행 중이다. 현재 low- k 물질로서는 a-C:F, fluorine-doped SiO₂, methyl silsesquioxane(MSQ), hydrogen silsesquioxane(HSQ) 등이 연구되고 있다. 유전상수가 낮으면서 열적안정성이 $\geq 450^\circ\text{C}$ 인 물질로서 유기박막이 각광 받고 있다. 유기박막을 증착하는 방법 중에서 plasma-enhanced chemical vapor deposition(PECVD) 방법은 현재 반도체 공정에 도입하기 쉽다는 큰 장점을 가지고 있다.

본 연구에서는 PECVD로 증착한 플라즈마 중합된 cyclohexane 박막에 있는 C-H의 변화를 Fourier Transform Infrared(FT-IR) spectroscopy를 이용하여 살펴보았다. C-H 양은 박막의 $3000\sim 2800\text{cm}^{-1}$ 영역에 있는 CH_x ($x=2, 3$) stretching mode의 면적으로 구하였다. 0.2Torr에서 증착한 막은 파워가 증가할수록 유전상수가 증가하였고 CH_x 피크의 면적은 감소하였다. 그리고 파워를 60W로 고정시키고 압력을 0.2~2Torr로 변화시켰을 때, 압력이 증가함에 따라 유전상수 값은 감소하였고 CH_x 피크의 면적은 증가하였다. 압력변화에 따른 $3000\sim 2800\text{cm}^{-1}$ 부근 피크의 변화를 세부적으로 살펴보았는데 상대적으로 유전상수가 큰 박막은 CH₂ symmetry mode의 크기가 CH₃ symmetry mode의 크기보다 작음을 알 수 있었다. 또한, 압력이 커지면 주 피크의 스펙트럼은 cyclohexane 단량체와 유사해지는 결과를 보였다. W/P_t(파워/총 압력) 인자는 플라즈마 중합정도를 나타내기 위해 사용되었는데 유전상수는 W/P_t와 비례하고 C-H 양은 W/P_t와 반비례하였다.