

[22-T25]

Effects of Post-Deposition Heat Treatment on the Properties of Low Dielectric Constant Plasma Polymerized Decahydronaphthalene Thin Films Deposited by Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition

양재영, 심천만, 정동근
성균관대 물리학과

초고집적(ULSI) 반도체 소자의 multilevel metalization을 위한 중간 유전체로서 저유전상수 ($k < 3$)와 높은 열적안정성 ($> 450^\circ\text{C}$)을 갖는 새로운 물질을 도입하는 것이 필요하다. 이 실험에서 사용된 플라즈마 중합 유기박막은 낮은 유전상수와 높은 열적 안정성을 갖는 물질로 low- k 물질로서의 가능성을 보여준다. 본 연구에서는 decahydronaphthalene precursor를 사용하여 플라즈마 중합된 decahydronaphthalene 박막 (PPDHN)에 대해 증착 후의 열처리에 의한 유전상수 값과 열적안정성의 변화를 알아보았다. As-deposited 상태에서의 PPDHN 박막의 유전상수 값은 2.54였다. 그러나 350°C 후열처리한 후에는 2.38로 감소하였다. 또한, 후열처리 온도가 증가함에 따라 열적안정성도 향상되었다. 이러한 유전상수 값과 열적 안정성의 변화 원인을 알아보기 위해 FT-IR 분광법을 통해 후열처리에 따른 플라즈마 폴리머 유기박막의 화학적 구조 변화를 분석하였다. 후열처리 온도의 증가에 따라 C=O, O-H 진동모드의 피크가 크게 변화하였다. Polarization이 큰 C=O 진동모드의 감소는 유전상수 값의 감소와 연관성이 있었다. 또한, O-H 진동모드의 감소는 박막의 열적 안정성의 향상과 연관이 있었는데 후열처리 온도가 증가함에 따라 O-H 피크의 크기가 점차적으로 줄어들어 350°C 에서는 O-H 진동모드가 거의 나타나지 않았다. 증착후 열처리는 플라즈마 폴리머 유기박막의 유전상수를 감소시키는 동시에 막내에 불안정하게 결합되어 있는 radical 들을 제거함으로써 막의 열적 안정성을 개선시킬 수 있는 가능성을 보여준다.