

PECVD 증착조건 변화에 따른 a-C:H 박막의 구조 변화

조영욱, 노옥환, 윤원주, 이정근, 최영철,* 이영희,* 최용각,** 유수창**
전북대학교 물리학과, *전북대학교 물리학과 및 반도체과학기술학과, **군산대 화학과

수소화된 비정질 탄소(a-C:H)는 그 증착 조건에 따라서 여러 가지 다른 구조와 특성을 갖게 되며, 특히 DLC(diamond-like carbon) 및 CNT(Carbon nanotube)는 FED (field emission display) 개발 면에서 중요하게 연구되고 있다. 우리는 a-C:H 박막을 PECVD (plasma-enhanced chemical vapor deposition) 방법으로 증착하고 ESR 및 Raman 측정을 통하여 증착조건에 따른 구조 변화를 조사해 보았다.

PECVD 증착가스는 CH₄ 가스를 사용하였고 기판 온도는 상온-320°C 사이에서 변화되었다. 기판은 Corning 1737 glass, quartz, Si, Ni 등을 사용하였다. 증착 압력과 R.F. power는 각각 0.1-1 Torr 와 12-60 W 사이에서 변화되었다. ESR측정은 X-band (주파수 약 9 GHz)에서 그리고 상온에서 행해졌다. 상온에서의 스핀밀도는 약한-표준피치(weak-pitch standard) 스펙트럼과 비교하여 얻을 수 있었다. 그리고 a-C:H 박막의 구조는 He-Ne laser(파장 632.8 nm)를 이용하는 micro-Raman spectroscopy로 분석하였다. 증착조건에 따른 스핀밀도의 변화 및 Raman 스펙트럼에서의 D-peak, G-peak의 위치 및 반치폭, I(D)/I(G) 등을 조사하였다.

증착된 a-C:H 박막은 R.F. power가 증가할수록 대체로 스핀밀도가 증가하였으며, Raman 스펙트럼에서의 I(D)/I(G) 비율은 대체로 감소하였다. 증착된 박막들은 polymer-like Carbon으로 추정되었으며, 스핀밀도가 증가할수록 대체적으로 흑연 구조 영역이 증가됨을 알 수 있었다. 또한 glass나 Si 기판에 비해 Ni 기판 위에서 polymer-like Carbon 구조는 향상되는 경향을 보였다.