【23-T09】

ECR-PECVD로 증착된 a-C:H 박막의 열처리 효과

손영호, 정우철, 정재인, 황도원*, 김인수**, 배인호***
포항산업과학연구원, *(주)알파플러스, **경운대학교, ***영남대학교

a-C:H 박막 중에 다이아몬드성 탄소 박막은 높은 경도, 가시광선 및 적외선 영역에서의 높은 광투과도, 전기적 절연성, 화학적 안정성, 저마찰·내마모 특성 등의 우수한 물리·화학적 특성을 갖고 있기 때문에 여러 분야로의 응용연구가 이루어지고 있다. 이러한 a-C:H 박막을 제작하는 방법에는 여러 가지가 있으나, 본 연구제작에서는 2.45GHz의 마이크로웨이브를 이용하는 ECR-PECVD(electron cyclotron resonance plasma enhanced chemical vapor deposition) 방법을 사용하였다. 이 방법은 최근에 많이 이용되고 있는 방법으로, 이온화률이 높을 뿐만 아니라 상온에서도 성막이 가능하고 넓은 진공도 영역에서 플라즈마 공정이 가능한 장점이 있다.

기판으로는 4″ 크기의 Si(100) 웨이퍼를 사용하였고, 박막을 제작하기 전에 진공 중에서 플라즈마 전처리를 하였다. 플라즈마 전처리는 Ar 가스를 150sccm 주입시켜 5×10^{-3}torr의 진공도를 유지시키면서, ECR power를 700W로 고정하고, 기판 bias 전압을 -300V로 인가하여 5분 동안 기판을 청정하였다. a-C:H 박막은 반응기체의 혼합율, ECR power, 증착시간 및 RF power에 의한 기판 bias 전압 등을 변화시켜가면서 증착하였다. 사용된 반응기체의 혼합율(메탄/수소)은 10~50%이고, 수소 가스 흐름율은 100sccm, 메탄은 10~50sccm이며, ECR power의 크기는 300~900W, 증착시간은 0.5~3h, 기판 bias 전압은 -200~0V, ECR 소스로부터 기판까지의 거리는 150mm로 하였고, 프로세스 압력은 메탄/수소가 10/100sccm일 때 2×10^{-2} torr였다. 그리고 제작된 박막의 일부는 1×10^{-5}torr에서 RTA 장치로 100~500℃까지 30분간 열처리를 하였다.

제작된 박막은 AES, XRD, SEM, α-step, AFM 등으로 측정하여, 두께, 성분, 결정성, 표면거칠기 등의 기본 특성을 분석하였고, 열처리 전후 박막을 Raman과 FTIR spectroscopy로 측정하여 탄소-탄소, 탄소-수소의 결합 구조를 비교 분석하였으며, RBS와 ERDA로 박막 내에 있는 탄소와 수소의 함량을 비교 분석하여 열처리 효과가 박막에 미치는 특성을 조사하였다.

(본 연구는 포스코신기술연구조합의 지원으로 이루어졌음)