

PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition)방법에 의한 a-C:H 박막의 열처리에 관한 연구

A study on heat treatment of a-C:H thin films
deposited by PECVD

아주대학교 재료공학과 한준희* 진억용

1. 서론

Amorphous hydrogenated carbon(a-C:H) films 또는 diamondlike carbon(DLC) films은 잘 알려진 대로 고경도, 광투광성, 화학적 안정성 그리고 절연성등 diamond film이 가지는 장점들과 동시에 macro surface가 극도로 평활하며 대면적 증착이 가능하다. 그리고 비교적 간단한 장비와 공정으로도 증착이 가능한 동시에 저온 증착이 가능하므로 기판재료의 제한이 거의 없어서 그 응용범위가 대단히 넓다고 할 수 있다. 이 재료는 증착방법이나 조건에 따라서 여러 가지 성질을 나타낸다는 것은 잘 알려진 사실이다. 이번 연구에서는 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition)방법으로 막을 증착했으며 Ar분위기에서 열처리를 시행하였다. 이번 연구의 목적은 박막의 증착 후 열처리에 의한 구조변화를 알아보고자 했다.

2. 실험방법

실험은 자체 제작한 PECVD 증착 장치를 이용하여 증착을 시행하였으며, 기판 재료로는 Si wafer를 사용하였다. 원료 가스는 메탄(CH₄)을 사용하였고, 운반 가스로는 이산화탄소(CO₂)를 사용하였다. 이산화탄소를 운반 가스로 선정 한 이유는 CO₂가 plasma에 의해 분해되면 C의 radical과 O의 radical이 각각 막의 치밀화와 에칭에 영향을 미칠 것으로 예상 되었기 때문이다. 증착압력은 300mTorr를 주로 하였으며 400, 500mTorr를 비교 증착하였고 공급 전압은 200, 300, 400V (self bias voltage)이었다.

또한 시편의 청결을 위하여 아세톤과 에틸 알콜에서 초음파 세척하였으며 동시에 증착직전에 이산화탄소(CO₂) 200mTorr, 200V의 조건으로 10분간 건식세척하는 방법을 병행하였다. 제조된 시편은 200, 300, 400, 500°C 에서 30분간 열처리 하였으며, Ar 분위기에서 열처리를 시행함으로써 산화를 방지하였다.

분석은 FT-IR 분광 분석기와 RAMAN분광 분석기를 사용하였으며, 각 조건에 따른 박막의 구조와 열처리 온도에 따른 구조의 변화를 비교 분석하는 형태를 취하였다.