C-2

Helical Resonator PECVD를 이용한 a-C:H의 제조 및 전계방출특성에 관한 연구 (A study on the fabrication and the field emission characteristics of a-C:H prepared by HRPECVD)

연세대학교 금속공학과 노순준 심재엽 지응준 백홍구
강원대학교 재료공학과 이성만

Ⅰ. 서론

평판디스플레이 기술의 발달과 더불어 1980년대 후반부터 전계방출 현상을 이용한 평판디스플레이(Field Emission Display) 개발 연구가 급증하고 있다. 전계방출 소자는 전계방출 소재의 특성에 따라 큰 영향을 받는다. 현재 연구된 전계방출 소재로는 금속, 실리콘, 다이아몬드 및 다이아몬드상 탄소박막등이 있다. 다이아몬드는 경도 및 내화학성이 우수하며 NEA(Negative Electron Affinity) 특성을 지니고 있어서 전계방출 소재로 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 다이아몬드 박막은 800℃ 이상의 고온에서 합성되므로 반도체 공정에 적용하기 어렵다. 이에 반해 다이아몬드상 탄소박막은 다이아몬드와 특성이 유사하며 저온에서 증착이 가능하다. 본 연구에서는 낮은 압력에서도 고밀도의 플라즈마 형성이 가능한 Helical Resonator-PECVD를 이용하여 다이아몬드상 탄소박막을 증착하였다. 기판바이어스 와 반응가스를 변화시켜 박막의 구조적 변화를 도모하였다. 이와 같은 조건으로 증착된 다이아몬드상 탄소의 전계방출 특성을 평가함으로써 구조적 변화와의 관계를 고찰하였다.

Ⅱ. 실험방법

기판은 실리콘, 유리 및 실리콘 휘스커를 사용하였으며, 유기물 제거를 위하여 화학적인 세척을 한 후 챔버에 장입 하였다. 장입후 기판표면에 잔존하는 산화물을 제거하기 위하여 증착전에 아르곤으로 건식세척을 실시하였다. 다이아몬드상 탄소박막을 증착하기 위한 반응가스로는 메탄/수소와 메탄/아르곤을 사용하였으며 RF 기판바이어스는 ground 상태에서부터 120W까지 변화 시켰다. 증착된 박막의 물성을 평가하기 위하여 Raman spectroscopy, FT-IR, UVS, XRD, SEM 분석을 실시하였다. 전계방출 특성은 초고진공하($<5\times10^{-9}$Torr)에서 측정하였다.

Ⅲ. 실험결과 및 고찰

HR-PECVD로 증착된 다이아몬드상 탄소박막은 Raman 분석결과 기판바이어스가 증가함에 따라 1600cm^{-1}로 peak이 이동하면서 D peak이 점차 증가하는 양상을 나타내었다. FT-IR 분석결과 ground 상태에서는 탄소와 결합하고 있는 수소의 양이 다수 존재함을 알 수 있었으며, 기판바이어스를 증가시킴에 따라서 흡수량이 감소함을 알 수 있었다. 또한 UVS 분석결과 기판바이어스가 증가함에 따라 광학적 대역폭이 감소됨을 알 수 있었다. 전계방출 특성은 수소가 많이 존재하는 ground 상태에서 특성이 가장 좋지 않았으며, 기판바이어스가 높은 경우에는 특성이 좋은 것으로 나타났다.