

비정질 carbon nitride 의 열안정성과 전계방출 특성  
(Thermal stability and field emission properties of amorphous carbon nitride)

지용준, 심재엽, 이성만\*, 송기문#, 백홍구  
연세대학교 금속공학과  
\*강원대학교 재료공학과  
#건국대학교 물리학과

전계방출(field emission) 현상은 매우 오래 전부터 잘 알려져 온 현상이다. 최근에는 이를 이용하여 평판 디스플레이의 구현이 가능하다는 것으로 판단되어 국내외적으로 활발한 연구가 진행되고 있다. 특히 안정되고 전자 방출이 효율적인 에미터의 제조가 가장 중대한 기술이며, 이의 제조와 개발에 많은 시도가 이루어지고 있다. 에미터의 구조 개발과 더불어 새로운 재료를 개발하고자 하는 것이 연구의 초점이 되고 있다. 현재까지 널리 응용되어온 실리콘은 전계방출의 효율이 낮고 기계적, 열적 안정성이 떨어져서, 이를 개선하기 위하여 새로운 물질로 표면을 코팅하려는 시도가 이루어지고 있다[1,2]. 본 연구에서는 비정질 carbon nitride 를 이용하여 실리콘 팁의 전계방출 특성을 개선하고자 하였다. 비정질 carbon nitride 는 다이아몬드 또는 DLC 와 매우 유사한 특성을 가진 물질로서[3], 본 실험에서는 helical resonator PECVD 의 방법으로 제조하였다. 또한 600 °C까지의 열처리에 따른 안정성과 전계방출 특성의 변화를 조사하였으며, 재료의 미세구조 및 화학적 상태를 평가하여 이들의 연관관계를 고찰하였다.

본 실험에서는 vapor-liquid-solid 방법[4]으로 제조된 실리콘 팁 위에 helical resonator PECVD 의 방법으로 비정질 carbon nitride 를 코팅하였다. 반응 기체로는 CH<sub>4</sub> 와 N<sub>2</sub> 를 이용하였다. 전계방출 특성은 diode 구조를 이용하여 5 x 10<sup>-9</sup>Torr 이하의 초고진공 하에서 측정하였다. 증착된 박막의 미세구조를 평가하기 위하여 Raman spectroscopy, FT-IR, XPS 등의 분석을 수행하였다.

증착된 비정질 carbon nitride 박막은 실리콘 팁을 전혀 손상하지 않으면서 매우 균일하게 형성되었으며, 화학적으로는 탄소와 질소가 결합하고 있음을 확인하였다. 비정질 carbon nitride 가 증착된 팁은 증착되지 않은 실리콘 팁에 비하여 전계방출 특성이 크게 향상되었다. 본 연구에서는 열처리에 따른 박막 특성의 변화와 전계방출 특성의 변화를 고찰하였으며, 박막의 미세구조가 전계방출 효율에 미치는 기구를 규명하고자 하였다.

참고문헌

- [1] V.V. Zhimov, E.I. Givargizov and P.S. Plekhanov, J. Vac. Sci. Tech. B 13(2), 418 (1995)
- [2] R.A. King, R.A.D. Mackenzie and G.D.W. Smith, J. Vac. Sci. Tech. B 13(2), 603 (1995)
- [3] A.Y. Liy and M.L. Cohen, Phys. Rev. B 41, 10727 (1990)
- [4] E.I. Givargizov, J. Vac. Sci. Tech. B 11(2), 449 (1993)