

Carbon Film 전기적 특성

이상현, 최용
 선문대학교 전자공학부, 전자재료공학과

Characteristics of Carbon Thin Film Using Electrochemical Method

Sang Heon Lee, Yong Choi
 Department of Electronic Engineering, Department of
 Electromaterials Engineering, Sun Moon University

Abstract - In this study, the fabrication technique of a planar field emission structure with DLC were studied. Electric properties of carbon film on silicon substrate in methanol solution was carried out with various current density, solution temperature and electrode spacing between anode and cathode. The DLC film deposited on the Si substrate, planar SiO₂ was obtained due to the shape of bottom electrode.

기판면적은 5mm²의 Si 기판을 사용하였고, 인가전압은 -2kV로 하였다. 증착에는 +극의 graphite와 -극의 Si 기판 사이의 거리는 20mm, 증착시간은 30min 으로 설정하였다. 용액온도 70℃로 일정하게 하여 전극간 거리를 변화시켜가며, 증착 하였다. 이때 전극간 거리는 2-20mm로 하였다.

1. 서 론

최근 디스플레이가 우리의 일상생활에 밀접한 관계를 가짐에 따라 새로운 디스플레이에 관한 많은 연구가 이루어지고 있다. Field Emission Display는 전계효과 방출 표시소자로서 anode와 cathode로 이루어져 있다. cathode에서 방출된 전자가 anode로 이동하며, 형광체에 부딪혀 영상을 나타내도록 설계되어 작동방식이 브라운관과 유사하며, 저전력소비, 저공정 비용, 뛰어난 온도 특성, 고속동작등이 여러 장점으로 갖추고 있다. 전자방출의 cathode 재료로는 높은 전자친화도가 필요하며, 전자방출을 일으킬 수 있는 충분한 전기장의 형성이 필요하고, 잔류가스에 의한 화학적 반응에 의하여 전자방출 성능이 저하되는 등 개선이 시급하다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여 다이아몬드나, 다이아몬드성 카본(Diamond like carbon) 재료를 cathode 재료로 활용하려는 연구가 진행되고 있다. [1-5].

일반적으로 Diamond like carbon은 diamond에 필적할 만한 정도의 경도를 가지고 있고 마찰계수가 매우 적은 것으로 알려져 있다.

carbon계 cathode 재료 물질로는 - 전자친화도를 가지고 있어 낮은 전기장에 의해서도 쉽게 전자방출이 일어 나는 것으로 알려져 있다. 또한 기계적 특성이 우수하고, 화학적 안정성, 높은 열전도도등 우수한 물리화학적 특성으로 cathode 안정성을 크게 개선할 수 있는 우수한 재료로 사려 된다. 따라서 본 연구에서는 전계방출소자 적용이 가능한 화학적 안정성이 우수한 cathode 개발을 목적으로 전기 화학적 합성법에 의하여 DLC박막을 합성하고, 합성된 박막 전기적 특성을 실험하였다.

2. 실험방법

a-C 박막기판으로는 n형(100) 비저항 0.02Ωcm Si를 활용하였다. 카본 원료용액온도는 40-70℃로 하였다. 증착 조건으로는 인가전압, 용액온도, 전극간 거리, 성막시간, 성막면적을 변화시켜가며, 실험을 수행하였다. 또한 Si 기판에 정전류를 흘리면서 증착을 시도하였다.

3. 결과 및 고찰

아세틸 용액을 활용한 증착 전극간 거리는 20mm, 용액온도는 70℃로 일정하게 하여 증착시 +의 인가전압을 -2kV로 Si기판에 인가 하였다. 그림1은 각각의 인가 전압에 대한 규격화 전류를 나타낸다.

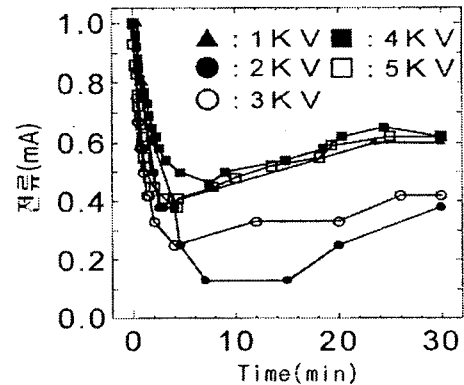


그림1 용액온도 70℃, 전극간거리 20mm, 증착시간 30min 조건에서 규격화전류

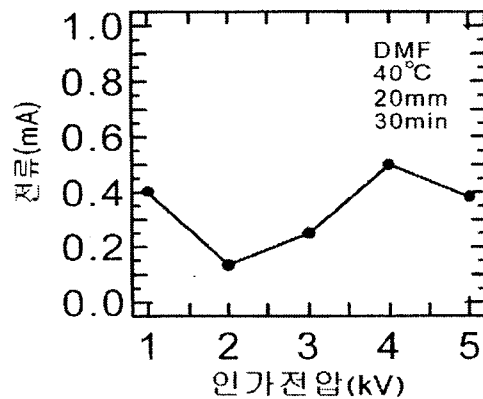


그림2 용액온도70℃, 전극간거리 20mm, 증착시간 30min 조건에서 인가전압에 대한 전류변화

본 실험을 통하여 규격화 전류는 일단 저하 되고 증가하는 경향을 나타낸다. 그림2는 각 인가 전압에 대한 가장 낮은 규격화 전류를 나타낸다. 본 결과로 부터 인가전압 2kV 증가 조건에서 전류가 감소하는 비율이 가장 적음을 알수 있다. 본 실험에서 합성한 DLC박막은 G밴드에 해당하는 신호가 측정되었으며, amorphous 탄소 박막이 형성 되어 있음을 알 수 있었다.

4. 결 론

본 연구에서는 경제성 있는 DLC 합성기술로의 적용 가능성을 조사하였다. 아세틸용액을 활용한 증착에서는 용액온도가 70℃에서 고저항 경향 DLC 박막을 얻을 수 있었다. SEM관측에서 DMF와 비교하여 평활한 박막이 얻어짐을 알 수 있고 전극간 거리가 10mm 이하가 되면 형성된 박막이 에칭됨을 알 수 있었다. 본 연구를 통하여 얻어진 공학적 지식은 저가의 경쟁력 있는 DLC 합성 소재 제조의 기반기술로서의 적용이 가능하다.

감사의 글

This work was carried out with help of National Research Lab.(NRL) program of Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF) and Ministry of Science and Technology, Korean government.

[참 고 문 헌]

- [1] J. Carrano, C. Sudhama, J. Lee, A. Tasch, W.H. Shepherd, and N.E. Abt :IEEE Trans. Ultrasonics, Ferroelectric and Freq. Control, **38** (1991) 690
- [2] A. F. Tasch Jr and L. H. Parker : Proceedings ofIEEE, Vol. 77, No. 3 (1989)
- [3] W. P.Noble, K Wakino and K. Minai : IEEE Circuit and Devices Magazine, (1985) 45
- [4] M. Azuma and O Renoult : Proc. 4th ISIF, (1992) 109
- [5] Raza Moazzami, Chenming Hu, and William H. : IEEE. on Electron Devices, Vol. 39 (1992) 2044
- [6] L. Baginsky and E. G. Kostov : Proc. 4th ISIF (1993) 239