

기능성 전기코팅

이상헌

선문대학교 전자공학부

Electrical coating method of Functional Materials

Sang-heon Lee

Department of Electronic Engineering, Sun Moon University

Abstract : Diamond material were manufactured using electrical pyrolysis method and hot filament method. Surface morphology was observed with SEM and its microstructure was investigated using Raman spectroscopy. The accumulation of the particles was observed to have strong selective and to deposit at the substrate only on the roughly polished steel surface compared to the mirror polished implying that the particle was a charged.

Key Words : Diamond, Raman, Surface morphology

1. 서론

디스플레이가 일상생활과 밀접한 관계를 가짐으로서 전계방출소자로서의 디스플레이 재료에 관한 많은 연구가 수행 되고 있다.

전계방출은 높은 전기를 인가하여 재료의 표면에서 전자가 방출되는 현상으로서 평판표시소자나, 디스플레이를 구성하는 소자등에 널리 응용되고 있다.

평판표시소자 재료로서 다이아몬드는 경도가 높고 탄성계수가 크며, 비중과 열팽창 계수가 작고 광학적으로 적외선으로부터 가시광선 영역에 걸쳐 투광성이고 굴절율이 크며, 열전도도가 크고 절연특성이 좋고 유전율이 적다는 등의 여러 가지 특성으로 인해 매우 유용한 재료로 인식되어 왔다.

전계효과 방출 재료로는 Mo, Si 등을 사용하지만, 이들 재료는 높은 전자 친화도(electron affinity)를 가지고 있으며, 전자 방출을 발생할 정도의 충분한 전기를 형성하기 위하여 원추형의 tip형태로 사용 되고 있다. tip을 사용할 경우에는 전계방출을 위하여 높은 전기가 필요하며 잔류가스에 의한 back sputter, 화학반응에 의하여 전자 방출 성능이 저하되는 많은 문제가 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 다이아몬드, 다이아몬드성 카본 (Diamond like Carbon)을 cathode 재료로 활용 하고자 하는 연구가 수행되고 있다. 기능성 전자재료로서 용도도 크게 넓혀질 것으로 사려 된다.

최근 기상으로부터 다이아몬드 합성연구가 전 세계적으로 주목 받고 있다. 다이아몬드의 고유의 우수한 특성으로 여러 분야에서 그 응용 가능성이 매우 크기 때문이다. 다이아몬드의 응용 가능성은 미세구조의 조절과 다이아몬드의 생성 프로세스를 연구 하는 것이다.

본 연구에서는 디스플레이 적용을 위한 전계방출소자로서 적용되는 다이아몬드 합성을 위한 제작기법을 연구한다.

2. 실험

다이아몬드의 합성에는 초기의 메탄가스와 수소가 분해되므로 CVD 합성법으로는 증착의 구동력을 정의 할 수 없다. 따라서 용매의 선택성이 우수한 CH₃OH를 용매로 사용하여 전기합성법을 제안한다. 본 실험에서는 p형 Si(100), n형 Si(100)을 기판으로 사용 하였다. Si 기판 비저항은 0.02Ωcm이며 다이아몬드의 합성을 위하여 suspension을 이용하여 사전 처리하였다. 다이아몬드의 합성에 필요한 CH₃OH 용매의 용액온도는 50℃로 하였다.

3. 결과 및 검토

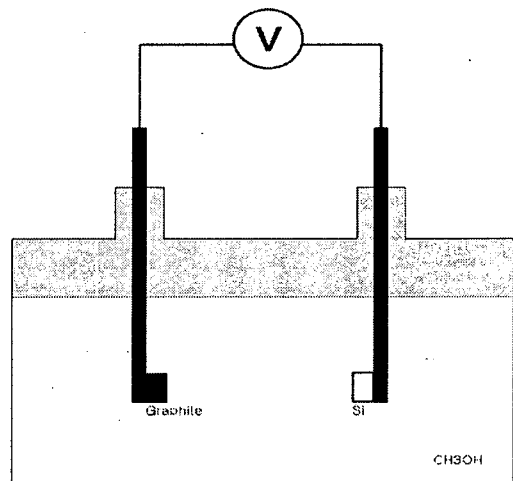


그림1 기능성 전기coating 합성 구조

다이아몬드 합성조건은 cathode간의 거리와 전극에 인가되는 전압을 중심으로 연구 하였다.

그림1에 본 연구에서 제안한 다이아몬드 합성 장치를 설명하고자 한다. 다이아몬드의 합성에 필요한 전극간의 거리를 조절하였다.

먼저 준비된 기판을 cleaning 하여 반응관의 cathode에 설치하여 반응관의 압력은 1기압으로 하였다. 합성시간은 일정시간동안 기판의 예열 없이 기판이 정해진온도에 도달하면 전극간에 직류 전압을 주입한다. 본 연구를 통하여 인가 되는 전류는 증가하는 경향을 나타냈다.

전극간에는 Ionenz force가 작용하므로 전극간에는 지지대를 설치하였다.

합성된 다이아몬드를 raman spectrum을 이용하여 합성된 탄소층이 Diamond like carbon임을 알 수 있었다.

본 연구에서는 다양한 실험을 통하여 기능성 소재의 합성 방법에 대하여 연구하였다. 본 연구에서 제안하는 기능성 coating 기술은 MBE, CVD 및 Sputter등의 물리적 화학적 합성방법에 비하여 장치 선택의 자유도가 높으며, 대면적 합성에 적용이 유리한 방법으로 사려 된다.

합성된 물질의 표면 활성도, 결정성등을 개선하여 수요가 크게 증가할 것으로 예상되는 대면적 합성에 적용한다. 면 산업및 경제성에 크게 유효한 기능성 소재 coating 기술로서응용 가능성이 우수한 합성 기법으로 사려 된다.

감사의 글

The neutron beam application lab. carried out this works which was supported by the Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF) through THE National Research Laboratory Program funded by the Ministry of Science and Technology (Grant Number M106000002480J000024810).

참고 문헌

- [1] J.Liu, V.V.Zhimov, G.J.Wojak, A.F.Myers, J.J.Hren, S.D.Wolter, M.T.McClure, J.T.Glass, Appl. Phys. Lett., Vol.65, pp.2842, 1994.