

마이크로웨이브 화학기상법에 의한 Ni박막 위에 diamond 성장  
(Diamond growth on Ni thin film by MPECVD)

전북대학교 재료공학과 이병수, 유성수

다이아몬드는 물리적, 전기적, 광학적 그리고 열적 특성에서 아주 많은 장점을 가지고 있다. 이런 특성들과 이에 대한 응용가치 때문에 다이아몬드 합성에 대한 연구가 다양하게 시도되어 왔다. 다이아몬드의 전기소자에 응용하기 위해서는 다이아몬드의 이종에피성장(heteroepitaxy)이 요구되며, 이를 위해 많은 연구자들이 여러 가지 방법을 시도해 왔지만 다이아몬드의 핵생성 메카니즘이나 성장 메카니즘이 확실히 규명되지 않아서 상당한 어려움이 따르고 있다.

본 연구에서는 다이아몬드의 핵성장을 위해 Si 이외의 기판으로는  $\text{Si}_3\text{N}_4$ 를 중간 층으로써는 니켈 등의 전이금속을 이용했다.

본 실험에서는 전기소자에의 응용에 적합한 다이아몬드 합성을 위한 다이아몬드 핵생성과 성장 조건을 여러 가지 실험 변수를 변화시켜가며 조사하였다.

Ni은 rf magnetron sputtering을 이용해 증착되었다. 다이아몬드는 기판위에 MPECVD(Microwave Plasma enhanced Chemical Vapor Deposition)를 이용하여 증착되었으며 원료가스로는 수소와 메탄의 혼합가스가 사용되었다. 다이아몬드 증착전 이물질과 실리콘 산화막을 제거하기 위해서 수소 플라즈마로 수분 동안 에칭(etching)하였다. 또한 기판이 농도가 높은 플라즈마 안에서 성장하였을 때 결정특성의 변화를 조사하기 위해서 기판이 플라즈마에 직접적으로 노출될 수 있도록 Si 웨이퍼를 기판과 기판홀더 사이에 삽입시켰다.

Ni을 증착한 기판의 경우 다이아몬드의 밀도가 bare Si이나  $\text{Si}_3\text{N}_4$  비해 크게 나타나고 있다. 또한, 다이아몬드 결정의 모양이 Ni을 증착한 기판이 다른 기판들에 비해서 뚜렷하고, 균일한 분포를 보이고 있다.

기판이 Si인 경우에 다이아몬드의 결정이 날카로운 모양을 가지고 있으며,  $\text{Si}_3\text{N}_4$  및 Ni/Si 기판인 경우 다이아몬드의 결정립 모양이 다소 2차원 적임을 알 수 있다. 이 같은 결과는 bare Si 기판에 비해 다른 두 기판은 표면에너지를 감소시켜서 다이아몬드의 3차원적인 성장을 억제하고 2차원적으로 성장할 수 있도록 하는 것으로 생각된다.