

2003년도 한국표면공학회 춘계 학술발표회 논문 초록집

## 산소 Cyclic을 이용한 Diamond 결정성 분석 Analysis of Diamond Crystalline by using Oxygen Gas Cyclic Method

김태규(밀양대), 한진영\*(밀양대 산업대학원), 강창원(밀양대 산업대학원)

### 1. 서론(크기 10, 진하게)

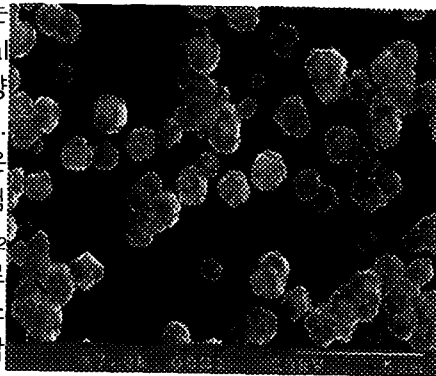
Diamond는 현존하는 물질 중 가장 경도가 높고, 열전도성 및 내마모성이 아주 우수한 물질이다. Diamond를 합성하는 방법에는 고온고압법과 저온기상합성법이 있다. 특히 저온 기상합성법은  $\text{CH}_4$  혹은  $\text{C}_2\text{H}_2$  gas와  $\text{H}_2$  gas를 이용하여 Diamond를 합성시킨다. 하지만  $\text{CH}_4$ 와  $\text{H}_2$  gas를 이용하여 Diamond를 합성시키면 C가 전량 Diamond가 되는 것이 아니고 안정상인 graphite화 되려는 성향이 있어 Diamond와 amorphous가 혼재하게 된다.

본 논문은 Microwave CVD 장치를 이용하여 Diamond를 합성하였으며, Diamond Nucleation이 생성되는 초기 단계에서 산소가스의 주입을 주기적인 ON/OFF 제어(산소 cyclic)를 함으로써 cyclic Time에 따른 Diamond의 표면형상 및 결정성을 분석하고자 한다.

### 2. 본 론

본 실험에 사용된 Diamond 합성장비로는 MPECVD(Microwave Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)로 주파수 2.45GHz, 최대용량 2.5Kw 이다. 사용되는 Gas로는  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$  및  $\text{O}_2$  이다.

Diamond 합성시의 방전전력은 1400W, 압력은 40Torr,  $\text{CH}_4/\text{H}_2 = 10\%$ ,  $\text{O}_2/\text{CH}_4 = 50\%$  조건에서 실험하였다. 총 합성시간은 60min로 고정하고,  $\text{CH}_4\text{-H}_2$  Gas와  $\text{CH}_4\text{-O}_2\text{-H}_2$  합성Gas를 Non cyclic 상태로 60min 동안 실험한 결과와,  $\text{O}_2/\text{CH}_4$ 의 조건에서 산소 cyclic time을 10min, 20min 30min 및 60min 으로 각각 실험하여 그 결과를 비교하여 Diamond의 결정성을 분석하였다.



< $\text{O}_2/\text{CH}_4$  : 50%、Cyclic Time :20min>

### 3. 결과 요약

실험결과  $\text{CH}_4\text{-O}_2\text{-H}_2$ 중  $\text{O}_2/\text{CH}_4$  Cyclic Time은 초기 20min에서 결정성이 우수한 Diamond가 나타났으며, 또한  $\text{O}_2/\text{CH}_4$ 에서  $\text{O}_2$ 를 Non cyclic 으로 25%, 50%로 두었을 때 보다 20min 동안 Cyclic하였을 때가 결정성이 월등히 우수한 것을 파악하였다. 이는 초기 핵생성시  $\text{O}_2$ 의 영향이 굉장히 크다는 사실을 보여주고 있다.

### 참고문헌

- 1) S.-H. Kim, T.-G. Kim : Thin Solid Films, vol.425 (2003), p.282-286
- 2) 안 훈, 박충연 : 대한금속학회지, vol.28(1990), No.3, p.275