

마이크로파플라즈마화학증착에 의한 보론 혼입된 다이아몬드 박막의 제조

이상운, 정영리, 윤천호, 정원중*, 박정일*, 노재민*, 박광자**
 명지대학교 화학과, *기술표준원 광전재료과, **한국화학시험연구원

1. 서론

보론 혼입된 다이아몬드 박막은 새로운 전극 재료로 사용될 가능성을 내재하고 있다. 이는 근래에 전극재료로 널리 사용되고 있는 유리질 탄소 및 HOPG와 같은 동소체와 비교하여 다이아몬드 전극은 여러 뛰어난 전기화학적 성질을 지니고 있기 때문이다. 예컨대, 보론 혼입된 다이아몬드 전극은 수용액과 비수용액에서 전기화학적 전위창이 상당히 넓으며 매우 낮은 정전용량과 극도의 전기화학적 안정성을 동시에 지니고 있다 [1, 2].

2. 실험 방법

다이아몬드 박막을 제조하기 위하여 Si(100) 웨이퍼를 다이아몬드 가루 ($1\mu\text{m}$ 이하가 들어있는 에탄올 용액에서 500 W 초음파로 처리하고, 핵 생성을 촉진하기 위하여 Si 기판에 직류 -200 V를 인가하는 BEN (bias enhanced nucleation) 처리를 했다 마이크로파플라즈마화학증착 장치 (ASTeX, PDS 17)를 사용하여 다이아몬드 박막을 제조하였다. 보론을 다이아몬드 박막에 혼입하기 위하여 *h*-BN를 사용하였다.

광학현미경과 전자현미경으로 제조된 다이아몬드 박막의 형태를 관찰하고, X-선 회절법으로 박막의 결정성과 결정성장 방향을 조사하였다.

1 M KCl 용액에서 CV (cyclic voltametry) 측정을 통하여 보론 혼입된 다이아몬드 박막의 전기화학적 특성을 살펴보았다. 또한, 0.1 M KCl 용액에 들어있는 0.1 mM의 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{-3/-4}$ 의 산화-환원 반응을 연구하였다.

3. 결과요약

제조된 다이아몬드 박막이 다결정 상으로 존재하며 주로 (111), (220) 방향으로 우선 성장함을 확인하였다. 보론 혼입된 다이아몬드 박막은 *p*-type 반도체 성질을 나타내었다.

보론 혼입된 다이아몬드 박막은 유리질 탄소보다 넓은 전기화학적 전위창을 나타내었으며, $\text{Fe}(\text{CN})_6^{-3/-4}$ 의 CV 곡선은 매우 명확한 산화·환원 전위를 보여주었다.

4. 참고문헌

1. J. Xu, M. C. Granger, Q. Chen, J. W. Strojek, T. E. Lister and G. M. Swain *Analytical Chemistry* **69**, 591A (1997).
2. T. N Rao and A. Fujishima, *Diamond and Related Materials* **9**, 384 (2000).