

## RF-PECVD법에 의해 합성된 DLC 박막에 대한 plasma etching의 영향에 대한 연구

오창현, 윤덕용, 박용섭, 조형준, 최원석\*, 홍병유  
성균관대학교 정보통신공학부, 한밭대학교\*

### Effect of plasma etching on DLC films prepared by RF-PECVD method

Chang-Hyun Oh, Deok-Yong Yun, Yong-Seob Park, Hyung-Jun Cho, Won-Seok Choi\*, Byungyou Hong  
School of Information and Communication Engineering, SungKyunKwan University.

\*Department of Electrical Engineering, Hanbat National University.

**Abstract :** 본 논문에서는 DLC (Diamond-like carbon) 박막이 가지는 높은 경도, 낮은 마찰계수, 전기적 절연성, 화학적 안정성 등의 특성을 이용하여, 리소그래피를 위한 resist나 hard coating 물질로써 응용하기 위해, DLC 박막의 에칭에 관한 연구를 진행하였다. DLC 박막의 합성과 에칭은 13.56 MHz RF plasma enhanced vapor deposition technique를 통해 이루어졌으며, DLC 박막은 150 W의 RF Power에서 메탄 (CH<sub>4</sub>)과 수소 (H<sub>2</sub>) 가스를 이용하여 약 300 nm의 두께로 제작되었으며, DLC 박막의 에칭은 RF power의 변화 (50~250 W)와 산소 (O<sub>2</sub>) 가스의 유량변화 (5~25 sccm)에 따라 실시하였다. 에칭 되어진 DLC 박막의 표면 특성들은 AFM (atomic force microscopy)과 contact angle 장치를 사용하여 측정되었고, 측정된 결과로써 DLC 박막은 RF power와 산소 가스의 유량이 높을수록 etching rate는 증가하였고, 박막의 표면은 거칠어 졌으며, 결국 DLC 표면에서는 산소에 의한 결합의 증가로 인해 친수성을 나타내었다.

**Key Words :** Diamond-like carbon, etching, oxygen

### 1. 서 론

최근 산업기술의 발전으로 정밀기계 요소 부품의 품질 및 성능 향상을 위해서는 초경질, 다기능 박막 소재 제조 기술 개발이 절실히 요구되어졌고 이에 적합한 물질이 DLC(Diamond-like carbon)로 널리 발전되었다. DLC는 높은 경도, 내마모성, 윤활성, 전기절연성, 화학적 안정성, 그리고 광학적 특성 등의 장점으로 최근 주목받고 있다 [1-3]. 특히 DLC 박막의 전기 절연성과 높은 경도 때문에 resist와 mask의 역할[4-5]로써 전자재료 산업에 많이 응용되고 있으며, 이는 공정단계를 감소시킴에 따라 생산단가를 낮추는 효과를 가져다 주었다.

따라서 본 연구에서는 PECVD(Plasma enhanced chemical vapor deposition)법을 이용하여 DLC를 증착 및 에칭하였으며, RF Power와 산소 유량에 따른 etching rate를 조사하여 에칭공정의 resist나 mask로서 응용하기 위한 최적의 조건을 찾고자 하였다.

### 2. 실험

DLC박막을 증착하기 전, Si wafer는 표면의 산화막과 이물질을 제거하기 위해 TCE, Aceton, Methanol, DI water에 각각 10분 동안 초음파 세척기를 이용하여 cleaning 과정이 이루어졌다. DLC 박막의 합성과 에칭처리는 13.56 MHz RF-PECVD (plasma enhanced chemical vapor deposition)법을 이용하였다. DLC 박막을 합성을 위해, 80 sccm의 수소(H<sub>2</sub>)가스를 사용하여 약 5분 동안 전처리를 하였으며, 메탄(CH<sub>4</sub>) (28 sccm)과 수소(H<sub>2</sub>) (80 sccm)를 챔버 내로 동

시에 주입시켜 DLC 박막을 합성하였다. 자세한 공정조건은 표 1과 같다.

표 1. DLC 박막 합성 조건

Deposition parameters	Conditions
Substrate	p-type Si (100)
RF power	150W, 13.56MHz
Working pressure	1 Torr
H <sub>2</sub> flow	80sccm
CH <sub>4</sub> flow	28sccm
Thickness	300 nm

에칭 실험은 RF power (50~250 W)와 산소 (O<sub>2</sub>) 가스 유량 (5~25 sccm)을 변화 시키면서 이루어졌고, 표면 특성은 AFM (atomic force microscopy)과 contact angle 측정을 통해 조사되었다.

### 참고 문헌

- [1] R.J. Nemanich, J.T. Glass, G. Lucovskici, R.E. Shroder, J. Vac. Sci. Technol. A6 1783, 1988.
- [2] K. Popova, Vacuum 48 681, 1997.
- [3] A. Grill, V. Patel, C. Jahn, J. Electrochem. Soc. 145 1649, 1998.
- [4] Y. Komatsu, A. Alanazi, K. Hirakuri, Diamond and Related Materials 8 2018, 1999.
- [5] K.K. Hirakuri, M. Yoshimura, G. Friedbacher, Diamond and Related Materials 12 1013, 2003.