

## Magnetron (CFUBM) sputtering법으로 DC 바이어스에 따라 증착시킨 수소화된 비정질 탄소 (a-C:H) 박막의 열처리에 따른 tribological 특성 분석

박용섭, 조형준, 이성욱, 이태용, 송준태, 홍병유\*

성균관대학교 정보통신공학부

\* E-mail : byhong@skku.edu

수소화된 비정질 탄소박막 (a-C:H)은 흑연(Graphite) 타겟이 양쪽에 부착된 비대칭 마그네트론 (CFUBM) 스퍼터링 법을 사용하였으며, 스퍼터링 가스로써 아르곤(Ar)과 아세틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)을 사용하여 박막을 증착하였다. 본 연구에서는 Negative DC 바이어스에 따라 증착된 a-C:H 박막을 열처리에 따른 구조적, tribological 특성 분석을 하였다. 본 연구에서 증착되어진 a-C:H 박막은 DC 바이어스에 따라 25 GPa의 높은 경도(Hardness)를 가지며, 0.1의 낮은 마찰계수(Friction coefficient)를 가진다. 이러한 결과는 기관에 DC 바이어스의 인가는 플라즈마내에 이온들에 에너지를 크게하여 이온들의 bombardment와 resputtering을 증가를 이끌고<sup>(1)</sup>, 이러한 요인들에 의해 박막내에 결합력을 증가시켜 경도를 크게하고 박막 표면을 부드럽게 하여 표면 거칠기를 감소시켜 낮은 마찰계수를 갖게 한다<sup>(2,3)</sup>. 또한 본 연구에서는 500 °C ~ 700 °C 범위의 온도를 인가하여 열처리에 따른 a-C:H 박막의 특성변화를 관찰하였다. 열처리에 따른 경도에 열처리 온도에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 이는 박막내에 수소를 포함한 sp<sup>3</sup> 결합이 감소하면서 박막이 흑연화(Graphitization)<sup>(4)</sup>가 이루어짐을 Raman 결과에 따라 알 수 있다. 결과적으로 박막의 흑연화가 진행됨에 따라 sp<sup>2</sup> 결합 비율이 늘어나면서 내부적으로 열처리 온도에 잔류응력(Residual stress)을 증가시키고 이는 경도를 감소시키고 마찰계수를 증가시키는 원인이 된다<sup>(5)</sup>. 이를 통하여 본 연구에서는 열처리에 따른 a-C:H 박막의 흑연화에 의한 Tribological 특성이 감소됨을 확인하였다.

### 참고문헌

1. V. Kulikovskiy, P. Bohac, F. Franc, A. Deinka, V. Vorlic다 and L. Jastrabik, *Diamond and Related Materials* **10**, 1076 (2001).
2. X. L. Peng, Z. H. Barber and T. W. Clyne, *Surface and Coatings Technology* **138**, 23 (2001).
3. J. L. Andujar, F. J. Pino, M. C. Polo, A. Pinyol, C. Corbella and E. Bertran, *Diamond and Related Materilas* **11**, 1005 (2002).
4. W. J. Yang, Y. H. Choa, Tohru Sekino, K. B. Shim, koichi Niilhara and K. H. Auh, *Thin Solid Films* **434**, 49 (2003).
5. Y. X. Leng, J. Y. Chen, P. Yang, H. Sun, G. J. Wan and N. Huang, *Surface and Coatings Technology* **173**, 67 (2003).