

바이어스 전압에 따른 다이아몬드상 카본 필름의 전기화학적 특성에
관한 연구

A Study on the Electrochemical Properties of the
Diamond-Like Carbon (DLC) Films with Bias Voltages

김호건*, 안승호, 이정호, 김정구(성균관대학교 신소재공학과)
박세준, 이광렬(KIST 미래기술연구본부)
고대홍(연세대학교 세라믹공학과)

1. 서론

다이아몬드상 카본 필름은 우수한 화학적 안정성과 전기절연성, 높은 경도 등의 물리화학적 특성을 갖고 있는 재료이다. 또한, 윤활박막의 기본요건인 우수한 내마모성과 낮은 마찰계수로 인해 활용범위가 날로 증가하고 있다.

이런 장점을 갖는 다이아몬드상 카본 필름을 r.f PACVD(plasma-assisted chemical vapor deposition)법으로 316L 스테인리스강 위에 증착하였다. 모재인 316L 스테인리스강은 생체적합성이 우수하기 때문에 정형외과 수술용 재료로서 고관절 부분에 주로 사용이 되어 왔다. 그러나, 관절부위의 운동으로 인해 마모가 발생되며, 생성된 마모 부스러기(debris)는 마모 부식이라는 2차적인 문제를 유발시켜 재료의 수명을 단축시키게 된다.

따라서, 본 연구에서는 316L 스테인리스강위에 내식성과 윤활성을 향상시킬 목적으로 증착된 다이아몬드상 카본 필름에서 바이어스 전압에 따른 내식성을 평가하였다.

2. 본론

본 연구에서는 다양한 바이어스 전압(-400 V, -800 V, -1200 V) 조건에서 316L 스테인리스강위에 다이아몬드상 카본 필름을 증착하였다. 생체 모사 환경인 0.89 wt.% NaCl 용액을 온도 37°C, pH=7.4로 제어하고 고순도 질소를 25 cc/min 주입시켜 탈기한 후, 다이아몬드상 카본 필름의 부식거동을 임피던스 분광시험법(electrochemical impedance spectroscopy, EIS)과 동전위분극시험법(potentiodynamic polarization test)을 사용하여 비교, 분석하였다. 또한, 박막의 밀도 측정과 표면의 균일도, 표면의 관찰을 위해서 각각 러더포드후방산란법(Rutherford backscattering spectroscopy, RBS), 원자탐침현미경(atomic force microscopy, AFM), 주사전자현미경(scanning electron microscopy, SEM)을 사용하였다.

3. 결과 요약

임피던스 분광시험법으로부터 침지시간에 따른 다이아몬드상 카본 필름의 박리면적과 함유율을 정량적으로 구할 수 있었다. 또한, 동전위 분극시험 결과로부터 바이어스 전압에 따른 다이아몬드상 카본 필름의 최적의 내식성 조건을 구할 수 있었다.

참고문헌

- M. G. Kim, K. R. Lee, K. Y. Eun : 한국진공학회지, 7(1) (1998) 59
- K. R. Lee and K. Y. Eun : 대한금속학회회보, 6(4) (1993) 345