A-7

고성능 소재에서 플라즈마 표면처리에 의한 표면에너지의 변화 연구

김동용, 조영래†

부산대학교 재료공학부

(yescho@pusan.ac.kr†)

표면에너지 (surface free energy, SFE)는 클래팅, 페인팅, 접합 기술에서 매우 중요한 요인이다. 그 이유는 표면에너지가 복합재료에서 결합특성의 척도이기 때문이다. 비록, 고체에서 표면에너지는 test inks의 의미로 간주될 수 있지만, 그것은 표면에너지의 정확한 측정을 위한 편리한 방법이 아니다. 우리는 기판의 표면에너지를 평평한 고체기판에 액체를 떨어뜨려 생긴 접촉각을 사용하여 측정하였고, 고체 기판에서 표면에너지의 플라즈마 표면처리의 영향에 대해 조사하였다. 증류수와 디오도메탄을 접촉각 측정 용액으로 사용하였고, Soda-lime glass와 Si wafer에서 신뢰성 있는 표면에너지 값을 얻을 수 있었다. 플라즈마 표면처리를 12초간 진행하였을 때 glass와 Si wafer에서 최대의 표면에너지 값인 74 mJ/m^2 을 얻을 수 있었고 플라즈마 표면처리가 표면에너지에 미치는 영향은 두 기판 모두에서 약 300분 가량 지속되었다. 12초 이상의 플라즈마 표면처리를 통해 증가된 표면에너지는 스퍼터를 통해 증착한 크롬 박막과 기판 사이의 본딩력을 강하게 하였다. 실험의 신뢰성을 위해 기판에 미세 박막을 증착하여 박막의 핵이 생성될 때의 접촉각을 플라즈마 표면처리 전후와 비교하였다. 이 결과로부터 플라즈마 표면처리는 재료의 코팅과 페인팅 공정에서 재현성을 부여해주는 매우 효율적이고 중요한 방법이라 결론지을 수 있다.

Keywords: 표면에너지, 플라즈마, 접촉각, 본딩력

A-8

마이크로웨이브를 이용한 화학적 박리를 통한 그라핀 제조 및 특성

황기완, 김효중*, 박남규, 김의태†

충남대학교 공과대학 재료공학과; *에이비씨 나노텍㈜

(etkim@cnu.ac.kr†)

그라핀(graphene)은 탄소 원자의 2차원 육각형 sp^2 결합체로서 탄소 나노구조체가 가지는 여러 가지 우수한 특성을 보유하면서 대면적 기판 위에서 소자구현 및 투명전극 등으로의 우수한 응용성 때문에 고품질 그라핀 제조와 물리적 특성, 소자응용에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근 그라핀 제조를 위한 여러 가지 방법이 개발되고 있으나 화학적 박리법이 저비용으로 대량생산을 위해 가장 유리한 방법으로 주목을 받고 있다. 화학적 박리법은 벌크 그라파이트를 강한 산을 이용하여 산화시켜 형성된 산화 그라파이트(graphite oxide)을 열적으로 팽창시켜 박리하고 환원하여 그라핀으로 제조하는 것이다. 보통 열적팽창을 위해서 열처리 로를 사용하게 되는데, 본 연구에서는 박리를 보다 효율적으로 진행시키고 고품질의 그라핀을 얻기 위해 마이크로웨이브를 이용한 박리법을 적용하였다. 마이크로웨이브는 설비가 간단하고 매우 균일하게 열팽창을 시킬 수 있을 뿐만 아니라 대량생산에서도 유리할 것으로 기대하였다. 천연 그라파이트(99.9%, 평균입도 200㎛)를 Hummer 방법에 따라 H_2SO_4와 $KMnO_4$를 사용하여 산화시키고 필터링 후 마이크로웨이브를 조사하였다. 이후 환원 처리를 거쳐 그라핀을 제조하였다. 라만스펙트럼 및 투과전자현미경으로 분석한 결과 우수한 품질의 그라핀이 형성되었음을 알 수 있었다. 그라핀의 두께 및 품질은 마이크로웨이브의 인가시간 및 반복 횟수가 증가함에 따라 크게 영향받는 것을 확인하였다. 본 발표에서는 마이크로웨이브를 사용한 산화 그라파이트 박리 및 그라핀 제조라는 새로운 시도와 주요변수에 따른 그라핀 특성에 관한 결과를 논의할 것이다.

Keywords: 마이크로웨이브, 흑연, 그라핀, 환원제, 화학적박리법