

그래핀 투명전도막의 전기적 특성에 미치는 Strain 영향

이병주, 정구환*

강원대학교 신소재공학과

그래핀은 탄소원자로 구성된 원자단위 두께의 매우 얇은 2차원의 나노재료로서 높은 투광도 뿐만 아니라 우수한 기계적, 전기적 특성을 지니며 구조적 화학적으로도 매우 안정한 것으로 알려져 있다. 이러한 그래핀을 얻는 방법에는 물리·화학적 박리법, 탄화규소의 흑연화, 열화학기상증착법(thermal chemical vapor deposition; TCVD) 등 많은 방법들이 존재한다. 이중 TCVD 방법이 대면적으로 두께균일도가 높은 그래핀을 얻는데 가장 적합한 방법으로 알려져 있다. 한편 그래핀은 우수한 특성들을 기반으로 센서나 메모리와 같은 기능성 소자로 응용이 가능할 뿐 아니라 투명고분자 기판으로 전사함으로써 유연성 투명전극을 제작 가능하여 기존의 인듐산화물(indium tin oxide; ITO) 투명전극을 대체하여 디스플레이, 터치스크린, 전자기 차폐재 등의 다양한 분야로의 응용이 가능하다고 예측되고 있다.

본 연구에서는 TCVD법을 이용하여 대면적으로 두께균일도가 높은 그래핀을 합성하여 투명고분자 기판(polyethylene terephthalate; PET) 위에 전사하여 투명전도막을 제작한 후, 압축변형률(compressive strain)의 변화에 따른 전기적 특성 변화를 측정하였다. 그래핀은 300 nm 두께의 니켈박막이 증착된 산화물 실리콘 기판위에 원료가스로 메탄(CH₄)을 사용하여 합성하였다. 합성 결과 단층 그래핀의 면적은 약 80% 이상이었으며, 합성된 그래핀은 분석의 용이함 및 향후 다양한 응용을 위하여 식각공정을 통해 산화막 실리콘 기판과 PET기판으로 전사하였다. PET기판 위로 전사하여 제작한 그래핀 투명전도막의 strain 인가에 따른 전기적 특성을 관찰한 결과, 약 20%의 비교적 높은 strain하에서도 전기적특성이 크게 변화하지 않는 것을 확인하였다. 그래핀의 특성분석을 위해서는 광학현미경, 라만 분광기, 투과전자현미경, 자외 및 가시선 분광광도계, 4탐침측정기 등을 이용하였다.

Keywords: 그래핀, 투명전도막, strain