

플라즈마 처리에 따른 CVD 그래핀의 전하 농도 및 이동도 변화에 관한 연구

Carrier density and mobility modification of CVD graphene by plasma treatments

최민섭^{a*}, 문인용^b, 임영대^a, 이승환^a, 유원중^a

^{a*}성균나노과학기술학과 (E-mail: goodcms@skku.edu), ^b성균관대학교 나노소재기반휴먼인터페이스융합연구센터

초 록: 화학기상증착법을 통해 대면적 합성이 가능해진 그래핀의 개발로 인해 그래핀에 관한 연구가 활발히 진행되었다. 특히, 플라즈마 처리에 관한 연구를 통해 그래핀의 도핑이 가능하다는 것이 밝혀졌고 이는 곧 그래핀 내의 전하 농도를 변화시킬 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서는 Van der Pauw 방법을 통해 플라즈마 처리에 따른 그래핀 내의 전하 농도와 면저항을 측정하고 이를 통해 이동도를 계산하는 실험을 진행하였다.

1. 서론

최근 화학기상증착법 (Chemical Vapor Deposition) 으로 대면적으로 그래핀을 합성하는 방법이 개발되면서 그래핀에 관한 연구가 폭발적으로 증가하게 되었다.¹ 이러한 연구들 중 플라즈마 처리를 통해서 그래핀의 도핑 특성을 조절할 수 있다는 논문들이 보고되었다.² 본 실험에서는 이러한 플라즈마 처리에 따른 그래핀의 도핑 특성이 그래핀 내의 전하 농도를 변화시킬 것으로 예상하고 Van der Pauw 방법을 통해 전하 농도를 측정하였다. 또한, 면저항을 측정하여 이동도의 변화를 관찰하였다.

2. 본론

본 연구에서는 CVD 방법으로 합성된 그래핀을 300nm SiO₂/Si 기판으로 옮긴 뒤, 이빔증착기를 통해 Ti/Au 전극을 증착하였다. 이렇게 제작된 소자의 개략도가 Fig 1에 나타나 있다. 전하 농도를 측정하기 위해 자기장을 걸어주고 그림과 같이 두 전극 사이에 일정한 전류를 흘리고 다른 전극 사이의 전압차를 측정하였다. 플라즈마 처리 시간이 증가함에 따라 전하 농도가 증가하였고 면저항이 증가하여 이동도가 감소하였다.

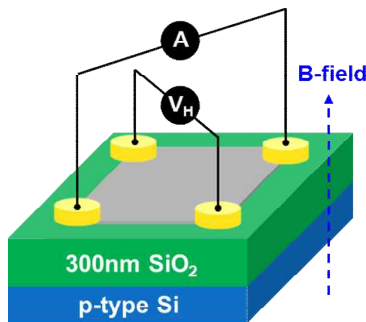


Fig. 1. Schematic diagram of fabricated device and circuit diagram for Van der Pauw method.

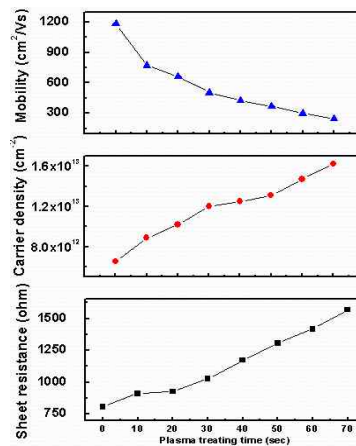


Fig. 2. Mobility, carrier density and sheet resistance of CVD graphene with plasma treating times.

3. 결론

Van der Pauw 방법을 통해 플라즈마 처리 시간에 따른 CVD 그래핀의 전하 농도, 면저항, 이동도를 측정하였다. 플라즈마 처리를 통해 그래핀 내의 손상 및 기능기와의 결합 등으로 인해 전하 농도 및 면저항이 증가하였고 이동도가 감소하는 결과가 나타났다.

참고문헌

1. K. S. Kim *et al.*, Nature, 457 (2009) 706.
2. Y.-C. Lin *et al.*, Appl. Phys. Lett., 96 (2010) 133110.