

Graphene application for two-dimensional field effect transistor

유영준^{a,b*}, 강석주^b, 이관형^b, 한재형^a, 최춘기^a, James Hone^b, Colin Nuckolls^b, Philip Kim^b
^a한국 전자통신 연구원, 대전시 유성구 어은동 (E-mail:yjyu@etri.re.kr)
^bColumbia University New York, NY, 10027, USA

초 록: 본 연구에서는 organic 반도체 전자소자의 성능 향상을 위해 그래핀 전극과 hexagonal boron nitride(h-BN) 절연체를 이용한 높은 성능의 전자소자를 구현 하였다. 이를 위해 우리는 화학적 합성법으로 준비된 그래핀을 micro scale pattern된 PDMS를 이용한 dry transfer 방법을 이용하였다.

1. 서론

그래핀의 등장은 이차원 전자소자 구현 연구 분야에 새로운 도약 점을 마련해 주고 있다. 특히 그 응용 분야 중 투면 전극으로의 사업화는 거의 완성되가고 있는 단계이다. 이러한 그래핀의 보증된 응용 분야와 더불어 다른 이차원 물질들과의 접목을 유도하여 새로운 이차원 전자소자 연구가 많이 진행 되고 있다. 본 연구에서는 이러한 그래핀과 organic 반도체 물질을 이용하여 이차원 전자 소자 연구에 대해 소개 하겠다.

2. 본론

본 연구에서는 PDMS를 이용한 선태적인 graphene pattern을 만들어서 트랜지스터 구성 요소 중 전극(electrode)로 사용하였다. 일례로 그림 1과 같이 ~ 30 x 30 um graphene pattern을 SiO₂/Si 위에 올린 후 그 위에 원하는 이차원 반도체(e.g. Organic 반도체 물질) 물질을 올려서 트랜지스터를 구현하여 특성연구를 진행하였다. 또한 절연 물질 부분을 hexagonal boron nitride(h-BN)을 이용해 기존에 이차원 전자소자에서 문제시 되었던 SiO₂ 절연체의 나노미터 크기의 표면 거칠기 및 전하 결함을 극복하는 전자 소자 구현연구를 진행 중이다.

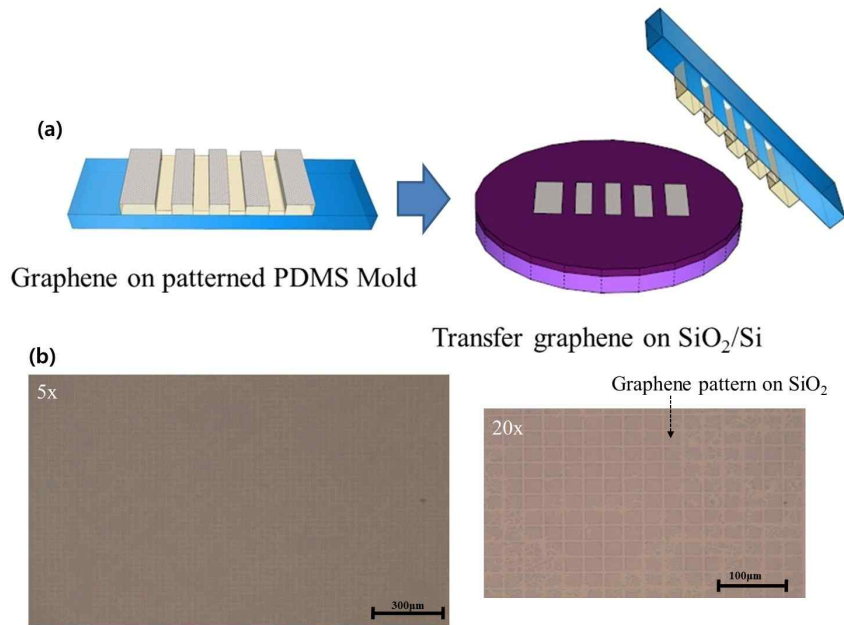


Fig. 1. (a) Schematic diagram of dry transfer method for micro patterned graphene for electrode of 2D field effect transistor. (b) The optical images of micro patterned graphene on SiO₂/Si substrate.

3. 결론

본 연구에서는 깨끗한 그래핀 전극 표면을 이용하여 높은 성능의 이차원 전자소자를 구현 하였으며, 더 새로운 이차원 물질들의 소개를 통한 새로운 연구분야의 가능성을 제시 하고자 한다.