

벤젠을 이용한 그래핀의 합성 방법

특허출원(등록)번호

한국 2014-0149013

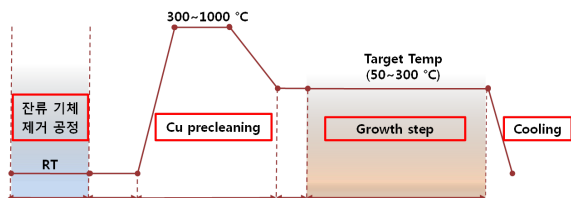
연구책임자/소속 | 함문호 교수/신소재공학부

기술완성단계 | TRL 4 단계

GIST

기술 개요

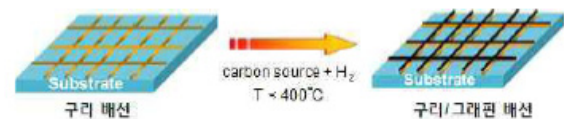
- 액상의 벤젠을 이용하여 상압 화학기상증착법(APCVD)으로 저온 또는 상온에서 그래핀을 합성하는 방법
- 저온 및 상압에서 그래핀을 합성하기 때문에 실제 반도체 공정, 유연 전자소자 등에서 다른 물질에 물리적 손상을 주지 않음
- 상압에서 공정이 진행되므로 저압 분위기 형성에 필요한 시스템 구축이 필요하지 않음
- 실제 반도체 배선(Back End Of Line, BEOL) 공정에서 실현성이 높고, 대면적 · 고품질의 그래핀을 합성할 수 있음



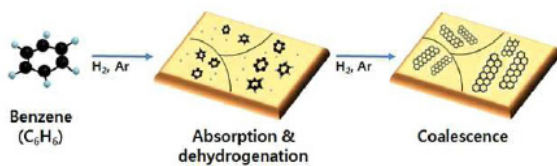
(벤젠을 이용한 그래핀의 합성방법 공정단계)

기술의 특징 / 우수성

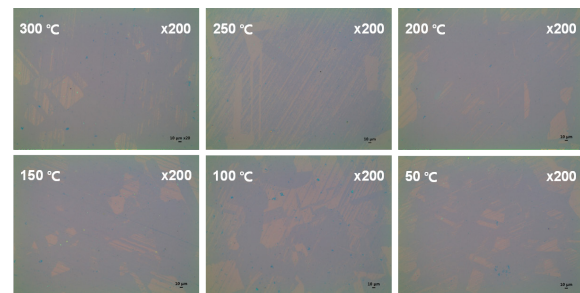
- 저온 공정을 통해 기판의 열적 손상 없이 대면적 · 고품질의 그래핀을 합성할 수 있으며, 그래핀을 실제 배선 구조에 응용하여 구리 배선의 미세화로 인한 한계점을 극복하고, 배선 물질 및 구조에 손상 없이 그래핀을 선택적으로 직접 합성할 수 있음
- 실제 반도체 배선(Back End Of Line: BEOL) 공정에서 실현성이 높고, 산업적 비용을 절감할 수 있으며, 안정성 확보 가능함



(구리배선이 형성된 기판상의 카본 소스와 수소를 주입하여 그래핀을 합성한 개념도)



(벤젠을 이용한 그래핀의 합성과정)



(합성된 그래핀 광학현미경 사진)

주요 기능 / 사양

- 저온(300°C 이하)에서 대면적으로 균일한 고품질 그래핀 합성 (surface coverage 100%, ID/G (0.2)
- 고온에서 합성한 그래핀과 유사한 구조적 및 전기적 특성 (면저항 ~1,000 Ω/sq, 이동도 ~2,000 cm²/Vs)
- 구리의 손상 없이 구리 배선에 직접 그래핀을 합성하여 반도체 소자의 배선 특성 개선 (구리 대비 비저항 58% 감소, 전류밀도 4% 향상)
- 저온에서 합성하므로, 기판의 구조, 물성 그대로 유지

응용분야

- 초고속 컴퓨터, 무선통신, 휴대폰 등의 고성능 나노소자
- 대면적 유연 디스플레이 소자의 투명 전극
- 구리/그래핀 구조의 반도체 소자 배선
- 태양전지 등의 에너지 전환 소자
- 바이오, 가스 센서 등의 나노 센서 소자
- 확산 및 부식 방지막