

그래핀 나노 패턴 인쇄방법, 그에 사용되는 장치 및 잉크

Step.01

상품 개요

□ 1 미크론 미만의 나노 사이즈를 갖는 산화 그래핀 패턴 및 그래핀 패턴의 인쇄방법

- 산화 그래핀 나노 패턴 인쇄 단계에서 나노 패턴은 노즐과 기판 사이에서 노즐로부터 토출되는 잉크에 의해 형성된 메니스커스 내의 용매의 증발에 의해 적층된 산화 그래핀 시트들로 인쇄되는 것과 인쇄된 산화 그래핀 나노 패턴의 크기가 노즐의 당김속도 조절을 통해 제어되는 것을 특징으로 하는 산화 그래핀 나노패턴의 인쇄방법

Step.02

개발 현황

□ 차세대 그래핀 기반 유연 소자의 구현을 위해서는 대면적으로 나노미터 크기의 그래핀 3차원 구조체를 원하는 위치에 제작할 수 있는 3차원 패터닝 기술이 필요

- 인쇄전자 기술은 다양한 기능성 잉크 소재를 직접 인쇄공정을 이용하여 스마트폰, 디지털 카메라, DVD, LCD 등 디지털 가전은 물론 전자종이, 유연 물리화학센서 등과 같은 차세대 유연 전자소자를 제작할 수 있는 기술임
- 현재 인쇄전자의 관련 기술 중 최근 가장 주목받고 있는 분야가 3D 프린팅 기술임에도 아직까지 3D 프린팅 기술은 탄소나노튜브나 그래핀 같은 소재는 플라스틱과 같은 매질에 필러로서 채워 최소 수십 마이크로미터의 크기를 갖는 구조체를 제작할 수는 있으나, 순수하게 그래핀으로만 구성된 3차원 나노구조체를 제작할 수 없는 문제를 지님

Step.03

기술 상품 소개

□ 복잡한 처리를 거치지 않고 그래핀으로만 이루어진 나노 패턴 제작방법

- 본 기술은 그래핀 용액을 노즐과 프린팅을 할 기판 사이에 접촉시켜 잉크의 메니스커스를 형성시키고 이후 노즐에서 잉크를 분사하면 산화그래핀이 메니스커스를 통로로 삼아 뿜어져 나오게 되며,
- 이때, 잉크의 메니스커스 표면에서 물(용매)이 증발하고 그로 인해 산화그래핀 사이에는 반데르발스 힘(분자 내 강한 인력)이 작용하여 산화그래핀이 서로 결합하는데 노즐을 이동하면서 이러한 과정을 연속 진행하면 그래핀이 쌓여진 3D 나노구조물이 만들어짐
- 이렇게 적층된 3D 산화그래핀 나노구조체를 열적 혹은 화학적으로 처리하여 환원시키면 전기가 통하는 그래핀 나노구조체가 제작되는 것을 특징으로 함
- 본 기술은 1 미크론 미만의 나노 사이즈를 갖는 산화 그래핀 패턴 또는 그래핀 패턴의 형상 유지를 위한 매트릭스 없이도 인쇄가 가능하며, 산화 그래핀 시트들은 자신들의 반데르발스 힘에 의해 견고히 결합하여 패턴의 형상 유지가 가능

Step.04

기술완성도 및 상용화 소요기간



Step.05
시장적용분야 및
상품시장정보

시 장 적 용 분 야

□ 본 기술은 그래핀 나노 패턴 인쇄방법에 관한 것으로, 3D 프린팅 시장에 적용 가능

- 최근 3D 프린팅 기술은 단순한 시제품 제작에서 벗어나 대량 생산을 위한 적층제조 개념으로 진화하고 있으며 4차 산업 혁명의 핵심기술로 등장
- 3D 프린팅의 응용분야는 치수나 형상을 확인하는 프로토타입에서 의료, 금형, 우주항공, 국방, 자동차 등 전 분야로 확대되고 있으며 특히, 부품의 대량생산을 위한 자동화 및 고속화에 중점적인 개발이 진행



상 품 시 장 정 보

□ 3D 프린팅은 항공·의료·건설·자동차 등 산업 곳곳에 파고들면서 가파르게 성장

- 2016년 세계 3D 프린팅 시장규모는 61억 달러이며, 2022년까지 매년 평균 27.6%의 고성장이 이어져 262억 달러에 달할 전망
- 국내 3D 프린팅 시장은 2017년 3,469억원을 기록하였으며, 2022년까지 24.1%의 연평균성장률을 보이며 1조원 규모로 성장할 것으로 전망
- 국내 3D 프린팅 시장은 교육기관을 중심으로 보급형 3D 프린터의 수요가 급증하고 3D 모델링을 위한 3D 스캐너 등의 매출이 증가하면서 지속적인 성장세를 유지



Step.06
상품추가정보 및
권리사항

상 품 주 가 정 보

패밀리 특허현황	CN107249858A 외 3건
패밀리 국가	CN, KR, PCT
판매금액	협상 가능

권 리 현 황

등록번호	-
권리자	한국전기연구원
권리 만료일	-

문의처

기술보유기관	한국전기연구원	
문의처	이동문 전문위원	055-280-1076 (dmlee@keri.re.kr)

