

## 04 발표기술

## 기능성 다중소재 3D 프린팅 기술



스마트제조·로봇



## + Inventor Information



## 설승권 박사

한국전기연구원 나노융합기술연구센터

## 연구이력

- 1) 3차원 전기전자소자용 잉크기반 다중소재 고정밀 3D 프린터 개발
- 2) 차세대 스마트기기용 나노카본기반 10<sup>6</sup>S/m 급 유연전극 개발사업
- 3) 물질 선택적 라만센서 기반의 마이크로파 열 나노공정 오븐 개발
- 4) 나노가열기반 나노구조체 국부성장기술연구

## + Applications

- 3D 프린터
- 플렉시블 디스플레이
- 스마트 의류 등 각종 웨어러블 기기

## + Contact Point

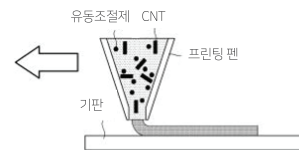
- 소속 : 한국전기연구원 성과확산실
- 담당자 : 오영진
- 전화 : 055-280-1425
- E-mail : yjoh@keri.re.kr
- Homepage : www.keri.re.kr

## + Background

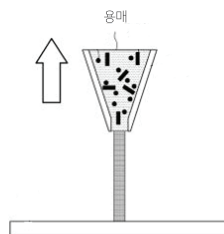
- 4차 산업혁명 시대 3D프린팅 기술이 발전하면서 전 세계적으로 인쇄전자 기술과 3D프린팅 기술의 융합을 통해 3D전자기기를 제조할 수 있는 3D인쇄전자(3D printed electronics) 산업의 부각
- 전기·전자소자 제작용 다중소재 3D프린팅 기술 및 기능성 (전도성, 자성) 소재에 대한 요구 증대

## + Key Technology Highlights

- 패턴은 전기 전자 소자로 기능하게 되는 구조물로서 2차원뿐만 아니라 3차원의 구조물을 포함하는데, 기판 표면과 평행한 방향으로 적층되거나 기판에 수직 방향으로 연장되는 와이어 형태의 구조물을 모두 포함하여 다양한 형태의 패턴에 적용 가능함
- 본 기술의 친수성 폴리머로 구성된 유동조절제는 CNT 분말의 응집을 억제하고 균일한 분산을 유도함
- 인쇄된 CNT 복합재 패턴의 유동 조절제는 진공 또는 비산화 분위기에서의 열처리 과정에 의해 제거될 수 있음



(a) 기판과 평행한 방향으로 이동하는 프린팅 펜



(b) 기판에 수직 방향으로 이동하는 프린팅 펜

패턴 인쇄 방법

## + Discovery and Achievements

- CNT 뿐만 아니라, 그래핀, 전도성고분자, 금속 소재에 적용 가능, 다중소재 3D프린팅용 잉크를 제공할 수 있음

## + Intellectual property rights

No.	출원번호	특허명	현재상태 (2018년 4월 기준)
1	10-2016-0092843	고전도도의 탄소 나노튜브 미세 구조체의 3D 프린팅 방법 및 그에 사용되는 잉크	출원
2	10-2014-0156361	그래핀 나노 패턴 인쇄 방법, 그에 사용되는 장치 및 잉크	출원
3	10-2015-0028965	그래핀 나노 패턴 인쇄 방법, 그에 사용되는 장치 및 잉크	출원
4	10-2015-0100285	전기 도금 방식을 이용한 3D 프린팅 장치 및 방법	출원
5	10-2014-0020356 (10-1593219)	전기 도금 방식을 이용한 3D 프린팅 장치 및 방법	등록유지
6	10-2012-0033258 (10-1367687)	혼합 용액 내 전기장 제어를 통한 전도성고분자와 탄소나노튜브 복합체의 차원 미세와이어 제조 방법	등록유지
7	10-2011-0042428 (10-1324478)	다중 노즐을 이용해 고종횡비 나노 와이어 어레이를 제조하는 시스템 및 방법	등록유지
8	10-2017-0055237	3D 프린팅용 은 잉크 및 이를 이용한 3D 프린팅 방법	미공개특허
9			
10			

## + Exemplary Claim

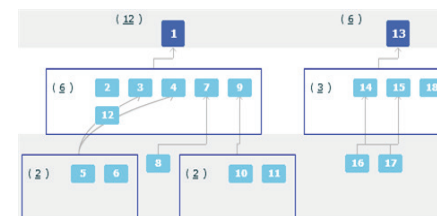
Patent number : 10-2016-0092843

- 존속기간(예상)만료일 : 2036년 7월 21일

## Claim Structure

- 전체 청구항(18), 독립항(2), 종속항(16)

## &lt;청구항 계층 분석&gt;



## Exemplary Claim

- CNT 및 유동 조절제를 포함하는 CNT 복합재가 분산된 잉크를 노즐에 제공하는 단계
- 노즐을 기판 상의 소정 지점에 위치시키는 단계
- 노즐로부터 잉크를 토출하면서 기판 상의 소정 경로를 따라 노즐을 이동시켜 노즐의 이동 경로에 대응하는 CNT 복합재 패턴을 인쇄하는 단계를 포함
- CNT 복합재 패턴 인쇄 단계에서, 패턴은 노즐과 기판 사이에서 노즐로부터 토출되는 잉크에 의해 형성된 메니스커스 내의 용매의 증발에 의해 CNT 복합재로 적층되는 것을 특징으로 하는 CNT 복합재 구조체의 제조 방법