

Patent Information

- 발명자
황준식
- Patent Number
10-2020-0177697
(2020.12.17)

Keyword

- 금속 나노와이어
- 패턴링
- 금속 나노입자 전착

Applications

- 디스플레이
- 태양전지
- 터치패널

Patentee & contact point

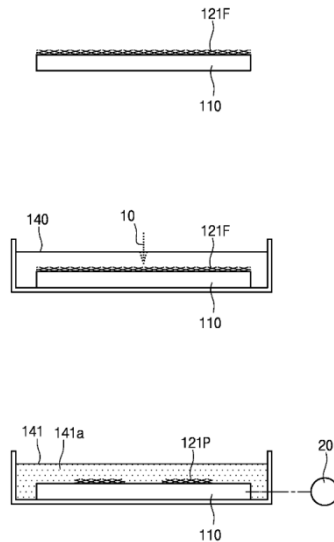


충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

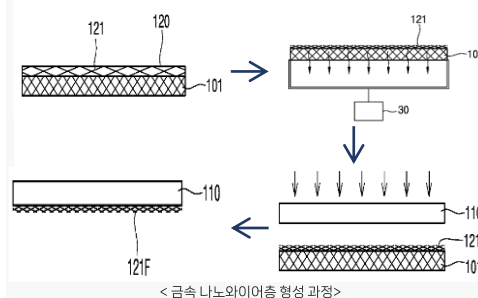
최소 용량으로 품질 신뢰성이 높은 금속 나노와이어 패턴링 방법 개발



- 금속 나노와이어층 형성 단계, 불필요한 금속 나노와이어 제거 단계, 제거된 금속 나노와이어 전착 단계를 통해 금속 나노와이어 패턴을 형성하는 방법
- 진공여과방식을 통해 금속 나노와이어 용액으로부터 금속 나노와이어를 여과하는 방식으로, 건조 시간이 단축되거나 건조 공정이 배제되어 공정시간 단축 가능
- 금속 나노와이어층을 액상 용매에 침지한 후 레이저를 조사하여 불필요한 금속 나노와이어를 제거하기 때문에, 분리된 금속 나노와이어 입자 재사용 가능
- 전기 영동 증착법을 통해 제거된 금속 나노와이어 입자가 나노와이어 패턴에 전착되어 금속 나노와이어 패턴 결합력 강화
- 레이저 과정에서 기화되는 금속 나노와이어가 없으며 분리된 금속 나노와이어 입자를 재사용할 수 있기 때문에, 최소 용량으로 높은 품질의 금속 나노와이어 패턴 생성 가능

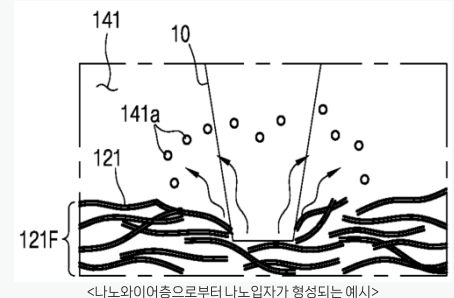
Technology Highlights

금속 나노와이어층 형성



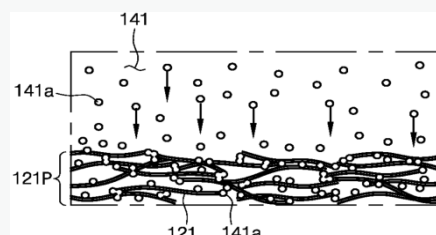
- 다공성 기판인 마스터 기판에 금속 나노와이어 용액 도포
- 진공발생장치를 통해 마스터 기판 타면에 부압을 형성하여 불필요한 용액 제거
- 마스터 기판 표면에 놓인 금속 나노와이어에 베이스 기판을 밀착시킨 후 가압하여, 잔존 용액 제거 및 금속 나노와이어층 형성
- 금속 나노와이어층으로부터 마스터기판 제거

액상 환경에서 금속 나노와이어 패턴 형성

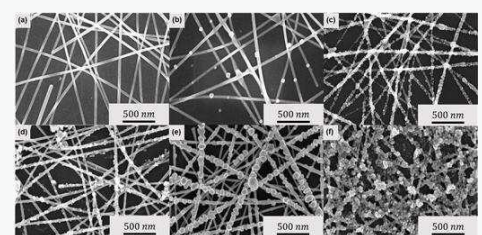


- 금속 나노와이어층이 형성된 베이스기판을 액상 용매에 침지
- 침지된 금속 나노와이어층에 레이저를 조사함으로써 캐비테이션 버블 현상이 발생하여, 비패턴 영역에 존재하는 금속 나노와이어층이 제거되고 금속 나노와이어 패턴이 형성
- 액상 환경은 기체 환경에 비해 열전도도가 높기 때문에, 더욱 효과적으로 금속 나노와이어층 분리 및 제거 가능
- 제거된 금속 나노입자는 액상 용매 상에 분산되어 금속 나노입자 용액이 생성

제거된 금속 나노입자 금속 나노 와이어 패턴에 전착



<제거된 나노입자가 나노와이어 패턴에 부착되는 예시>



<전기장 세기에 따른 금속 나노입자의 부착 상태>

- 금속 나노와이어 패턴이 형성된 베이스기판을 금속 나노입자 용액에 침지
- 전압을 인가하여 전기장을 형성하고, 전기장에 의해 금속 나노입자 용액에 분산되었던 금속 나노입자가 금속 나노와이어 패턴에 전착
- 전기장의 세기를 조절하여 금속 나노와이어 패턴에 부착되는 금속 나노입자 용량 조절 가능

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

디스플레이



태양전지



터치패널



Market Trends

기술의 주요 적용 시장
투명전극 시장

- 글로벌 투명전극 시장은 2022년부터 연평균 10.2%로 성장하여 2028년 9.7십억 달러에 이를 것으로 추정됨
- 스마트폰과 태블릿 등 기존 시장의 성장과 유기 태양전지, 배터리, 웨어러블 디바이스 등 디바이스 형태 다양화는 투명전극 시장에 긍정적인 영향을 기여할 것으로 예상됨
- 평판디스플레이에 주로 사용되던 기존의 ITO의 변형 한계로 인해, 유연성을 확보할 수 있는 은나노 와이어, 금속 메쉬, 그래핀, CNT 등을 활용한 투명전극이 주목 받을 것으로 예상됨



(출처 : Global Transparent Conductive Films Market 2022 – 2028, KBVresearch)

(단위 : 억 원)

구분	'21	'22	'23	'24	'25	'26~'30	합계
총 투자액	10,068	10,572	11,100	11,655	12,238	71,005	126,638
R&D	8,211	8,622	9,053	9,505	9,981	57,907	103,279
인프라	883	927	973	1,022	1,073	6,226	11,104
인력양성	974	1,023	1,074	1,128	1,184	6,872	12,255

[나노기술관련 정부투자계획(안)]

- 정부는 2030년 나노과학기술수준을 세계 최고 대비 93%까지 향상시키는 것을 목표로 나노기술 종합발전계획을 수립함
- 제4기 나노기술지도(안)를 기반으로 나노기술 R&D부터 사업화까지 전주기 투자전략을 강화할 계획임

(출처 : 제5기 나노기술종합발전계획(안), 과학기술정보통신부)