

Key Word 전도성 은나노잉크, 전도성 기판, 롤투롤 인쇄용 잉크



전도성 은나노잉크, 그를 이용한

전도성 기판 및 그의 제조 방법

기술보유기관 한국전자기술연구원 (KETI) 연구책임자 박지선

기술분류	5X-Domain	Enabling Tech	9 Core Tech
	기타	기타	전자소재

기술개요

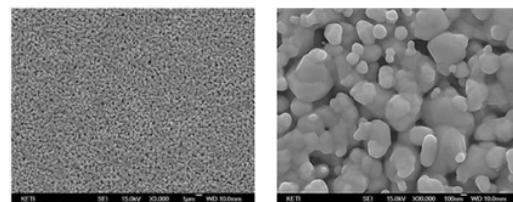
전도성 은나노잉크를 이용한 전도성 기판에 관한 것으로, 서로 다른 입도분포를 갖는 전도성 은나노입자를 함유하는 전도성 은나노잉크와 그를 이용한 전도성 기판 및 그의 제조 방법에 관한 것



<전도성 잉크의 프린팅 공법 적용 예>

기술개발 내용 및 차별성

기존기술	본기술
<p>금속나노입자를 적용한 전도성 잉크는 빠른 건조 시간을 요하는 롤투롤(roll-to-roll) 인쇄공정에 적용되기 어려움</p> <ul style="list-style-type: none"> - 메탈메쉬 투명전극 필름은 시인성 문제와 모아레(moire) 현상이 단점으로 지적 - 메탈잉크의 저온에서의 단시간 저항 구현 및 나노 분말의 특성개질, 잉크 혼합물의 조성 및 비율 조절, 별도의 코팅공정 필요 - 금속나노입자를 적용한 전도성 잉크는 금속나노입자를 원하는 용매에 재 분산시키는데 많은 비용과 시간이 소요 - 한번 응집이 일어난 금속나노입자는 다시 균일하게 분산시키는 것이 거의 불가능 	<p>빠른 건조 시간을 요하는 롤투롤 인쇄공정에도 적용할 수 있고, 양호한 전기전도성을 나타냄</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고분자 바인더가 표면에 코팅되어 있으면서 바이모달 입도분포를 가짐 - 극성용매의 함량 조절을 통한 점도 조절이 용이하여 재 분산이 쉬움 - 수계형 잉크로서 표면장력이 40~50 mN/m로 나노임프린팅, 잉크젯, 그라비아 등의 롤투롤 인쇄 공정에도 적용 가능



< 전도성 은나노잉크로 형성한 전도막의 SEM 사진 >

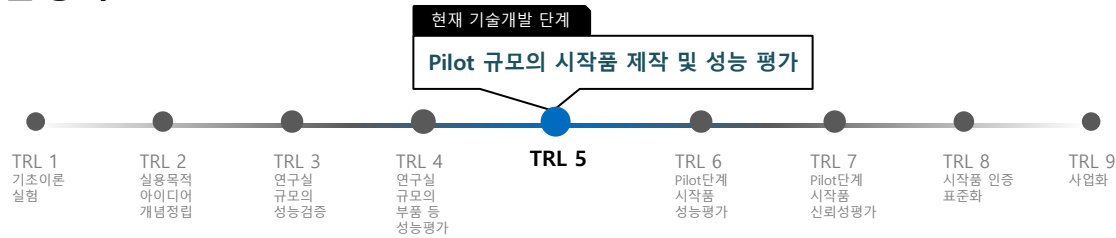
기술 특징

- 전도성 은나노입자는 전도성 은나노잉크의 총 중량 대비 90 중량% 이상
- 전도성 은나노잉크는 40~50 mN/m의 표면장력
- 상온에서 150~1000 cps의 점도
- 서로다른 입도분포를 갖는 전도성 은나노입자 함유 (10~80 nm, 100~500 nm)
- $10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 이하의 우수한 비저항을 갖는 전도막을 형성
- 130°C 이하의 온도에서 5분 이내에 소결



< 전도성 은나노잉크를 기판에 코팅하여 전도막을 형성하는 과정 >

기술성숙도



기술동향 및 활용

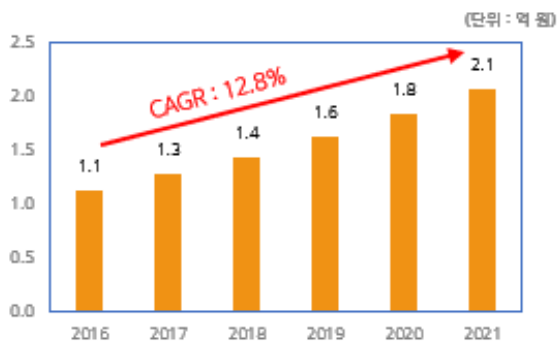
- 투명 전도성 필름은 높은 전기 전도성, 열 전도성, 광 투과율을 가지는 박막으로 LCD, 터치스크린, 광전지 등과 같은 디스플레이 패널의 제조에 사용
- 가전제품의 터치 어플리케이션 및 휴대용 웨어러블 기기의 수요가 증가함에 따라 투명 전도성 필름 시장도 크게 성장할 것으로 전망

기술 수요처	적용분야
Flexible Display, Flexible 인쇄기반, 투명전극, 전지 분야 등	Display, TSP(Touch Screen Panel) 투명전극 및 배선재, 메탈메쉬, 반도체 기판 (PCB, FPCB), 안테나 (무선, RFID), 전지분야 (Solar Cell, Fuel Cell, EV용 배터리), 전자파차폐 센서류, 조명, 바이오 등

시장동향

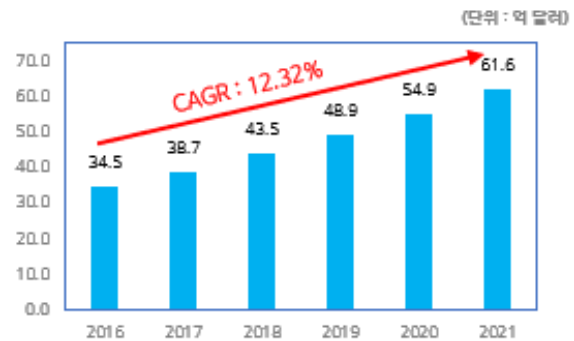
- 우리나라의 경우 투명 전도성 필름 시장은 2016년 1억 1,250만 달러에서 연평균 성장률 12.8%로 증가하여, 2021년에는 2억 510만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 전 세계 투명 전도성 필름 시장은 2016년 34억 5,000만 달러에서 연평균 성장률 12.3%로 증가하여, 2021년에는 61억 5,000만 달러에 이를 것으로 전망

〈국내 투명전극 시장 규모〉



(출처: 투명 전도성 필름 시장, 2017, 연구개발특구진흥재단)

〈세계 투명전극 시장 규모〉



(출처: 투명 전도성 필름 시장, 2019, 연구개발특구진흥재단)

특허/권리현황

No.	특허명	등록현황	특허번호	패밀리특허
1	전도성 은나노잉크, 그를 이용한 전도성 기판 및 그의 제조 방법	등록	10-2210186	KR1020170113964

기술문의

KETI	임경화 연구원	031.789.7665
KETI	곽기선 선임연구원	031.789.7616