

고효율 고안정성 차세대 페로브스카이트 발광다이오드(PeLED) 소자 개발

기술분류 | 기계/소재
기술구분 | 기초원천

기술개요

뛰어난 광학적, 전자적 특성을 가지고 있는 고효율, 고안정성 차세대 페로브스카이트 발광다이오드 소자 개발 기술

- 페로브스카이트 나노결정(PeNC)은 우수한 캐리어 이동성, 높은 광 발광 양자 수율(PLQY), 좁은 반전치폭(FWHM)으로 매우 높은 색순도, 쉬운 밴드갭 조절로 인한 색상 조절이 용이하며, 스펙트럼 범위, 저온 공정 및 낮은 제조비용으로 합성 프로세스가 용이함.

【 기술의 특징 및 장점 】

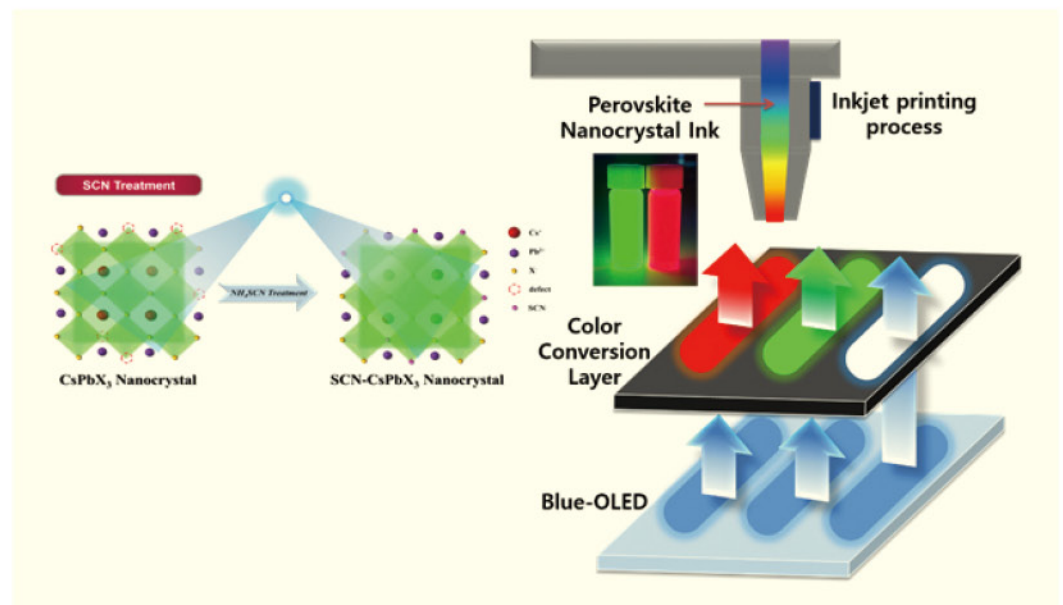
기존기술 한계

- 할로겐 원소의 확산, 수분 취약 등 구조의 안정성이 많이 떨어짐
- 젯팅 과정에서 노즐 막힘 현상이 발생할 확률이 높고 thermal-curing 과정에서 막 두께의 변화가 크게 발생하여 공정 제어가 매우 어려움

개발기술 특성

- 대체 음이온 활용 passivation 전략으로 발광효율의 장기 안정성 크게 향상 및 초음파 결정화 및 침전으로 대량 생산 최적화
- 무용제형 잉크 제조 기술을 PeNC 잉크 제조에 적용하여 경화과정에서의 두께 변화를 최소화

【 주요도면/사진 】



【 기술적용 및 활용분야 】

- 납-할라이드 페로브스카이트 재료는 뛰어난 광학적 및 전자적 특성으로 인해, 태양전지, 광 검출기, 생체 재료 및 발광 다이오드(LED)를 포함한 많은 응용 분야에서 활용가능
- 천연색 구현이 가능한 고효율, 고내구성 페로브스카이트 나노결정 발광체를 이용한 차세대 디스플레이 및 조명 산업으로의 활용 기대
- 디스플레이 제조 기술을 재료손실이 절감되고 친환경적인 잉크젯 프린팅 공정으로의 패러다임 변화를 이끌 수 있음

【 시장동향 】

- 현재 PeLED는 시장이 형성되기 이전의 기술로 2023년 경부터 시장이 형성될 경우 OLED 디스플레이, OLED 조명, LCD용 QD 광변환 필름, LED 조명 등의 시장을 대체 할 수 있을 것으로 기대됨
- OLED 와 QD 광변환 필름 시장은 매년 급성장하는 추세에 있으나 기술의 원천적인 한계점에 도달하여 있으며 이에 따른 대체 기술을 필요로 하는 시점임
- 기술 개발 종료 시점에서 PeLED 시장이 OLED 시장만 대체형성하였을 경우, 국내시장은 2024년 1조 640 억원 규모에서 2025년 1조 2,065억원까지 성장할 것으로 기대됨. 기술 개발 6년 후인 2028년에는 9,398 억원의 시장이 형성될 수 있을 것으로 예상됨

【 기술완성도 】



| TRL 4 : 구성품/Breadboard에 대한 실험실 수준의 성능 입증 단계

【 지식재산권 현황 】

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	표면결함이 개선된 페로브스카이트 나노결정 및 이를 포함하는 잉크	2021.03.11	10-2021-0031958	-
2	울트라소닉레이션을 활용한 고안정성 고발광 페로브스카이트 양자점 합성법	2020.07.28	10-2020-0093225	-
3	잉크젯 패터닝이 가능한 유무기 하이브리드 페로브스카이트 양자점 잉크	2019.10.14	10-2019-0126704	10-2222581
4	잉크젯 패터닝이 가능한 페로브스카이트 양자점 나노복합체 잉크	2018.11.27	10-2018-0148322	10-2173414