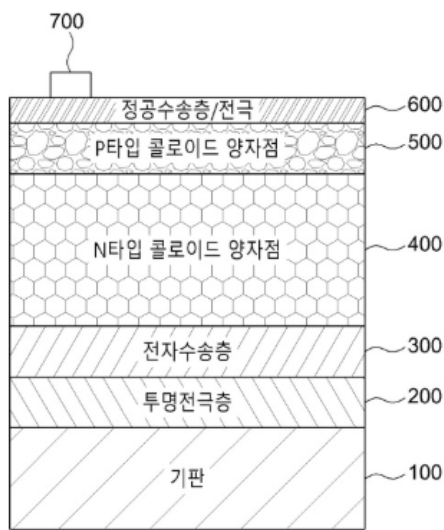


표면·결함 제어 기반 고성능 양자점 전자·광 응답 기술

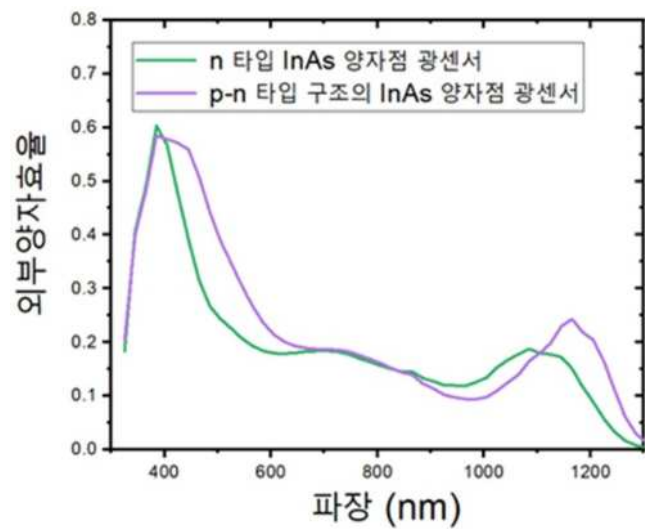
연구개발자: 에너지학과 정소희 교수

I 기술 개요

01 기술 요약



[광검출기를 도식한 모식도]



[광검출기의 전류수집 향상된 결과를 나타낸 데이터]

- 본 기술은 표면 리간드 및 결함이 제어된 양자점을 활성층으로 포함하는 고성능 박막 트랜지스터 및 이를 이용한 광검출기 제조 기술에 관한 것으로, 양자점의 표면을 제어하여 전하 포획 현상을 최소화하고 전하 이동도를 향상시키며, 추가적으로 기체상 H₂S 등의 황 처리를 통해 트랜지스터의 전도성 및 광응답 특성을 수십 배 이상 극대화하는 것을 특징으로 함

02 지식재산권 현황

No	발명의 명칭	출원번호	출원일
1	P-n 접합된 콜로이드 양자점 층을 가지는 광 검출기 및 이의 제조방법	2023-0033012	2023.03.14
2	표면 제어된 양자점, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 광센서	2021-0012131	2021.01.28

표면·결함 제어 기반 고성능 양자점 전자·광 응답 기술

03 기술의 우수성

■ 획기적인 전도성 향상

-독자적인 황 처리 공정을 통해 처리 전 대비 수십 배 이상 향상된 전류 (전하 이동도) 달성

■ 고감도 광검출 특성

-광 조사 시 빛을 가하지 않았을 때의 암전류 대비 훨씬 큰 광전류를 생성하여 광검출기로서 우수한 성능 발현

■ 나노 소재 및 공정

-양자점을 활용한 저온 용액 공정 기반의 박막 트랜지스터 제조로, 대면적 및 저비용 생산에 유리

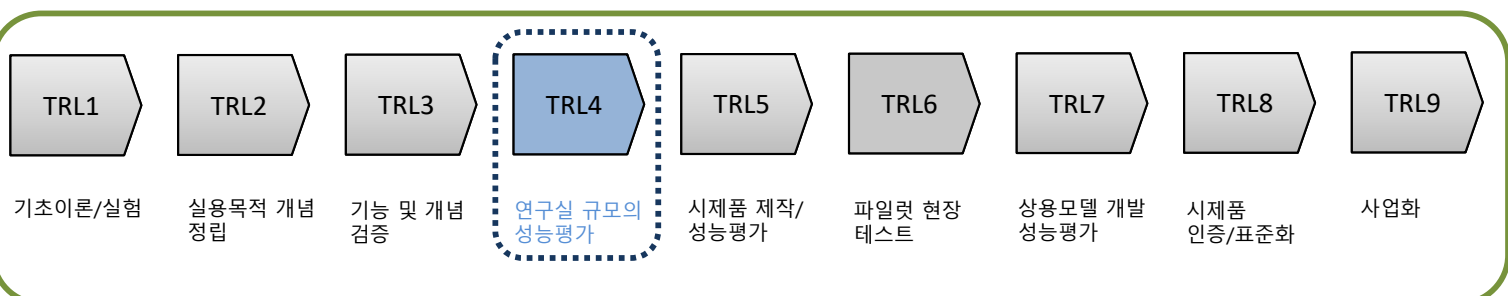
■ 표면 결함 원천 제어

-양자점 표면의 결함을 정밀하게 제어하는 기술을 통해 전하 운반 효율을 높이고, 소자의 안정성을 극대화

■ 다목적 응용 가능성

-고성능 TFT는 디스플레이 구동 소자로, 고감도 광검출기는 이미지 센서로 동시에 적용 가능

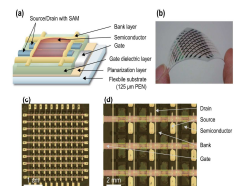
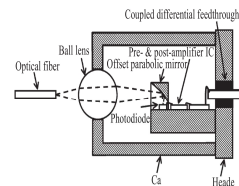
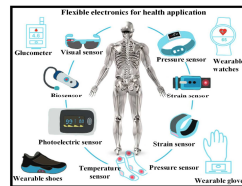
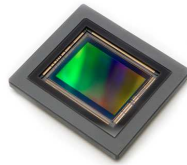
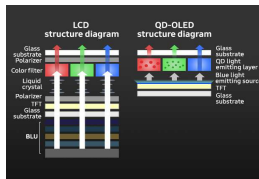
04 기술 개발 완성도



표면·결함 제어 기반 고성능 양자점 전자·광 응답 기술

II 기술 동향

01 기술응용분야



[차세대 디스플레이]

고해상도, 저전력
QD-OLED/QLED
디스플레이의 구동
소자

[고감도 이미지 센서]

스마트폰, CCTV,
자율주행차용
초소형/고감도
광검출 센서

[웨어러블/생체 센서]

유연성이 요구되는
저전력 웨어러블
전자기기 및 생체
신호 센서

[광통신 수신기]

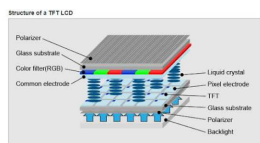
고속, 고효율
광신호를 전기신호로
변환하는 광전자
소자

[산업용 전자 회로]

저온 용액 공정
기반의 고성능
박막 트랜지스터
전자 회로

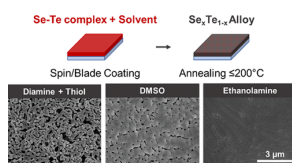
02 기술 동향

[~2015]



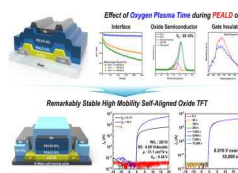
실리콘 기반 TFT 및 LCD
상용화

[2016~2020]



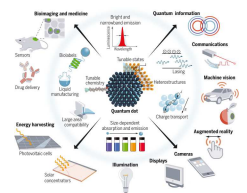
OLED 및 QD 소재의
디스플레이 적용 확대, QD-
TFT 연구

[2020~현재]



고성능 용액 공정 기술 수요
증대, QD-TFT의 전하
이동도/안정성 향상 연구
경쟁 심화

[향후 전망]



QD는 디스플레이를 넘어 이미지
센서, 태양전지 등 광전자 분야의
핵심소재로 확장

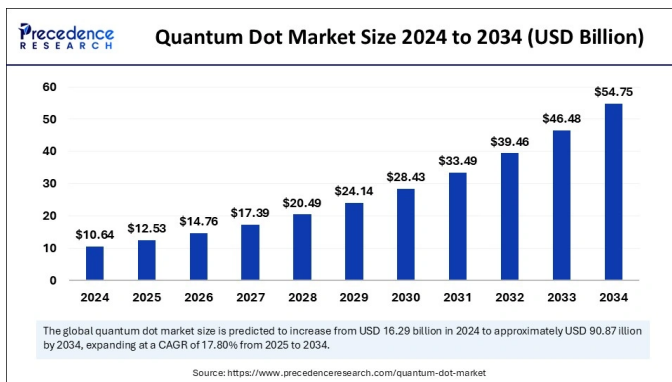
디스플레이 및 이미지 센서 기술은 기존의 실리콘 기반 기술에서 벗어나, 유연하고 저비용 대면적 공정이 가능한 양자점과 같은 차세대 소재 기반의 박막 트랜지스터(TFT) 기술로 빠르게 전환되고 있음

표면·결함 제어 기반 고성능 양자점 전자·광 응답 기술

III

시장 동향

01 시장규모

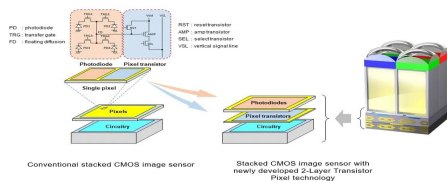


- 글로벌 양자점(QD) 시장은 2024년에 106억 4천만 달러로 추산되었으며, 2025년 125억 3천만 달러에서 2034년에는 약 547억 5천만 달러로 증가하여 2025년부터 2034년까지 CAGR 17.80%로 확대될 것으로 예측됨

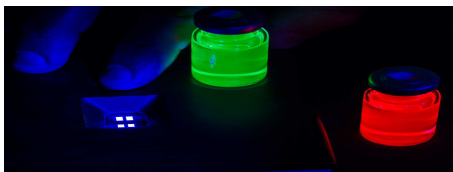
02 주요 시장 참여자



[삼성 디스플레이社 QD-OLED, QD 필름 제품]



[SONY社 CMOS 이미지 센서 기술]



[Nanosys/Quotomdot社 QD 소재 및 부품]

- QD 디스플레이 분야의 선두 주자이며, QD-TFT를 이용한 차세대 소자 개발에 집중
- 글로벌 이미지 센서 시장 점유율 1위 기업으로, 모바일 및 고감도 센서 기술 개발 주도
- QD 소재의 합성 및 상업화에 주력하는 기업으로, 차세대 QD 기반 소자 기술 협력 대상

기술 이전 상담 및 문의