

차세대 나노전자소자 연구실

(Molecular Engineering for Next Generation Nano-Electronics Lab.)

▶ 위치: IT3호관 201호

▶ 전 화: 053-940-8650

▶ E-mail: jhbae@ee.knu.ac.kr

▶ 홈페이지: <https://sites.google.com/view/menlab/>

01

연구실구성원

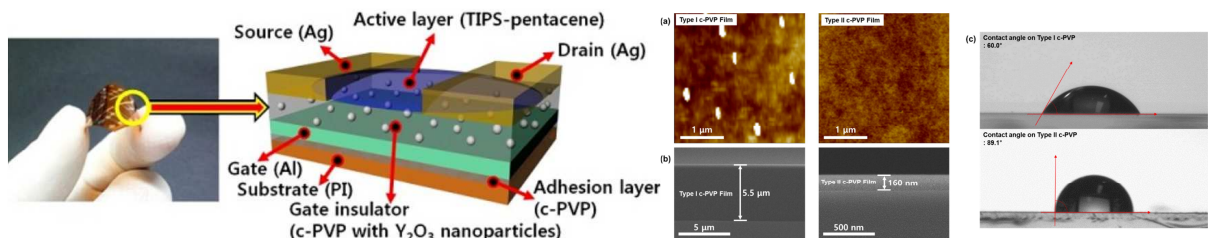
- 지도교수 : 배진혁 교수님
- 박사과정 : 김옥근, 서경호, 신성선
- 석사과정 : 은준수, 이진욱, 김도현, 박세진, 박진홍, 김민수
- 학부연구생 : 오승연, 최민수, 김성준, 안재욱, 어경재

02

연구분야

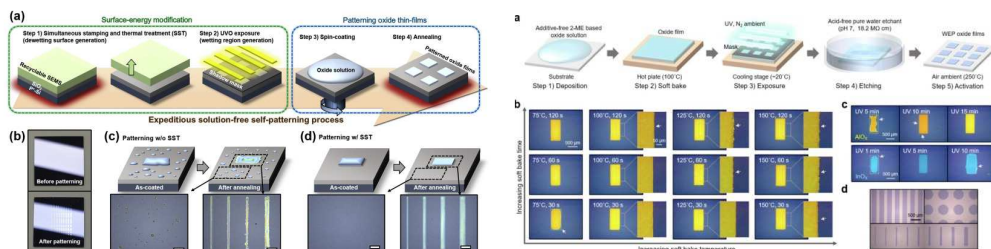
□ Printed Organic Thin Film Transistors (TFTs)

- 유기소재(TIPS-pentacene, c-PVP etc.)를 이용한 **플렉시블 박막트랜지스터** 연구
- 유기 박막의 성능 개선을 위한 **interface engineering** 연구
- 동작 다복합성 환경 안정성 확보 연구



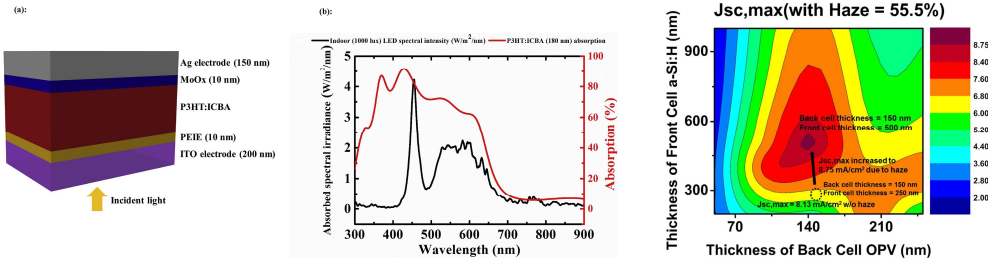
□ Sol-Gel Oxide TFTs

- 소프트 일렉트로닉스 제작을 위한 **산화물 반도체 TFT의 저온공정** 연구
- 과전류 방지 및 선택적 미세공정을 위한 **기능성 친환경 패터닝** 연구
- **산소 공공 (oxygen vacancy) 제어** 연구



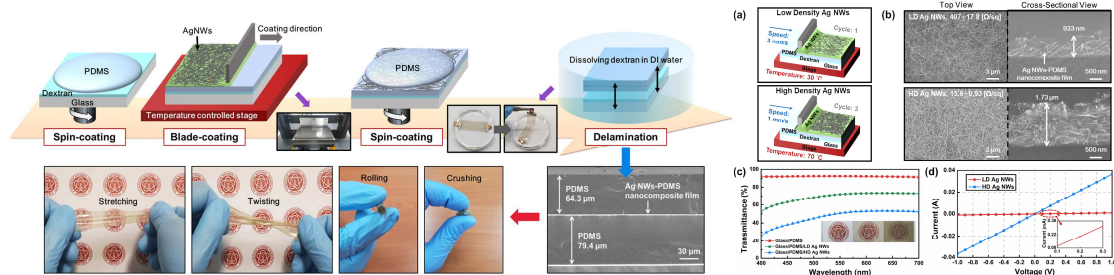
□ Solar Cells FDTD simulation

- Haze effect로 인한 **하이브리드 탠덤 태양전지** 단락전류밀도 시뮬레이션 연구
- **indoor photovoltaics** 실현을 위한 태양전지 최적화
- **친환경 페로브스카이트 태양전지 상용화**를 위한 전략적 시뮬레이션 모델링



□ Stretchable Electronics

- Meniscus guided coating의 조건변화를 통한 **감도 개선** 연구
- 형성된 박막의 밀도 비교를 통한 센서의 **안정성** 평가



03

주요 수행과제 및 최근 5년간 연구 논문

□ 주요 수행과제

- 웨어러블 스마트 헬스케어 플랫폼용 ENBIO 기반 소프트 금속-산화물 전자소자 개발, **과학기술정보통신부**
- 웨어러블 스파이킹 뉴럴 네트워크 시스템 구현을 위한 유기물 기반 고집적 인공 시냅스 어레이 개발, **과학기술정보통신부**
- (한국-프랑스 협력사업) 상용성금속 전극의 계면 조절을 이용한 하이브리드 및 유기트랜지스터 연구 (CASHOFET) - **과학기술정보통신부**
- 계면-벌크 결합 동시 제어를 통한 동적 다복합성 환경 안정성이 확보된 용액공정 기반 스트레처블 박막 트랜지스터 개발, **과학기술정보통신부**
- 상압기반 다층박막의 물리적 전기적 양립성 확보 기술개발을 통한 금속산화물 전투명 구동소자 구현, **교육부**
- 자발적 나노분자제어 기술 개발과 이를 통한 크로스토크 현상이 억제된 무패터닝 유기 집적 회로 개발, **교육부**
- 풀-컬러 구현을 위한 표면 3D 나노구조체기반 회절광학소자 실용화 플랫폼 기술개발, **한국산업기술평가관리원**
- 심도조절용 초박형 굴절가변기술개발, **삼성전자(주)**
- ESD 기인 소자 특성 변화 및 분석 방법론 개발, **삼성디스플레이**

□ 연구 논문

최근 5년 ('19-'24) SCI(E) 논문: 103편

대표 SCI(E) 논문:

- "Verifying the physical role of upper-active-layer on charge transport together with bias stability in bilayer-channel oxide thin-film transistors" Surfaces and Interfaces 2024, **JCR 분야별 상위 15.2% (IF = 5.7)**.
- "In-depth analysis on the fabry-perot effect of Cs₂AgBiBr₆ double perovskite-based solar

cells via optical path length modulation” 2024, INTERNATIONAL JOURNAL OF ENERGY RESEARCH, JCR 분야별 상위 1.2% (IF = 4.3).

- “Atomically Thin Amorphous Indium–Oxide Semiconductor Film Developed Using a Solution Process for High–Performance Oxide Transistors” Nanomaterials 2023, JCR 분야별 상위 26% (IF = 4.4).
- “One–Stop Strategy for Obtaining Controllable Sensitivity and Feasible Self–Patterning in Silver Nanowires/Elastomer Nanocomposite–Based Stretchable Ultrathin Strain Sensors” Biomacromolecules 2023, JCR 분야별 상위 4.8% (IF = 6.2).
- “Large–area perovskite solar cells employing spiro–Naph hole transport material” Nature Photonics, 2022, JCR 분야별 상위 0.5% (IF = 38.7).
- “Viable strategy to minimize trap states of patterned oxide thin films for both exceptional electrical performance and uniformity in sol–gel processed transistors” Chemical Engineering Journal 2022, JCR 분야별 상위 2.4% (IF = 13.2).
- “Environmentally and electrically stable sol–gel–deposited SnO₂ thin–film transistors with controlled passivation layer diffusion penetration depth that minimizes mobility degradation” ACS Advanced Materials & Interfaces, 2022, JCR 분야별 상위 13% (IF = 9.2).
- “Fluoropolymer–based organic memristor with multifunctionality for flexible neural network system” NPJ Flexible Electronics, 2021, JCR 분야별 상위 0.9% (IF = 12.7).
- “Extremely bias stress stable enhancement mode sol–gel–processed SnO₂ thin–film transistors with Y₂O₃ passivation layers” Applied Surface Science, 2021, JCR 분야별 상위 2.4% (IF = 6.8).
- “Urbach–Energy–Dictated Spatial Propagation of Electrons in Thermodynamically Tuned Amorphous Zirconia Thin Films” Advanced Materials Interfaces, 2021, JCR 분야별 상위 25.4% (IF = 6.2).
- “Stable Perovskite Solar Cells with Efficiency Exceeding 24.8% and Record 0.3 V Voltage Loss” Science, 2020, JCR 분야별 상위 2.1% (IF = 41.8).
- “Organic tandem solar cells under indoor light illumination”, Progress in Photovoltaics, 2020, JCR 분야별 상위 10.3% (IF = 7.7).
- “Expeditious and eco–friendly solution–free self–patterning of sol–gel oxide semiconductor thin films”, Materials & Design, 2020, JCR 분야별 상위 18.6% (IF = 6.3).
- “Versatile use of ZnO interlayer in hybrid solar cells for self–powered near infra–red photo–detecting application”, Journal of Alloys and Compounds, 2020, JCR 분야별 상위 9.5% (IF = 4.7).
- “Contact line curvature–induced molecular misorientation of a surface energy patterned organic semiconductor in meniscus–guided coating”, Applied Surface Science, 2020, JCR 분야별 상위 2.4% (IF = 6.2).
- “Compact vari–focal augmented reality display based on ultrathin, polarization–insensitive, and adaptive liquid crystal len”, Optics and Lasers in Engineering, 2020, JCR 분야별 상위 14.9% (IF = 4.3).
- “Highly conductive and thermally stable nanoparticle–conjugated polymer compounds through environmentally friendly in situ synthesis”, Progress in Organic Coatings, 2020, JCR 분야별 상위 7.2% (IF = 4.5).
- “Quaternary indoor organic photovoltaic device demonstrating panchromatic absorption and power conversion efficiency of 10%”, Dyes and Pigments, 2019, JCR 분야별 상위 2% (IF = 4.6).
- “Ultra–thick semi–crystalline photoactive donor polymer for efficient indoor organic photovoltaics”, Nano Energy, 2019, JCR 분야별 상위 4.3% (IF = 16.6).
- “Stable hybrid organic/inorganic multiple–read quantum–dot memory device based on a PVK/QDs solution”, Applied Surface Science, 2019, JCR 분야별 상위 2.4% (IF = 6.2).
- “Pyridine–based additive optimized P3HT:PC61BM nanomorphology for improved performance and stability in polymer solar cells”, Applied Surface Science, 2019, JCR 분야별 상위 2.4% (IF = 6.2).
- “High–Detectivity Flexible Near–Infrared Photodetector Based on Chalcogenide Ag₂Se Nanoparticles”, Advanced Optical Materials, 2019, JCR 분야별 상위 5.6% (IF = 8.3).

04

특허 및 등록출원 현황

- “용액 공정 기반 박막의 무 솔루션 자체 패터닝 방법”/국내/2020
- “나노 복합체 직접 인쇄를 통한 초박막 신축성 스트레인 센서 및 그 제조방법”/국내/2020
- “유연 액정 프레넬 렌즈”/국내/2017.
- “Flexible Liquid Lens”/국제/2017.
- “액정프레넬 렌즈”/국내/2016.
- “전도성 잉크를 이용한 유연한 기관에서의 고전도도 금속 배선 형성 방법”/국내/2013.

05

졸업생 진로 현황

진로 구분				
산업체 및 연구소			진학	
삼성	LG	기타 유관산업체 및 국공립연구소	국내	국외
5	10	7	2	2