

전자 소자 연구실 (Electronic Devices Laboratory, EDL)

1. 지도교수: 김상완 (원천관 304, 이메일: sangwan@ajou.ac.kr, 전화: 2974)

(홈페이지: <https://sites.google.com/a/ajou.ac.kr/edl/>)

2. 연구 분야: Si 반도체 소자 및 공정, 메모리반도체 소자 및 공정, 반도체센서, 신경모방소자

3. 학력

2006.02 서울대학교 전기공학부 학사
2008.02 서울대학교 전기컴퓨터공학부 석사
2014.02 서울대학교 전기컴퓨터공학부 박사

4. 주요 경력

2017.03-현재 아주대학교 전자공학과 부교수
2014.08-2017.02 University of California at Berkeley, Postdoctoral Research Fellow
2014.03-2014.07 서울대학교 반도체공동연구소 연구원

5. 주요 학·협회활동

2007-현재 IEEE Member
2010-현재 대한전자공학회 평생회원
2021-현재 대한전자공학회 상임이사

6. 논문·특허 (자세한 목록은 홈페이지 참조: <https://sites.google.com/a/ajou.ac.kr/edl/>)

가. 논문 및 학회: SCI(E) 저널 92편, KCI 저널 1편, 국제학술대회 72회, 국내학술대회 55회 등

나. 특허: 미국 특허 3건 등록, 대한민국 특허 11건 등록 3건 출원

7. 과제 수행

2021.04-현재 CMOS와 수직 적층소자를 집적한 고밀도 인공지능 플랫폼 기술, 교육부
2020.06-현재 정적 소비전력 최소화를 위한 터널 전계효과 트랜지스터 기반의 SRAM 개발, 교육부
2020.06-현재 Si-Ge 이중 접합 구조의 단일 트랜지스터 디램 셀 개발, 교육부
2020.06-현재 인공지능 반도체 융합전문 인력육성 센터, 교육부
2019.06-현재 Mott소스-Si 채널 이중접합 구조기반 가변형 Hybrid-mott TFET(MTFET)개발, 교육부
2019.06-현재 스마트 배선 소자의 저전력 동작을 위한 요소 기술 개발, 교육부
2017.07-현재 초저전력 로직응용을 위한 SiGe 다중 적층 채널 GAA TFET 개발, 산업통상자원부
2019.01-2020.06 초소형 체내 외 진단 지능형 디바이스 연구 및 개발, 미래창조과학부
2019.03-2020.06 (BK21 Plus) 전자시스템 신뢰성 향상 기술 인력양성 사업팀, 교육부
2017.06-2020.05 Negative capacitance를 이용한 차세대 저전력/고성능 로직반도체 소자 개발, 교육부
2016.02-2017.02 Development of Negative Capacitance Field-Effect Transistors (NCFETs), BCNCT
2015.05-2016.02 Advanced Lithography Technology for Sub-50 nm Pitch, Lam Research
2013.06-2015.05 0.7V 이하 저전압 구동을 위한 post-CMOS 반도체소자 원천기술개발, 산업통상자원부
2011.09-2014.07 초저전력/초소형 나노소자 및 재구성 가능 3차원 집적 시스템, 미래창조과학부
2010.06-2013.06 전기적 광학적 방법을 이용한 GaN LED 소자의 특성 평가 및 신뢰성 분석, 삼성전자
2010.04-2012.06 쇼트키 장벽을 이용한 터널링 소자, SK하이닉스
2009.08-2010.07 첨단산화물 소재의 물성 연구, 삼성전자

8. 수상 및 기타

- 2019 아주대학교 교육우수교수 우수상
- 2015 서울대학교 반도체공동연구소 도연논문상

9. 연구실 (원 432, 전화: 031-219-3761)

가. 대학원생 [인턴, 석/박사 과정 모집 중 (관련 문의는 언제든지 연락 바랍니다)]

- Full-time 대학원생: 11명
- 박사과정(4명): **임운현 (대표 학생: ssicos@ajou.ac.kr)**, 김신희, 이호중, 안현호
- 석박사통합과정(3명): 박재연, 노형주, 고승원
- 석사과정(4명): 박준호, 박소라, 최문정, 이동근

나. 지원 사항

- 등록금 전액 지원, 매월 연구 장학금 지원
- 외부 교육 및 강의 지원
- 국내외 학술대회 참가 지원 및 각종 인센티브
- 박사과정 학생의 해외 파견 연구 지원

10. 연구 주제 개요

전자소자연구실은 Si 및 (Si)Ge 기반의 다양한 반도체소자를 연구/개발 하고 있음

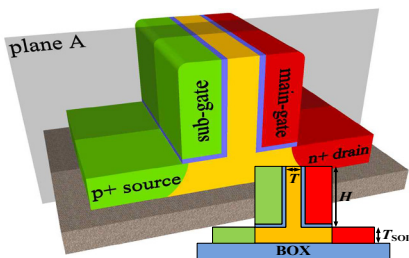
관심 있는 학생은 아래 굵은 글씨로 된 부분을 위주로 검색을 바라며, 상세 내용은 언제든지 상담/문의 바람

가. 연구/개발 과정 및 범위: (1) 문제 인식 및 아이디어 제안

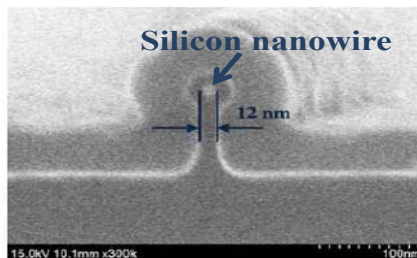
- (2) 소자 디자인 및 시뮬레이션을 통한 검증/최적화
- (3) 실험을 통한 제작 및 구현
- (4) 특성 평가 및 아이디어 검증
- (5) 물리적 모델링을 통한 회로 특성 검증 등

나. 대표 연구 내용

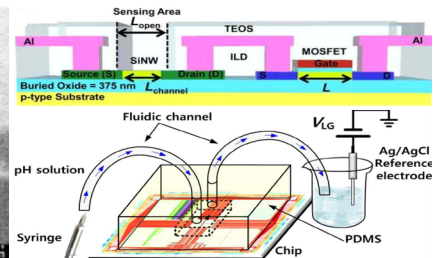
Si/SiGe/Ge 기반의 로직 반도체소자, 반도체공정, 반도체센서



3차원 Tunnel FET (TFET)



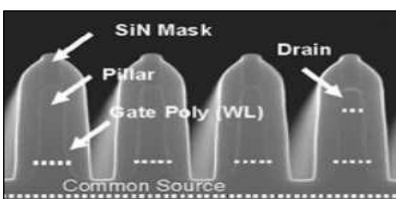
10 nm급 nanowire FET



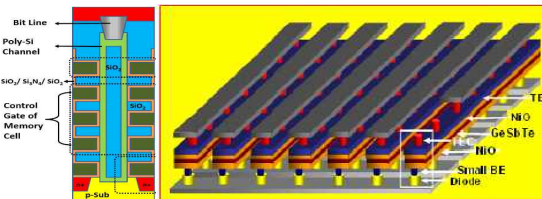
반도체 센서

로직 반도체소자: 7 nm 급 3차원 트랜지스터 (FinFET, GAA, double-gate transistor) 개발
 로직 반도체소자: 급격한 on/off switching이 가능한 차세대 저전력 트랜지스터 (TFET, NCFET 등) 개발
 반도체센서: MOSFET 기반의 pH (산성도) 측정 센서 및 가스 센서

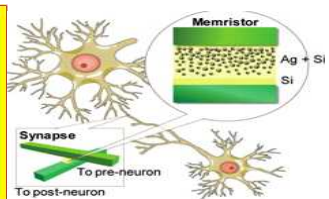
메모리 반도체소자 & 신경모방소자



Capacitor-less 1T DRAM cell



3D NAND Flash & Resistive-RAM (RRAM)



신경모방소자

메모리 반도체소자: Capacitor가 없는 단일 트랜지스터 DRAM cell 개발을 통해 고집적 메모리 구현
 메모리 반도체소자: 강유전체 기반의 차세대 메모리 소자, NAND, RRAM 등
 신경모방소자: Neural network/neuron system/인공시냅스 구현을 위한 반도체소자개발