

8인치 대면적 MIT 웨이퍼 제조 및 MIT 소자 기술

[실리콘 위에 MIT 박막 성장시켜..., 낮은 원가로 대량생산 가능]

○ 연구개요

- ▣ 연구과제명 : 금속-절연체 전이(MIT) 기술 개발(과학기술정보통신부)
- ▣ 총연구기간 : 2013년 1월 ~ 2019년 12월

○ 연구배경 가격 경쟁력을 통해 상용화가 가능한 MIT소자 개발 필요

- ▣ 2005년 규명한 모트 금속-절연체 전이(Mott MIT) 현상(부도체가 금속으로 또는 금속이 부도체로 변하는 현상)을 실제 제품에 활용할 수 있는 기술 개발 필요
- ▣ 본 기술을 활용하는 경우 전류가 새는(누설) 특성과 불량소자 제조 확률 및 MIT 소자의 생산단가 절감을 통한 값싼 소자 생산 가능

○ 연구성과 세계최초 대면적 MIT 에피(Epitaxy) 웨이퍼

- ▣ MIT 소자 상용화에 필수적 대량생산 기술인 대면적 MIT 에피 웨이퍼 개발
 - ➔ 응용물리 및 재료공학분야 저널인 「Applied Physics Letters Materials」 게재
 - ➔ (주)모브릭과 공동으로 MIT 소자의 상용화에 다가설 수 있는 8인치 웨이퍼
- ▣ 안정화된 물질(질화알루미늄)을 사용, 실리콘과 MIT 물질사이의 격자 불일치 조절
 - ➔ 생산단가 절감 및 MIT소자의 전위폭에 영향을 주지 않도록 하여 실제 응용제품에 활용 가능

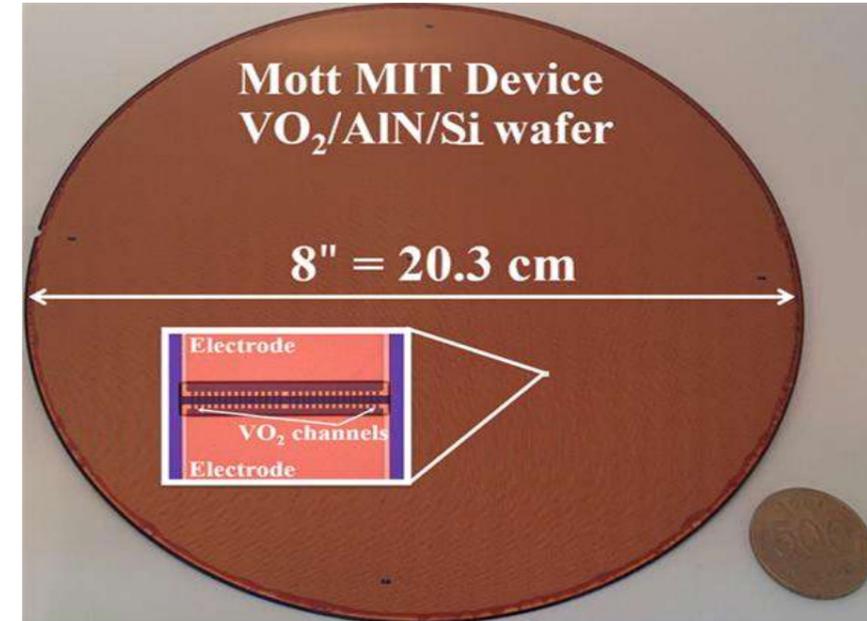
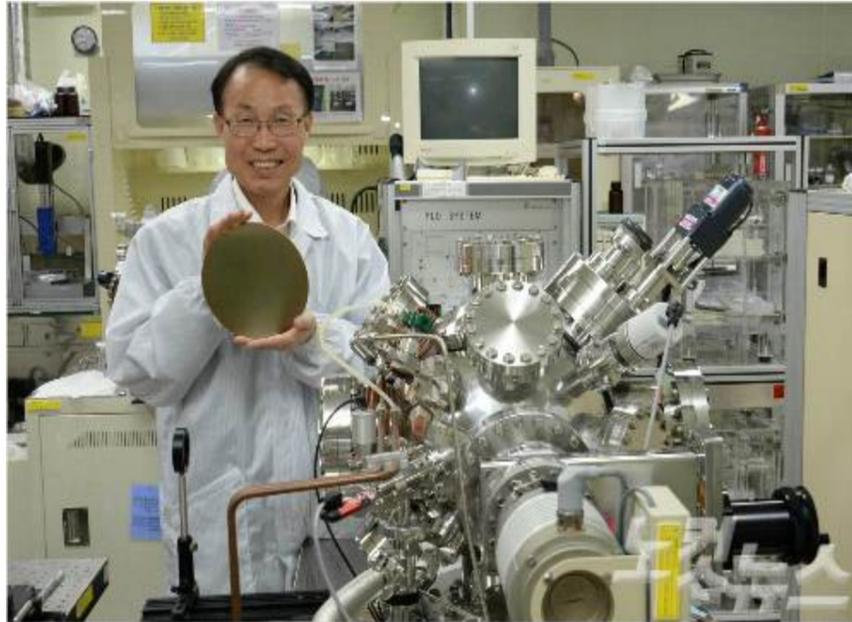
○ 기대효과 MIT현상 이용, 세계최초 상용화 성공 및 고성능 소자 제작원가 절감

- ▣ MIT 이론을 근거로 개발된 MIT-CTS(임계온도스위치) 소자의 개발과 상용화는 국가브랜드 제고
- ▣ MIT 소자는 새로운 센서 및 스위치로 분류되는 전자부품으로 열, 빛, 전기를 이용하는 많은 산업에 융합되어 응용시스템의 효율 및 기능 향상에 기여
 - ➔ 현재 판매중인 정온식 화재감지기, 조명용 LED 드라이버, 전력차단용 감지센서, 가시광과 적외선, 자외선 감지 센서 등 다양한 제품에 적용 가능
- ▣ 리튬이온이차전지 화재 방지 용도로 사용되는 경우 2017년 36조, 2023년 약 158조 시장에서 경제적 가치창출 유발 전망
- ▣ 무선통신과 결합 시 보다 고부가가치의 시스템 개발이 가능하며 4차 산업혁명시대에 MIT 센서 네트워크 개발에 기여
- ▣ MIT 응용시스템은 기존의 서미스터를 이용한 시스템 대비 고성능·원가절감으로 세계 독점판매가 가능하여 일자리 및 국부창출에 기여

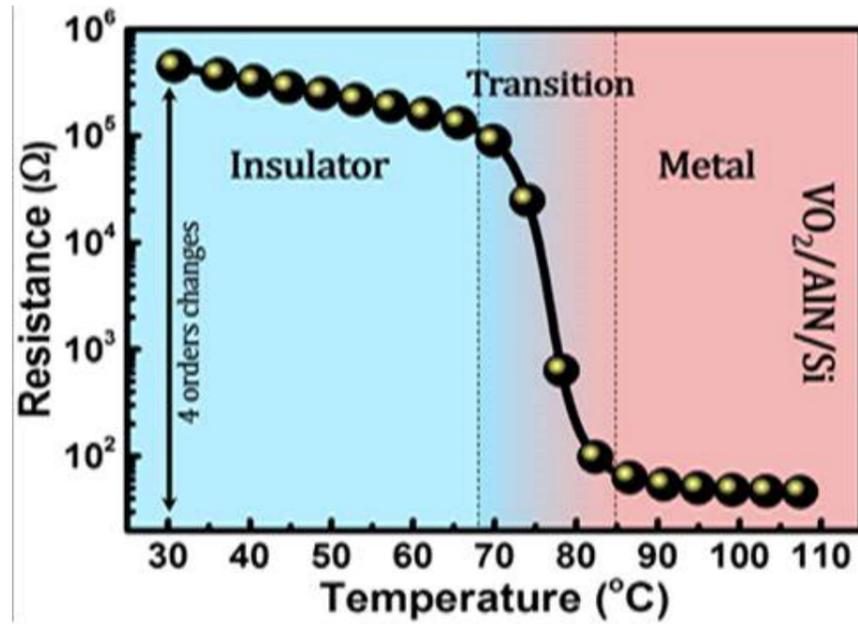
○ 참여연구원 책임자 : ICT소재부품연구소 소재부품원천연구본부 신소자연구그룹 김현탁(PL)

- ▣ [ICT소재부품연구소] 조진철 테티아나

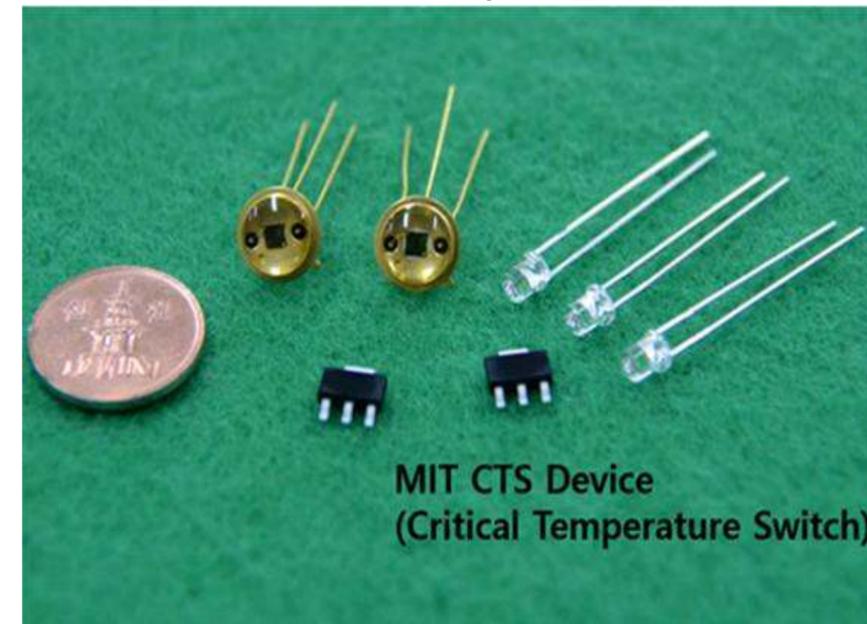
○ 연구진 및 연구성과물



[대면적 VO₂/AlN/Si 샘플과 500원 동전의 비교]



[대면적 VO₂/AlN/Si 샘플의 전이 특성]



[박막 샘플로부터 3단자 및 2단자로 패키징된 소자]