

2020년 연구개발 주요성과 및 2021년 추진계획

디스플레이 [Display]

01. '20년 연구개발 분야 및 주요성과

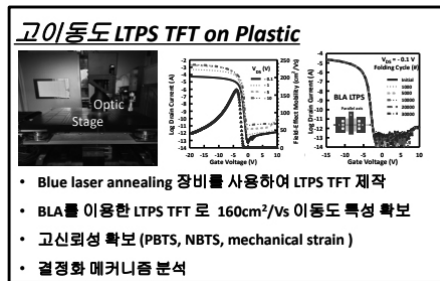
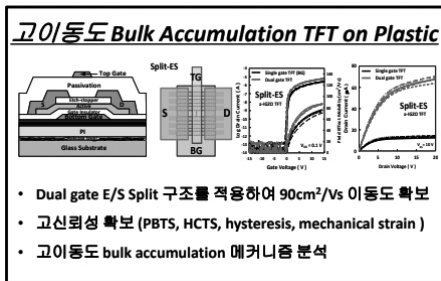
주요 연구개발 분야

- OLED 제조 경쟁력 강화를 위한 핵심 부품기술 개발
 - OLED 제조장비의 핵심모듈 성능 개선
 - OLED 장비 성능향상을 위한 부품 기술 개발
 - OLED 공정 분석용 센서 모듈 개발
 - OLED 유기소재 분석을 위한 질량 분석시스템 개발
- 차세대 디스플레이용 제조 기술 개발
 - 롤러블/폴더블 디스플레이용 고경도 투명보호막 제조기술 개발
 - 고효율/장수명 청색발광 소재/소자 기술 개발
 - 스트레처블 소재·소자·공정 원천기술 개발
 - 스트레처블 디스플레이 제품화 기술 개발
 - 잉크젯 화소 프린팅 기법을 통한 플렉시블 디스플레이 패널 개발
 - 인쇄전자공정용 소재 핵심기술 개발
 - 산화물 TFT 제조 장비용 핵심 기술 개발
 - 초고해상도 디스플레이를 위한 TFT 구조 및 공정기술 개발
- 디스플레이 응용 제품을 위한 핵심 기술 개발
 - 다초점 영상 구현을 위한 마이크로 디스플레이 기술개발
 - 섬유기반의 웨어러블 디스플레이 플랫폼 개발
 - 자동차 원도우용 마이크로LED 핵심기술 개발
 - 모바일 디스플레이용 안테나 기술개발
 - 광학부품, 홀로그래픽 광학엔진 및 차량 AR HUD 시스템 개발

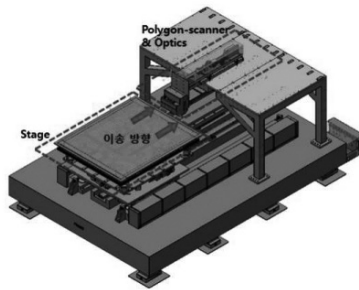
- 신기술 검증 기반구축 및 실증 평가 지원
 - 신기술 검증 Test-bed용 일괄공정라인 구축
 - 퍼블릭 디스플레이 소재·부품 및 모듈 성능평가 기술개발
 - 디스플레이 소재·부품·장비 개발의 수요기업 인증 평가 지원
 - OLED 부품/소재에 대한 성능평가 인증 지원 및 평가법 개발

주요 성과

- 유연기판 상의 8K 고품위 TFT 원천 기술 개발
 - 고이동도($90\text{cm}^2/\text{Vs}$) oxide 반도체TFTs 기술개발
 - Etch stopper 방식 TFT 구조(multi-active islands)
 - 차별화된 유연 기판 제작 기술 (CNT:GO backbone) 확보
 - Blue laser annealing을 통한 고성능 LTPS TFT 특성 확보
 - excimer laser 보다 제조 가격을 획기적으로 낮출 수 있는 방법 확보
 - 관련 특허 16편, 논문 41편의 우수성과 확보

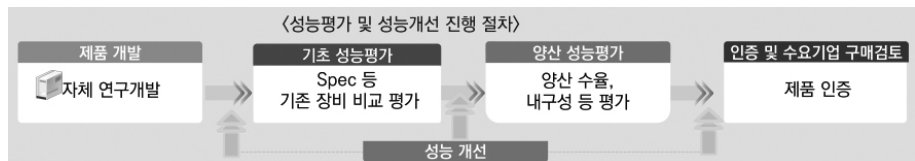


- 생산성이 향상된 6G LLO장비 개발
 - 시간당 30매의 생산능력 확보
 - 355nm UV 화이버 레이저 사용
 - 100m/s 속도의 정밀 스캐너 제작
 - 6G LLO 공정 최적화 및 신뢰성 확보
 - 고속의 레이저 스팩빔을 조사하는 방식으로 laser annealing 등의 열처리 응용분야에 확대 적용 기대



| LLO 스테이지와 광학계 디자인(좌) 및 개발된 6G LLO 장비(우) |

- 디스플레이 소재부품장비 성능평가 및 성능개선 지원사업
 - 국내 디스플레이 소재부품장비 기업 육성 및 산업 생태계 조성 지원
 - 소부장 기업에서 개발한 제품을 수요기업 생산라인에서 평가·인증
 - 29개사 33개 품목 지원(성능평가 28개, 성능개선 5개 품목)
 - 대중소 기업 간 네트워크 강화를 통한 협력 체제 지원
 - 수요기업 인증률 88%, 매출성과 90억 확보



| 소재·부품·장비 기업(중소·중견)의 수요기업(대기업) 현장 평가 및 인증 프로세스 |

02. '21년 연구개발 추진 계획

산업현안 및 주요동향

- (코로나19 영향) 빠른 피해 예측과 대응으로 디스플레이 산업의 업황에는 영향이 적었으나, 장기화될 경우 글로벌 수요감소로 불확실성 증대 예상
 - (생산) 코로나19로 인한 피해 최소화*로 LGD·삼성D 등 주요기업의 국내외 패널·모듈 생산공장은 정상 가동 중
 - * 생산인력 확진에 따른 국내 가동 중단사례 無, 생산시설에 대해서는 대응 가이드라인 마련
 - (수출) `20년 수출은 `19년 205억불에서 12% 감소한 181억불로 당초 전망하였으나, 코로나19 영향으로 전년대비 21% 감소한 161억불 전망
 - * `20년 전망 : 전체 161억불(-21%), LCD 67억불(-35%), OLED94억불(-8%)

- (중국의 급성장) 정부의 보조금 지원을 바탕으로 대규모 패널 생산시설을 확충하고 있으며, 정부 육성정책이 기존 패널에서 부품소재 분야로 확대
 - (패널) 중국은 LCD에서 '17년에 한국의 생산능력을 이미 넘어섰으며, OLED에 있어 시설투자를 확대 중
 - * OLED 양산 계획 : Visionox 6G('19년), CSOT 우한 6G('19년), Ever Display('19년), BOE 면양 6G('19년), BOE 충칭 6G('20년), Truly 메이산 6G('21년)
 - (부품소재) 중국 정부는 패널산업에 이어 경쟁국 대비 취약한 부품소재 산업 육성을 위해 보조금, 관세 등을 통해 지원 확대 중
- (글로벌 통상환경) 美中 무역분쟁에 따른 상호 관세부과와 일본의 對한국 수출규제 조치 강화 등으로 디스플레이 수출시장의 환경 변화와 소재·부품·장비의 공급처 확보에 대한 불확실성 증가

추진전략

- 디스플레이 소재·장비
 - (투자강화) 시급성이 높고 기존 공정 장비를 바로 대체할 수 있는 TFT 백플레인, 발광층 형성, 봉지 공정 장비, 공정 혁신 소재로 시급한 기능성 발광소재와 인쇄소재 개발로 핵심기술 확보, 밸류체인 구축
 - (투자축소) TFT LCD 소재·장비
 - (유지) 기타 OLED 소재·장비 및 공정 기술
- 디스플레이 패널
 - (투자강화) 초고화질 디스플레이용 LTPO기술, 디스플레이 화소로서 나노LED, 마이크로LED, LD를 적용하는 모듈러 디스플레이의 핵심기술 확보, 밸류체인 구축
 - * 글로벌 경쟁기업들의 거대규모 투자 본격화, 국내 밸류체인 미형성 상태로 시장도입기 경쟁력 확보를 위해서는 정부주도 집중투자 필요
- 디스플레이 모듈 및 시스템
 - (투자강화) 소재·소재, 패널의 시장확대를 위해 소비자 맞춤형 융복합 신기능 제품에 적합한 확장형 LED·광 모듈 기술 육성
 - * 의료, 바이오, 패션, 스마트팩토리 분야 기술선점을 위한 투자확대
 - (투자강화) 수요가 증가하는 고속PCB 소재 및 소재용 재료에 대한 투자 강화
 - (투자축소) 인쇄전자소재분야에서 스마트 스토어 구현기술 투자 축소
 - * 스마트 스토어 기술은 스마트폰이 중심이 되어 진행되므로 인쇄전자의 경우 tag 가 주요한 기술개발 대상임
 - (유지) 인쇄전자이용 스마트 센서는 유지
 - 스마트 스토어의 물건들을 확인하기 센서는 RFID가 보편적으로 쓰이며 이러한 센서를 인쇄전자를 이용하여 제조하는 것은 의미가 있음

중점 추진 연구개발 분야

- 미래형 디스플레이 혁신 장비 및 공정 기술개발
 - 디스플레이 공정 단계와 제조 원가를 획기적으로 감소시킬 수 있는 고난이도의 장비·공정기술로 시급성이 높고 기존 공정 장비를 바로 대체할 수 있는 TFT 백플레인, 발광층 형성, 봉지 공정 장비는 우선 개발
- 미래형 디스플레이 혁신 소재 및 소자 분야 기술개발
 - 미래형 디스플레이 기술 및 산업 선점을 위해 혁신공정 개발 및 이에 요구되는 핵심 소재 기술 확보가 매우 중요. 특히 플렉서블/스트레처블 등 새로운 폼팩터를 가지며 제품 응용 가능성이 풍부한 새로운 디스플레이에 부합하는 전방위적 소재 기술 개발 지원
- 실감형 초고화질 디스플레이 기술개발
 - 해상도 증가, 구동속도 증가 이슈에 발맞추어 좀 더 높은 이동도 및 구동속도가 가능한 핵심 소자 기술 개발 및 이를 양산 적용할 수 있는 공정 및 장비 연계 개발
- 자유곡면(플렉서블) 디스플레이 기술개발
 - 상용화가 증대되고 있는 플렉서블 디스플레이의 양산에 맞출 수 있는 핵심 소재 및 공정장비 기술개발과 동시에 미래 디스플레이인 스트레처블 디스플레이의 핵심 원천 기술 선정
- (모바일/웨어러블 디스플레이) 초연결 시대를 맞이하여 AR/VR/MR 기기 개발을 위한 고휘도/고해상도/저전력 기술의 국제경쟁력을 확보하고 의류/인체에 탈부착이 가능한 웨어러블 디스플레이로 확산, 초절전 마이크로 LED 관련 산업의 이종간 융합을 통한 다양한 고부가가치 제품 기술 개발
- 모듈러 디스플레이 기술 개발
 - 나노LED 및 마이크로LED, LD를 적용하여 다양한 형태와 공간에 무한확장 On-Demand 화면* 구현이 가능 모듈러 디스플레이 생산 밸류체인 구축 및 기술개발 지원
 - * 경성·유연·신축 패널을 부착 및 조립하여 소비자 요구 형상에 적합한 영상화면 구현
- 탄소중립을 위한 디스플레이 공정, 장비 기술 개발
 - 탄소중립 2050에 맞춰 F-gas 저감 공정개발, 고효율 스크러버 개발, 저전력 디스플레이 제품 개발을 지원하여 온실가스 사용을 낮출 수 있는 방안을 다각도로 추진