

관리번호	2020-미래형디스플레이-일반-품목-01	산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	<input checked="" type="checkbox"/> 원천기술 <input type="checkbox"/> 혁신제품		디스플레이	* 융합형 기술일 경우, 중분류 추가기입
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업(시장)창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음			
해당여부	<input type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 글로벌협력형 R&D <input type="checkbox"/> 경쟁형 R&D <input type="checkbox"/> 기획경쟁 <input type="checkbox"/> 경진대회형 <input type="checkbox"/> 규제개선 <input type="checkbox"/> 안전관리형			
품목명	리소그래피(Lithography) 공정에 의한 OLED 화소 형성 기술 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계)			
1. 개념 및 정의	<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> ○ OLED에 사용하는 발광층 유기물은 산-염기, 일반 용매, 초순수 등에 취약하여 일반적인 포토리소그래피(photolithography)가 불가능하여 대화면 OLED의 화소 형성을 위하여는 백색(white) OLED를 형성한 뒤, 노광공정을 통해 컬러필터(color filter)로 RGB 화소를 형성하고 있음 ○ 최근, OLED 발광층 유기물을 포토리소그래피(photolithography) 기술을 활용하여, RGB 컬러 패터닝을 하는 방법에 대해 기초연구 개발을 진행하고 있음. 이러한 기술을 응용한 포토리소그래피(photolithography) 기법으로 화소 형성을 하기 위해서는 새로운 감광형 소재와 공정개발이 이루어져야 함 ○ OLED 발광층 유기물을 패팅을 할 때 불소계 감광제나 불소계 현상 및 스트리퍼를 활용하거나 친수성 감광제를 이용하는 기술을 연구하고 있으며, 향후 이러한 연구가 성공할 경우 대형 OLED에 대한 새로운 공정방법을 제시할 수 있음 			
개발내용	<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 포토리소그래피에 의한 OLED 유기물 패터닝 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 유기물에 손상을 주지 않는 감광액(photoresist) 소재기술 - 유기물에 손상을 주지 않는 노광 기술 - 유기물의 특성 저하를 최소화하는 에칭기술 - 유기물의 특성 저하를 최소화하는 스트립(stripping) 기술 ○ 대면적 및 고해상도 RGB화소 형성을 위한 미세 패턴 형성 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 유기물의 특성 저하를 최소화하는 RGB 화소 공정기술 - FMM공정대비 노광/에칭 공정의 특성 저하를 방지하는 공정 기술 			
개발결과의 활용방안	<input type="checkbox"/> 개발결과의 활용방안 <ul style="list-style-type: none"> ○ OLED 디스플레이는 LCD대비 고해상도화 및 대형 TV 화소 형성기술이 이슈로 되어 있음. 발광층 유기물의 노광공정 기술이 개발되면 LCD와 같은 고해상도와 대형화 기술이 가능함 ○ 헤드마운트 디스플레이(HMD), 구글글래스 등의 초고해상도 웨어러블 디스플레이 제작 가능 ○ 2,000 ppi 이상의 고해상도 디스플레이 제작 기술 확보를 통한 AR/VR용 디스플레이 시장 확대 및 신시장 창출 ○ 3D 디스플레이를 위한 초고해상도 프로젝션 광원용 디스플레이 ○ 원천 기술 확보를 통한 국내 디스플레이 기업의 경쟁력 향상 및 기술 이전 			

☐ 핵심 목표 성능

핵심 성능지표		단위	달성목표
1	RGB 화소 패턴 정밀도 (L/S)	μm	≤ 3/3
2	RGB OLED 소자 효율 저하 (No Pattern대비)	%	≤ 10
3	FMM 공법대비 패턴된 RGB OLED 소자 수명 감소율*	%	≤ 10% @T95

* 평가를 위한 기준 휘도는 Red: 1,500 h (@3,000 nits), Green: 2,500 h (@5,000 nits), Blue: 500 h (@1,000 nits)에서 진행할 것

2. 국내외 기술 동향

- 인하대학교의 이진균 교수팀은 불소계 포토레지스트를 이용한 OLED 패터닝 공법을 개발중
- 벨기에의 IMEC도 불소계 감광제와 용매 등을 사용하는 방법으로 OLED 패터닝 공정 기술 및 공정 소재를 개발하고 있음
- Fraunhofer는 전자빔 리소그래피 방식으로 초고해상도 OLED 마이크로 디스플레이를 개발하고 있음
- 미국 Orthogonal Inc. 회사에서는 불소계 포토레지스트를 이용한 OLED 패터닝 재료를 개발하여 판매하고 있으나 성능은 초기 단계로 판단됨

3. 지원 필요성

☐ 기술적 지원필요성

- 초고해상도 AMOLED 의 조기개발을 통해 AR/VR 기기에 대한 독보적 지위를 점하기 위해서는 경쟁 국가와 차별성을 부여할 수 있는 국내 독자의 기술 개발이 필요함. 노광 및 현상 기술은 해상도 측면에서 가장 유리한 기술이므로 소재, 공정 기술의 우선 확보를 통해, 기술 경쟁력을 확보가 가능하다고 판단
- 대형 AMOLED TV용 디스플레이의 화소형성기술이 항상 기술적인 큰 이슈로 되어 왔으며, 노광/현상 기술은 높은 수율과 고효율의 기술로 그 활용성이 우수하다고 판단됨.
- 현재 국외에서 리소그래피 기술을 가능성 있는 기술로 연구하고 있으며, 연구 초기 단계로 해외기술 의존도가 매우 높음. 이 기술로 OLED 화소형성에 성공할 경우 OLED 제조에 대한 원천기술 확보와 제조 경쟁력을 확보할 수 있을 것임

☐ 경제적 지원필요성

- 2018년 7월 15일 한국과학기술기획평가원(KISTEP)이 최근 펴낸 보고서에 따르면 시장조사업체 디지캐피털은 오는 2022년 전 세계 초고해상도 디스플레이 시장이 1천50억달러(약 119조원) 규모로 성장할 것으로 전망함.
- 2020년 120조원에 달하는 전세계 디스플레이 시장에서 초고해상도 디스플레이

기술이 보다 중요해지고 있음. 현재 디스플레이에서 OLED 기술이 최우선으로 고려되고 있으나 초고해상도 실현의 한계를 보이고 있음. 포토/에칭 기술을 이용한 초고해상도 디스플레이 구현의 가능해지면 AR·VR 시장에서 국내 디스플레이 기업 및 전자 기업의 시장 지배력을 획기적으로 향상 될 것임

- 리소그래피 기반의 초고해상도 실현시 국내 원천기술에 기반한 리소그래피용 재료, 장비, 공정업체 등의 강소 기업 출현이 예상되며, 이는 개발 후 10년 이내에 수 천억원의 관련 매출을 일으킬 수 있는 리소그래피 산업으로 성장 될 것으로 판단함.

□ 정부/정책적 지원 필요성

- OLED제작용 포토리소그래피 기술에 대한 원천특허는 해외 기업에 있으나, 실질적으로 이 기술을 활용하고 있는 패널 업체가 없으며, 양산성 검증도 이루어진 적이 없는 상황임. 더욱이, 초고해상도 패터닝 기술 개발 가능성도 발표된 적이 없으므로, 중국의 AMOLED산업에 대한 추격 의지를 꺾는 초격차 기술로써 반드시 개발이 되어야 할 연구 주제임
- 민간에서는 아직 기술 축적이 이루어져 있지 않으므로 국가가 선행 투자를 하고, 이를 기반으로 관련 업계의 투자로 이어지게 하는 역할 분담이 필요함
- 단기적으로는 초고해상도 디스플레이 산업 기반 확충을 위해 투자환경 개선, 초기 시장 정착을 위한 공공사업 마련, 산업 발전 정책을 총괄하고 추진할 수 있는 민관협력체계가 필요함
- 기술 개발 성공시 국내의 관련 산업이 크게 성장할 것이지만, 현재 리소그래피 관련 기술 경쟁력은 매우 미약함. 민간 기업은 현재 상용화 가능한 기술에 집중하여 개발하고, 국가는 산업의 판도를 크게 바꿀 수 있는 원천 기술에 기반한 기술 개발에 주력하는 것이 바람직함

4. 지원기간/예산/추진체계

- 지원단계 : 1단계(선행연구) : 3년 / 2단계(개발연구) : 2년
- 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부출연금 : '20년 5억 이내 (총 정부출연금 45억원 이내)
- 주관기관 : (1단계) 비영리기관 / (2단계) 중소·중견기업(대기업 가능)
- 기술료 징수여부 (1단계) 비징수 / (2단계) 징수

* 19년 지원된 “디스플레이산업 고도화를 위한 R&D 및 인프라 연계 제조혁신 플랫폼 구축과 산업경쟁력 확보 지원” 과제(주관:한국디스플레이연구조합)의 세부과제로 추진 예정