

# [RFP-53] 마이크로 LED 디스플레이 불량픽셀 EL 검사 및 리페어 장비기술 개발

과제명		마이크로 LED 디스플레이 불량픽셀 EL 검사 및 리페어 장비기술 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
			V	V
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	디스플레이	디스플레이 측정 및 검사장비	
	소부장산업분류코드 (별표 2)	기타 정밀기기 (272)	소재/부품/장비명	
	해외의존도 (전체)	29%	제 1 수입국	독일
			제1수입국 의존도	72%
HSK 코드(10자리)		8515803000	HSK 품목명	레이저 작동식 기기
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V	V
개요		<ul style="list-style-type: none"><li>마이크로 LED는 가로, 세로 각각 100마이크로미터(um) 이하의 초소형 LED를 화소 회로 기판(backplane)에 실장하여 LED 자체를 화소로 활용하는 디스플레이 기술임.</li><li>LCD, OLED 이후의 차세대 디스플레이 기술로서 마이크로 LED가 전세계적으로 부각되고 있으며, 일본의 니치아와 소니, 독일의 오스람, 미국의 애플과 구글, 국내 삼성전자와 LG는 전략적 M&amp;A를 통해 핵심기술을 확보하고 있음</li><li>마이크로 LED는 적녹청의 LED가 자체 발광하기 때문에 플렉서블 디스플레이를 쉽게 구현할 수 있을 뿐만 아니라 저전력, 경량, 대면적으로 구현할 수 있는 장점을 지님</li><li>마이크로 LED 디스플레이를 구현하기 위해서는 대량의 칩을 회로 기판상에 이송하고, 이송된 칩들의 양/불을 판정하여 불량칩의 경우 반드시 리페어 할 수 있는 기술 확보가 필요함.</li></ul>		
필요성		<ul style="list-style-type: none"><li>글로벌 IT 시장조사기관 IHS 보고서(2019)는 마이크로 LED 시장의 지속적인 성장으로 인해 1.5 인치 마이크로 LED 디스플레이의 가격은 2026 년까지 현재 2019 년 비용의 10 분의 1로 떨어지고 75 인치 패널은 현재 비용의 5 분의 1로 떨어질 것으로 전망함.</li><li>현재 마이크로 LED를 적용한 디스플레이 패널은 국내 삼성전자, LG전자, 해외 PlayNiteride, AUO, 애플 등 다양한 그룹에서 상용화 개발을 진행 중이나 기존의 LED 측정용 EL검사기술로는 머리카락 굵기보다 작은 마이크로 LED EL 측정이 어려워 관련된 장비기술 및 최적화된 불량 화소 리페어 공정 장비가 전세계적으로 부재한 실정임</li><li>현재 시장에 대부분인 디지털사이에니지에 적용되는 일반 RGB LED 패키지 리페어 장비는 상용화 되어있으나 화소의 크기가 10분의 1이상 작은 마이크로 LED 리페어 공정에 적용될 수 없기 때문에 새로운 프로세스를 채용한 특수 리페어 장비가 필요하여 관련 기술개발이 절실함.</li><li>마이크로 LED 리페어 장비 사업은 리페어 자체의 매출액을 외에도 자신의 매출액 정도의 다른 산업 생산 유발효과가 발생될 수 있어 경제적 파급력이 우수한 사업 분야여서 본 기술이 개발되면 전 세계적으로 관련기술을 선도할 수 있음.</li><li>마이크로 LED 기술은 현재 전세계적으로 제품 개발 초기 단계이기 때문에 마이크로 LED의핵심 소재, 부품, 장비에 대한 정부 지원이 필요함</li></ul>		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"><li>30 PPI급 마이크로 LED 디스플레이 패널 리페어를 위한 EL 분석 및 리페어 공정 프로</li></ul>		

		세스 및 장비 기술 - 80 $\mu\text{m}$ 이하 사이즈의 마이크로 LED를 적용한 고품질의 Display 패널 불량 화소 EL 분석 및 리페어 공정 프로세스 및 장비 핵심 모듈 기술 개발	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		4	7
기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (1차년) 마이크로 LED 디스플레이 불량 화소 EL 분석 모듈 및 리페어 공정프로세스개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 마이크로 니들을 이용한 EL검사기술</li> <li>- 고해상도 디텍터 기술</li> <li>- 리페어를 위한 장비 공정 프로세스 개발</li> <li>- 마이크로 LED 불량 화소 교체 프로세스 개발</li> </ul> </li> <li>◦ (2차년) 마이크로 LED 디스플레이 불량 화소 EL 검사 장비 및 리페어 장비 개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 마이크로 LED 분석용 EL 시스템</li> <li>- 고분해능 EL 검사기술 및 관련 SW 개발</li> <li>- 불량 화소 교체 및 이송 프로세스</li> <li>- 불량 화소 픽업 및 정밀 실장 프로세스 및 장비 기술</li> </ul> </li> </ul> <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ EL 검사 정확도: 90% 이상</li> <li>◦ 접합정밀도 (@리페어 후): 5<math>\mu\text{m}</math> 이하</li> <li>◦ 접촉저항 (@리페어 후): 0.5<math>\Omega</math> 이하</li> <li>◦ 접합강도 (@리페어 후): 1,000 gf 이상</li> <li>◦ 마이크로 LED 디스플레이 해상도: 30 PPI 이상</li> <li>◦ 마이크로 LED 리페어 수율 : 99.99 % 이상</li> </ul>		
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 마이크로 LED Display 샘플링 위치의 EL 분석 프로세스</li> <li>◦ 마이크로 LED Display 패널 불량 화소 리페어 공정 프로세스</li> <li>◦ 마이크로 LED Display 용 EL 분석 및 리페어 통합 장비</li> </ul>		
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기술적 기대효과             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 마이크로 LED 디스플레이 리페어 기술 선점</li> <li>- EL 측정/분석 기술과 리페어 기술의 융합 기술 확보</li> <li>- 프리미엄급 대형 디스플레이 및 웨어러블 디스플레이와 헬스케어 기기 등 다양한 응용 제품의 리페어 공정에 적용 가능</li> </ul> </li> <li>◦ 경제적 기대효과             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관련 프로세스와 장비 기술의 선점 및 수출 증대 효과</li> <li>- 마이크로 LED EL 측정/분석 및 리페어 장비 사업은 다른 산업 생산 유발효과가 발생될 수 있어 경제적 파급력이 우수</li> </ul> </li> </ul>		