

**[RFP-23] OLED 유기 박막 깊이 방향 및 불순물 분석을 위한
Gas Cluster Ion Beam Gun 모듈 개발**

과제명		OLED 유기 박막 깊이 방향 및 불순물 분석을 위한 Gas Cluster Ion Beam Gun 모듈 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	반도체 장비	에칭장비
	소부장산업분류코드 (별표 2)	261	소재/부품/장비명	OLED 깊이 방향 분석용 Gas cluster ion beam 모듈
	해외의존도 (전체)	56.8%	제 1 수입국 제1수입국 의존도	일본 100%
	HSK 코드(10자리)	9027802090	HSK 품목명	SEMICONDUCTOR CHEMICAL METAL ANALYSIS EQUIPMENT
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V	
개요		◦ OLED 유기 박막 깊이 방향 및 불순물 분석을 위한 Gas Cluster Ion Beam Gun 모듈 개발		
필요성		◦ 개발 과제의 필요성 - OLED 세계 시장 점유율은 2019년 기준 국내업체가 90% 이상 점유 중이며, 중국 업체가 무섭게 추격 중인 상황임. 대한민국이 OLED와 관련된 분석 장비의 수요처인 OLED 장비 제작업체와 관련 세계 시장을 석권하고 있으나, OLED 소재 및 관련 분석 장비는 독일, 미국, 일본 등에서 90% 이상 수입 중임 - OLED 효율 향상 및 수명특성 개선을 위해 1~수십 nm 얇은 다층 박막 계면에서 발생하는 유기물 변형, 비균일한 분포, 층간 믹싱 등의 정확한 분석을 위해 깊이 방향 및 불순물 분석(Depth profile analysis) 모듈 및 장비 개발이 필요함 - 분석기기는 높은 신뢰성, 정밀도 등이 요구되는 품목으로 진입장벽이 높아 해외 소수의 기업이 독점을 해오고 있어 국내 분석 장비 개발 및 기술확보에 대한 정부의 정책적 지원이 필요함		
목표	개발목표	◦ OLED 유기 박막 깊이 방향 및 불순물 분석을 위한 Gas Cluster Ion Beam Gun 모듈 개발 - OLED 유기 박막 깊이 방향 및 불순물 분석용 Gas cluster ion beam gun 모듈 개발 - OLED 깊이 분포 및 불순물 분석 연구		
	기술성숙도 (TRL)	현재 수준		목표 수준
		4		7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) OLED 유기 박막 깊이 방향 및 불순물 분석을 위한 Gas cluster ion beam gun 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Gas cluster ion beam gun 모듈 설계·제작 및 성능 평가 - OLED 깊이 분포 및 불순물 분석 연구 ◦ (2차년) OLED 유기 박막 깊이 방향 및 불순물 분석 성능 평가 <ul style="list-style-type: none"> - GCIB gun 모듈 시제품 제작 및 최적화 - OLED 유기 박막 깊이 방향 및 질량분석법 기반 불순물 분석 성능 평가 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 깊이 방향 식각 분해능 : 5nm 이하 ◦ Gas cluster ion beam source 가속에너지 : 20kV 이상 ◦ 불순물 검출 감도 : 50ppm 이하 ◦ 분석 가능 범위 : 면적, 깊이 등 ◦ 검출가능 불순물의 종류에 따른 각각의 검출 감도
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 최종 성과물 형태 <ul style="list-style-type: none"> - OLED 유기 박막 깊이 방향 및 불순물 분석용 Gas cluster ion beam gun 모듈 - 질량분석법 기반 깊이 방향 및 불순물 분석 성능평가 결과 ◦ 적용 가능 분야 <ul style="list-style-type: none"> - OLED 소재 및 분석 결과 데이터베이스로 사업화 가능 - 플렉서블 디스플레이 유기화합물 분석용으로 적용 가능 - 반도체, 바이오, 나노신소재 분석용 적용 가능 - AR/VR/고출력 레이저 광학부품/우주반사경 초정밀 가공 분야 활용 가능 (Ion Beam Figuring)
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - OLED 유기 박막 물성변화 및 다층 소자구조에서 각각의 레이어 열화 및 박막 변형을 검출·분석하여 소자 안정성과 수명개선 메커니즘을 확보할 수 있음 - OLED 소재 구조에 따른 안정성 분석을 통해 신규 소재 개발 시 안정적 구조 도출 가능 - OLED 소자의 공정 및 동작에 따른 안정성 분석이 가능하여 공정 변수 등에 의해 발생하는 유기물 변성에 대한 직접적 분석을 통해 공정 안정성 확보 및 소자 수명 향상 기여 가능 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 모바일 및 디스플레이 OLED 시장 점유율은 2019년 기준 삼성디스플레이와 LG디스플레이가 90% 이상 점유 중이며, 이에 대해 중국 BOE사가 추격 중인 상황임 - 현재 기술적 우위를 유지하기 위해 국가적으로 OLED 분야의 개발 산업을 장려하고 있으며, OLED 패널 회사 및 소재 업체도 수명개선을 위해 새로운 방식의 분석 기술을 확보하고자 하는 수요가 큼 - OLED 유기박막 1nm 깊이분해능을 갖는 GCIB ToF-SIMS의 개발로, OLED 제조 기술 향상 및 경쟁에서 우위를 유지할 수 있는 장치 산업 기술임 - 본 기술은 반도체산업, 기능성 고분자 소재개발, 기능성 세라믹스 개발, 나노신소재, Bio 분야 뿐만 아니라, AR/VR/고출력 레이저 광학부품/우주반사경 초정밀 가공 분야 등 산업 전반으로 파급효과가 큰 장비임