

관리번호	2024-패키지-디스플레이-07		과제유형	<input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 병렬형 <input type="checkbox"/> 일반형		
산업기술분류1	대분류	전기.전자	중분류	디스플레이	소분류	디스플레이 제조장비
산업기술분류2	대분류	전기.전자	중분류	반도체장비 광응용기기	소분류	노광·트랙장비 기타광응용기기
융합분류	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부	<input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해외연계 <input checked="" type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 안전과제					
	<input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 보안과제					
과제명	총괄	40W급 고출력 자외선 레이저 다이오드 방식 광원 모듈 개발				
	1세부	고출력 광원용 600mW급 405nm 레이저 다이오드 모듈 기술 개발				
	2세부	60개 이상의 레이저 다이오드 모듈 5 μ s급 펄스 동시 구동을 위한 모듈레이션 기술 개발				
	3세부	15,000시간 이상의 장수명 특성을 갖는 방열/냉각 시스템 및 40W급 광원 통합 모듈화 기술 개발				
1. 개요 및 필요성						
<p>○ (개요) 레이저 정밀 패터닝 및 가공 기술의 핵심인 고출력 레이저 다이오드 모듈*과 방열/냉각 시스템의 통합 모듈 제작 및 광원의 펄스 동시 구동 기술 개발을 통한 고출력 광원 모듈 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 레이저 패터닝 및 가공 기술은 정밀가공이 가능하여 미세 패터닝 분야에서 금속 3D 프린팅까지 활용범위가 확대되어 가고 있으며, 레이저 가공 기술의 핵심이 되는 고출력 광원 모듈을 개발함으로써 고출력 레이저 기술의 해외 의존도 탈피 및 공급망 안정화 필요 - 고출력 광원 모듈 구성의 기본이 되는 개별 레이저 다이오드 소자의 고출력, 파장 안정성, 장기수명 확보를 위한 기술 개발 - 레이저 광원의 특성을 만족시키기 위한 부분 결맞음 특성, 방사각 특성에 맞춘 광전달 및 집광렌즈 개발로 98% 이상의 광 전달효율 확보 및 광원 빔의 일관된 분포특성 확보 - 스테이지/갈바노미러 등 레이저 스캐닝시스템과의 위치/시간/출력 동기화를 위한 펄스 구동 및 조도, 세기 보정(Intensity Correction) 등의 모듈레이션 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> *레이저 다이오드 모듈 : 레이저 다이오드 소자 + 광전달 및 집광렌즈 *고출력 광원 Unit 국산화 : 레이저 다이오드 모듈 + 방열/냉각 모듈 + 제어 모듈 <p>○ (필요성) 레이저 다이오드 소자 및 모듈은 일본, 중국 등 98% 이상 수입에 의존하고 있으나 수입산 상용 레이저 다이오드 모듈은 10W 이상의 출력을 내기 어려워, 이를 해소하기 위한 국산화 기술 개발이 필요함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고출력 광원 모듈 개발을 위해서는 광원 모듈에 사용되는 개별 레이저 다이오드 소자의 출력 극대화가 필요함 - 레이저 광원 모듈은 최적화 설계 및 수명 모니터링 및 보정 기능 등 결맞음 특성을 만족시키기 위한 정밀한 모듈화 기술이 필요함 - 레이저 가공 기술은 레이저 노광기 등 반도체/디스플레이에서부터 금속 3D 프린팅을 비롯한 국방 분야에 이르기까지 다양한 산업 기반을 형성하고 있으나, 국내 대부분 관련 업계가 중소·중견 기업으로 자원제약과 자체 개발 한계성이 존재하여 핵심 기술인 광원 개발 분야에 적극적인 정부 지원이 필요함 						

○ (기대효과)

- 40W급 고출력 광원은 디스플레이용 노광기의 광원용도 이외 인쇄회로기판, 반도체 패키징용 노광 장비, 반도체 웨이퍼 엣지 제거 장치, 레이저 가공 장비, 광경화기, 적층 제조 장비, 고출력 홀로그래프 광원 등 별도의 응용 광원으로 사업화가 가능할 것으로 판단됨
- 고출력 광원 모듈은 높은 광 에너지 전달 효율을 얻을 수 있어, 기존 대비 고내구성 광학 시스템에 적용 가능
- 레이저 다이오드 모듈의 펄스 모듈레이션 기술은 공간 및 시간 해상도 향상으로 노광기술, 고속 DLP(Digital Light processing) 방식의 3D 프린팅 기술, LDW(Laser Direct Writing) 등으로 기술적 파급효과가 큼

2. 연구목표

- 최종목표 : 8세대 디지털 노광 장비용 40W급 고출력 레이저 다이오드 방식 광원 모듈 개발
(TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)

- 고출력 광원용 600mW급 405nm 레이저 다이오드 모듈 기술 개발
- 60개 이상의 레이저 다이오드 모듈 5 μ s급 펄스 광원 동시 구동을 위한 모듈레이션 기술 개발
- 15,000시간 이상의 장수명 특성을 위한 방열/냉각 시스템 및 40W급 광원 모듈화 기술 개발

○ 역할 및 기능

- 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
- 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립 지원
- 사업성과(실적) 관리 및 보고 총괄 등

3. 지원기간/예산/추진체계

- 개발기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
 - 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- 정부연구개발비 : 총 정부연구개발비 175억원 이내 (1차년도 : 19.4억원 이내)
 - 총괄주관연구개발비 : 총 연구개발비 0.9억원 이내 (1차년도 : 0.1억원 이내)
- 주관기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 비징수
- 기타사항 : 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 07 - 01		산업 기술 분류	중분류 I		중분류 II						
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이		반도체장비 광응용기기						
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음											
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차											
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)											
품목명	(1세부) 고효율 광원용 600mW급 405nm 레이저 다이오드 모듈 기술 개발			품목코드 (HSK10)	류	호	소 호	통계 부호				
	(TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)								8	5	1	7
1. 개념 및 개발내용												
<input type="checkbox"/> 개념												
<p>○ 디지털 노광기에서 포토레지스트의 요구 노광량 250mJ/cm² 이상을 만족하는 광원이 필요함. 이를 위해 사용되는 405nm 레이저 다이오드로는 600mW 이상의 출력과 5nm 이하의 반치폭을 갖는 레이저 다이오드 모듈 개발이 필요하며, 이와 동시에 고효율 디지털 노광기 광원 모듈화를 위해 부분 결맞음 및 방사각 특성을 고려하여 95% 이상의 광 전달효율을 가지는 고효율 집광 광학계를 개발</p>												
* 핵심목표 : 405nm 레이저 다이오드 모듈 출력 600mW 이상 + 파장 오차 ±10nm 이하 (세계최고)												
<input type="checkbox"/> 개발내용												
<p>○ 600mW 이상의 출력과 5nm 이하의 반치폭을 갖는 405nm 다이오드 소자 개발</p> <p>○ 95% 이상 집광 효율의 저손실 광전달 및 집광렌즈(Collimation Lens) 개발</p> <p>○ 파장 안정성 ±10nm 이하 레이저 다이오드 모듈* 개발</p> <p>*레이저 다이오드 모듈 : 레이저 다이오드 소자 + 광전달 및 집광렌즈</p>												
연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 레이저 다이오드 파장과 파장 오차(nm), 출력(mW), 집광계의 레이저 광전달 효율(%)												
2. 지원 필요성												
<input type="checkbox"/> 지원 필요성												
<p>○ (정책적) 고효율 광원용 레이저 다이오드 기술은 반도체·디스플레이 제조용 레이저 노광기로부터 국방 분야용 금속 3D 프린터 등 다양한 장비의 핵심부품으로, 국내 산업계가 중소·중견 기업으로 자체 개발 한계성이 존재하여 적극적인 정부 지원 필요함</p> <p>○ (기술적) 405nm 파장의 고효율 UV 레이저 다이오드 소자 또는 광원 모듈은 일본, 중국 등 대부분 수입에 의존하고 있으나, 레이저 노광기와 금속 3D 프린터의 기술적 요구사항에 부적합함</p> <p>○ (시장적) 노광시스템의 시장은 더 미세한 해상도를 필요로 하는 기술 수요가 지속적으로 증가하여 디스플레이뿐만 아니라 반도체, 전자, 통신 등 다양한 분야로 확장되고 있어 2030년 23조 달러 시장을 형성할 것으로 예측함. 이에 따라서 자외선 고해상 광학계 시장도 지속적으로 확대될 것으로 전망</p> <p>○ (사회적) 국제적 경쟁이 점차 심화하는 반도체·디스플레이, 국방, 첨단 제조업,</p>												

통신 등 다양한 분야에서 적용할 수 있는 친환경 기술로 예상됨

□ 활용분야

- 반도체 · 디스플레이 산업, 국방 산업, 3D 프린팅 산업 등 활용

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내(1차년도: 6개월 이내, 2~5차년도 각 12개월)
- 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- 정부지원연구개발비 : '24년 8.2억원 이내(총 정부출연금 74.1억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 07 - 02		산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II						
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이	반도체장비 광응용기기						
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음										
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차										
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)										
품목명	(2세부) 60개 이상의 레이저 다이오드 모듈 5μs급 펄스 동시 구동을 위한 모듈레이션 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			품목코드 (HSK10)	류	호	소 호	통계 부호			
									9	0	1
1. 개념 및 개발내용 <input type="checkbox"/> 개념 <p>○ 디지털 노광기의 공간광변조기와 스테이지의 고속구동에 동기화하여 레이저광원의 출력을 위치별 제어와 노출시간 조절이 필요. 이를 위해 원하는 노출시간을 만족하는 조건으로 누락없이 고분해능으로 제어하기 위한 모듈레이션 기술 및 H/W 기술을 개발이 필요</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;">* 핵심목표 : 최대 구동 속도 12,000 fps 이상 + 최소 광원 구동 시간 5μs 이하 (세계최고)</div> <input type="checkbox"/> 개발내용 <p>○ 각각의 레이저 광원을 공간광변조기로 전달하는 초고속 구동 기술 개발</p> <p>○ 광변조 모듈과의 프레임 연동을 위한 5μs 이하로 실시간 펄스형 켜짐구동(on/off) 제어기술 개발</p> <p>○ 패턴 불균일성 보상을 위한 레이저 다이오드 모듈의 빔 세기 보정(Intensity Correction) 기술 개발</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;">연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 최대 구동 속도(fps), 최소 광원 구동 시간(μs),</div>											
2. 지원 필요성 <input type="checkbox"/> 지원 필요성 <p>○ (정책적) 고효율 광원용 레이저 다이오드의 동시 구동 기술은 반도체·디스플레이 제조용 레이저 노광기, 국방 분야용 금속 3D 프린터의 핵심부품 및 제어 기술로, 적극적인 정부 지원 시 해외 선진업체와 동등한 경쟁이 가능함</p> <p>○ (기술적) 기술 개발을 통해 저비용의 레이저 다이오드 군을 동시 구동함으로써 고효율 단일광원으로서의 특성을 확보할 수 있는 혁신적인 기술로 지원이 필요함</p> <p>○ (시장적) 고효율 광원용 레이저 다이오드의 동시 구동 기술이 필요한 노광 시스템의 시장은 더 미세한 해상도를 필요로 하는 기술 수요가 지속적으로 증가하여 디스플레이뿐만 아니라 반도체, 전자, 통신 등 다양한 분야로 확장되고 있음</p> <p>○ (사회적) 반도체·디스플레이 제조 장비, 고속 DLP(digital light processing) 방식의 3D 프린터, 고속구동 홀로그램 등 미래 유망분야의 고효율화가 예상됨</p> <input type="checkbox"/> 활용분야 <p>○ 반도체·디스플레이 산업, 3D 프린터 산업, 홀로그램 등 활용</p>											

3. 지원기간/예산/추진체계	
<ul style="list-style-type: none">○ 기간 : 54개월 이내(1차년도: 6개월 이내, 2~5차년도 각 12개월)<ul style="list-style-type: none">- 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내○ 정부지원연구개발비 : '24년 5.0억원 이내(총 정부출연금 45억원 이내)○ 주관연구개발기관 : 중소·중견기업○ 기술료 징수여부 : 징수○ 기타사항 : 생태계	

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 07 - 03		산업 기술 분류	중분류 I		중분류 II	
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이		반도체장비 광응용기기	
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음						
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차						
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)						
품목명	(3세부) 15,000시간 이상의 장수명 특성을 갖는 방열/냉각 시스템 및 40W급 광원 모듈화 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)		품목코드 (HSK10)	류 호	소 호	통계 부호	
				9013	20	0000	
1. 개념 및 개발내용							
<input type="checkbox"/> 개념							
<p>○ 레이저 다이오드 기반 노광기용 고출력 광원의 수명 확보를 위해 광원 모듈 내 각 부품의 방열 특성을 확보하기 위한 소재 및 최적 냉각 시스템 기술 개발이 필요 이를 위하여, 냉각 구조 최적화 설계 및 수명 모니터링 및 빔 강도 분포 형성(Beam Shaping) 기술 등 포괄적 사양을 만족시키기 위한 모듈화 기술을 개발</p>							
<p>* 핵심목표 : 광원 모듈 출력 40W 이상 + 수명 15,000 hr 이상 (세계최고)</p>							
<input type="checkbox"/> 개발내용							
<p>○ 빔 세기 안정성(Beam Power Stability) 및 15,000시간 이상의 수명 증대를 위한 방열/냉각 시스템 및 모니터링 기술 개발</p> <p>○ 레이저 다이오드 소자 어레이(Array) 집적화 및 빔 강도 분포 형성(Beam Shaping) 기술 개발</p> <p>○ 40W급 고출력 광원 구현을 위한 레이저 다이오드 소자 어레이, 제어 모듈, ±0.1℃의 방열/냉각 시스템 일체화 모듈 기술 개발</p> <p>*광원 모듈 : (레이저 다이오드 소자 + 광전달 및 집광렌즈) 어레이 + 제어 모듈 + 방열/냉각 시스템</p>							
<p>연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 냉각 안정성(℃), 광원 모듈 출력(W), 광원 모듈 수명(hr)</p>							
2. 지원 필요성							
<input type="checkbox"/> 지원 필요성							
<p>○ (정책적) 고출력 장수명 레이저 광원 모듈화 기술은 다품종 맞춤형 디스플레이, 마이크로 LED 디스플레이, 반도체 패키지, 레이저용접 장비, 3D 프린터, 레이저 요격시스템 등 다양한 레이저 장비의 기반 기술로, 적극적인 정부 지원 필요함</p> <p>○ (기술적) 개발 기술은 장수명 및 안정성 확보가 필수적인 고출력 레이저 다이오드의 낮은 발열화 혹은 냉각 시스템이 결합한 모듈로 개발이 필수적임</p> <p>○ (시장적) 고출력 장수명 레이저 광원의 시장은 기술 수요가 지속적으로 증가하여 반도체, 디스플레이뿐만 아니라 공작기계, 국방 분야로 지속적으로 확대될 것으로 전망</p> <p>○ (사회적) 친환경 기술로 많은 관심을 받는 고출력 레이저 다이오드를 실용화하는데 필수적인 기반 기술임</p>							

□ 활용분야

- 반도체·디스플레이 산업, 공작기계 산업, 국방 산업, 3D 프린팅 산업 등 활용

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내(1차년도: 6개월 이내, 2~5차년도 각 12개월)
- 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- 정부지원연구개발비 : '24년 6.1억원 이내(총 정부출연금 55억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 생태계

관리번호	2024-패키지-디스플레이-08		과제 유형	<input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 병렬형 <input type="checkbox"/> 일반형		
산업기술분류1	대분류	전기.전자	중분류	디스플레이	소분류	디스플레이 제조장비
산업기술분류2	대분류	전기.전자	중분류	반도체장비 광응용기기	소분류	노광·트랙장비 기타광응용기기
융합분류	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부	<input type="checkbox"/> 표준연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해외연계 <input checked="" type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 안전과제					
	<input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 보안과제					
과제명	총괄	1.5 μ m 패턴 해상도 구현을 위한 조명 및 투사 시스템 기술 개발				
	1세부	고출력 자외선 광원 빔의 전달효율 90% 이상을 위한 조명 광학계 및 빔 전달 광학 모듈 기술 개발				
	2세부	공간분해능 300 LPM 급 고해상도 투사 광학계, 실시간 정밀 자동초점 보상시스템 및 정밀 배율 조정 기술 개발				
1. 개요 및 필요성						
<ul style="list-style-type: none"> ○ (개요) 디지털 노광기용 1.5μm급 고해상도 패턴 구현을 위한 광원 빔의 전달 효율 90% 이상 조명 광학계 및 공간분해능 300 LPM*급 투사 시스템 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 광원에서 출사된 빛을 균일한 강도의 면광원 형태로 변환하는 광학부품 (Homogenizer Optic)을 개발하고, 공간광변조기(Spatial light modulator)* 전면에 균일한 빔강도 분포로 면조명 형태의 왜곡 없이 조사하기 위한 평행광 광학계 및 빔전달 광학계 최적화 기술 개발 - 광학계 열 변형에 의한 초점 변동, 배율 변동 등의 오차를 최소화하기 위한 광학기구 재질 선정 및 배열구성 최적화를 통하여 다수 광학계 적용 시 광학계별 오차 없이 균일한 성능을 확보 - 공간광변조기에서 형성한 패턴을 왜곡 없이 기관으로 전달하는 고해상도 평행 투사 광학계를 개발 (MTF* 300 LPM 이상) - 기관 왜곡 및 평탄도 보상을 위한 실시간 정밀 자동초점 보상 기술 개발을 통하여 자동초점 영역을 80μm 이상 보상하는 광학 시스템 기술 개발 - 광학계별 배율 오차 보정을 위한 정밀 줌(Zoom) 제어 기술 개발 *LPM: Line Pair/mm로 공간 해상도의 측정 단위 *공간광변조기(Spatial light modulator): 2차원 형태의 소형 디스플레이 소자로 디지털 노광기, 프로젝터 등에 활용. ex) DMD(Digital Micromirror Device), GLV(Grating Light Valve) etc. *MTF(Modulation Transfer Function): 해상도 성능지표, 1mm 내에 배치할 수 있는 간격의 수 ○ (필요성) 디스플레이와 반도체 제조 공정의 빠른 발전으로 인하여 기존의 공정장비로 대응이 어려운 분야에 공간광변조기를 활용한 응용 장비에 대한 요구가 증가하고 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 디스플레이 시장은 기존 단일 모델 대량 생산체계에서 다품종 소량 생산 및 차세대 고부가가치 디스플레이(마이크로LED, Auto / IT제품 등)에 대응하기 위해 기존 포토마스크를 사용하는 노광기 외에 마스크패턴을 제품 단위로 변형시킬 수 있는 디지털 노광기와 제품별 특성에 맞추어 가공 위치를 다변화할 수 있는 레이저 가공 장비에 공간광변조기의 활용이 증가하는 추세임 - 공간광변조기 활용을 위해서는 높은 효율의 조명광학계 및 고해상도 투사형 광학계의 적용이 필요함 						

- **(기대효과)** 해외업체에서는 공간광변조기를 활용하여 디스플레이, 반도체 후공정 분야 등 다양하게 양산화가 이루어지고 있어, 해당 원천기술 확보 및 사업화 진행 시 국내 제품 또는 장비산업 경쟁력 확보에 기여할 수 있음
 - 공간광변조기용 광학 기술 개발 시 모듈 당 약 0.5억원 수준의 사업화가 가능하고 해당 모듈은 노광기, 레이저 가공 장비, 검사기, 3D 프린터 등 다양한 분야의 장비에 부품으로 적용할 수 있음
 - 고출력 광원 대응이 가능한 공간광변조기용 모듈화 기술 확보로 높은 광에너지 전달효율을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 내구성이 향상된 광학 시스템 응용 기술 분야에 파급효과가 클 것으로 예상됨

2. 연구목표

- **최종목표** : 8세대 디지털 노광 장비용 1.5 μ m 패턴 해상도 구현을 위한 조명 및 투사 시스템 기술 개발
(TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7 단계)
 - 고출력 자외선 광원 빔의 전달효율 90% 이상을 위한 조명 광학계 및 빔 전달 광학 모듈 기술 개발
 - 공간분해능 300 LPM급 고해상도 투사 광학계, 실시간 정밀 자동초점 보상시스템 및 정밀 배율 조정 기술 개발
- **역할 및 기능**
 - 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
 - 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립 지원
 - 사업성과(실적) 관리 및 보고 총괄 등

3. 지원기간/예산/추진체계

- **개발기간** : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
 - 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- **정부연구개발비** : 총 정부연구개발비 166억원 이내 (1차년도 : 18.1억원 이내)
 - **총괄주관연구개발비** : 총 연구개발비 0.9억원 이내 (1차년도 : 0.1억원 이내)
- **주관기관** : 제한없음
- **기술료 징수여부** : 비징수
- **기타사항** : 해외연계(국제공동 R&D) (2세부), 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 08 - 01		산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II	
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이	반도체장비광응용기기	
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차					
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)					
품목명	(1세부) 고출력 자외선 광원 빔의 전달효율 90% 이상을 위한 조명 광학계 및 빔 전달 광학모듈 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)		품목코드 (HSK10)	류 호	소 호	통계부 호
			84	86	20	6099
1. 개념 및 개발내용						
<input type="checkbox"/> 개념						
<p>○ 디지털 노광기에 필요로 하는 고출력 자외선 광원은 자외선 점광원에서 균일한 강도의 면광원 형태로 변환시키는 광학 부품과 광을 조사하는 부분까지 손실을 최소화하면서 전달하는 부품과 보정 기술이 필요함. 이를 위해 점광원에서 면광원으로 변환하고 조사하는 부분까지 광원을 전달하는 기술 개발과 공간광변조기 전면에 균일한 빔강도 분포의 면광원 조사를 위한 왜곡 보정 평행광 조명광학계 및 빔 전달 광학 모듈 기술 개발이 필요</p>						
* 핵심목표 : 평탄화 광조도 균일도 95% 이상 + 광원 전달효율 90% (세계최고)						
<input type="checkbox"/> 개발내용						
<p>○ 점광원을 면광원 형태로 변화시키는 조명 광학계 기술 개발</p> <p>○ 광변조 모듈 조사를 위한 빔 전달 광학 부품(반사경, 광기구 등) 기술 개발</p> <p>○ 평탄화 광을 공간광변조기로 효율적인 전달을 위한 광학 모듈 개발</p>						
연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 조명 면적(mm), 광원 전달효율(%), 평탄화 광 조도 균일도(%)						
2. 지원 필요성						
<input type="checkbox"/> 지원 필요성						
<p>○ (정책적) 고해상 광학계 설계 및 제작 기술은 디스플레이, 반도체, 첨단 제조, 국방 등 다양한 분야에서 기술 정밀도를 향상할 수 있어 광학 기술의 활용분야를 확대할 수 있음</p> <p>○ (기술적) 독일, 일본 등의 주요 광학 시스템 제작 업체에서 고해상 노광기용 자외선 광학계를 개발하고 있으나(Carl Zeiss(독일), Nikon, Canon(일본) 등), 국내 수준은 모바일 폰 및 가시광 영역의 소형 광학 시스템 개발이 주를 이루어 자외선용 고해상 광학 기술은 개발이 미흡한 상황임.</p> <p>○ (시장적) 리소그래피용 노광 시스템의 시장은 더 미세한 해상도를 필요로 하는 기술 수요가 지속적으로 증가하여 디스플레이뿐만 아니라 반도체, 전자, 통신 등 다양한 분야로 확장되고 있어 2030년 23조달러 시장을 형성할 것으로 예측함. 이에 따라 자외선 고해상 광학계의 시장도 지속적으로 확대될 것으로 전망</p> <p>○ (사회적) 국제적 경쟁이 점차 심화하는 디스플레이, 반도체, 국방, 첨단 제조업, 통신 등 다양한 분야에서 지속적으로 사업화될 것으로 기대됨</p>						

□ 활용분야

- 디스플레이 및 반도체 제조공정, 디지털 홀로그램, 가상/증강현실 광학 핵심부품

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내(1차년도: 6개월 이내, 2~5차년도 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '24년 4.5억원 이내(총 정부출연금 40억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 08 - 02		산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II					
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이	반도체장비광응용기기					
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음									
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input checked="" type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차									
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)									
품목명	(2세부) 공간분해능 300 LPM급 고해상도 투사광학계, 실시간 정밀 자동초점 보상시스템 및 정밀 배율 조정 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			품목코드 (HSK10)	류	호	소	통계 부호		
					8	4	8	6	2	0
1. 개념 및 개발내용										
<input type="checkbox"/> 개념										
<ul style="list-style-type: none"> ○ 디지털 노광기용 고해상도 이미지가 DMD 소자를 통해 반사되어 기관에 왜곡없이 확대/축소된 형태로 전사하기 위한 프로젝션 광학계가 필요함. 이를 위해 고해상도 구현을 위해 다수 렌즈를 사용하여 광 수차나 왜곡을 최소화하는 광학렌즈 설계와 정밀 가공 기술, 설계된 렌즈를 조립하는 정밀 조립기술과 측정 기술이 필요함. 또한 이런 광학계를 구동할 때 필요한 실시간 자동초점 보상 기술도 동시에 기술 확보가 필요 										
* 핵심목표 : 공간분해능(MTF) 300 LPM이상의 투사광학계 (세계최고)										
<input type="checkbox"/> 개발내용										
<ul style="list-style-type: none"> ○ 자외선 고해상도 광학계 설계 및 개발을 통한 패턴 해상도 1.5μm급 투사광학계 기술 개발 ○ 기관 왜곡 및 평탄도 보상을 위한 실시간 정밀 자동초점 보사용 광학 시스템 기술 개발 ○ 광학계별 배율 오차 보정을 위한 정밀 줌(Zoom) 제어 기술 개발 										
연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 공간분해능(Modulation Transfer Function), 자동초점 보상거리(μ m), 투사광학계 간 배율오차(μ m)										
2. 지원 필요성										
<input type="checkbox"/> 지원 필요성										
<ul style="list-style-type: none"> ○ (정책적) 차세대 디스플레이 및 반도체, 정밀 소자 제조 등 다양한 분야에서 고해상도 프로젝션 광학계 제작 원천기술 확보를 통하여 관련분야의 세계 시장에서의 산업기술 자립과 시장 경쟁력 확보 ○ (기술적) 공간광변조기의 차세대 반도체 및 디스플레이 제조장비, 디지털 홀로그램, 가상/증강현실 디바이스에 적용을 위해서는 분해능이 높은 투사광학계 개발을 통하여 패턴 정밀도 및 생산효율 향상 ○ (시장적) 4K 디스플레이 시장의 예상치가 2022년 94.1억 달러에서 2032년에는 603.6억 달러에 이를 것으로 예측되는 등 명확한 시장 확장을 보여줌. 해상도 1.5μm급 패턴 구현 핵심 기술 개발로 고해상 제품개발 기간을 단축하여 능동적으로 시장흐름에 대응 ○ (사회적) 고해상 스마트 기기의 보급 확대와 고기능화에 기여하며, 이는 교육, 의료, 엔터테인먼트 등 다양한 분야에서의 삶의 질 향상 										

□ **활용분야**

- 고해상도 이미지 프로젝션 기술은 점점 더 미세화되고 고집적화되는 기술에 필수적으로 요구되는 기술로 미소 회로 및 소자 제작의 대면적화 분야로 활용
- 다품종 맞춤형 반도체 및 디스플레이 및 마이크로 LED 디스플레이 제조, 반도체 패키지, 디지털 홀로그램, 가상/증강현실 디바이스에 활용

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내(1차년도: 6개월 이내, 2~5차년도 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '24년 13.5억원 이내(총 정부출연금 125.1억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 해외연계(국제공동 R&D) (2세부), 생태계

관리번호	2024-패키지-디스플레이-09		과제 유형	<input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 병렬형 <input type="checkbox"/> 일반형		
산업기술분류1	대분류	전기.전자	중분류	디스플레이	소분류	디스플레이 제조장비
산업기술분류2	대분류	전기.전자	중분류	반도체장비 광응용기기	소분류	노광·트랙장비 기타광응용기기
융합분류	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부	<input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해외연계 <input checked="" type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 안전과제					
	<input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 보안과제					
과제명	총괄	8세대 기판 중첩정밀도 0.5 μ m 이하 패턴처리를 위한 고해상도 실시간 데이터 생성 및 전송 시스템 개발				
	1세부	고해상도 60 GB/scan급 대용량 데이터 실시간 패턴생성 및 왜곡오차 보상 시스템 개발				
	2세부	60 GB/scan 대용량 데이터를 손실없는 전송을 위한 디지털 전송시스템 개발				
	3세부	펄스당 10nm급 트리거 발진 분해능을 갖는 100 채널 이상의 다채널 트리거 시스템 기술 개발				
1 개요 및 필요성 <ul style="list-style-type: none"> ○ (개요) 디지털 노광기용 8세대 기판 중첩정밀도 0.5μm 이하의 고해상도 패턴형성을 위해 구현하고자 하는 회로를 디지털 노광을 위해 마스크 패턴을 실시간으로 생성하고 보정하는 시스템 기술 개발이 필요. 또한 컴퓨터에 형성된 디지털 노광용 마스크의 대용량 패턴 정보를 노광기로 공간광변조기까지 손실 없이 고속으로 전송할 수 있는 다채널 전송 시스템 핵심 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 2차원 폴리곤 형태의 도면을 고분해능 형태로 픽셀화하여 공간광변조기를 활용한 마스크 없이 디지털 패턴링이 가능하도록 변환해 주는 패턴생성 S/W를 개발 - 생성된 대용량 패턴 정보를 고속으로 공간광변조기까지 손실 없이 전송할 수 있는 전송 시스템을 개발하고, 기판의 왜곡성분을 실시간 보정할 수 있는 디지털 패턴 변환 시스템을 개발하고자 함 ○ (필요성) 디스플레이 및 반도체 제조 공정의 다변화로 인하여 기존의 공정장비로 대응이 어려운 분야에 공간광변조기*를 활용한 응용 장비에 대한 요구가 증가하고 있으며, 공간광변조기의 고속화 구현을 위해 고용량의 데이터 고속 전송 기술의 내재화 필요함 <ul style="list-style-type: none"> - 고해상도 패턴생성 S/W 및 실시간 보정 모듈 및 대용량 Loss"0"를 위한 전송 시스템 국산화 필요 <ul style="list-style-type: none"> * 공간광변조기(Spatial light modulator): 2차원 형태의 소형 디스플레이 소자로 디지털 노광기, 홀로그램 등에 활용 ○ (기대효과) 반도체 및 디스플레이 소자의 고해상도 패턴링을 위한 고속 데이터 처리 기술은 점점 더 미세화되고 고집적화되는 기술 분야로의 파급효과 매우 클 것으로 기대됨 <ul style="list-style-type: none"> - 반도체 및 디스플레이 기술에서 전자기기의 배선 폭이 작아짐에 따라 동일 면적 당 실장할 수 있는 Chip의 개수가 늘어나 성능 향상 및 다기능성 부여 기술로 활용 가능 - 차세대 전자기기로 주목받고 있는 신축/유연 전자소자 제작 시 기판 변형을 보상한 알고리즘을 활용하여 고해상도 패턴링 기술에 활용 가능 - 차세대 칩렛(Chiplet) 반도체 패키징에서 전력 효율 및 성능 향상을 위해 Chip 간 안정된 연결성을 위한 고해상도 전극 패턴 제작에도 활용 가능 						

2. 연구목표

- 최종목표 : 8세대 디지털 노광 장비용 1.5 μ m급 고해상도 패터닝을 위한 실시간 대용량 디지털 마스크 패턴생성, 전송, 운영 시스템 모듈화 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7 단계)
 - 고해상도 60GB/scan 급 대용량 데이터 실시간 패턴생성 및 왜곡 오차 보상 시스템 개발
 - 60GB/scan 대용량 데이터를 손실률 0% 전송을 위한 디지털 전송 시스템 개발
 - 10nm/pulse 이하 트리거 발진 분해능을 갖는 100채널 이상의 다채널 트리거 시스템 기술 개발
- 역할 및 기능
 - 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
 - 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립 지원
 - 사업성과(실적) 관리 및 보고 총괄 등

3. 지원기간/예산/추진체계

- 개발기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
 - 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- 정부연구개발비 : 총 정부연구개발비 150억원 이내 (1차년도 : 16.6억원 이내)
 - 총괄주관연구개발비 : 총 연구개발비 0.9억원 이내 (1차년도 : 0.1억원 이내)
- 주관기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 비징수
- 기타사항 : 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 09 - 01		산업 기술 분류	중분류 I		중분류 II	
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이		반도체장비광응용기기	
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음						
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차						
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)						
품목명	(1세부) 고해상도 60 GB/scan 급 대용량 데이터 실시간 패턴생성 및 왜곡 오차 보상 시스템 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)		품목코드 (HSK10)	류	호	소	통계 부호
				8	4	8	6
				9	0	3	0
				9	0		
1. 개념 및 개발내용 <input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> 디지털 패터닝 방식의 최대 장점이 포토마스크 없이 다양한 패턴을 빠르게 노광하는 것임. 이를 위해 회로 패턴을 디지털 노광기의 이미지에 적합한 형태로 빠르게 이미지를 형성하고, 형성된 이미지가 실제 패턴 형성시 생기는 기계적, 광학적인 오차를 감안하여 패턴을 형성하는 기술개발. 특히 대형 기판에 이미지를 여러 번형성시 이미지간 오차없이 연속적인 패턴을 형성하는 기술도 동시 개발 필요 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>* 핵심목표 : 8세대 기판에서 1.5μm 정밀도를 갖는 패턴을 60sec 이내 생성 (세계최고)</p> </div> <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> 대면적 기판 패터닝을 위한 1.5μm 해상도로 디지털 마스크패턴 고속 생성 기술 개발 고해상도 60GB/scan 급 대용량 데이터 처리 및 왜곡성분 보정 모듈 기술 개발 8세대급 대면적 기판 패터닝을 위한 중첩정밀도 $\pm 0.5\mu$m 이내 스캐너 간 스티칭 오차 보정 기술 개발 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 실시간 패턴생성 시간(sec), 중첩 정밀도(μm)</p> </div>							
2. 지원 필요성 <input type="checkbox"/> 지원 필요성 <ul style="list-style-type: none"> (정책적) 차세대 전자기기로 주목받고 있는 신축/유연 전자소자 제작 시 기판 변형을 보상한 알고리즘에 적용되어 고해상도 패터닝에 활용할 수 있는 기술로, 적극적인 정부 지원 시 해외 선진업체와 동등한 경쟁이 가능함. (기술적) 대면적 및 신축/유연 기판에 마스크가 필요없는 패턴을 위한 디지털 데이터의 실시간 패턴생성 기술 및 고속 패턴 전송 시스템 개발이 필수적으로 요구됨. (시장적) 실시간 패턴생성/전송 시스템 및 소프트웨어 개발을 통하여 디스플레이 및 반도체 제조 장비 및 디지털 홀로그램, 가상/증강현실 기기의 핵심 분야에 응용이 예상되며 새로운 시장 창출할 수 있음. (사회적) 이차원 형태의 이미지를 고해상도, 고정밀 벡터형 데이터로 변환하는 기술은 디스플레이 제조 장비 및 물류, 국방, 자동차, 제조업, 서비스업, 게임 등 다양한 분야에서 지속적인 가치를 창출할 것으로 기대됨. 							

□ 활용분야

- 다품종 맞춤형 디스플레이, 마이크로LED 디스플레이, 반도체 패키지, 고해상도 플렉서블 PCB, 기타 전자소자 제조 등에 활용할 수 있음.

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '24년 6.1억원 이내(총 정부출연금 55억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 09 - 02		산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II				
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이	반도체장비광응용기기				
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음								
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차								
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)								
품목명	(2세부) 60 GB/scan 대용량 데이터를 손실 없는 전송을 위한 디지털 전송시스템 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)		품목코드 (HSK10)	류	호	소	통계 부호		
				8	4	8	6	9	0
1. 개념 및 개발내용									
<input type="checkbox"/> 개념									
<ul style="list-style-type: none"> 8세대 기판에 1.5μm 해상도를 갖고 노광을 위해서는 컴퓨터가 초대형 용량의 패턴 이미지 형성을 하여야 하고, 형성된 이미지를 노광기에 빠른 시간에 전달하여야만 실시간 패턴 형성이 가능함. 이를 위해 고해상도 공간광변조기의 대면적 기판 대응을 위한 60GB/scan급 대용량 디지털 데이터를 손실 없이 전송하기 위한 시스템 기술 개발 필요 									
* 핵심목표 : 8세대 1.5 μ m 해상도 이미지 전송 속도 60초 이내 (세계최고)									
<input type="checkbox"/> 개발내용									
<ul style="list-style-type: none"> 대면적 디지털 패턴링을 위한 병렬 구동 데이터 전송 알고리즘 및 기술 개발 8세대급 기판에서 1.5μm 해상도 패턴링을 위한 대용량/고속 전송 시스템 개발 초고속 이미지 전송 시 데이터 손실없는 전송 및 검증 기술 개발 									
연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 디지털 마스크패턴 전송 속도(GB/sec), 데이터 손실률(%)									
2. 지원 필요성									
<input type="checkbox"/> 지원 필요성									
<ul style="list-style-type: none"> (정책적) 반도체, 디스플레이, 스마트팩토리, AI 등 차세대 산업기술 개발을 위해 대용량 데이터 전송 기술은 국가적 차원에서 반드시 확보가 필요한 핵심 기술임. (기술적) 고해상도 패턴링 및 검사 장비 등의 차세대 반도체/디스플레이 장비의 혁신적인 발전을 위하여 손실률이 낮은 디지털 전송 시스템 기술 개발이 필요함. (시장적) 제조업 기반 대용량 디지털파일 전송 기술 개발을 통해 디스플레이, 반도체, 게임, 정보통신 분야의 기술적인 제약을 탈피하여 차세대 장비의 핵심 유닛으로 활용할 수 있어, 장비당 약 10억 이상의 부가가치 창출이 예상됨. ※ 마이크로 LED('28년 14억달러 전망), 반도체패키징('30년 120조원 시장) (사회적) 고속 데이터 처리 기술은 점점 더 미세화되고 고집적화되는 기술에 필수적인 기술로 SW 기반의 미소 회로 및 전자소자 제작 분야로의 파급효과 매우 클 것으로 예상됨. 									

□ 활용분야

- 고속 데이터 전송 기술은 사회 각 분야(물류, 국방, 자동차, 서비스업)에 지속적으로 활용이 가능함.

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '24년 7.1억원 이내 (총 정부출연금 64.1억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 09 - 03		산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II					
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이	반도체장비광응용기기					
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음									
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차									
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)									
품목명	(3세부) 펄스당 10nm급 트리거 발진 분해능을 갖는 100 채널 이상의 다채널 트리거 시스템 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			품목코드 (HSK10)	류	호	소	통계 부호		
					8	4	8	6	9	0
1. 개념 및 개발내용										
<input type="checkbox"/> 개념										
<ul style="list-style-type: none"> 8세대급 대면적 기판의 고해상도 디지털 패턴을 위해서는 핵심 모듈인 스테이지, DMD, 광원, 자동초점 등이 정교하게 작동하여야 함. 이를 위해서는 기판 글라스의 정렬, 광원 형성 및 주사, 패턴 이미지를 DMD를 통한 영상구현, 영사오이 초점조절 등의 다양한 동작들이 준비한 상태에서 동시에 작동하는 트리거 방식 도입이 필요. 이를 위해 다수의 모듈 간 실시간 연동을 위한 트리거 인터페이스 유닛을 개발하고, 트리거 지연을 최소화할 위한 기술 개발 										
* 핵심목표 : 트리거 발진 분해능 펄스당 10nm 이하 (세계최고)										
<input type="checkbox"/> 개발내용										
<ul style="list-style-type: none"> 10nm/pulse 이하 트리거 발진 분해능 구현을 통한 패턴 오차 보상 알고리즘 및 기술 개발 대용량 데이터 신호 처리용 100채널 이상의 다채널 트리거 시스템 기술 개발 										
연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 트리거 발진 분해능(Encoder Resolution) (nm/pulse), 동시 제어 채널 수 (개)										
2. 지원 필요성										
<input type="checkbox"/> 지원 필요성										
<ul style="list-style-type: none"> (정책적) 고해상도 디스플레이(OLED, 마이크로LED), 시스템반도체 제작 등 고해상도 IT 기기 제조기술 확보를 위해 제조장비의 고정밀화가 이루어지고 있으며, 고정밀화 장비의 국가 경쟁력 확보를 위해 지원이 필요함. (기술적) 반도체 및 디스플레이 제조 장비는 다수의 핵심부품 및 모듈로 구성되어 있으며 실시간 커뮤니케이션 연동 기술이 필요함. 8세대급 대면적 기판에 적용하기 위해 최소 200구간 이상 오차 보상알고리즘 기술 개발이 필요하며 핵심부품 및 모듈 간 통신딜레이 최소화 및 다채널 트리거 유닛 국산화 개발 필요함. (시장적) 해당 기술은 고정밀 디스플레이 및 반도체 제조장비 구동을 위한 핵심 기술이며, 고정밀 패터닝 장비 및 검사 장비 등에 적용하여 마이크로LED 및 반도체 패키징 시장 확대에 기여할 것으로 예상됨. ※ 마이크로LED (28년 14억달러 전망), 반도체패키징(30년 120조원 시장) 										

- (사회적) 차세대 디스플레이, 고성능 컴퓨팅 부품 제작 산업에 기여함으로써 물류, 국방, 제조/서비스업 등 사회 각 분야에 적용되는 제품의 고도화에 기여함.

□ 활용분야

- 고정밀 제조용 장비(디스플레이/반도체/2차전지제조)에 활용 가능함.

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '24년 3.3억원 이내(총 정부출연금 30억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 생태계

관리번호	2024-패키지-디스플레이-10		과제 유형	<input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 병렬형 <input type="checkbox"/> 일반형		
산업기술분류1	대분류	전기.전자	중분류	디스플레이	소분류	디스플레이 제조장비
산업기술분류2	대분류	전기.전자	중분류	반도체장비 광응용기기	소분류	노광·트랙장비 가타광응용기기
융합분류	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부	<input type="checkbox"/> 표준연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해외연계 <input checked="" type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 안전과제					
	<input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 보안과제					
과제명	총괄	8세대 1.5 μ m급 해상도 디지털 노광기 시스템 개발				
	1세부	8세대 기관용 반복 정밀도 0.2 μ m급 고정밀 스테이지 개발				
	2세부	온도제어 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ 이내 고정밀 환경컨트롤 유닛, 측정시스템 연동 하드웨어 및 패턴 보정 자동화 기술 개발				
	3세부	1.5 μ m급 고해상도 디지털 노광기 핵심 요소기술, 통합시스템 개발 및 평가 인프라 구축				
1 개요 및 필요성 <ul style="list-style-type: none"> ○ (개요) 초고해상도 대면적 마스크리스(maskless) 패터닝을 위한 고정밀 대형 스테이지 기술, 측정시스템 연동 하드웨어 및 패턴 보정 자동화 기술, 노광기 정밀 조립 핵심 요소기술을 통합한 8세대 디지털 노광기 통합시스템 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 프로젝션 노광기의 대안 기술로 해상도 1.5μm 이하 대면적 패터닝용 다중 디지털 노광기 통합시스템 개발 - 고해상도 노광을 위한 고정밀도 회전·경사·비틀림 보정이 가능한 스테이지 개발 - 대면적 노광용 다수광학계의 정렬을 위한 고정밀 오차 측정 기술 및 보정을 위한 다축 정밀구동부 모듈화 기술 개발 - 고해상도 디지털 노광 통합시스템의 성능 최적화 및 안정화를 위한 고정밀 환경 제어 및 시스템 보정 기술 - 고해상도 디지털 노광기 통합시스템 구현을 위한 핵심 요소기술 개발 - 수요기업 연계 디지털 노광기 통합시스템 성능 평가: 수요기업의 시료와 인프라 활용 <ul style="list-style-type: none"> ※ 노광(국책개발장비) → 현상(수요기업Infra) → 측정(수요기업 Infra) ※ 2세대급 기관(370X470)활용 샘플 부분면적(Local Area) 패턴성능 검증 ○ (필요성) 디스플레이 패널 제조용 노광기는 회로 및 픽셀 구조를 패터닝 하는 포토리소그래피 공정의 필수적인 장비로, 패터닝 공정에 소요되는 시간과 비용을 획기적으로 줄일 수 있는 요소기술과 신뢰성이 확보된 노광기의 국산화* 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 디스플레이 제조 공정에 사용되는 노광기는 일본의 Nikon과 Canon이 98% 점유하고 있는 상황임 - 패터닝 이미지를 실시간으로 가변할 수 있는 디지털 노광기는 마스크 제작에 들어가는 비용을 획기적으로 절감 <p>* 노광기 핵심부품 기술개발을 통해 디스플레이 공정 핵심 장비의 자립도 향상 마련</p>						

- **(기대효과)** 디스플레이용 노광기 세계 시장 규모는 1조 원 이상으로 추산되고 있으나, 국내 기술 기반이 취약하여 해외, 특히 일본으로부터 매년 6,000억 원 규모의 노광기를 전량 수입하고 있음
 - 반도체/디스플레이 미세 패터닝 공정의 핵심 장비인 디지털 노광기의 고도화 개발을 통한 수입대체 효과 및 글로벌 시장의 진출과 확대의 기반 마련
 - 국내 대부분 관련 업계가 중소·중견 기업으로 자원제약과 자체 개발 한계성이 존재하여 핵심 장비산업 분야에 적극적인 정부 지원으로, 중소·중견기업 및 연구기관의 협력을 통한 연구개발과 수요 대기업의 연계를 통한 산업생태계의 선순환 연구개발 체계 마련

2. 연구목표

- **최종목표** : 고해상도 대면적 디지털 노광기용 대형 정밀 이송시스템 및 다중 디지털 노광 헤드와 연동한 통합 패터닝 시스템 개발
(TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7 단계)
 - 8세대 반복 정밀도 0.2 μ m급 고정밀 스테이지 개발
 - 온도제어 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ 이내 고정밀 환경컨트롤 유닛, 측정시스템 연동 하드웨어 및 패턴 보정 자동화 기술 개발
 - 1.5 μ m급 고해상도 디지털 노광기 핵심 요소기술, 통합시스템 개발 및 평가 인프라 구축
- **역할 및 기능**
 - 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
 - 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립 지원
 - 사업성과(실적) 관리 및 보고 총괄 등

3. 지원기간/예산/추진체계

- **개발기간** : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
 - 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- **정부연구개발비** : 총 정부연구개발비 230억원 이내 (1차년도 : 25.6억원 이내)
 - **총괄주관연구개발비** : 총 연구개발비 0.9억원 이내 (1차년도 : 0.1억원 이내)
- **주관기관** : 중소·중견기업
- **기술료 징수여부** : 비징수
- **기타사항** : 해외연계(국제공동 R&D) (1세부), 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 10 - 01		산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II			
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이	반도체장비광응용기기			
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음							
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input checked="" type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차							
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)							
품목명	(1세부) 8세대 기판용 반복 정밀도 0.2 μ m급 고정밀 스테이지 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			품목코드 (HSK10)	류	호	소	통계
					8	4	8	부호
					6	3	0	2
					4	0	4	0
1. 개념 및 개발내용								
<input type="checkbox"/> 개념								
<ul style="list-style-type: none"> 8세대 기판에 1.5μm급 해상도를 갖는 회로기판을 형성하기 위해서는 유리 기판과 영상 이미지를 구현하는 모듈과 정교하게 정렬하는 기구가 필요함. 이를 위해 디지털 노광 시스템에서 유리 기판을 정렬하기 위해 회전·경사·비틀림 보정이 가능한 대형 스테이지와 여러 개로 이루어진 광학계 정렬을 위한 정밀구동 모듈 기술 개발이 필요 								
* 핵심목표 : 8세대급 디지털 노광기용 스테이지의 반복 정밀도 $\pm 0.2\mu\text{m}$ 이하 (세계최고)								
<input type="checkbox"/> 개발내용								
<ul style="list-style-type: none"> 반복 정밀도 $\pm 0.2\mu\text{m}$ 이하 및 스캔 최고 속도 180mm/sec 고정밀 2축 (x-y) 스테이지 유닛 및 하드웨어 개발 고정도 스테이지 회전 및 경사 조절용 기구부 개발 스테이지 고정밀 제어 확보를 위한 제진 능력 VC*-D 이하 능동형 초 저진동 기술 개발 빠른 정지 안정화 시간(1초 이하) 달성을 위한 반력 시스템 개발 스테이지 주행 성능 모니터링 및 보정 기술 개발 								
* VC(Vibration Criteria)는 진동을 평가하는 기준으로 VC-A부터 VC-G까지 크기로 나뉨								
연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 반복 정밀도(μm), 스캔 최고 속도(mm/sec), 정지 안정화 (Settling time) 시간(sec)								
2. 지원 필요성								
<input type="checkbox"/> 지원 필요성								
<ul style="list-style-type: none"> (정책적) 전 세계적인 고해상도 대면적 디스플레이 트렌드 변화에 대응하기 위한 노광기용 대형 스테이지 핵심부품의 국산화 필요. (기술적) 고해상 대면적 패터닝을 위한 핵심 장비인 고정밀 대형 이송용 스테이지 장비개발을 통해 노광기 개발의 연속성 및 이음새가 없는(seamless) 고정밀 대형 전자기기/소자 제작 장비 핵심부품 기술 확보. 								

- (시장적) 다품종 소량생산 등에 대응할 수 있는 마스크리스(Maskless) 장비 시장 규모는 2022년 기준 3억 1천만 달러를 기록하였으며, 꾸준히 성장하여 2031년 약 80% 이상 성장률을 나타낼 것으로 예상함.
- (사회적) 선도적 기술 개발 시 디스플레이 모델개발 및 양산화를 촉진하고 디스플레이·반도체 분야에서 노광기에 대한 경쟁력 확보의 기회를 마련.

□ **활용분야**

- 노광기 분야뿐만 아니라 다양한 산업 장비에 활용할 수 있으며, 특히 대형 전자기기/소자 제작 장비 분야의 수입대체 효과 및 글로벌 시장의 진출 및 확대를 위한 기반 마련.

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '24년 11.0억원 이내(총 정부출연금 99.1억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 해외연계(국제공동 R&D) (1세부), 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 10 - 02		산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II				
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이	반도체장비광응용기기				
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음								
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차								
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)								
품목명	(2세부) 온도제어 ±0.01℃ 이내 고정밀 환경컨트롤 유닛, 측정시스템 연동 하드웨어 및 패턴 보정 자동화 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)		품목코드 (HSK10)	류	호	소	통계		
				8	4	8	6	3	0
1. 개념 및 개발내용 <input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> 고해상도 디지털 노광기는 기계적 시스템이기에 외부의 환경(예: 온도, 습도, 진동 등)에 팽창/수축과 각 부품과 모듈간 오차도 발생하며, 노광시 화학적 반응도 재현성 있게 일어나야 하기에 최고의 성능을 나타내기 위해서는 이러한 환경을 제어하는 것이 필수적으로 요구됨. 특히 이중 정밀 패터닝을 위해서는 온도, 습도와 진동 등에 따라 핵심부품과 시스템의 변화가 일어나기에 정밀한 환경 유지와 미세한 변화에 따라 보상 제어 기술 개발이 필요 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>* 핵심목표 : 온도에 대한 보상 제어 ±0.01 ℃ 이하 + 패턴 CD 변동율 ≤ 10% (세계최고)</p> </div> <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> 광학계와 스테이지의 위치 실시간 제어를 위한 외축(off-axis) 정렬 제어시스템 개발 다수 개 광학계에서 광학계 간 초점 및 위치 제어 기술 개발 유닛별 측정시스템 연동 기반의 패턴 왜곡 및 오버레이 자동 보정 기술 개발 온도편차 ±0.01℃ 이하급 환경 제어유닛 개발 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 환경 온도보상 제어(℃), 패턴 CD면 동률(%), 광학계 간 초점 및 위치 오차(μm)</p> </div>									
2. 지원 필요성 <input type="checkbox"/> 지원 필요성 <ul style="list-style-type: none"> (정책적) 디지털 노광기의 핵심 요소기술의 내재화는 물론, 초고해상도 대면적 대응을 위해 노광 통합시스템의 통합 연동, 제어, 자동화 등 시스템 핵심 기술의 내재화 필요. (기술적) 실시간으로 변하는 노광 패턴을 대면적에 정밀하게 조사하기 위한 환경 영향에 따른 오차 자동 보정, 고정밀 환경 컨트롤 및 패턴 보정 기술 개발 필요. (시장적) 전 세계 마스크리스 장비/부품 시장 규모는 2022년 3억 1천만 달러였으며, 2029년에는 4억 9,400만 달러에 이를 것으로 예상되며, 예측 기간 연평균 성장률(CAGR)은 6.9%를 나타냄. (사회적) 디스플레이 및 반도체 생산 장비 기술을 비롯하여 고정밀/고균일 대면적 생산 장비 기술에 적용할 수 있어 파급효과가 매우 큼. 									

□ **활용분야**

- 다품종 소량생산에 대응할 수 있어 차세대 디스플레이/반도체 기술뿐만 아니라 국방, 첨단 제조업, 통신 등 다양한 분야에서 지속적으로 사업화 확대 기대됨.

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '24년 5.6억원 이내(총 정부출연금 50억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 생태계

품목번호	2024 - 패키지 - 디스플레이 - 10 - 03		산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II				
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품			디스플레이	반도체장비광응용기기				
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음								
해당여부	<input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 국제공동 R&D <input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 초격차								
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)								
품목명	(3세부) 1.5 μ m급 고해상도 디지털 노광기를 위한 핵심 모듈 정밀 조립 제어기술 및 평가 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)		품목코드 (HSK10)	류	호	소	통계		
				8	4	8	6	3	0
1. 개념 및 개발내용 <input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> 고해상도 대면적 디지털 노광기의 시스템 구현을 위해 광원 생성, 광학 및 패턴생성 및 전송 모듈들과 기구적 구성요소(스테이지, 광원 이송계, 환경 제어 모듈 등)들 간의 정밀 조립 및 제어 기술이 필요함. 또한 디지털 노광기를 제조하여 패턴 성능을 평가한 후 이 결과를 노광기에 반영하여 기구적, 공정적인 오차를 줄여 노광속도와 패턴형성 오차를 최소화하고 최적화하는 기술 개발 필요 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;">* 핵심목표 : 8세대급 디지털 노광 패턴링 해상도 1.5μm 이하 + Tact Time 600초 이하 (세계최고)</div> <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> 디지털 노광기 하드웨어 핵심부품 및 모듈 기술 개발 디지털 노광기 통합시스템 하드웨어 제작, 조립 및 성능 확보 기술 개발 8세대 노광기 통합 제어 시스템 구축 및 사용자 인터페이스 구현 기술 개발 AI 기반의 통합시스템 성능 모니터링 (hot spot 등) 및 자동 최적화 기술 디지털 노광 평가를 위한 재료 및 인프라 활용 프로세스 구축 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;">연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 패턴링 해상도(μm), 기판 크기(세대), 중첩 정밀도(μm), 택트 타임 (Tact Time)(sec)</div>									
2. 지원 필요성 <input type="checkbox"/> 지원 필요성 <ul style="list-style-type: none"> (정책적) 디지털 노광기는 기존 마스크 노광기와는 달리 마스크가 없는 새로운 형태의 장비로 선도적 기술 개발 시 디스플레이·반도체 분야에서 노광기에 대한 경쟁력 확보의 기회를 마련. (기술적) 포토마스크를 필요로 하는 기존 노광기술을 이용하여 OLED 디스플레이 제작 시, 제품당 13개 이상의 마스크가 요구됨. 디지털 노광기는 패턴링을 위한 이미지를 실시간으로 가변하여 조사는 마스크리스(Maskless) 방식으로 패턴링 공정에 소요되는 시간과 비용을 획기적으로 줄일 수 있음. 									

- **(시장적)** 국내 디스플레이 제조 공정에 사용되는 노광기는 일본의 Nikon과 Canon이 98% 점유하고 있음. Micro LED 전사를 위한 양산용 노광 장비로 미국 AMAT社에서 제품을 출시하고 활용이 되고 있으며, 향후 Micro LED와 같은 차세대 디스플레이 소자의 양산이 본격화가 될 경우를 대비해 요소기술과 신뢰성이 확보된 디지털 노광기의 국산화를 시급하게 추진해야 함.
- **(사회적)** 향후 다품종 맞춤형 생산과 마이크로 LED가 차세대 디스플레이로 급격히 시장이 성장할 것으로 예상되며, 양산에 필수 장비인 디지털 노광기는 개발 완료 시점에 연 매출 1,000억 이상으로 시장을 선점.

□ 활용분야

- 디지털 노광기의 정밀 통합시스템 기술은 향후 반도체 패키지, 고해상도 플렉서블 PCB, 기타 전자소자 등 다양한 분야로 파급 가능하여 관련된 시장도 크게 성장할 것으로 예상됨.

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '24년 8.9억원 이내(총 정부출연금 80억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 생태계