

관리번호		2024-이종기술-세라믹-01		과제유형	<input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 병렬형 <input type="checkbox"/> 일반형		
산업기술분류1		대분류	세라믹	중분류	광전자 소재	소분류	광/단결정소재
산업기술분류2		대분류	-	중분류	-	소분류	-
융합분류		<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input checked="" 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					
품목명	총괄	13.5 나노미터 극자외선 검사장비 광학계용 광학소재 부품 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
	1세부	극자외선 반사경용 극저열팽창 유리세라믹 소재 기술개발					
	2세부	극자외선 검사장비 반사광학계용 초고정도 반사경 가공기술 개발					
	3세부	극자외선 반사경의 반사막 코팅 장치 및 공정기술 개발					
1. 개념							
		<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> 반도체 분야 극자외선(EUV)를 이용하는 검사장비 광학계용 극저열팽창 세라믹 광학소재, 반사경 부품, 코팅 및 측정평가 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> 극자외선 반사경 광학부품용 극저열팽창 유리세라믹 소재 극자외선 검사장비 광학계용 초고정도 반사경 소재 가공 및 측정평가 극자외선 반사경의 반사막 코팅장치, 반사막 공정기술 및 성능평가 					
		<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> 극자외선 검사장비용 반사경 소재·부품의 제조 및 평가 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> (극저열팽창 광학소재) 극자외선에 의한 국부적인 가열 및 특성변화를 최소화하기 위한 극저열팽창용 광학소재 제조공정·분석평가 기술 개발 (반사광학계용 광학부품) 극자외선의 산란·손실 발생을 최소화하기 위한 초고정도 반사경 소재 가공 기술 및 측정평가 기술개발 (반사막 코팅 및 측정평가) 극저열팽창 유리세라믹 소재로 제작된 초고정도 반사경의 다층 반사막 코팅장치, 반사막 공정기술 및 13.5nm 파장에서의 반사율 측정 기술 					
2. 지원 필요성							
		<input type="checkbox"/> 기술적 지원 필요성 <ul style="list-style-type: none"> (광소재·부품 현황) 극자외선 검사장비용 핵심 광학 소재부품 기술중속 탈피 <ul style="list-style-type: none"> * EUV 노광장비 및 검사장비 內 광원 및 광학계 핵심 광소재부품 전량 해외수입에 의존 (극저열팽창 광학소재·부품) 극자외선 검사장비 반사광학계에 적용가능한 극저열팽창 유리세라믹 광학소재, 고반사 반사경 제작 핵심기술 내재화 <ul style="list-style-type: none"> * EUV(13.5nm)를 활용한 검사장비의 핵심 광학소재부품 및 고반사 코팅분야 초격차 기술 필요 					
		<input type="checkbox"/> 경제적 지원 필요성 <ul style="list-style-type: none"> (선폭 10nm이하 반도체 세계시장) 10nm이하 반도체의 전세계 생산능력은 2027년까지 매년 21% 성장이 예상되며 특히 극자외선 노광 및 검사 공정이 필요한 7nm 이하가 전체의 80% 이상을 차지할 것으로 전망됨 <ul style="list-style-type: none"> * 전세계 인공지능용 고성능 반도체에 대한 수요 증가로 극자외선 노광 및 검사장비 수요도 지속적 증가 예상 					

- (극자외선 노광 및 검사장비 시장) 극자외선 노광 및 검사장비는 높은 기술 장벽으로 인하여 현재 특정기업(극자외선 노광장비) 또는 일부 선진사가 주도(극자외선 검사장비)하는 구조로 시장이 형성되어 있음
 - * 해외 장비 업체의 극자외선 장비에 대한 독점적 지위로 국내 반도체 회사의 가격 협상력 약화 및 비용 증가
- (극자외선 소재·부품 시장) 극자외선용 노광 및 검사 장비용 반사경 소재는 미국, 독일, 일본 등의 기업이 선점하고 있으며 반사경 부품은 독일과 일본 기업에서 선점하고 있음
 - * 극자외선 광학 소재·부품 기술은 미·중 간 기술 패권 경쟁으로 인해 국가안보에 직결되는 핵심품목으로 인식되고 있으며, 국내 장비 업체 및 반도체 회사의 공급망에 취약점 발생
- ESG/ 정부/ 정책적 지원필요성
 - 반도체 장비, 소재산업은 제5차 과학기술기본계획('23~'27), 제7차 산업기술혁신 계획('19~'23), 산업부 초격차 프로젝트 육성 등 국가의 전략산업분야
 - 산업대전환 초격차 프로젝트 11대 중점 투자분야 중 핵심소재, 반도체 분야 등 정부 정책 방향에 부합
 - 극자외선 검사장비용 반사경의 소재·부품을 국산화하는 것은 반도체 분야의 공급망 강건화에 대한 정부정책 방향에 부합함

3. 지원기간/예산/추진체계

- 개발기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내)
 - 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- 정부연구개발비 : 총 정부연구개발비 200억원 이내 (1차년도 : 20억원 이내)
 - 총괄주관연구개발비 : 총 연구개발비 0.9억원 이내 (1차년도 : 0.1억원 이내)
- 주관기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 비징수
- 기타사항 : 해당없음

품목번호	2024-이종기술-세라믹-01-01	산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II			
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품		광전자 소재	광/단결정소재			
융합유형	<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 초격차						
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)						
품목명	(1세부) 극자외선 반사경용 극저열팽창 유리세라믹 소재 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)	품목코드 (HSK10)	류	호	소호	통계부호	
			9 0	0 2	1 1	- - - -	
1. 개념 및 개발내용							
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> ○ 극자외선(EUV) 적용 블랭크 마스크 결함 검사장비 반사광학계에 사용하기 위해 매우 낮은 열팽창계수, 고균질성, 고내구성 특성을 갖는 유리세라믹 극저열팽창 소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 극자외선 : 13.5nm 파장의 자외선(EUV, Extreme Ultra violet) * 극저열팽창 소재 : 열팽창계수 $0.05 \times 10^{-6}/K$(@20~50℃) 이하의 특성을 가지는 소재 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> * 핵심목표 : 열팽창계수 $\leq 0.05(10^{-6}/K)$, 열팽창계수 균질성 $\leq \pm 0.03(10^{-6}/K)$ (세계최고) </div>							
<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 극저열팽창용 광학 유리세라믹 조성설계 기술 개발 ○ 극저열팽창용 광학 유리세라믹 블랭크 소재 제조 Pilot 장비 및 공정 기술 개발 ○ 극저열팽창용 광학 유리세라믹 소재 물성 및 품질 평가기술 개발 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - $\phi 500mm \times T100mm$급 블랭크, 열팽창계수(@20~50℃) 및 열팽창계수 균질성, 열전도율, 개재물 </div>							
2. 지원 필요성							
<input type="checkbox"/> 지원 필요성 <ul style="list-style-type: none"> ○ (정책적) 반도체 장비, 소재산업은 제5차 과학기술기본계획('23~'27), 제7차 산업기술 혁신계획('19~'23), 산업부 초격차 프로젝트 육성 등 국가의 전략산업분야에 해당 ○ (기술적) 세계적인 반도체 제조국 중 하나로써, 초격차 기술인 극자외선 반사광학계의 고품질 거울용 유리세라믹 소재기술 확보 필요 ○ (시장적) '20년 기준, EUV 광학소재·부품의 세계시장 규모는 약 5.8조 원이나, 반도체 극미세화 추세로 시장의 급격한 확대에 대응이 필요 ○ (사회적) 전량 수입에 의존하는 고부가가치 광학소재 내재화를 통한 국가적 차원에서의 기술 자립성 강화와 국제 정치경제 상황 변화에 따른 리스크 최소화 							
<input type="checkbox"/> 활용분야 <ul style="list-style-type: none"> ○ 극저열팽창 광학유리세라믹소재는 극자외선 반도체 공정·검사 장비뿐만 아니라, 극한환경 및 우주항공용 반사경 소재로써도 활용 가능 							
3. 지원기간/예산/추진체계							
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내) <ul style="list-style-type: none"> - 1단계 30개월 이내, 2단계 24개월 이내 ○ 정부지원연구개발비 : '24년 7.4억원 이내(총 정부출연금 74.1억원 이내) ○ 주관연구개발기관 : 중소·중견기업 ○ 기술료 징수여부 : 징수 							

품목번호	2024-이종기술-세라믹-01-02	산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II			
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품		광전자 소재	광/단결정소재			
융합유형	<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 초격차						
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)						
품목명	(2세부) 극자외선 검사장비 반사광학계용 초고정도 반사경 가공기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)	품목코드 (HSK10)	류	호	소호	통계부호	
			9 0	0 2	1 1	- - - -	
1. 개념 및 개발내용							
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> 극자외선(EUV) 파장을 이용하는 검사장비에 적용하기 위한 극저열팽창 광학 유리 세라믹 기반 초고정도 반사경 소재 가공기술 및 평가기술 개발 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> * 핵심목표 : $\phi 200\text{mm}$ 내외 파면오차 측정 불확도 $\leq 0.5\text{nm(RMS)}$ 이하, 형상오차 $\leq 3\text{nm(RMS)}$, 표면조도 $\leq 0.15\text{nm(RMS)}$, </div>							
<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> 나노미터급 분해능을 갖는 극자외선 검사장비용 반사경 광학계 및 광기구 설계 기술 개발 극자외선 반사경용 형상오차와 표면조도의 초고정도 가공 기술 개발 $\phi 200\text{mm}$ 내외 극자외선 반사경의 파면오차(wavefront error) 측정 평가기술개발 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 연구개발계획서 제출시 다음 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 반사경 형상오차(mm), 반사경 표면조도(mm), 파면오차 측정 불확도(mm) - 반사경 형상(비구면/구면/평면 등)에 따른 제품 종류 3종 이상 </div>							
2. 지원 필요성							
<input type="checkbox"/> 지원 필요성 <ul style="list-style-type: none"> (정책적) 산업대전환 초격차 프로젝트 11대 중점 투자분야 중 반도체 분야의 공급망 강건화를 위해 극자외선 검사장비용 반사경 부품의 내재화는 정부정책 방향에 부합 (기술적) 극자외선 반도체 검사장비용 구면 및 비구면 반사광학계용 광학부품은 기술 내재화 수준이 매우 낮아 전량 해외수입에 의존하는 실정 (시장적) '20년 기준, EUV 광학소재·부품의 세계시장 규모는 약 5.8조 원이나, 반도체 극미세화 추세로 시장의 급격한 확대에 대응이 필요 (사회적) 차세대 고부가가치 선진국형 광학소재부품 산업 육성을 위해 극자외선 (EUV) 광학계용 세라믹 광학소재부품의 초격차 기술의 확보가 시급한 상황 							
<input type="checkbox"/> 활용분야 <ul style="list-style-type: none"> 극자외선을 이용한 반도체 광학부품인 반사경은 검사장비 및 노광장비 등의 광계측 및 우주·항공 등 고정밀 광학 시스템 수요 분야에 활용 							
3. 지원기간/예산/추진체계							
<ul style="list-style-type: none"> 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내) - 1단계 30개월 이내, 2단계 24개월 이내 정부지원연구개발비 : '24년 7억원 이내(총 정부출연금 70억원 이내) 주관연구개발기관 : 중소·중견기업 기술료 징수여부 : 징수 							

품목번호	2024-이종기술-세라믹-01-03	산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II			
품목유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품		광전자 소재	광/단결정소재			
융합유형	<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 초격차						
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)						
품목명	(3세부) 극자외선 반사경의 반사막 코팅장치 및 공정기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)		품목코드 (HSK10)	류	호	소호	통계부호
				9 0	0 2	1 1	- - - -
1. 개념 및 개발내용							
<input type="checkbox"/> 개념							
<ul style="list-style-type: none"> 극저열팽창 유리세라믹 소재로 제작된 초고정도 반사경용 (1)극자외선 고반사막 코팅 장치, (2)반사막 코팅 공정기술 및 (2) 13.5nm 파장에서의 반사율 측정 기술개발 							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>* 핵심목표 : 다층 반사막 두께 균일도 $\leq 0.15\%$ 이하 13.5nm 반사율 측정 반복능 $\leq 0.1\%p$, 반사율 $\geq 67\%$ (세계최고)</p> </div>							
<input type="checkbox"/> 개발내용							
<ul style="list-style-type: none"> 다양한 반사경 형상에 대응하는 13.5nm 극자외선용 고반사 코팅장치 기술개발 Mo, Si 등의 층간 확산이 제어된 다층 반사막 코팅* 공정기술 개발 극자외선 반사경의 13.5nm 파장에서의 반사율 측정 기술 개발 							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다층 반사막 두께균일도(%), 극자외선 반사율 측정 반복능(%), 극자외선 반사율(%) - 반사경 형상(비구면/구면/평면 등에 따른 제품 종류 3종 이상) </div>							
* 1세부, 2세부의 연차별 개발내용과 연동된 3세부 개발 계획을 제시해야 함							
* 최종결과물은 1, 2세부 제작 극자외선 반사경 소재를 활용하여 다층 반사막 코팅, 측정 및 평가가 수행되어야 함							
2. 지원 필요성							
<input type="checkbox"/> 지원 필요성							
<ul style="list-style-type: none"> (정책적) 극자외선 고반사 코팅장치 및 공정기술 내재화는 산업대전환 초격차 프로젝트 11대 중점 투자분야 중 반도체 분야의 공급망 강건화 정책 방향에 부합 (기술적) 미국, 독일, 일본이 극자외선 광학 거울 제작 및 평가 기술에서 가장 앞서 있으며, 국내에는 극자외선 광학 소재, 가공, 코팅 및 평가기술 부족 (시장적) 극자외선 마스크 검사장비는 독일과 일본 등의 선진 기업에서 주도하고 있으며 극자외선 비구면 반사경 부품은 독일, 일본에서 100% 수입 의존 (사회적) 극자외선 광학소재·부품 기술의 내재화를 통하여 극자외선 광학 부품및 검사장비 시장의 해외 의존 상황을 해소하고 반도체 산업 공급망, 생태계 강화할 필요 							
<input type="checkbox"/> 활용분야							
<ul style="list-style-type: none"> 반도체용 극자외선 마스크 검사장비에 활용되며 극자외선 포토레지스트 및 펄리클, 마스크 국산화 개발을 위한 평가 장비에 활용 							
3. 지원기간/예산/추진체계							
<ul style="list-style-type: none"> 기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내) <ul style="list-style-type: none"> - 1단계 30개월 이내, 2단계 24개월 이내 정부지원연구개발비 : '24년 5.5억원 이내(총 정부출연금 55억원 이내) 주관연구개발기관 : 중소·중견기업 기술료 징수여부 : 징수 							