

[RFP-105] 유연 가시광 센서를 위한 유 · 무기 하이브리드 반도체 소재 개발

과제명		유연 가시광 센서를 위한 유・무기 하이브리드 반도체 소재 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
		V		
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
목표	산업기술분류 (별표 1)	전기・전자	반도체소재및시스템	반도체재료
	소부장산업분류코드 (별표 2)	261	소재/부품/장비명	유・무기 하이브리드 반도체
	해외의존도 (전체)	62%	제 1 수입국	일본
			제1수입국 의존도	50.8%
HSK 코드(10자리)		8543.70-9020	HSK 품목명	디텍터(광센서를 포함한다)
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
			V	
개요		◦ 높은 광 민감도 및 기계적 신뢰성을 지닌 유연 가시광 센서 用 유・무기 하이브리드 반도체 소재 제조 기술 개발		
필요성		◦ 2019년 국내 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 관련 매출액은 10조 9,379억원으로 전년도 대비 23.7% 증가하며, 가파른 성장세를 보이고 있음. 이와 함께 가장 폭발적인 성장을 이루고 있는 분야는 IoT 전자 기기 내에 핵심 부품으로서 내장되는 센서로, 이에 대한 국산화율은 10%에 불과하여 대부분 수입에 의존하고 있음. 따라서, IoT 시대를 맞이하여 센서 산업의 국산화를 통해 제조 산업 강국으로서 세계적인 입지를 다질 수 있다면, 기술적 측면으로나 경제적 측면에서 큰 가치를 창출할 수 있을 것으로 예상됨. ◦ IoT 전자 기기에 집적되는 센서의 종류는 매우 다양하지만, 이 중 가시광 센서는 사물의 시각적 정보를 직접 인식한다는 점에서 가장 중요한 센서 중 하나임. 이러한 가시광 센서는 스마트폰을 비롯하여, 스마트 의류, 피부 부착형 스마트 기기 등 다양한 형태의 IoT 기기에 적용되어 정밀한 감지를 할 수 있도록, 반도체 소재 측면에서의 유연 특성과 광 감지 특성을 향상 시키는 것이 매우 중요함. 따라서 1차적으로 이러한 반도체 소재를 개발하는 것이 핵심임. ◦ 다만, 현실적으로 핵심 소재를 교체 및 가공하는 것은 소자 제작 공정 상의 복잡성을 향상시켜 비용 측면에서의 문제가 발생할 수 있음. 따라서, 기존에 구축된 공정을 활용하여 제작이 가능하다면 새로운 소재를 제작하는데 있어 부가적인 투자 비용이 발생하지 않는다는 이점이 있음.		
목표	개발목표	◦ 유연 고감도 가시광 센서 개발을 위한 유・무기 하이브리드 반도체 및 고효율 광 흡수 나노 구조 반도체 소재 제조 기술 개발		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준		목표수준
		2		6

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <p>◦ (1차년) 유연 박막트랜지스터 개발을 위한 유 · 무기 하이브리드 반도체 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 진공 공정 적용이 가능한 유기물 반도체 탐색 - 도펀트 물질, 도핑 농도 변화에 따른 유 · 무기 하이브리드 반도체 전기적 특성 변화 연구 - 유 · 무기 하이브리드 반도체 기반 유연 산화물 박막트랜지스터 제작을 통한 소재 특성 평가 <p>◦ (2차년) 유연 고감도 가시광 센서를 위한 고 표면적 나노 구조 반도체 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가시광 흡수 효율 향상을 위한 다공성 반도체 소재 제작 공정 개발 - 기공 크기, 농도에 따른 가시광 반응성 변화 연구 - 1차년도에서 개발한 산화물 박막트랜지스터에 다공성 반도체 소재 도입을 통한 유연 고효율 가시광 센서 개발 및 광 흡수 특성 평가 - 기존 소자 제작 공정과의 호환성 비교 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 유 · 무기 하이브리드 반도체 기반 박막트랜지스터 전계 이동도: $> 10\text{cm}^2/\text{Vs}$ ◦ 기계적 신뢰성: $V_{\text{th}} < 5\text{ V}$ (곡률반경: 5 mm) ◦ 광 민감도 ($I_{\text{dark}}/I_{\text{photo}}$): $> 10^5$ (532 nm의 녹색광 인가 시) ◦ 광 민감도 ($I_{\text{dark}}/I_{\text{photo}}$): $> 10^3$ (635 nm의 적색광 인가 시)
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 유연 박막트랜지스터 채널 用 유 · 무기 하이브리드 반도체 소재 개발 ◦ 고효율 가시광 흡수를 위한 다공성 산화물 반도체 소재 개발
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 유연 산화물 박막트랜지스터를 위한 반도체 소재 확보 - 가시광 흡수 효율 향상을 위한 다공성 반도체 소재 제작 공정 확보 ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 유연 가시광 센서 관련 핵심소재 기술확보를 통한 국가 과학기술 및 주력산업 경쟁력 강화에 기여