1.6 ~ 2.4nm 영역의 중적외선 소자를 위한 Epitaxy 기술 및 기판재활용기술

과제명		1.6 ~ 2.4nm 영역의 중적외선 소자를 위한 Epitaxy 기술 및 기판재활용기술		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
		√	√	
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
	산업기술분류 (별표 1)	전기전자	광응용기기	광소자
	소부장산업분류코드 (별표 2)	261	소재/부품/장비명	GaSb 기판
	해외의존도 (전체)	62.7%	제 1 수입국 제1수입국 의존도	미국 26.7%
	HSK 코드(10자리)	9024-90-1000	HSK 품목명	센서
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		√		√
개요		◦중적외선 소자는 의료기, 센서 등의 다양한 분야에 적용되어지고 있음. ◦1.6 ~ 2.4 μm 대역의 중적외선 소자는 CO_2, CO 등과 같은 대기오염 가스센서로 사용가능함. 그러나, GaSb 기판은 현재 100 % 국외에서 수입하고 있는 실정임. GaSb 기판의 국산화 및 기판재활용기술을 이용하여 중적외선 소자의 국산화 및 저가화를 통해 국외시장을 선점할 수 있는 중적외선용 기판 및 Epitaxy 공정기술을 개발하고자 함.		
필요성		◦*개발 과제의 필요성(기술적 측면, 경제적 측면 등)* - GaSb 기판은 현재 GaAs 기판에 비해서 20배 이상의 고가이며, 이 기판을 이용하여 성장되는 중적외선 소자용 에피는 코로나 바이러스등에 의한 발열에 대한 감지 및 대기오염 가스추출 센서로 사용될 수 있으므로 해마다 수요가 급증하고 있으나, 현재 생산하는 곳은 세계적으로 5곳 이내로 CETC(중국),Intelli EPI(미국), IQE(영국)등 전량 해외의 수입에 의존하고 있음. - 중적외선 영역은 체온감지용 온도센서, 가스센서, 중적외선 발광소자, 방사선 디텍터, Thermophotovoltaics등의 다양한 용도로 사용되고 있으며, 그 응용 분야가 지속적으로 확대되어지고 있음. - 전량 해외의 수입에 의존하기 때문에 기반기술의 확보 및 지속적인 응용 분야의 확대에 따른 수입에 대한 대체 효과 및 새로운 응용기술 확산에 기여할 것으로 판단됨. ◦정부지원의 필요성, 해결하고자 하는 문제 등 제시 - 현재 100% 수입에 의존하고 있는 GaSb 기판의 국산화 및 AlAsSb 희생층을 이용하여 중적외선소자용 Epitaxy층을 기판으로부터 분리하고 떼어내는 기술을 토대로 중적외선 소자의 저가화를 갖는 기술을 확보함으로써 세계시장에 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 판단됨. - GaSb Ingot 성장 및 기판 양산화기술을 확보하고 그 기판의 특성 검증을 위해 MOCVD 에 의한 중적외선소자용 에피성장 및 기판재활용 기술을 개발하고자 함.		
목표	개발목표	- GaSb 기판의 국산화 기술 확보 및 중적외선소자의 저가화를 위한 AlAsSb 희생층의 삽입에 의한 기판재활용 기술 확보 - 제작된 GaSb 기판의 검증을 위한 중적외선소자용 에피성장 기술 확보 - GaSb Ingot 성장 및 기판 양산화 기술 확보 1) 2inch GaSb Epitaxy Ready 기판 개발 - Carrier Concentration : 1.0 x 10^{18}cc/cm^3 이상		

		- EPD 특성 : 10,000ea/cm^2 이하 2) 중적외선 소자용 InGaAsSb 에피성장 개발 - 1.6 ~ 2.4 μm 대역의 광 흡수용 에피 개발 - Spectral half width : 800 nm 이하 3) GaSb 기판재활용 2회 기술개발	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		3	7
기술개발내용 (Spec. 포함)		**○ 연차별 주요 개발 내용** ◦(1차년) 중적외선 소자용 기판 및 에피기술 기반 확보 - 고품위 GaSb ingot 및 기판 기반 기술개발 - 파장별 InGaAsSb 에피기술확보 - 희생층용 AlAsSb 에피층 성장 기술확보 ◦(2차년) 고품위 저가용 중적외선용 기판 및 에피성장기술 개발 - 고품질 InGaAsSb/AlAsSb/GaSb Sub. 기판 및 에피성장 기술 개발 - 1.6 ~ 2.4 μm 파장의 흡수가 가능한 소자용 전체구조 개발 - 기판재활용 최적화 조건확립 **○ 주요 성능 목표** ◦(1차년) 성능목표 - 2inch 고품위 GaAs Ingot 및 Wafer 개발 - Carrier Concentration : 0.5 × 10^{18}cc/cm^3 이상 - GaSb EPD 특성 : 30,000ea/cm^2 이하 - Carrier mobility : 8×10^2 cm^2/(V・sec)이상 - RMS : 2 nm 이하 - 기판재활용 : 1회 ◦(2차년) 성능목표 - Carrier Concentration : 1.0 × 10^{18}cc/cm^3 이상 - GaSb EPD 특성 : 10,000ea/cm^2 - Carrier mobility : 1.5×10^3 cm^2/(V・sec)이상 - RMS : 1 nm 이하 - Spectral half width : 800 nm 이하 - 기판재활용 : 2회	
최종 성과물		◦ 2inch GaSb single ingot 및 기판 - 2inch Epi Ready Substrate 개발 - 고품위 특성 검증된 성적서 ◦ 중적외선 소자용 InGaAsSb 에피 성장 기술개발 - 1.6~2.4 μm 파장의 흡수가 고품질 에피 성장된 wafer - 특성 검증된 성적서	
기대효과		◦기술적 기대효과 - GaSb 계열의 중적외선 ingot, 기판, 에피 의 국산화 기술확보 - 저가형 중적외선 소자를 위한 기판재활용 기술 확보	