[별첨 5]

고출력, 고효율 광원구현을 위한 광반도체 구조설계 기술이전

권 오 기 (okkwon@etri.re.kr)

광무선융합플랫폼연구실

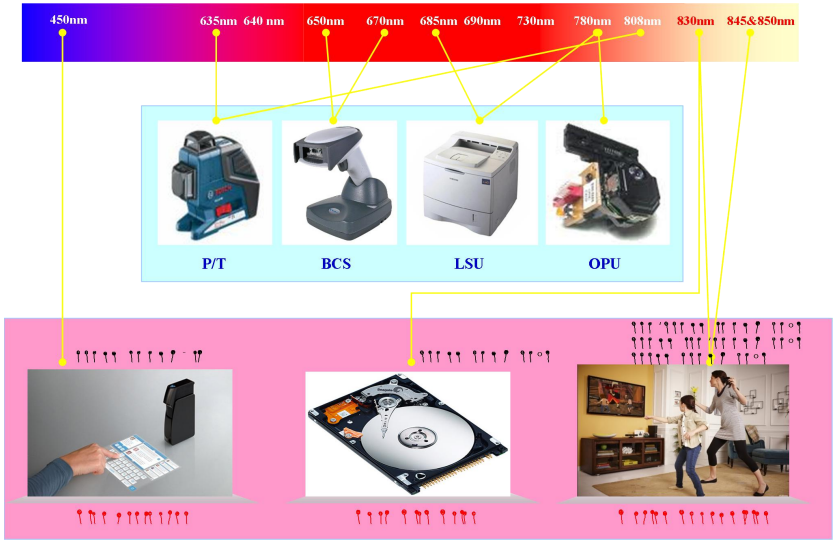
ETRI 한국전자통신연구원
www.etri.re.kr
부품소재연구부문

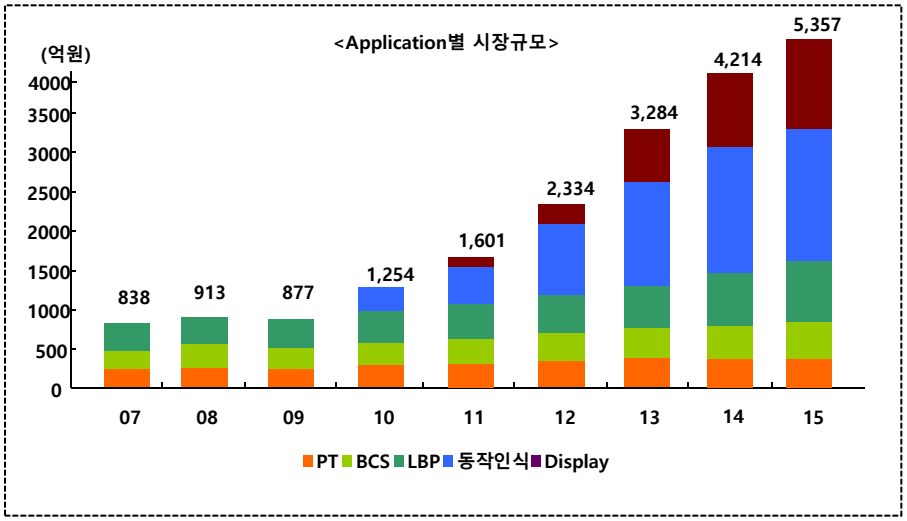
기술이전의 성격

㈜QSI는 GaAs 기반의 레이저 반도체 제조회사

고출력, 고효율 광원 구현을 위해 반도체 기반 구조설계 기술 필요

설계기술 획득과 미래유망기술이 접목된 기술이전





향후 스마트 보드용 850nm 광원 수요 증대 ⇒ 고출력 광원 구조 설계 기술

목 차

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 기술의 사업성
4. 국내외 시장 동향

▶ 고출력, 고효율 광원구현을 위한 광반도체 구조 설계 기술

▣ 요구기술

- **도파로 설계 기술**
  - 도파로 설계 및 분석 기술 (단면 광자밀도 감소)
- **밴드갭 엔지니어링 기술**
  - 밴드갭 최적화 기술 (높은 광이득을 유지)
- **레이저 최적화 기술**
  - Metallic thin layer
  - Non-injection section
  - 다양한 형태의 구조 (AlGaInP 클래드)
  - 실패 분석 (FMEA)을 통한 문제점 개선

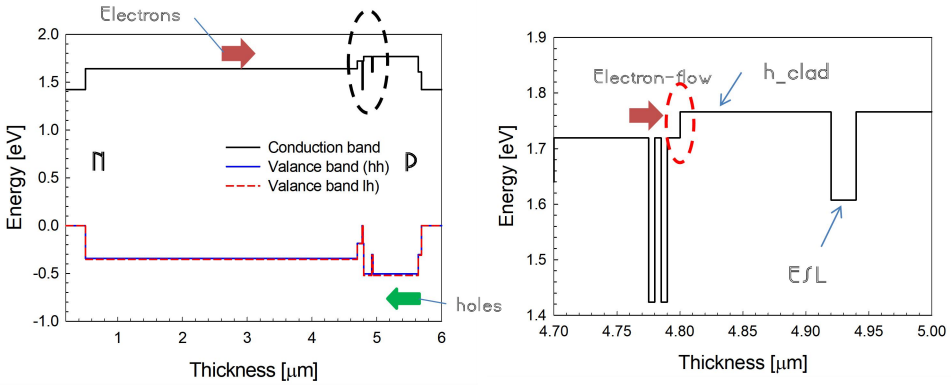
▣ 문제 해결

- 고효율 레이저 구현
- 향상된 COD level 구현
- 신뢰성 개선을 통한 제작 수율 향상

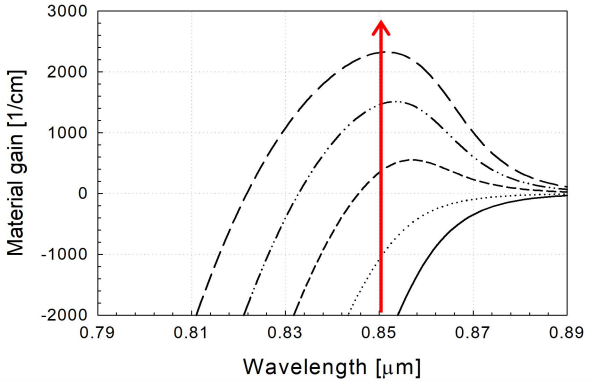
. 기술의 개요

	Layer	Material	x	y	Strain (ppm)	PL(nm)	Thick. (um)	Doping (cm-3)	Dopant	Strain [%]
12	p-GaAs	GaAs					0.4	2.0E+19	C	-
11	p-contact	GaIn(x)P	0.5		800±400		0.05	2.0E+18	Zn	0.12
10	p-clad	(AlxGa)In(y)P	0.60	0.5	800±400		0.7	1.5E+18	Zn	0.21
9	ESL	GaIn(x)P	0.5		800±400		0.02	1.0E+18	Zn	0.12
8	h-clad	(AlxGa)In(y)P	0.60	0.5	800±400		0.12	5.0E+17	Zn	0.21
7	p-WG	(AlxGa)As	0.35				0.01	u.d.		-
6	QW	GaAs				835	~0.004	u.d.		-
5	Barrier	(AlxGa)As	0.35				0.005	u.d.		-
4	QW	GaAs				835	~0.004	u.d.		-
3	n-WG	(AlxGa)As	0.35				0.075	u.d.		-
2	n-clad	(AlxGa)In(y)P	0.14	0.5	800±400		4.2	1.0E+18	Si	0.14
1	Buffer	GaAs					0.5	1.0E+18	Si	-

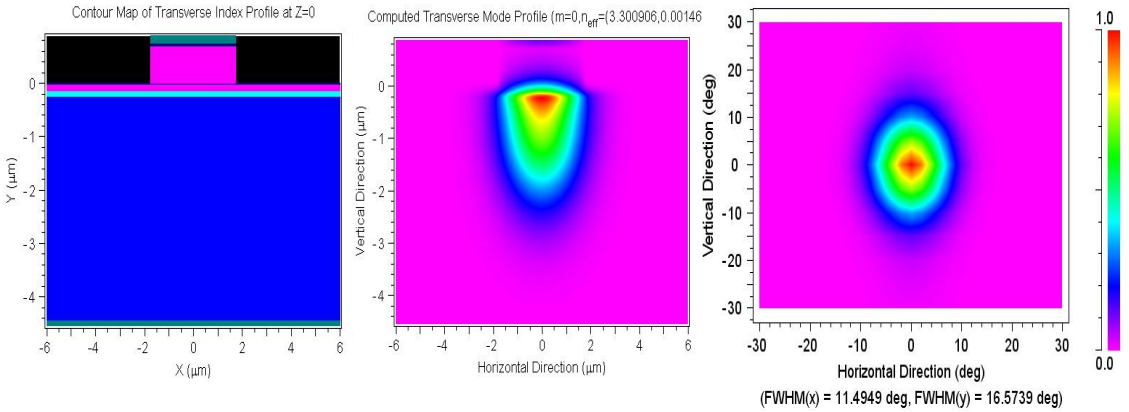
에피층 설계 기술



밴드갭 엔지니어링 기술



광이득 설계/해석 기술



도파로 설계/해석기술

. 기술이전 내용 및 범위

850nm 에피설계 기술

적층구조 및 물질 조성 설계/분석 지원

밴드갭 엔지니어링 설계기술

ETRI 보유 등록프로그램(시뮬레이션 툴) 갱신 혹은 (새롭게) 제작 후 지원

광이득 광이득 설계/해석 기술

ETRI 보유 등록프로그램 갱신 혹은 제작 후 설계지원

도파로 설계/해석 기술

ETRI 보유 등록프로그램 갱신 혹은 상용 프로그램 활용 및 설계지원

◈ ETRI 보유 등록 프로그램

[1] 프로그램 (관리번호: PG20020044, 접수일: 2002.04.19, 프로그램 명칭: 양자우물내 이득계산
[2] 프로그램 (관리번호: PG20110003, 접수일: 2011.01.04, 프로그램 명칭: 4원 물질계해석)
[3] 프로그램 (관리번호: PG20020060, 접수일: 2002.05.24, 프로그램 명칭: 굴절율 해석)

* 본 구조에 적용하기 위해서는 업체에 맞는 물질계로 변경해야 함.

▣ 기술 개발 현황

❖ **기술성숙도**(TRL : Technology Readiness Level) **단계 : (2~4)단계**

구 분	단계	정 의	세 부 설 명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	▪기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어 특허 등 개념정립	▪기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	▪실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 ▪개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	▪시험샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 ▪3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 ▪컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가	▪확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 ▪개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 ▪경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일롯 규모 시작품 제작 및 성능 평가	▪파일롯 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 ▪파일롯 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량, 불량률 등 제시 ▪파일롯 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 ▪생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 ▪성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	▪실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 ▪부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일롯 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가) ▪가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	▪표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	▪본격적인 양산 및 사업화 단계 ▪6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

3. 기술의 사업성

기술의 특징

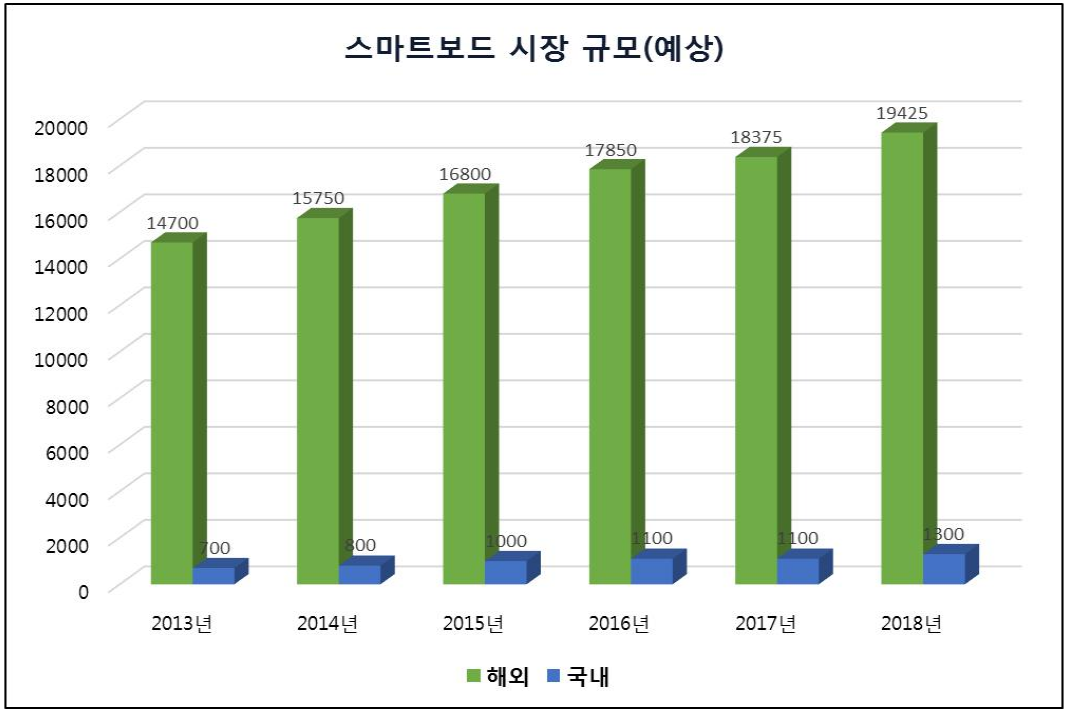
본 기술이전은 850nm 고수율, 고출력 (200mW 급) 광원 구현을 통해 기존 (동작인식용 광원) 및 신규 (스마트 보드 센서용 광원) 시장진입지원.

에트리는 InGaAsP/InP 기반의 레이저 다이오드 제작을 20여년간 진행하여 왔으며, 본 기술이전과 관련된 기술에 대한 국내 최고의 기술력을 보유하고 있어, 국가연구기관의 중소기업지원의 흐름에 적합한 기술이전.

기대효과

레이저 다이오드 대량생산 설비를 완비한 QSI와 ETRI의 설계기술의 접목을 통해 신규시장 창출이 가능. (기술경쟁력과 생산경쟁력의 결합)

. 국내외 시장 동향



스마트 시장 규모 예상

200mW 급의 안정적인 방사특성을 갖는 광원 개발시 시장진입 가능

감사합니다.

www.etri.re.kr

※ 하단의 문의처 소개후, 발표후 개별기술 상담이 가능함을 다시 한 번 안내함

♣ 연락처 : 부품소재연구부문, 권오기 책·연 (042-860-1366, okkwon@etri.re.kr)