

[첨부 제4호]

X-밴드 GaN HEMT 전력소자 기술



강동민 (kdm1597@etri.re.kr)
광무선융합부품연구부 / RF융합부품연구실



목 차

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성
 - 활용분야 및 기대효과
5. 국내외 시장 동향

. 기술의 개요

■ X-밴드 GaN HEMT 전력소자 기술

- “광/RF 융합소자 기반의 차세대 국방플랫폼 개발” 과제와 “수요자 중심 화합물반도체 부품 산업기반 강화” 과제의 결과물인 X-밴드 GaN HEMT 전력소자 기술은 선박, 레이더, 미사일 등 민/군수용으로 활용도가 높고 선진국에서의 기술 도입이 매우 어려워 자체적으로 기술 확보가 필수적인 민/군수용 선박, 레이더의 핵심 기술 중의 하나임.

- 해외 기업체의 주요 상품군인 X-밴드 GaN HEMT 전력소자를 대체할 수 있는 기술로서, 주요 기술이전 내용으로는 X-밴드 GaN HEMT 전력소자 칩과 소자에 대한 성능 평가 기술 등이 기술이전 내용에 포함됨.

기술의 개요

■ X-밴드 GaN HEMT 전력소자 기술

GaN, AlN, InN 등의 III-V족 질화물 반도체와 SiC를 비롯한 탄화물에 대한 연구는 1960년대부터 이들의 성장과 특성에 중점을 두고 수행되어 오고 있으며, 그 중 **GaN는 3.4eV의 넓은 에너지갭**을 갖는 반도체로서 **고온(>700°C)에서 안정된 화합물일 뿐 아니라 5MV/cm² 이상의 breakdown 전압**과 함께 **2.5x10⁷cm/V·sec의 높은 포화전자속도와 ~1,000cm²/V·S의 전자이동도** 등의 특성을 바탕으로 1990년대 이후 전자 및 광소자의 응용 가능성이 보이면서 선진 각국에서 중점적으로 연구를 수행하고 있으며 그 활용 분야가 광범위함.

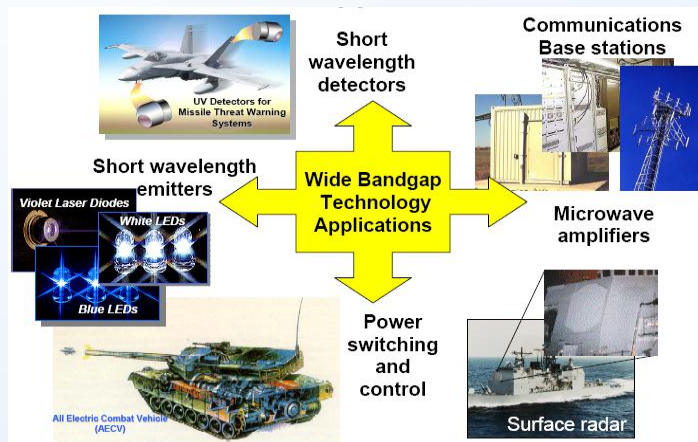
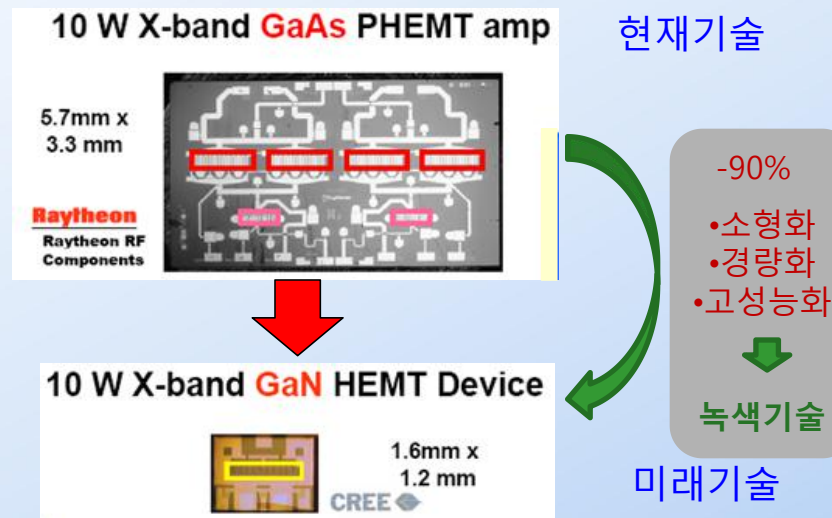


그림. GaN 전력소자의 활용 분야



· 기술미전 내용 및 범위

▣ 기술이전의 내용

기술명 : X-밴드 GaN HEMT 전력소자 기술

- 동작주파수 : 9.3 GHz
- 출력전력 : > 5 Watt (37 dBm)
- 전력이득(Gain) : > 8 dB
- 전력효율(PAE) : > 30 %
- 차단주파수(f_T): > 30GHz
- 최대발진주파수(f_{max}): > 50GHz
- 드레인 포화전류(I_{dss}) : > 250 mA/mm
- 트랜스컨덕턴스(G_m) : > 200 mS/mm
- 문턱전압(V_{th}) : -4.0 ± 0.5 V
- 게이트 길이(L_g) : 0.25 ± 0.05 μ m

. 기술이전 내용 및 범위

▣ 기술이전의 범위

기술명 : X-밴드 GaN HEMT 전력소자 기술

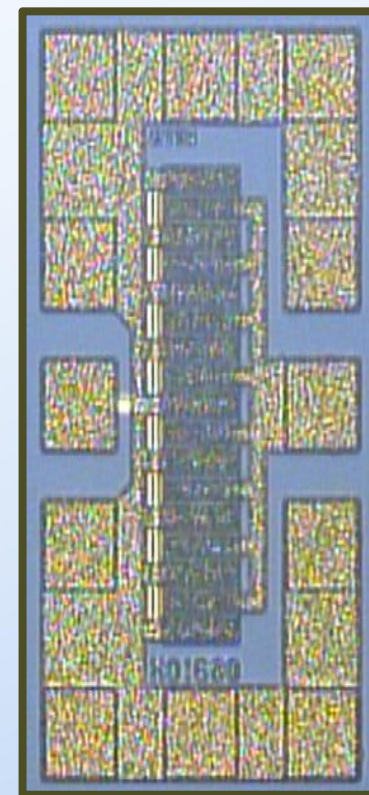
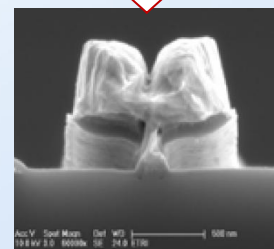
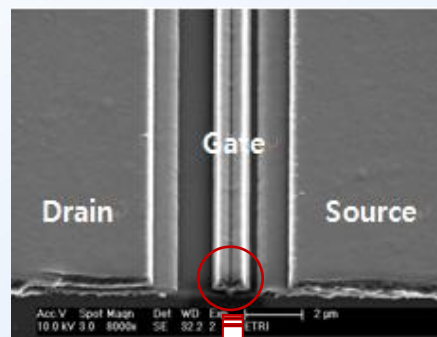
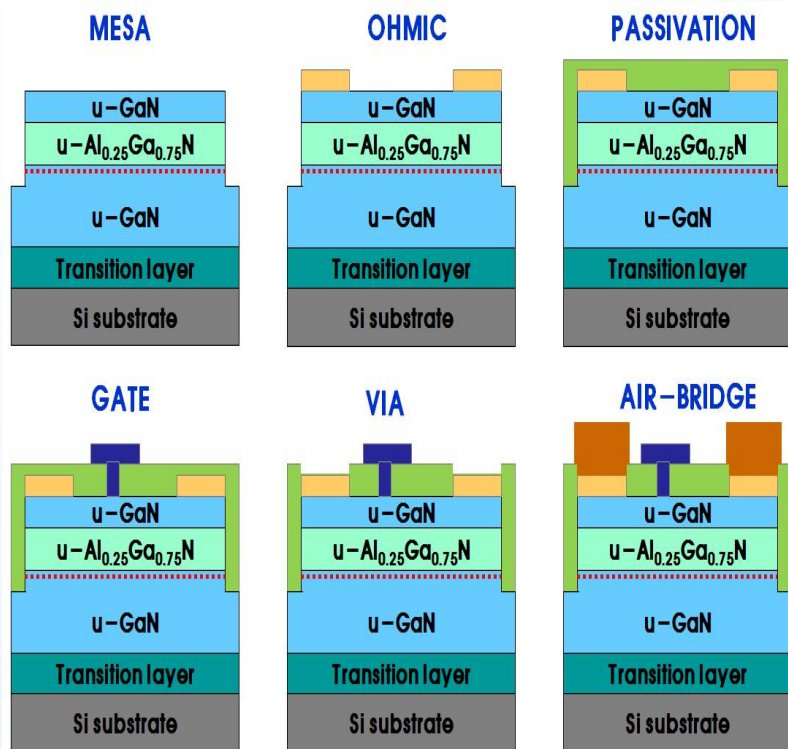
- X-밴드용 GaN 전력소자 시험절차 및 결과서
- X-밴드 GaN HEMT 전력소자 시제품 50ea
- 관련 기술문서 및 지적재산(TM/TDP, 특허)

기술미전 내용 및 범위

기술 개발 현황

❖ 기술개발단계 : 기술개발완료

X-밴드 GaN HEMT 전력소자 공정흐름도



Device photograph

· 경쟁기술과 비교

▣ 경쟁기술 대비 우수성

- ▣ GaN HEMT 전력소자는 기존의 전력소자에 비하여 전력밀도가 높아 칩의 면적을 줄일 수 있음.
- ▣ GaN HEMT 전력소자는 기존의 전력소자에 비하여 주파수특성이 우수하여 광대역 및 고주파용 고출력 전력증폭기 제작에 유리함
- ▣ GaN HEMT 전력소자는 기존의 전력소자에 비하여 입출력 임피던스가 높아 정합회로의 구현이 용이함.

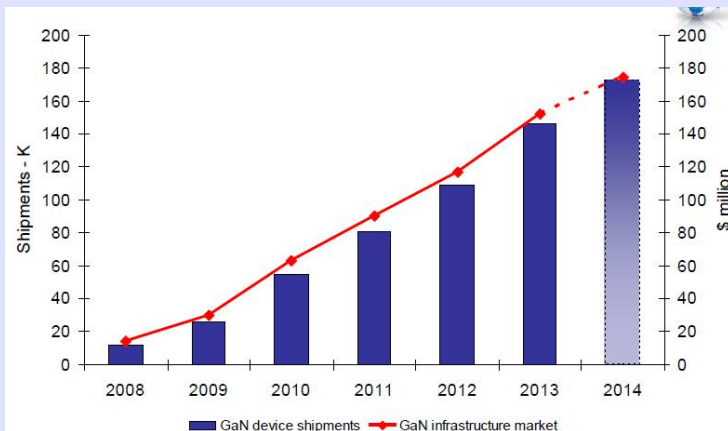
· 기술의 사업성

▣ 기술이전 조건

- ❖ 가. 표준 기술이전 계약서 이외에 특수계약조건 요구사항(별지사용 가능)
 - 기술실시 허용지역 제한 여부(국내, 국외) : 해당사항 없음.
 - 추가적인 공동연구개발 필요 여부 : 해당사항 없음.
 - 실시업체에 대한 요구사항 : GaN 전력소자를 활용한 모듈 제작 기술을 원활히 시행.
- ❖ 나. 기술이전 업체선정에 대한 의견제시(별지사용 가능)
 - 기술능력 : GaN HEMT 전력소자를 활용한 모듈 제작 기술을 확보하고 있는 기업.
 - 재무능력(또는 기업규모) : 제한없음.
 - 기타사항 등 :

· 국내외 시장 동향

레이더용 GaN 반도체 시장



Source: GaAs, GaN Microelectronics Market Update 2009-2014, published Apr'10

- GaN 반도체는 군수용으로 활용
: 군수용 RF 부품은 GaN devices 로 전환되는 추세이며, 2014년 군수용은 전체 GaN 시장의 46% 를 차지하고 있음.
- 세계 시장 규모 : 2014년 - 1.7억불

이동통신용 전력증폭기 시장

표. 이동통신 기지국용 전력증폭기 시장 (단위: 억원/억불)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	CAGR
국내	783.7	777.6	790.8	798.7	807.1	0.74%
세계	6.5	6.5	6.6	6.6	6.7	0.74%

- 시장 : 세계시장 6.6억불, 국내시장 798억원 규모 (2013년 기준)
- ※자료: IDC 2008, MARKET ANALYSIS:Worldwide Cellular Basestation Semiconductor 2008-2013 Forecast and Analysis
- 현재 90% 이상 수입에 의존하는 LDMOS 전력증폭기는 향후 특성이 우수한 GaN 전력증폭기로 대체될 전망

감사합니다.



www.etri.re.kr