图 \$ \$ \$ \$ \$

돌라그다고 트랜지스터 성능 평가 방법

_

발명자(소속)

김경록

(전기전자컴퓨터공학부)

_

연구분야

전기전자공학

_

거래유형

라이센스

_

기술가격

별도 협의

_

문 의

울산과학기술원 기술사업화센터

- · 담당: 이재익 선생님
- · T. 052-217-1361
- · E-mail. kuiperking@unist.ac.kr



01 मेरसम्भ

- 플라즈마파 트랜지스터의 성능을 평가하는 방법(10-2014-0021365)
- Method for estimating performance of plasma wave transistor(PCT/KR2014/004009)



02 71/2 7HE

● 본 기술은 반도체 소자 및 특성을 평가하는 기술로, 플라즈마파 트랜지스터의 성능을 평가하기 위한 디자인 윈도우(design window)를 활용한다. 본 평가 방법은 반도체 소자 기반의 공진형 플라즈마파 트랜지스터 테라헤르츠 발진기(THz emitter)의 실험을 통해, 실험 전에 해당 소자가 어느 정도의 성능을 발현할 것인지에 대한 기본적 평가 방법의 문제를 해소할 수 있다.

◀ 기존기술 대비 개선점

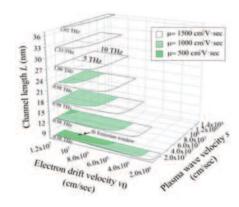
- · 현재의 나노 트랜지스터 기술은 더욱 더 높은 동작 주파수를 위해 지속적으로 20nm까지 스케일 다운되고 있지만, 트랜짓 모드(transit—mode)에서의 채널 축소화만으로는 500 GHz 이상의 대역에서 동작하기에 한계가 있음
- · 플라즈마파 트랜지스터를 이용한 테라헤르츠 발진 및 검출 소자 연구는 상용화 수준에 이르는 테라헤르츠 소자 및 특성을 정확히 예측하고 평가하는데 기술적 어려움 존재

이론과 실험의 결과를 비교하기 어려운 기술적 한계 극복 필요

본 기술의 개선점 및 해결방안

성능 발현 검사 디자인 윈도우 설계

새로운 소재를 활용한 플라즈마파 테라헤르츠 신호원 개발



[플라즈마파 트랜지스터 디자인 및 성능 평가를 위한 3차원 플롯]

● 구현방법

플라즈마파 트랜지스터의 성능을 평가하는 방법은 아래와 같이 구성됨

- ① 게이트 오버드라이브 전압(gate over drive voltage)에 의해 조정되는 플라즈마파 속도(plasma wave velocity)를 제 1 축으로 설정
- ② 드레인-소스 전압(drain-to-source voltage)에 의해 조정되는 전자 표류 속도(electron drift velocity)를 제 2 축으로 설정
- ③ 채널 길이(Channel length)를 제 3 축으로 설정
- ④ 제 1 축, 제 2 축 및 제 3 축 간의 관계식에 기반하여 상기 플라즈마파 트랜지스터의 성능 파라미터 값의 변화에 따라 플라즈마파 트랜지스터가 테라헤르츠 이미터(terahertz emitter)로서 동작 여부 검사

◀ 대표도면

시작

플라즈마파 속도를 제 1축으로 설정

전자 표류 속도를 제 2축으로 설정

제 1축 및 제 2축간의 관계식을 포함하는 디자인 윈도우를 생성함으로써, 성능 파라미터 값의 변화에 따라 플라즈마파 트랜지스터가 테라헤르츠 이미터 로서 동작하는지 여부를 검사

도 착

[플라즈마파 트랜지스터 성능 평가 공통 개념 흐름도]

● 연구개발 현황

구분	단계	개발범위	수준
기초 연구	1	기초 이론 / 실험	완료
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립	완료
실험	3	연구실 규모의 기본 성능 검증	완료
	4	연구실 규모의 부품 / 시스템 성능평가	완료
시작품	5	개발한 부품 / 시스템으로 구성된 시작품 제작 및 성능평가	
	6	Pilot 단계 시작품의 성능 평가	
제품화	7	Pilot 단계 시작품의 신뢰성 평가	
	8	시제품의 인증 및 표준화	
사업화	9	사업화	

◀시장규모

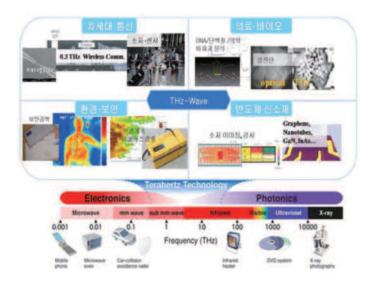
· THz 대역은 초고주파 대역에서의 초고속/대용량 통신뿐만 아니라, 이미징 및 분광 기술을 바탕으로 엄청난 잠재 시장을 가지고 있는 미래 유망 기술 분야로서, THz 기술의 전 세계 시장규모는 2021년에 \$600 million에 도달한 후 급격히 성장할 것으로 전망

●기술동향

- · THz 기술은 현재 스마트폰, 태블릿 PC 등 상용 전자기기가 사용하는 주파수인 기가헤르츠 대역의 1000 배에 이르는 초고주 파 대역으로서, 이 대역의 신호를 상용화 수준으로 생성하거나 검출할 수 있는 기술이 현재까지 없는 유일한 미개발 주파수 대역임
- · THz 기술의 상용화 및 시장 선점을 위해 거대장비 기반의 광파를 이용한 광기술이 아닌 소형화 및 고집적에 유리한 전자파 기반의 전자소자 연구가 활발히 진행되고 있음
- · 저비용, 고집적에 유리한 실리콘 소자는 고가의 화합물 반도체소자에 비해 전자의 이동도가 현저히 낮아 테라헤르츠 동작이 불가능하다고 여김
- · 기존 전자소자 동작이론에 초고속 플라즈마파 이론을 융합하여, 저가의 상용 실리콘반도체에서도 테라헤르츠 대역 동작이 가능함을 본 기술을 통해 최초로 제시함

◀시장동향

- · 시장다변화로 2021년까지 연평균 35%의 성장률을 기록할 것으로 추정되고 있음
- · 테라헤르츠 포토닉스의 다양한 응용 분야를 염두에 두고. 이 분야에 적합하게 설계된 능동. 수동 소자들이 개발될 전망
- · 테라헤르츠 분광이나 이미징은 물질의 굴절률, 두께, 전기전도도, 표면 저항 등의 물성치 추출은 물론, 외관에 드러나지 않는 불량 판독, 감추어진 금속제 무기검출 등의 용도로도 널리 사용
- · 테라헤르츠 기술은 나노, 정보, 생명, 환경, 우주, 군사 기술 등의 다양한 분야에서 그 응용 가능성이 넓음
- · 테라헤르츠 디바이스 시장 규모는 지난해 8370만 달러에서 오는 2016년 1억 2700만 달러에 이를 것으로 예상됨



[테라헤르츠 주요 응용 분야]

출처 : 한민족과학기술자 네트워크