

칼코지나이드 재료를 이용한 국소 표면 플라즈몬 공진 적외선 센서

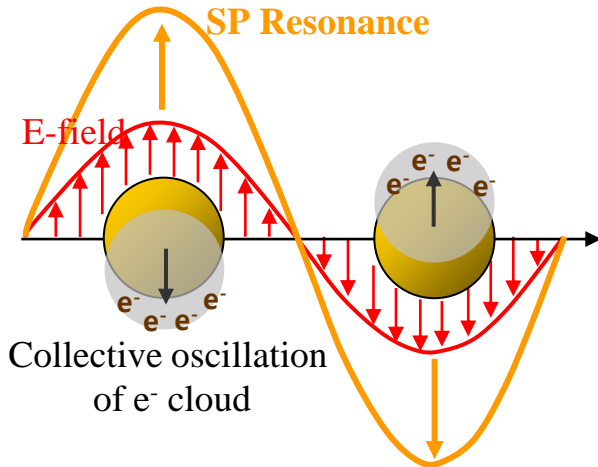
개발자: 이택성

Korea Institute of Science
and Technology

한국과학기술연구원

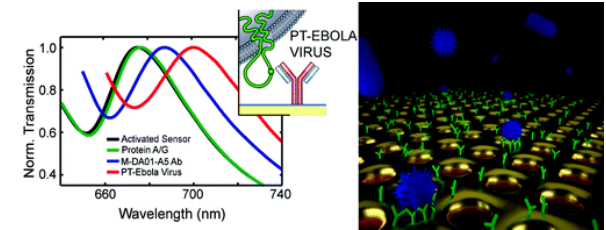
배경기술

국소표면플라즈몬공진 (Localized Surface Plasmon Resonance, LSPR)



- ✓ 재료 안에 있는 자유전자의 군집거동이 입사파장보다 작은 크기의 구조체 안에 제한되어 발생하는 현상
- ✓ 여기되는 공진 파장이 입자의 형상, 주변매질의 변화에 따라 민감하게 반응

➔ Bio-chemical sensor



Plasmonic Sensor

One of the promising candidate
Label Free, Real Time monitoring, etc



- ✓ Still lack of enough **resolution**, **selectivity**, **durability** to harsh environment
- ✓ **Mid-IR** spectroscopic selectivity (Human breath analysis, Environmental gas)

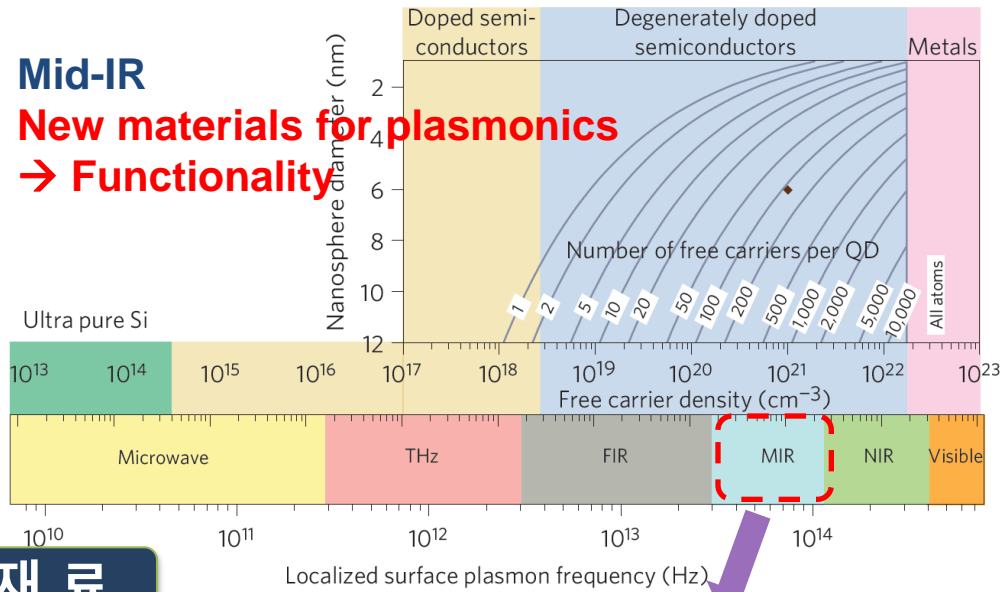
시장 규모 및 전망

- ✓ 세계 바이오센서시장 : 2011년 43억달러, 누적 연평균 성장률 9.4%
- ✓ 국내 바이오센서 시장 : 2010년 400억원
- ✓ 나노 기반 센서시장 전체 : 2008년 27억달러 → 2012년 172억달러
- ✓ Biomedical 나노센서 시장 : 2008년 8억달러 → 2012년 12억달러 예상

발명의 구성 및 동작

Mid-IR

New materials for plasmonics
→ Functionality



재료

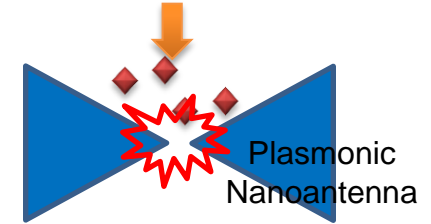
Ge : Sb : Te	N (x 10 ²⁰ , cm ⁻³)
14 : 29 : 57	1.81
0 : 81 : 19	6.45
8 : 60 : 32	9.71
5 : 78 : 17	14.00
13 : 71 : 16	18.90
5 : 71 : 23	24.10

- Ge, Sb, Te 원소의 함량비에 따른 칼코지나이드 박막의 캐리어 농도(N)

Mid-IR

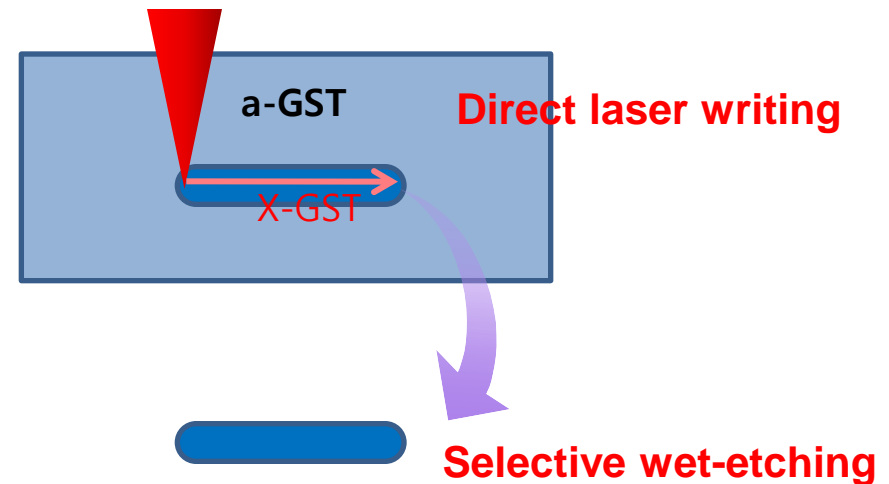


Mid-IR



1~3 order higher sensitivity

공정



발명의 효과

	재료측면	소자화 (공정) 측면
기존 특허	금이나 은과 같은 금속 재료의 형상을 변형하거나 도핑된 반도체 재료	E-beam litho와 같은 고가의 장비를 이용하여 구조체를 제작하거나 구조체 재현율과 균일도가 낮은 자가조립 방식 이용
본 특허	광메모리 및 상변화 비휘발성 메모리에 많이 사용되는 Ge, Sb 원소가 첨가된 Te 계열의 칼코지나이드 반도체 재료	집속된 레이저를 이용하는 "Direct Writing" 방식으로 원하는 모양으로 쉽게 형상을 패턴. 습식 에칭 방법에 의해 비정질 부분 손쉽게 제거
비 고	Ge, Sb, Te 원소비를 달리하여 중적외선 영역에서 넓은 범위의 캐리어 농도 튜닝 가능	저비용으로 원하는 형상을 정확하게 구현

- ✓ 아직 미개척 분야인 Mid-IR LSPR sensor 분야에서 특허 및 기술 선점
 - : **선행기술 조사결과 신규성과 진보성 유효**
- ✓ Ge, Sb 원소가 첨가된 Te 계열의 칼코지나이드 반도체 재료의 합성 및 공정 경험
 - : **당 연구실에서 광메모리 및 상변화 비휘발성 메모리 연구 중에 주로 사용했던 재료**
- ✓ 기관고유 과제 (플라즈모닉스 응용 및 계면 반응 제어 기술, 연구책임자: 이경석)의 핵심 내용
 - : **현재 중적외선 SPR/LSPR 바이오/환경 센서 적용을 위해 연구 진행 중**