



지스트(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2021.01.18.(월)	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	고등광기술연구소 기철식 수석연구원	062-715-3426

지스트, 빛을 영원히 가둘 수 있는 나노평면구조체 개발로 고효율 광소자 활용에 기대

- 시간에서 뿐 아니라 빛을 수십 나노 공간(머리카락 1000분의 1보다 작은 공간)에 가둘 수 있는 메타표면 제안
- 나노레이저, 고감도광센서, 양자암호통신기술개발 등에 활용 기대

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 고등광기술연구소(소장 이영락)의 기철식 수석연구원(집적광학연구실) 연구팀은 현재 나노기술로 제작 가능하며 빛을 영원히 가둘 수 있는 나노평면구조체인 메타표면*을 개발하였다.

○ 연구팀이 제안한 빛을 영원히 가두는 연속준위속박상태**를 갖는 얇은 평면형 메타표면은 초소형 반도체 레이저, 고분해능 광필터 등 다양한 고집적형 광소자에 응용될 수 있어 초고효율 광소자개발에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

* **메타표면**: 메타표면은 자연계의 물질이 가질 수 없는 광학적 특성을 가지며, 회절 한계를 극복한 고해상도의 상을 맺는 등 전통적인 광학 시스템의 한계를 극복할 수 있다는 장점이 있다.

** **연속준위속박상태(bound state in the continuum, BIC)**: 속박에너지보다 큰 연속준위 에너지를 갖는 전자가 공간적으로는 속박된 양자역학적상태로 최근 광결정에

서 빛(광자)을 영원히 가두는 상태로 발견됨

□ 기존의 연속준위속박상태에 대한 연구는 모든 푸리에-조화성분*을 포함한 광결정**을 이용해 주로 수행되어 왔지만 특정 푸리에-조화성분을 제거한 메타표면의 연속준위속박상태형성에 대한 연구결과는 이번 에 처음 보고되었다.

* 푸리에-조화성분(Fourier-harmonic components): 주기적인 구조의 주기에 해당하는 주파수의 배수들

** 광결정: 굴절율이 주기적으로 변하는 구조물로 특정주파수영역에서 빛을 강하게 반사함

○ 연구팀은 광결정에서 연속준위속박상태형성원리에 대한 이론적 연구를 수행해 왔으며, 이번 연구를 통해 푸리에-조화성분들이 독립적으로 연속준위속박상태형성에 영향을 미친다는 것을 발견하였다. 또한, 특정 푸리에-조화성분들을 조작한 메타표면은 연속준위속박상태형성에 유용함을 알 수 있었다.

□ 이성구 박사후 연구원과 기철식 수석연구원은 “이번 연구는 푸리에-조화성분과 연속준위속박상태생성간의 관련성을 이해하고 특정 푸리에-조화성분이 제거된 제작 가능한 메타표면을 제안한데 의의가 있다”면서 “작고 얇은 평면 구조체인 메타표면은 시간에서 뿐 아니라, 빛을 수십 나노 공간(머리카락 1000분의 1보다 작은 공간)에도 가둘 수 있어 향후 나노레이저, 고감도광센서, 양자암호통신기술개발 등에 활용될 수 있을 것이라 기대한다” 고 말했다.

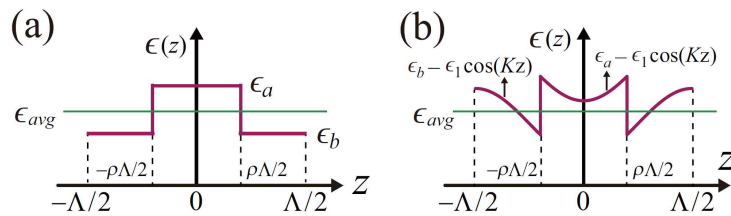
□ 이성구 박사, 김성한 박사, 기철식 수석연구원이 참여한 이번 연구는 과학기술정보통신부, 교육부, 지스트 연구원(GRI)의 지원으로 수행되었으며, 연구 결과는 국제 저명 학술지인 ‘피지컬 리뷰 레터스(Physical Review Letters)’ 에 2021년 1월 4일자 온라인으로 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

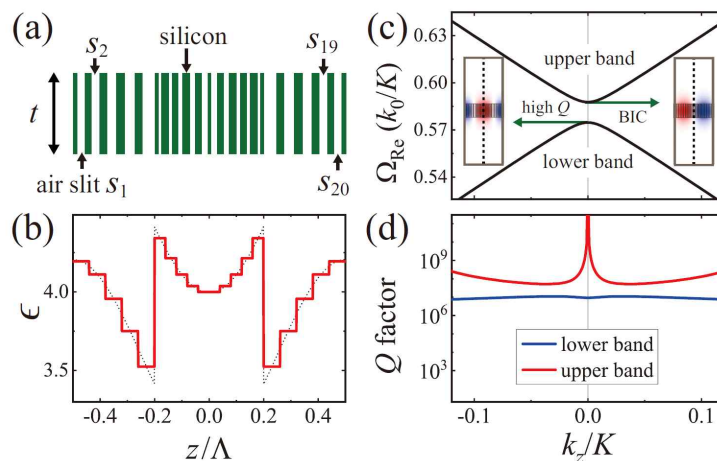
1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Physical Review Letters (Impact Factor : 8.385)
- 논문명 : Metasurfaces with Bound States in the Continuum Enabled by Eliminating First Fourier Harmonic Component in Lattice Parameters
- 저자 정보 : 이성구(제1저자, 지스트 고등광기술연구소 박사후 연구원),
김성한(공동저자, 지스트 고등광기술연구소 박사후 연구원),
기철식(교신저자, 지스트 고등광기술연구소 수석연구원)

그림 설명



[그림 1] (a) 모든 푸리에-조화성분을 포함하는 일반적인 광결정의 유전함수. (b) 1차 푸리에-조화성분을 제거한 메타표면구조의 유전함수.



[그림 2] (a) 현재의 나노기술로 제작이 가능한 1차 푸리에-조화성분을 제거한 메타표면의 개략도. (b) 실험적으로 구현할 메타표면구조의 유전함수, (c) 광밴드갭 그리고 (d) 품질값