



지스트(광주과학기술원) 보도자료

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

보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2020.08.19.(수)	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	고등광기술연구소 기철식 수석연구원	062-715-3426

빛을 머리카락의 1000분의 1크기보다 작은 공간에 영구적으로 가둘 수 있는 원리 규명

- 광결정에서의 연속준위속박상태 생성원리 규명
- 고효율 나노레이저, 양자암호통신개발 등에 활용기대

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 고등광기술연구소(소장 박지웅) 집적광학연구실 이성구 연구원과 기철식 수석연구원은 광결정*내에서 빛을 머리카락크기의 1000분의 1보다 작은 공간에 거의 영원히 가두는 연속준위속박상태** 생성원리를 이론적으로 규명하였다.

*광결정: 굴절율이 주기적으로 변하는 구조물로 특정주파수영역에서 빛을 강하게 반사함

**연속준위속박상태(bound state in the continuum, BIC): 속박에너지보다 큰 연속준위 에너지를 갖는 전자가 공간적으로는 속박된 양자역학적상태로 최근 광결정에서 빛(광자)에 대해 발견됨

○ 본 연구팀이 개발한 광결정내에서의 연속준위속박상태 생성원리의 이론적 모델은 다양한 광구조물에서도 적용될 수 있어 연속준위속박상태를 이용한 광소자설계 및 개발에 활용할 것으로 기대된다.

□ 광결정을 이용한 연속준위속박상태에 대한 연구는 많이 되어 왔지만 연속준위속박상태형성에 대한 이론적 모델이 제시되지 않고 체계적인

이론적 탐구가 이루어지지 않아 연속준위속박상태를 구현하는 광결정 구조의 설계와 이를 이용한 광결정 광소자 응용에 어려움이 있었다.

- 본 연구팀은 박막도파로* 광결정에서 서로 다른 도파모드들의 결합에 의해 연속준위속박상태가 생성됨을 이론적 모델로 체계적으로 규명하였다. 서로 같은 대칭성**을 가지는 모드들 간의 소멸간섭에 의해서 연속준위속박상태가 생성되고 또한, 서로 다른 대칭성을 가지는 모드들 간의 불완전한 소멸간섭에 의해서는 박막 위 혹은 아랫방향으로만 빛이 방출되는 현상도 발견하였다.

*박막도파로: 두께가 1마이크론 (10^{-6}m)이하인 얇은 막으로 빛을 가두어 전파시킬 수 있음

**대칭성: 박막도파로의 도파모드는 자기장의 공간적분포가 도파로의 중심을 기준으로 상하 대칭적인 짝수모드와 비대칭적인 홀수모드가 있음

□ 이성구 연구원과 기철식 수석연구원은 “이번 연구성과는 광결정에서 연속준위속박상태 생성원리에 대한 물리적 이해와 이론적 모델을 제시한 것에 의의가 있다”면서 “향후 이론적 모델이 연속준위속박상태를 이용한 광결정 나노레이저, 고감도광센서, 양자암호통신기술개발 등에 활용될 수 있기를 기대한다”고 말했다.

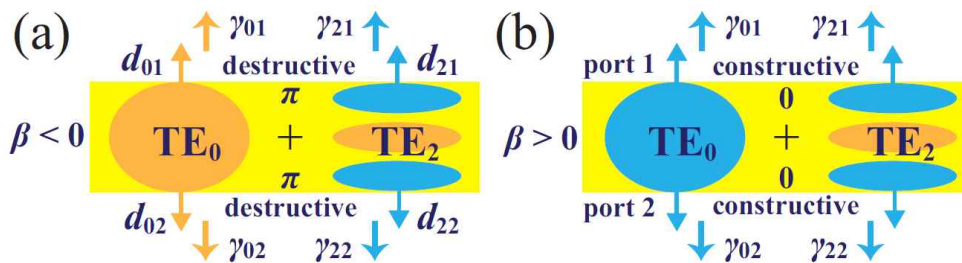
□ 이성구 연구원, 김성한 연구원, 기철식 수석연구원이 참여한 이번 연구는 과학기술정보통신부, 교육부, 지스트 연구원(GRI)의 지원으로 수행되었으며, 연구 결과는 국제 저명 학술지인 ‘Nanophotonics’에 온라인으로 8월 3일에 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

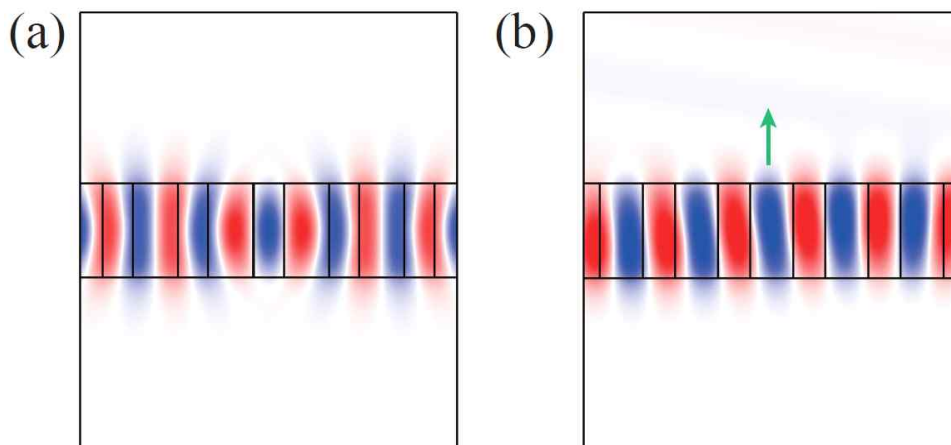
1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Nanophotonics (Impact Factor : 7.491)
- 논문명 : Bound states in the continuum accompanied by avoided crossings in leaky-mode photonic lattices
- 저자 정보 : 이성구(제1저자, 지스트 고등광기술연구소 박사후 연구원),
김성한(공동저자, 지스트 고등광기술연구소 박사후 연구원),
기철식(교신저자, 지스트 고등광기술연구소 수석연구원)

그림 설명



[그림 1] 박막도파로 광결정에서 서로 같은 대칭성을 갖는 모드들(TE_0 와 TE_2)의 보강 혹은 상쇄결합을 설명하는 개략도



[그림 2] (a) 빛이 박막도파로 광결정에 가두어져 있는 모습 (b) 박막도파로 광결정위로 방출되는 모습