



GIST(광주과학기술원) 보도자료

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

보도 일시	2019. 4. 19.(금) 조건(온라인 4. 18.(목) 12:00 이후 보도)	
보도자료 담당	대외협력팀 김미연 팀장	062-715-2020 / 010-5302-3620
	대외협력팀 이나영 행정원	062-715-2024 / 010-2008-2809
자료 문의	고등광기술연구소 이창열 연구원	062-715-3347 / 010-5679-2360

페로브스카이트 박막의 발광효율 증대를 위한 극성용매 증기처리법 개발

- 극성용매 증기처리법을 통해 제작된 고효율 페로브스카이트 박막을 활용, 차세대 고효율 디스플레이에 적용 가능
- GIST 이창열 박사 공동연구팀, 연구결과 화학분야 저명학술지 <Nanoscale> 에 표지논문으로 선정

- GIST(지스트, 총장 김기선) 고등광기술연구소(APRI, 소장 석희용) 이창열 박사와 전북대학교 물리학과 이홍석 교수 공동연구팀이 페로브스카이트 박막을 다양한 극성을 가진 용매 증기로 처리하여 고결정성 페로브스카이트 박막을 제작하는데 성공했다.
 - 또한 극성용매 증기에 대한 노출 시간에 따라 페로브스카이트 박막 내의 결정 크기를 제어하여 발광파장 및 발광효율을 제어하는 방법을 개발하였다.
- 페로브스카이트 소재는 용액 공정의 용이성에 따른 우수한 생산성, 높은 전기전도성 등의 장점으로 차세대 디스플레이용 고색순도 발광소재로 주목받고 있다. 그러나 페로브스카이트 소재는 결정의 크기가 마이크로미터 수준으로 거대하여 발광에 관여하는 전자와 정공이 쉽게 결합하지 못하고 소멸하는 단점이 있어 소재의 최적화 및 응용의 걸림돌로 작용하고 있다.
- 본 연구팀은 용액공정으로 제작된 페로브스카이트 박막을 극성용매 증기로 처리해줌으로써 페로브스카이트 박막을 재결정화하였다. 이러한 재결정화 공정을 통해 페로브스카이트 박막 형성 시 내부에 잔류하는 미반응 전구체인

PbBr₂와 CH₃NH₃Br의 반응을 유도하여 소재의 결정도를 향상시킬 뿐 아니라, 결정의 크기를 수십 나노미터 수준으로 매우 작게 형성하여 국소지역에 전자와 정공쌍을 가두어 100배 이상의 높은 발광효율 증대를 이루었다.

- 개발된 극성용매 증기처리법으로 페로브스카이트 박막내의 결정 크기를 수 나노미터 수준으로 작게 제어하여 양자구속효과를 일으킴으로써 페로브스카이트 박막의 발광 파장 또한 제어가 가능하게 되었다.

□ GIST 이창열 박사는 “페로브스카이트 박막에서의 재결정화를 통한 결정성 향상과 이에 따른 높은 발광효율을 확보하였을 뿐 아니라, 양자구속효과를 일으킴으로써 섬세한 발광특성 제어가 가능하여 페로브스카이트 소재의 상용화에 진일보를 이루었다” 고 연구성과의 의의를 설명했다.

- 전북대 이홍석 교수는 “본 연구를 통해 태양전지에 활용되던 페로브스카이트 소재를 디스플레이용 발광소재로 활용할 수 있는 기술을 확보하였으며, 향후 다양한 응용분야에 페로브스카이트 소재가 활용되길 기대한다” 고 말했다.

□ GIST 이창열 박사(공동 교신저자)와 전북대 이홍석 교수(공동 교신저자)가 주도하고 GIST 최진우 박사(제1저자)와 전북대 진상현 연구원(제1저자)이 참여한 이번 연구는 한국연구재단이 지원하는 중견연구자 지원 사업 및 광주과학기술원의 재원인 GIST 개발과제(광과학기술 특성화연구)를 통해 수행되었으며, 2019년 4월 7일 화학분야 저명 학술지인 Nanoscale(나노스케일)의 표지 논문으로 선정되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Realizing Highly Luminescent Perovskite Thin Film by Controlling Grain Size and Crystallinity through Solvent Vapour Annealing (극성용매 증기처리법 기반의 결정 크기 및 결정도 제어를 통한 고발광성 페로브스카이트 박막 구현)
- 저자 정보 : Sang-Hyun Chin, Jin Woo Choi, Hee Chul Woo, Jong H. Kim, Hong Seok Lee, Chang-Lyoul Lee

용어 설명

1. 페로브스카이트

- 1839년 러시아의 우랄 산맥에서 발견된 calcium titanium oxide(CaTiO_3) 광물과 동일한 결정구조를 가진 물질이다.

2. 양자구속효과

- 특정 무기화합물질의 크기가 수 나노미터로 줄어들어 소재의 전기적, 광학적 특성이 변화되는 효과이다.

그림 설명

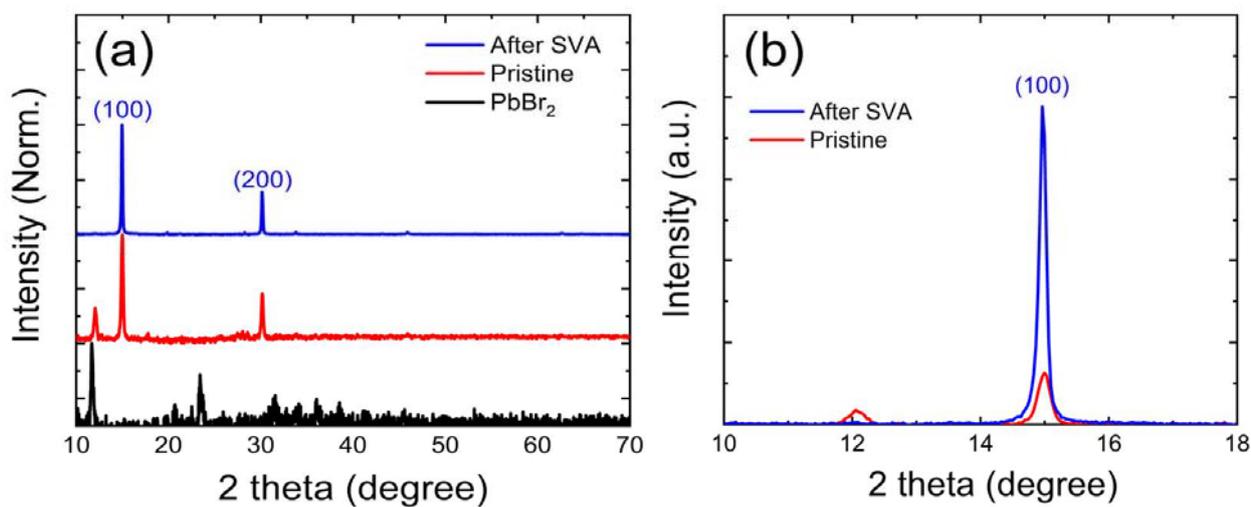


그림 1. (a) 극성용매 증기처리공정 전후에 따른 페로브스카이트 박막의 전환율, 결정도 변화 및 PbBr_2 전구체 결정도. (b) 극성용매 증기처리공정 전후에 따른 페로브스카이트 박막의 (100) 결정방향의 결정화도 변화.

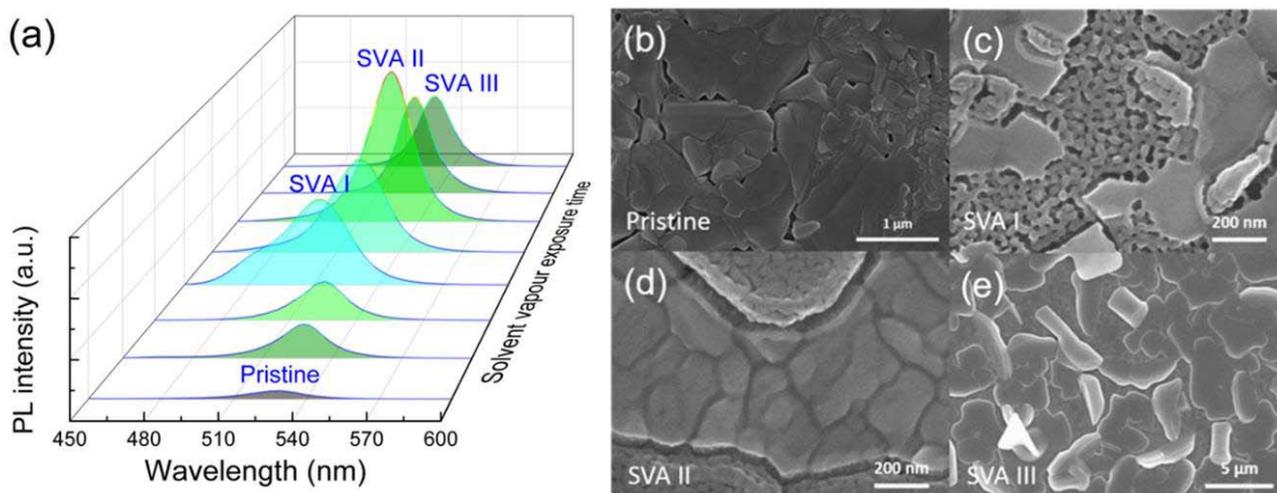


그림 2. (a) 페로브스카이트 박막의 증기처리공정 시간에 따른 발광세기 및 파장변화. (b-e) 전자주사현미경으로 분석된 시간경과에 따른 페로브스카이트 박막의 결정크기 변화.