



GIST(광주과학기술원) 보도자료

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

보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
보도자료 담당	대외협력팀 김미연 팀장	062-715-2020 / 010-5302-3620
	대외협력팀 이나영 행정원	062-715-2024 / 010-2008-2809
자료 문의	전기전자컴퓨터공학부 이동선 교수	062-715-2248 / 010-6889-8259

초고해상도 디스플레이에 응용될 수 있는 새로운 마이크로 LED기술 개발

- 대면적 디스플레이부터 고해상도 소형디스플레이에 이르기까지 다양한 활용도 제시
- 광학분야 국제학술지인 ACS 포토닉스(ACS Photonics)에 논문 게재

- GIST(지스트, 총장 문승현) 전기전자컴퓨터공학부 이동선 교수 연구팀이 고효율 적·녹·청(RGB) 무기물 LED를 단일 웨이퍼 상에 통합하여 초고해상도 디스플레이에 응용될 수 있는 새로운 마이크로 LED기술 개발에 성공하였다.
- 기존 미니 LED*기술로 풀 컬러를 구현하기 위해서는 3개의 적·녹·청(RGB, 빛의 삼원색으로 빨간, 녹색, 파란색을 이용해서 색을 표시하는 방식) LED 웨이퍼를 칩 형태로 분리하고 그것을 수평 배열하는 일련의 과정이 포함된다. 하지만 미니 LED는 수백 μm (micrometer, 미터의 백만분의 일에 해당하는 길이의 단위)의 두꺼운 성장용 기판을 포함하기 때문에 100 μm 이하로 크기를 줄이는 것이 기술적 한계를 갖는다.
 - *미니 LED: 성장용 기판을 포함하는 기존 LED를 명칭, 최근 마이크로 LED 기술과 구분하기 위해 새롭게 명칭되기 시작함
- 이러한 미니 LED의 기술적 한계를 극복하기 위해 최근 디스플레이 업계에서는 성장용 기판을 제거한 박막 LED 전사방식을 채택하였고, 이를 이용해 TV 및 스마트워치 개발에 노력하고 있다.

- 하지만 시장조사 전문기관인 프랑스의 율 디벨롭먼트(Yole Développement)에 따르면 이러한 박막전사 방법은 이송헤드* 크기제한과 기계적 배열 정확도 때문에 VR/AR과 같은 초고해상도 응용분야에는 여전히 제약이 있다고 보고한 바 있다.

*이송헤드: 박막 LED를 집고 배열시키는 이송체

- 이동선 교수 연구팀은 이번 연구를 통해 이송헤드를 사용하지 않고 초고해상도 구현이 가능함을 보여주었다.

- 제작된 고효율 적·녹·청(RGB) LED는 MOCVD*를 이용한 성장기술(Growth)과 본딩(Bonding) 기술을 이용하여 구현되었으며, 어떠한 구조적 결합 없이 단일 웨이퍼 상에 통합되었음을 확인하였다. 또한 제작된 소자는 BT.2020**의 80%에 이르는 매우 넓은 풀 컬러(full color) 색공간을 구현하여 실제 디스플레이 응용가능성을 제시하였다.

*MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition): LED 박막을 형성하는 유기금속화학증착법

**BT.2020은 UHD TV에서 화소가 표현할 수 있는 색공간을 평가하는 항목으로 활용됨

- 이동선 교수는 “이번 연구결과는 포토리소 공정(빛을 이용한 반도체 미세 패턴 형성 공정)만으로 RGB 화소를 형성하였다는 점에서 큰 의의가 있으며, 본 기술은 포토리소 해상도만을 이용하여 화소를 형성하기 때문에 VR/AR 기기와 같은 초고해상도 디스플레이에 응용에 제약이 없다”고 설명하며, “추후 디스플레이 구동회로와 결합시켜 실제 디스플레이에 적용하는 연구를 이어갈 계획이다.” 고 밝혔다.

- GIST 전기전자컴퓨터공학부 이동선 교수(교신저자) 주도로 강창모 박사(제1저자)가 참여한 이번 연구는 산업통산자원부(MOTIE)와 한국연구재단(KNRF) 등의 지원을 받아 수행되었으며, 연구 성과는 광학 분야 국제학술지인 ACS 포토닉스(ACS Photonics)에 최근 온라인으로 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Hybrid Full-Color Inorganic Light-Emitting Diodes Integrated on a Single Wafer Using Selective Area Growth and Adhesive Bonding
- 저자 정보 : 이동선 (교신저자, GIST 전기전자컴퓨터공학부)
강창모 (제1저자, GIST 전기전자컴퓨터 박사 졸업)

용 어 설 명

1. 미니 LED

- 성장용 기판을 포함하는 기존 LED를 명칭, 최근 마이크로 LED 기술과 구분하기 위해 새롭게 명칭 되기 시작함

2. 이송헤드

- 박막 LED를 집고 배열시키는 이송체

3. MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)

- LED 박막을 형성하는 유기금속화학증착법

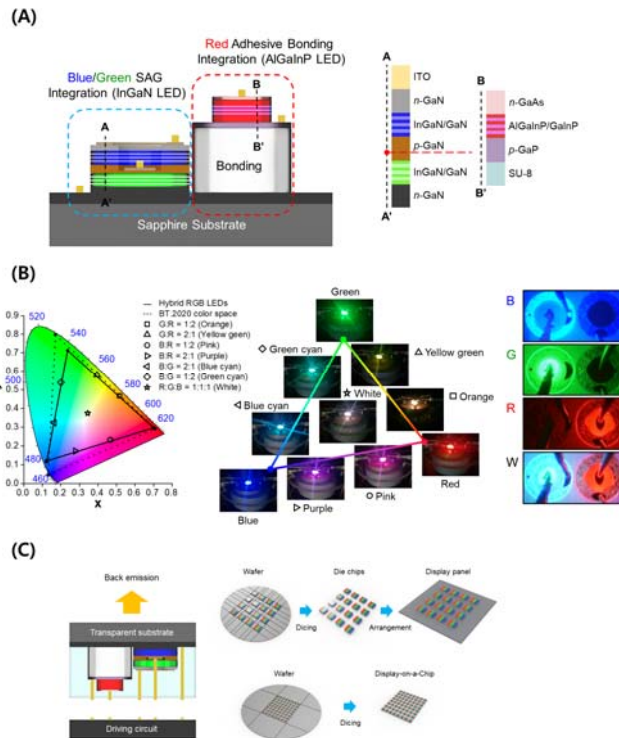
4. BT.2020

- UHD TV에서 화소가 표현할 수 있는 색공간을 평가하는 항목으로 활용됨

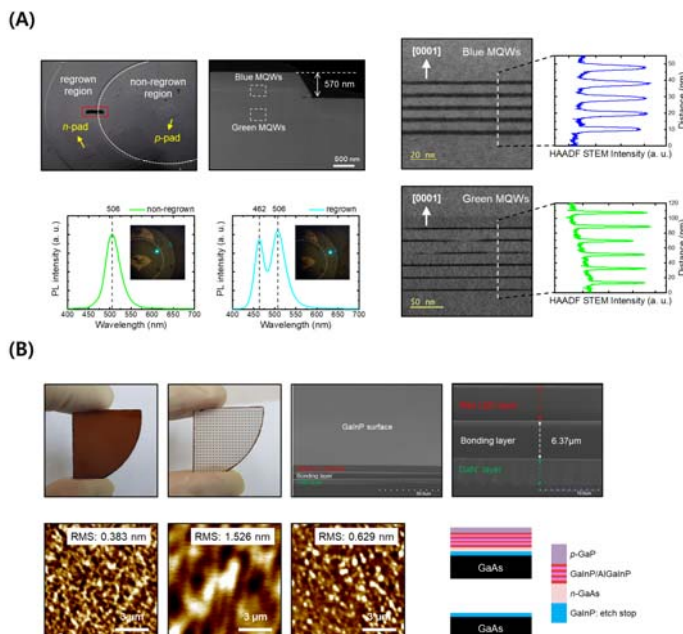
5. ACS Photonics

- 미국화학회가 발간하는 광학분야 국제학술지
(2017년 Impact Factor: 6.880, JCR 광학분야 순위: 7.4%)

그림 설명



[그림 1] (A) 선택성장(SAG) 과 본딩기술을 이용하여 단일 기판 상에 구현된 하이브리드 RGB LED 구조도, (B) 제작된 LED의 풀 컬러 색좌표 및 발광 사진, (C) 대면적 LED 디스플레이에서부터 고해상도 소형 디스플레이에 이르기까지 그 활용도가 다양하다는 것을 제시



[그림 2] (A) 유기금속화학증착 (MOCVD) 방법을 이용하여 사파이어 기판 상에 구조적 결함 없이 질화물 (InGaN) 청색/녹색 듀얼 LED가 일체형으로 통합됨, (B) 접착본딩방법으로 질화물 계열 LED (InGaN)와 인화물 계열 LED(AlGaInP)가 구조적 결함없이 균일하게 통합됨