

COOC



www.cooc.org

THE 29TH
CONFERENCE ON
OPTOELECTRONICS AND
OPTICAL COMMUNICATIONS

2022

제29회
광전자 및 광통신 학술회의

05. 25. ^{WED} — 27. ^{FRI}

한화리조트 해운대

한국광학회(OSK) 광자기술분과
한국통신학회(KICS) 광통신연구회
대한전자공학회(IIEE) 광파 및 양자전자연구회
대한전기학회(KIEE) 광전자 및 전자파연구회



International
Day of Light

16 May

※ The background image is the winning work of the 21st contest of Visit Busan.

5월 25일 (수)					
	포럼1	베르나차1	베르나차2	포럼2	포럼3
13:30~15:00	단기강좌 I	W1E-I	W1C-I		W1B-I
	양자 센싱 기술 원리 연사: 이수용(ADD)	광응용 I	광소자 I		광섬유 및 레이저 I
	좌장: 최병석(ETRI)	좌장: 박형준(ETRI)	좌장: 문효원(KIST)		좌장: 주성민(㈜옵토닉스)
15:00~15:15	Break				
15:15~16:45	단기강좌 II	W2A-I	W2C-II	W2D-I	W2F-I
	Multi-modal Imaging: Photoacoustic Imaging Plus More 연사: 김철홍(포항공대)	광통신 시스템 및 네트워크 I	광소자 II	광정보처리 및 디스플레이 I	나노-바이오포토닉스 /THz I
	좌장: 김철한(서울시립대)	좌장: 김준영(상명대)	좌장: 정대환(KIST)	좌장: 홍기훈(ETRI)	좌장: 양진규(공주대)
16:45~17:00	Break				
17:00~18:30	Poster Session I (장소: 몬테로소)				
5월 26일 (목)					
	포럼1	베르나차1	베르나차2	포럼2	포럼3
09:00~10:30	단기강좌 III	T1E-II	T1C-III	T1D-II	T1B-II
	실리콘 집적 레이저 기술 연사: 정일석(UNIST)	광응용 II	광소자 III	광정보처리 및 디스플레이 II	광섬유 및 레이저 II
	좌장: 김성만(경성대)	좌장: 김영호(KOPTI)	좌장: 권민석(UNIST)	좌장: 이진수(KOPTI)	좌장: 김윤현(KOPTI)
10:30~10:45	Break				
10:45~12:15	단기강좌 IV	T2A-II	T2C-IV	T2G-I	T2F-II
	푸리에 광학 구조 디자인 원리 및 제작 방법 연사: 이승우(고려대)	광통신 시스템 및 네트워크 II	광소자 IV	양자정보 I	나노-바이오포토닉스 /THz II
	좌장: 박민식(ETRI)	좌장: 이한협(ETRI)	좌장: 이민호(KIST)	좌장: 정호충(KIST)	좌장: 송봉식(성균관대)
12:15~13:30	Lunch				
13:30~13:50	몬테로소	개회식	개회사: 운영위원장 류우찬(부경대)		사회: 최은서(조선대)
13:50~13:55			개회축사: 한국광학회 회장 고도경(GIST)		
13:55~14:30		[총회강연 II] Liquid Crystals for Display and Photonics Applications 윤태훈(부산대)			좌장: 김학린(경북대)
14:30~15:10		[총회강연 III] 마이크로전자산업용 레이저 응용과 레이저 리플로우 기술 개관 김남성(Laserssel Co., Ltd.)			좌장: 김창석(부산대)
15:10~15:40		[총회강연 IIII] 광섬유, 우리 삶에 빛이 들게 하다 이관일(KIST)			좌장: 정환석(ETRI)
15:40~16:10	Break				
16:10~18:10	Poster Session II (장소: 몬테로소)				
5월 27일 (금)					
	포럼1	베르나차1	베르나차2	포럼2	포럼3
09:00~10:30		F1A-III	F1C-V	F1G-II	F1F-III
		광통신 시스템 및 네트워크 II	광소자 V	양자정보 II	나노-바이오포토닉스 /THz III
		좌장: 문상록(ETRI)	좌장: 황도경(KIST)	좌장: 방정호(ETRI)	좌장: 김지수(부산대)
10:30~10:45	Break				
10:45~12:15		F2A-IV	F2C-VI	F2G-III	F2F-IV
		광통신 시스템 및 네트워크 IV	광소자 VI	양자정보 III	나노-바이오포토닉스 /THz IV
		좌장: 전현재(인천대)	좌장: 이한석(KAIST)	좌장: 손영익(KAIST)	좌장: 김규경(부산대)
12:15~12:50	기업홍보 세션, 경품 추천, 폐회식 (장소: 포럼1)				

TP-V 광응용 (몬테로스)

TP-V.001

Near-ideal selective solar absorber based on metal-dielectric resonator

JEONG Ik Hoon, PARK Sang Wook, LEE Gil Ju* (부산대)

Solarenergy has been in the spotlight due to the biggest energy that enters the Earth. To use the solar energy efficiently, near-ideal selective solar absorber is required of which is simultaneously maximized and minimized within solar spectrum and thermal wavelength region, respectively. In this study, we designed a near-ideal selective solar absorber with low thermal emissivity and high solar absorptivity by dual-ring resonator structures.

TP-V.002

이광자 흡수 광중합 현상 활용한 Photonic wire bonding 공경 연구

JANG Su-Kyung*, KIM Jin-Hong, LEE Gwan-il (SFAC)

Recently, many studies have been conducted on the three-dimensional patterning fabrication technology using two photon absorbed polymerization induced by a femtosecond laser. A two photon absorption photopolymerization nano three-dimensional printing system was built, and the study results about the optical properties after connecting the ribbon fiber.

TP-V.003

화학 촉매에 의한 오존 제거 기술 연구
Study on ozone removal by chemical catalyst

KO Hang Ju*, LEE Kwan Cheol, AHN Jung-hwan, KIM Sang-mook (KPTI), JUNG Woonam, KIM Hyeong-su, LEE Hyun-yeop, NAM Kyung-tae, LEE Seung-hoon (Samdo Environment Co., Ltd.)

We report the research on the technology to remove ozone when the ozone gas used for sterilization in the fruit and vegetable sterilization tunnel is released into the air. The ozone is very useful to remove odor but harmful when exposed to humans. We found that MnO2 catalysis is very effective to remove ozone in the air. Using 160mg of MnO2, it was possible to remove 96.9% of ozone. The ozone concentration in the air should be managed below 0.06ppm.

TP-V.004

타이어 트레드 패턴 측정을 위한 간섭계 기반 광학 고심도 단차 측정기

LEE Seung Seok, MA Hye Jun, KANG Hui Won, CHOI Eun Seo* (조선대)

타이어의 폭이 광폭인 경우를 고려하여 대면적 스캔 렌즈를 제작하여 한번의 스캔을 통해서 광폭 타이어의 폭을 스캔할 수 있도록 하였다. 개발된 간섭계 기반의 광학 프로파일러의 성능을 개선시키고 신호 처리 기법을 개발함으로써 광폭 타이어의 트레드 패턴을 실시간 확인할 수 있었다.

TP-V.005

800Gbps 광송신 모듈 플랫폼 저전력화 구현

KANG Eun Kyu*, KIM Dae Seon, CHO Gye Sul, MOON Dae Woong, KANG Hae Chung, LEE Jong Jin (ETRI)

50Gbd PAM4 변조를 위해 EML 광원 소자 입력 전기 신호의 DC 성분을 Capacitor를 이용하여 제거함으로써 소비전력을 절감할 수 있는 광송신 플랫폼을 제작 평가 하였다. Aluminum Nitride 서브마운트에 제작된 광송신 플랫폼의 E-O 변조 대역폭은 측정결과 EML(IDFB=80 mA, Vea=-1.3 V)의 48.3 GHz 이상으로 50Gbd PAM4 구동을 위해 충분한 주파수 응답 특성을 확보하였으며, 아울러 EML 변조기에 인가되는 전류도 Cap의 영향으로 40 mA에서 15 mA로 감소, 특히, TEC 적용 광트랜시버의 소모 전력 절감 효과를 극대화 할 수 있다.

TP-V.006

Planckian locus 범위 변화에 따른 CCT 조절형 형광체 LED 조명의 광학특성 및 연색특성 연구

RYU Uh-Chan*, KIM Jong-Oh (부경대)

LED 조명은 낮은 소비전력, 단순한 구조와 ICT 기술과 접목의 용이성으로 스마트 감성조명으로 발전하였다. 일부 연구자들은 LED 조명 평가에 있어서 기존 CRI 평가 방식이 적절하지 못하다고 지적하고 있다. 새로운 평가 방법을 제시하고, 비전 실험을 통해 색도 선호도가 높은 LED 조명 제작 방법을 제시하였다. 그러나 25종의 LED와 많은 컨트롤러가 사용되어 실 사용에 적용이 어렵다. 본 연구에서는 7종 LED로 조명을 제작하고 Planckian locus 범위를 변화시켜 측정된 연색특성과 광학특성을 제시한다.

TP-V.007

금 박막 두께에 따른 표면 플라즈몬 공명 신호 특성 연구

LEE Sang Won (충남대), LEE Sungjae (KIST), CHOI Byeong Kwon, KIM Jisu, AHN Soyeon, SRINIVAS Pagidi (충남대), SONG Yong-Won (KIST), JEON Min Yong* (충남대)

본 연구에서는 Kretschmann 구조로 프리즘에 입힌 Au 박막의 두께에 따른 표면 플라즈몬 공명 특성을 분석하였고, 이로부터 최적의 Au 박막 조건을 찾아 SPR을 구현한 결과를 보고한다.

TP-V.008

CMOS 기반 Avalanche-Mode LED의 효율 특성 연구

EOM Doyoon, PARK Eunsung, HA Wonyong (연세대, KIST), CHOI Wooyoung (연세대), LEE Myung-Jae* (KIST)

Light-emitting diode(LED)는 일반 조명, 디스플레이 그리고 광통신 등에 널리 사용되는 소자이다. 많은 응용에 있어 LED는 가시광선 영역의 빛을 방출해야 하기 때문에, LED는 일반적으로 III-V 반도체 물질을 기반으로 제작된다. 하지만 III-V 물질 및 공정은 복잡하고 가격이 비싸고 상대적으로 양산성이 떨어진다는 단점이 있다. 본 논문에서는 CMOS 공정을 이용하여 제작한 SiLED의 Electro Luminescence (EL) 측정을 통해 가시광선 영역에서의 동작 특성을 확인하였다.

TP-V.009

퀀칭 저항에 따른 SPAD의 전류 특성 변화 연구

CHOI Hyun-Seung, PARK Hyosung (연세대, KIST), CHAE Youngcheol (연세대), LEE Myung-Jae* (KIST)

최근 SPAD가 다양한 응용분야에서 크게 각광 받고 있다. SPAD의 동작 특성 확인을 위해 일반적으로 전류-전압 특성을 확인하는데, 퀀칭 저항의 연결이 없는 실제 SPAD array 구현시 흐르는 전류 및 전력 소모를 예측하는 것에 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 동작이 검증된 SPAD에 각각 다른 퀀칭 저항을 추가, SPAD에 흐르는 전류가 감소하는 현상을 정확히 측정하고 그 특성을 비교하였다. 이를 통해 각각의 응용에서 요구되는 SPAD array의 픽셀 사이즈 및 해상도에 따라 실제로 흐르는 전류를 보다 정확히 예측할 수 있다.

CMOS 기반 Avalanche-Mode LED의 효율 특성 연구

엄도윤^{1,2}, 박은성^{1,2}, 하원용^{1,2}, 최우영^{1*}, 이명재^{2**}

¹ 연세대학교 전기전자공학과

² 한국과학기술연구원 광전소재연구단 (KIST)

*wchoi@yonsei.ac.kr, **mj.lee@kist.re.kr

Light-emitting diode(LED)는 일반 조명, 디스플레이 그리고 광통신 등에 널리 사용되는 소자이다. 많은 응용에 있어 LED는 가시광선 영역의 빛을 방출해야 하기 때문에, LED는 일반적으로 III-V 반도체 물질을 기반으로 제작된다. 하지만 III-V 물질 및 공정은 복잡하고 가격이 비싸고 상대적으로 양산성이 떨어진다는 단점이 있다. 따라서 CMOS 공정을 통한 Si 기반의 LED를 대신 사용할 수 있다면 비용 측면뿐만 아니라 회로와의 집적화가 가능하기 때문에 monolithic한 제품의 제작도 가능해질 것이다. 일반적으로, Si 기반의 LED는 900~1200nm 파장대의 빛을 방출하기 때문에(Forward-Mode) III-V LED를 대체할 수 없다. 하지만 avalanche 영역대에서 Si LED를 동작시키면(Avalanche-Mode) 가시광선 영역의 빛을 방출하기 때문에 기존의 LED를 대체할 수 있는 가능성을 가진다(그림 1)[1]. 본 논문에서는 CMOS 공정을 이용하여 제작한 Si LED의 Electro Luminescence(EL) 측정을 통해 가시광선 영역에서의 동작 특성을 확인하였다. 또한 다른 unit cell을 이용하여 전체 소자의 크기가 동일한 두 가지 다른 LED를 제작 후 비교를 통해 성능 향상을 검증하였다(그림 2).

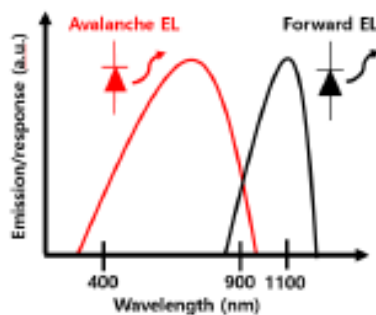


그림 1. Mode에 따른 방출 파장 그래프

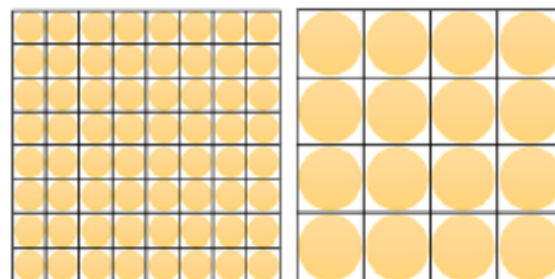


그림 2. 두 가지 형태의 LED array

Acknowledgments The authors acknowledge the financial support from the Korea Institute of Science and Technology(KIST) Institution Program(Grant No 2E31011).

References [1] Dutta, S., "Avalanche-mode silicon LEDs for monolithic optical coupling in CMOS technology," Ph.D. dissertation (University of Twente, The Netherlands, 2017).

CMOS 기반 Avalanche-Mode LED의 효율 특성 연구



Doyoon Eom^{1,2}, Eunsung Park^{1,2}, Won-Yong Ha^{1,2}, Woo-Young Choi^{1*} and Myung-Jae Lee^{2**}

¹Department of Electrical and Electronic Engineering, Yonsei University, Seoul, Korea


²Post-Silicon Semiconductor Institute, Korea Institute of Science and Technology, Seoul, Korea

*wchoi@yonsei.ac.kr, **mj.lee@kist.re.kr




LED(Light-Emitting Diode) Applications

Structure Information



Source : Samsung Electronics

[Display]

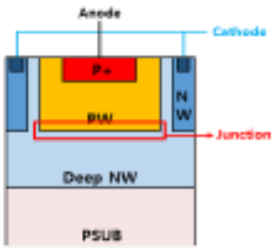


Source : Home KIP USF

[Illumination]

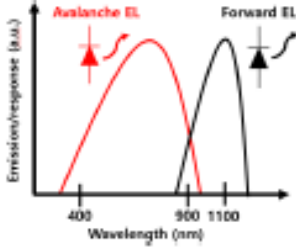
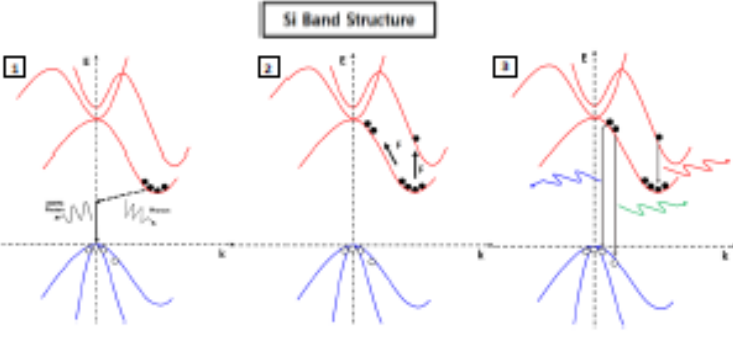
- A light-emitting diode(LED) is widely used in many applications like displays, communications and general illuminations.

Device Structure




- Main Junction : PW / Deep NW
- Guard-ring : Virtual (Guard-ring prevents premature edge breakdown(PEB))


Basic of CMOS Si AMLED

- Why CMOS?**
 - Low-cost
 - High-volume fabrications
 - Monolithic
- What is AMLED?**
 - Avalanche
 - Mode
 - LED
- What is Avalanche-Mode LED?**

 - AMLED operates in a very high voltage above the breakdown voltage
 - AMLED emits light in visible wavelength range
- Principle of Avalanche-Mode LED**

 - Si in forward-mode emits light in 900~1200nm range
 - At high reverse voltage(E-field), the carriers spread
 - The carrier that has high energy emits visible light

Array Structure (Device width : 69 um)

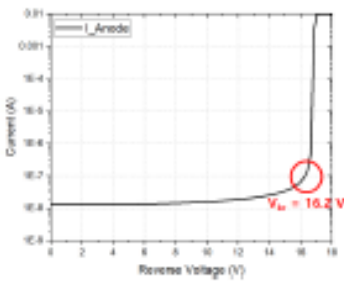
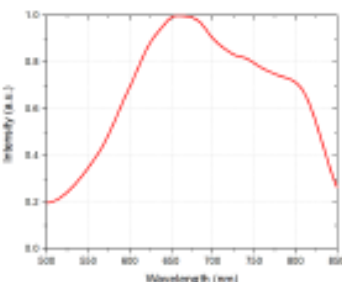


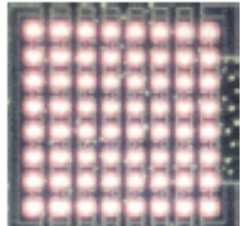
Diameter : 4 um
Array : 8 x 8



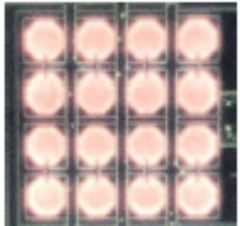
Diameter : 12 um
Array : 4 x 4

Result

- IV measurement (4x4)**

- EL measurement (4x4)**

- EL result (Bias = 19.2 V, Excess voltage = 3 V)**



Total active area :
12.56 x 64 ≈ 804 (um²)



Total active area :
113.04 x 16 ≈ 1,809 (um²)

 - The emitting light detected by normal camera
 - Increases fill factor by 2.25 times (1,809 / 804 = 2.25)

Conclusion

- Si AMLED based on CMOS technology emits visible light
 - Possibility to replace conventional III-V LEDs
 - Possibility to fabricate monolithic devices
- Performance of array improves by size optimization
 - Compare two types of array (4x4 / 8x8)
 - The larger active area array has better performance