

COOCC



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(IEIE) 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: 이인호(KIST)	좌장: 정호중(KIST)	좌장: 송봉식(성균관대)
12:15~13:30	Lunch				
13:30~13:50	몬테로소	개회식	개회사: 운영위원장 류우찬(부경대)		사회: 최은서(조선대)
13:50~13:50			개회축사: 한국광학회 회장 고도경(GIST)		
13:50~14:30		[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(Laserss 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: 방경호(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: 전현채(인천대)	좌장: 이한석(KAIST)	좌장: 손영익(KAIST)	좌장: 김규경(부산대)
12:15~12:50	기업홍보 세션, 경품 추천, 폐회식 (장소: 포럼1)				

베르나차2
광소자 II
좌장: 정대환(KIST)

W2C-II.01 : 15:15 초청강연
Development of Silicon Photonic Optomechanical Ultrasound Sensor Array for Biomedical Photoacoustic Imaging: Preliminary study
YU Jaesok*, HAN Sangyoon (DGIST)
Here, we report on a new optical ultrasound sensor design that allows easy fabrication while allowing to have a very thin membrane structure. We have a much wider design space as the dimension and shape of the membrane are defined by lithography and etching than previous methods. As a proof of concept, we implemented a sensor with only a 70 nm-thick membrane having acoustic resonance at 6.5 MHz. The sensitivity and fractional bandwidth of the device are 0.41 μV/Pa and 62%, respectively.

W2C-II.02 : 15:45
Single-sideband modulation using silicon photonic dual-parallel Mach-Zehnder modulator
HAN Seungjun, PARK Jongwoo, YU Kyoungsik* (KAIST)
We demonstrate single-sideband modulations using a silicon photonic dual-parallel Mach-Zehnder modulator. Both full-carrier single-sideband modulations and suppressed-carrier single-sideband modulations are stably operated at various RF frequencies (7.5 / 10 / 12.5 GHz) and center frequencies (1548 / 1550 / 1552 nm), showing sideband suppression ratios close to 30 dB.

W2C-II.03 : 16:00
Si Micro-Ring 변조기 40Gbps PAM4 eye diagram의 Monte-Carlo 분석
JO Youngkwan, JI Yongjin (연세대), KIM Minkyu (연세대, IMEC, Belgium), CHOI Woo-Young* (연세대)
The eye diagram performance of the 40-Gbps, PAM-4 modulated Si ring modulator (RM) is statistically characterized with Monte-Carlo technique and the SPICE equivalent circuit model. With the distributions of RM model parameters obtained from the measurements, the eye diagrams of RMs are Monte-Carlo simulated, and the results are verified with the measurements in terms of the performance metric of PAM-4 modulation signals.

포럼2
광정보처리 및 디스플레이 I
좌장: 홍기훈(ETRI)

W2D-I.01 : 15:15 초청강연
Using metasurfaces for asymmetric optical coloration and diffraction
LEE Seung-Yeol* (경북대)
Two-types of novel plasmonic structure which can be used for asymmetric optical coloration or diffraction are presented. The asymmetric coloration can be achieved by using by replacing one of metallic film of metal-dielectric-metal cavity structure into effective medium of metal-dielectric composite. We expect that the proposed structures can be widely applied as a key principle of designing metasurfaces for asymmetric light responses.

W2D-I.02 : 15:45 초청강연
기능성 콘택트 렌즈 기반 디지털 홀로그래픽 디스플레이 구현 기술 개발
LEE Jin Su*, CHOO Jeong Hun, LEE Kwang Hoon (KOPTI)
Wearable augmented reality displays have received tremendous interest, however existing wearable displays use require bulky beam coupling optics. Since the contact lens is different from the optical characteristics of glasses and helmets, Some points of limitations of conventional wearable holographic display are overcome. In this study, we will discuss about the optical structure of the functional contact lens and the recording conditions for the optimal diffraction efficiency were presented.

포럼3
나노-바이오포토닉스/THz I
좌장: 권순홍 (중앙대)

W2F-I.01 : 15:15 초청강연
Dielectric Mie metasurfaces for strong light-matter interactions
JEONG Jeeyoon* (강원대)
Metasurfaces comprising dielectric resonators can incorporate Mie resonances with various electromagnetic multipole modes, which enable sub-wavelength tailoring and enhancement of electromagnetic waves. In this talk, we will discuss basic principles of Mie metasurfaces and their applications for boosting light-matter interactions in various systems.

W2F-I.02 : 15:45 초청강연
Optical responses from dense metasurfaces
KANG Jihun* (공주대)
We discuss optical responses from dense metasurfaces whose unit resonators are spaced out in a deep sub-wavelength distance. We reveal that such dense metasurfaces provide a key principle for deformable/reconfigurable/functionalized metasurfaces, aiming for ultra-high-sensitive optical responses and dynamic manipulation of optical properties without any structural complexity.

Si Micro-Ring 변조기 40Gbps PAM4 eye diagram 의 Monte-Carlo 분석

조영관¹, 지용진¹, 김민규², 최우영^{1,*}

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

²Previously at Yonsei University, now at Imec, Belgium

*wchoi@yonsei.ac.kr

Si photonics 는 data center interconnect, quantum computing 등의 application 에 필요한 고성능 photonic integrated circuit (PIC)를 대량 생산할 수 있는 획기적인 방법으로 이를 활용한 많은 연구가 진행되어 왔다 [1-2]. 그러나, 다양한 application 을 위해 제작된 Si PIC 는 silicon-on-insulator (SOI) thickness 나 waveguide width 와 같은 process variation 에 의해 성능이 크게 변하기 때문에, 이에 대한 정확한 예측의 필요성이 커지고 있다. Si electronic IC 의 경우, 제작하고자 하는 IC 의 yield 를 manufacturer 로부터 제공된 process variation 에 대한 정보와 Monte-Carlo 기법을 통해 설계 단계에서 예측하고 보완하는 것이 보편적인 접근법으로 자리 잡았다. Si PIC 의 경우, passive photonic component 의 wafer-scale geometry variation 측면에서 많은 연구가 진행되어 왔으나, modulator, photo-detector 등의 active photonic component 에 대한 선행 연구는 비교적 적은 수가 보고되었다 [3-4]. 본 연구에서는 실리콘 링 변조기의 4-level pulse amplitude modulation (PAM-4) eye diagram 성능을 SPICE 기반 equivalent circuit 으로 Monte-Carlo 특성화 한다. 제작된 샘플 링 변조기의 optical transmission 과 electrical reflection coefficient 의 측정으로 model parameter 의 통계를 수집하고, 이를 바탕으로 correlated model parameters set 을 생성하여 40-Gbps, PAM-4 eye diagram 을 Monte-Carlo simulation 한다. 제안된 모델은 PAM-4 변조 신호의 performance metric 인 optical modulation amplitude (OMA)와 ratio of level mismatch (RLM)의 측정을 통해 검증된다.

[1] Shen, Yiwen, et al. "Silicon photonics for extreme scale systems." *Journal of Lightwave Technology* 37.2 (2019): 245-259.

[2] Qiang, Xiaogang, et al. "Large-scale silicon quantum photonics implementing arbitrary two-qubit processing." *Nature photonics* 12.9 (2018): 534-539.

[3] Jabon, Kenneth M., et al. "Edge-Coupled Active and Passive Wafer-Scale Measurements on 300mm Silicon Photonics Wafers." *Optical Fiber Communication Conference*. Optical Society of America, 2021.

[4] Jo, Youngkwan, et al. "Parametric Monte-Carlo Characterization of Si Ring Modulators." 2021 IEEE 17th International Conference on Group IV Photonics (GFP). IEEE, 2021.

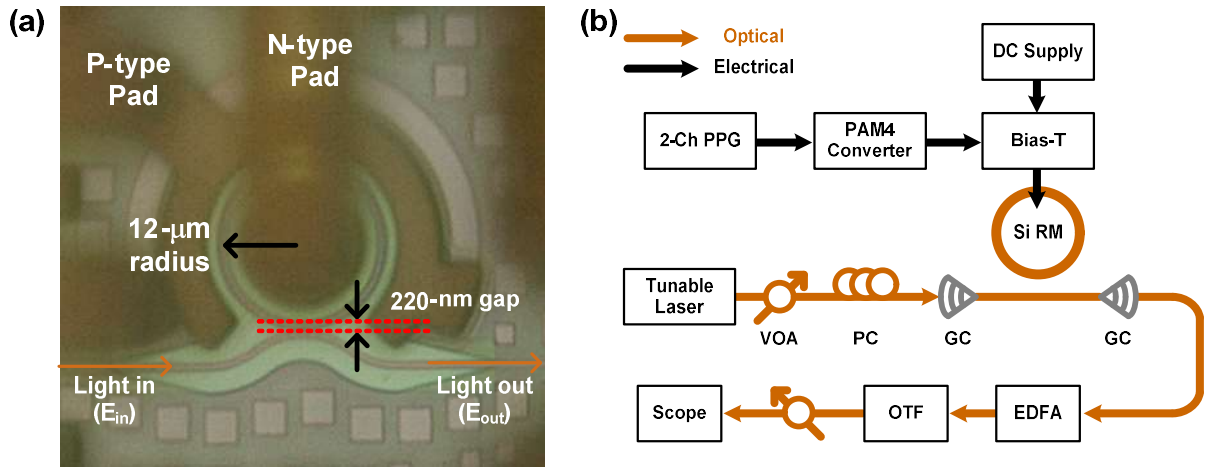


Fig. 1(a) 제작된 링 변조기의 chip 사진. (b) 40-Gbps, PAM-4 변조 신호의 측정을 위한 setup

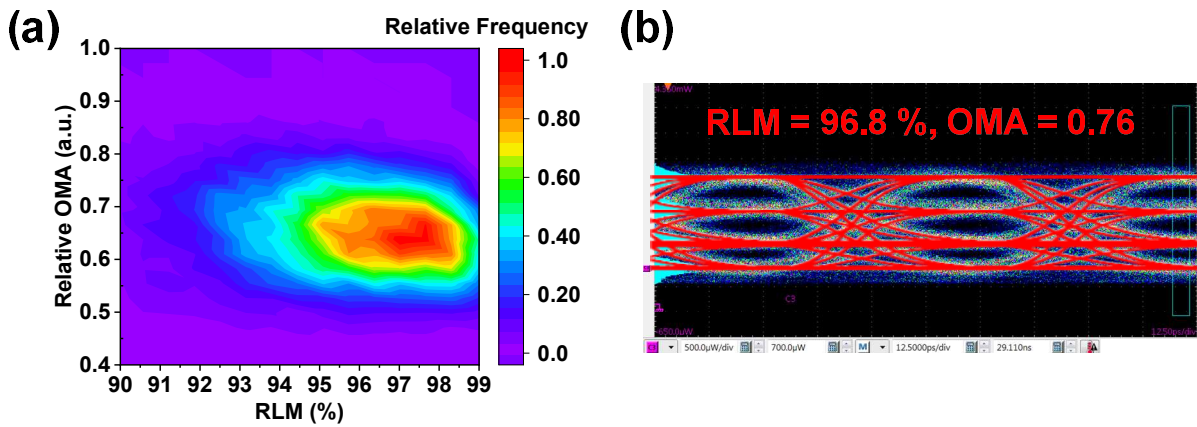


Fig. 2(a) 링 변조기의 40-Gbps, PAM-4 변조 신호에 대한 OMA 와 RLM 의 Monte-Carlo simulation 결과를 2-D 히스토그램으로 나타낸 것. (b) 40-Gbps, PAM-4 변조 신호의 측정 결과를 simulation 과 비교한 예시.

Acknowledgement – 이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. NRF-2020R1A2C2015089).