

2016

제23회

# 광전자 및 광통신 학술회의

The 23<sup>rd</sup> Conference on Optoelectronics and Optical Communications

일시: 2016년 6월 1일(수) ~ 3일(금)

장소: 해운대 한화리조트

## 논문접수 및 문의처

- 접수기간 : 2016. 3. 14(월)~4.15(금)
- 사전등록기간 : 2016. 4. 18(월)~5. 16(월)
- 접 수 처 : 홈페이지 접수(www.cooc.org)
- 문 의 처 : 주정진 박사(ETRI) jjju@etri.re.kr

## 공동주최

한국광학회(광자기술분과)  
한국통신학회(광통신연구회)  
대한전자공학회(광파 및 양자전자공학 연구회)  
대한전기학회(광전자 및 전자파연구회)

## Plenary Speakers

- I. Coherent Optical Communications  
- Kazuro Kikuchi (The University of Tokyo)
- II. Si Photonics : Opportunities and Challenges  
- 최우영(연세대)
- III. 플라즈모닉 기법을 이용한 고속 나노/마이크로 3D 패터닝  
- 한재원(연세대)



## 6월 2일 (목)

08:30 ~	학술회의 등록					
시간/장소	몬테로소(B1F)	마나롤라(3F)	베르나차A(3F)	베르나차B(3F)	코닐리아(3F)	리오마조레(3F)
09:00 ~ 10:30	단기강좌 III 생체 이미지를 위한 공간설계의 설계와 구현 엄태중(APRI) 좌장: 김창석(부산대)	T1A-II 광섬유 II 좌장: 이광조(경희대)	T1B-I 광통신 시스템 및 네트워크 I 좌장: 김 훈(KAIST)	T1C-IV 광정보처리 및 디스플레이 III 좌장: 김영민(KETI)	T1D-III 집적광소자 II 좌장: 이종무(ETRI)	T1E-VI 광응용 I 좌장: 이남권 (부산IT융합부품연구소)
	Coffee Break					
10:45 ~ 12:15	단기강좌 IV 테라헤르츠 기술과 응용 전태인(한국해양대) 좌장: 박경현(ETRI)	T2A-S 과학기술정책세션 좌장: 이용욱(부경대)	T2B-I 광통신 시스템 및 네트워크 II 좌장: 윤천주(ETRI)	T2C-VII 광결정 발광 소자 좌장: 박홍규(고려대)	T2D-III 집적광소자 III 좌장: 오수현(ETRI)	T2E-VI 광응용 II, 특별세션(광응용 기능성 소재 개발 기술) 좌장: 전만식(경북대)
	Lunch (블루시걸 2F)					
13:30 ~ 13:50	<b>개회식</b> 개회사: 이주한(서울시립대) 운영위원장 사 회: 이용욱(부경대) 총무/진행위원					몬테로소(B1F)
13:50 ~ 14:30	Plenary I Coherent Optical Communications : Past, Present and Future Kazuro Kikuchi(The University of Tokyo)				좌장: 주정진(ETRI)	몬테로소(B1F)
14:30 ~ 15:10	Plenary II Si Photonics : Opportunities and Challenges 최우영(연세대)					
15:10 ~ 15:50	Plenary III 플라스모닉 리소그래피를 이용한 나노/마이크로 3 차원 패터닝 한재원(연세대)					
15:50 ~ 17:20	Poster Session II					몬테로소(B1F)
18:00 ~ 20:00	Reception 및 COOC 2016 우수논문 시상식					몬테로소(B1F)

## 6월 3일 (금)

08:30 ~	학술회의 등록				
시간/장소	마나롤라(3F)	베르나차A(3F)	베르나차B(3F)	코닐리아(3F)	리오마조레(3F)
09:00 ~ 10:30	F1A-II 광섬유 레이저 응용 좌장: 강명수(KAIST)	F1B-I 광통신 시스템 및 네트워크 III 좌장: 김성민(경성대)	F1C-VII 표면 플라즈몬 광학 소자 I 좌장: 박홍규(고려대)	F1D-III III-V on Si 좌장: 권민석(UNIST)	F1E-V 바이오 포토닉스 III 좌장: 송영민(부산대)
	Coffee Break				
10:45 ~ 12:15	F2A-VIII ITRC 스페셜 세션 좌장: 송봉식(성균관대)	F2B-I 광통신 시스템 및 네트워크 IV 좌장: 이준기(ETRI)	F2C-VII 표면 플라즈몬 광학 소자 II 좌장: 김선경(경희대)	F2D-III 광소수신소자 좌장: 김상현(KIST)	F2E-VI 광응용 III 좌장: 이종훈 (대구레이저응용기술센터)
	기업체홍보세션, 경품 추첨, 폐회식 (마나롤라 3F)				

## 코넬리아(3F)

F1D-III4 10:15-10:30

## 40-GHz Ge-on-Si 광 검출기

이정민, 김민규, 최우영(연세대)

본 논문은 Si Photonics 기술을 이용하여 Si 도파로 기반의 40-GHz Ge-on-Si 광 검출기에 대한 전류-전압 및 주파수 응답 특성 분석을 하였다. 대역폭 향상을 위해 고정된 공정 환경 내에서 Layout 설계를 통해 향상된 RC time constant를 구현하였고, 이를 주파수 응답 특성 측정을 통해 40-GHz 대역폭을 가짐을 확인하였다.

## 리오마조레(3F)

F1E-V5 10:15-10:30

## 532nm 나노초 펄스레이저를 이용한 광음향 이미징용 다파장 광원 기술

박상민(부산대, KRISS), 조순우, 김창석(부산대), 강희성(KRISS), 이상원(KRISS, UST)

본 논문은 유도 라만 산란 효과를 이용한 300kHz의 반복률을 가지는 고속 다파장 광원 특성과 흡수파장이 다른 튜브들을 광음향 이미징하여 분광 분석한 연구 결과로 향후 체내 실험에서 가시광 영역 내 흡수파장이 다른 조직을 구분하여 고속으로 이미징이 가능하다는데 그 의의가 있다.

## Coffee Break

## 광소수신소자

10:45-12:15

좌장: 김상현(KIST)

## 광응용 III

10:45-12:15

좌장: 이종훈(대구레이저응용기술센터)

F2D-III1(초청강연) 10:45-11:15

## CFP4 100G 트랜시버용 PLC 하이브리드 집적 초소형 ROSA

한영탁, 신장욱, 박상호, 이동훈, 이동효, 김종희, 백용순(ETRI)

We present a compact ROSA for CFP4 100G transceiver using a flat PD carrier and a 45 $\mu$ m-polished silica AWG, and its structure, fabrication and performance will be reviewed.

F2E-VI1(초청강연) 10:45-11:15

## 디스플레이 및 광원 응용을 위한 양자점 발광 다이오드

곽정훈(서울시립대)

콜로이드 양자점 발광다이오드는 우수한 발광효율, 매우 좁은 발광선폭, 합성의 용이성, 크기 조절에 따른 발광 파장 위치 조절의 용이성 등 매우 독특한 광학적 특성을 가지고 있는 차세대 반도체 소재로, 우수한 광학적 덕분에 콜로이드 양자점을 발광 소자에 적용하는 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 최근에는 적색 발광 소자의 경우, 외부양자효율이 이론적 한계치에 근접할 정도로 높은 효율이 보고되기도 하였다. 본 논문에서는 양자점 발광다이오드의 효율 향상을 위한 inverted 소자 구조에 대해 설명하고, 이를 이용하여 개발한 디스플레이용 양자점 발광다이오드와 광원을 위한 백색 및 자외선 발광다이오드에 연구 현황을 발표할 예정이다. 또한 이들 소자의 실용적인 활용 가능성을 위한 연구 내용을 소개하고자 한다.

F2D-III2 11:15-11:30

## 도파로형 광검출기를 이용한 코히어런트 광수신기 모듈

이서영, 한영탁, 고영호, 정현도, 한원석, 김중희, 최중선, 윤천주(ETRI)

It is important to increase channel capacity to realize 400G optical communication system. In coherent receiver modules, a waveguide photodiode is advantageous to increase module bandwidth, supporting higher data rate. Coherent receiver module is optimized to have a 3 dB bandwidth of 30 GHz using the waveguide PD.

F2E-VI2(초청강연) 11:15-11:45

## 화학작용제 탐지를 위한 광기술 응용

이재환, 하연철, 강영일(국방과학연구소)

In order to detect use of chemical agent, one of the weapons of mass destruction, standoff detectors by optical technology are studied. For the standoff detection of chemical agent, Fourier transform infrared spectroscopy and Raman spectroscopy with UV light source has been studied in ADD.

F2D-III3 11:30-11:45

## Frequency Modulation Characteristic of High-Speed Si Micro-Ring Modulator

유병민, 신명진(연세대), Lars Zimmermann(IHP GmbH), 최우영(연세대)

본 논문에서는 독일IHP가 제공하는 Si PIC MPW를 통하여 제작된 depletion-type Si MRM의 주파수 변조 특성을 측정하고 이를 이론적 모델과 비교 분석한 결과를 보고한다.

## 40-GHz Ge-on-Si 광 검출기

### 40-GHz Ge-on-Si Photodetector

이정민, 김민규, 최우영

연세대학교 전기전자공학과

최근 Si photonics 기술의 발전으로 Si 도파로 기반의 광 소자 구현이 가능해짐에 따라 Si 기반의 고속 및 고성능의 광 소자 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이를 활용한다면 높은 집적도를 가지는 광 집적회로 (Photonic Integrated circuit)를 통해 가격 절감을 기대할 수 있고, 광 연결 (optical interconnect) 구현으로 interconnect bottleneck 해결할 수 있다. Si photonics 는 SOI (Silicon-On-Insulator) 기판 위에서 Si etching, deposition 및 growth 기술을 통해 다양한 광 소자를 구현할 수 있는 기술로 특히 Si 도파로 위에서 Ge 을 성장시켜 제작된 Ge 광 검출기는 1.3 및 1.5  $\mu\text{m}$  대역에서 높은 흡수율을 가지고 있어 고속 및 고성능 광 검출기 구현이 가능하다. 본 논문에서는 IME 사의 Si photonics 공정을 이용하여 그림 1 과 같은 p-i-n 접합 기반의 Ge 광 검출기를 설계하였고, 측정을 통해 구현된 광 검출기의 성능 분석을 하였다. 광 검출기의 대역폭은 광 검출기의 RC time constant 와 Photogenerated carrier 의 transit time 으로 결정이 되는데 본 논문에서는 고정된 공정 환경 내에서 Layout 조절을 통해 RC time constant 향상을 시도했고 이를 통해 넓은 대역폭을 가지는 Ge 광 검출기를 구현하였다. 그림 2 는 구현한 Ge 광 검출기의 측정된 전류-전압 특성이며, 이를 통해 약 0.5 A/W 의 광 검출 효율을 가짐을 확인할 수 있다. 그림 3 은 Ge 광 검출기의 측정된 주파수 응답 특성으로 -4 V 바이어스 전압에서 40 GHz 의 대역폭을 가짐을 볼 수 있다. 이러한 고속 Ge 광 검출기는 고속 광통신 및 광 연결 기술에 적용될 수 있다.

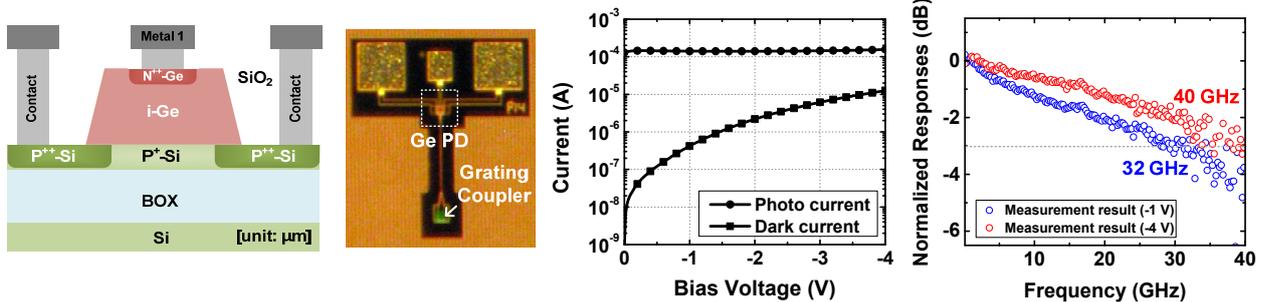


그림 1. Ge 광 검출기 (a) 구조 (b) 칩 사진      그림 2. Ge 광 검출기의 전류-전압 및 주파수 응답 특성

#### Acknowledgement

This work was supported by National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government [2015R1A2A2A01007772].