2011

Photonics Conference

November 30 (Wed) ~ December 2 (Fri), 2011

Hanwha Phoenix Park, PyeongChang

Photonics Conference 20주년 기념 행사

"Photonics Fest" 개최

Organized by

OSK / Photonics Division

KICS / Optical Communication Division

IEEK / Optical Wave and Quantum Electronics Division

KIEE / Optical Electronics and E.M. Wave Division

IEEE / PS Korea Chapter

SPIE / Korea Chapter

http://www.photoconf.org

Program

Proceeding

Exit



학술발표 F1D

세미나5(D)

9:00~10:30 좌장 : 최은서(조선대)

9:00(초청노무)

F1D-VI1 800 nm와 1020 nm 파장가변 광원을 이용한 안과용 광간섭 단충촬영장치

이상원, 송현우, 정문연, 김승환(ETRI) In this study, we demonstrated ophthalmic Fourier-domain/swept-source optical coherence tomography (FD/SS-OCT) systems at the center wavelengths of 800 nm and 1020 nm,

9:30(초청논문)

F1D-VI2 생체의용 간섭성 영역의 근적외선 내

시경 이미징 한재호, 이천양, 차영문, 김지현, 정지채(고려대) 본 발표에서는 최근의 생체의료용 광간섭성 영역 에서의 근적인선 이미징 연구에 대한 소개와 더불 어 의료용 미세 내시경으로서의 광섬유다발 탐촉 자를 통한 영상의 획득 및 처리 기법에 대한 결과 를 발표할 예정이다.

F1D-VI3 마이크로 광섬유기반 초광대역 광 신호 분배기를 이용한 빛간섭단층촬영

김선덕, 윤민석, 권오장, 한영근(한양대) 마이크로 광섬유기반 초광대역 광신호 분배기를 이용한 optical coherence tomography (OCT)을 구현하였다. 900 nm 이상의 넓은 대역폭과 0.5 성명의 낮은 삽입손실을 갖는 광신호 분배기를 이 용한 OCT 시스템의 해상도는 ~2 μm의 높은 해상 도와 84.4 dB의 민감도를 보여주었다.

F1D-VI4 퓨리어 영역 광 결맞음 단층 촬영 기술 구현을 위한 광자결정 편광유지 광섬유 기반 Sagnac loop를 이용한 파수 영역 선형화 방법

권오장, 김선덕, 김준모, 한영근(한양대) 광자 결정 광섬유 기반 Sagnac 간섭계를 이용하 여 넓은 광대역 광원의 전체 파장 범위를 걸쳐 선 행화 작업을 하였다. 제안된 방법은 기준에 제안 당했던 방법보다 광 손실이 적으며, 외부 온도에 둔감하기 때문에 안정성을 가진다. 학술발표 F2A 세미나1(A) 광소자 VI

10:45~12:15 좌장 : 이상신(광운대)

F2A-II 1 45° 끝면을 가지는 광섬유 리본 블록 설

기 못 제 ¬ 김계원. 황성환. 이우진. 김명진. 정은주. 안종배.

노병섭(KOPTI) 광연결 모듈의 광결합 부품으로 저가의 45° 광섬 유 리본블록을 제작하였다. 광섬유 리본블록에 사용되는 V-groove는 저가의 PMMA 기판을 사 용해 V-sawing 방법으로 제작하였다. 완성된 광 섬유 리본블록의 결합손실은 송/수신부 각각 1.74dB와 2.47dB로 측정되었다

F2A-II2 45° 미러면을 갖는 근거리 광연결용 연 성 광도파로 필름 안종배 , 이우진, 황성환, 김명진, 정은주, 김계원,

노병섭(KOPTI)

45° 미러 구조를 포함하는 Ni 마스터를 제작 후 45 미터 구소들 포함하는 Ni 마스터들 제역 우 UV-imprint 공정으로 광도파로의 코어패턴과 45° 미러를 동시 제작한 매립형 광도파로를 제작 하였다. 또한, 광도파로의 끝단을 통상적 방법인 45° V-sawing 공정으로 미러구조를 제작하여 매립형 미러와의 반사효율을 비교 측정하였다.

F2A-II3 수동정렬을 위한 정렬공차와 광결합 효 율 관계

이학순, 정민균, 차상모, 안현준, 박인철, 남궁솔, 이상신, 손영성(광운대)

For the passive alignment of a lens based module, the relationship between the alignment tolerance and the optical coupling efficiency has been investigated theoretically and experimentally using a ray tracing method.

TT-30 F2A-II4 측면 발광 광성유 광원을 이용한 도광 판의 광학적 특성 분석을 위한 전산모사 이승석, 마혜준, 신용진, 최은서(조선대)

Numerical simulation was performed for the evaluation of optical property of light guide panel, which utilized side illuminated optical fiber. For optimized solution, design of engraved structure and geometry of contact device was calculated.

11:45

F2A-II5 유연성 폴리머 파장가변 레이저의 파장 **안정성** 김경조, 손남선, 오민철(부산대)

유연성기판 브래그 격자 광도파로 소자와 소형의 PZT actuator 를 이용하여 compact size의 파장 가변레이저를 구성하고, 파장 안정성 특성을 확 인하였다. 편광유지 광섬유를 이용하여 편광안정 성을 높였으며, 제작된 소자는 10 시간동안 0.1 nm 이내의 파장 안정성 특성을 보였다.

F2A-II6 단일방향 식각 구조를 갖는 Microridge long period fiber grating의 제작 및 특성

박상오, 부영준, 권오장, 한영근(한양대) 단일모드 광섬유를 기반으로 하여 단일방향 식각 구조를 갖는 Microridge long-period fiber gratings (UMLPFGs)를 wet etching 공정을 이용하여 제 작하였다. 제작된 UMLPFGs를 이용하여 외부 장 력에 따른 투과 특성을 측정하였다.

학술발표 F2B

세미나2(B)

광통신 모듈

10:45~12:15 좌장 : 성혁기(홍익대)

F2B-I1 광 주입 반도체 레이저의 이중 루프 변 조를 이용한 높은 억제 spurious tones를 가진 광 전 발진기 구현

면 확인기 구단 김재영(NTT Microsystem Integration Laboratories), 조준형, 성혁기(흥익대), 최우영(연세대) 광주입 반도체 레이저의 이중 루프 변조 구조를 이용하여 20 dB이상의 높은 사이드 모드 억제를 보여주는 광전 발진기를 구현하였다.

F2B-I2 광섬유 결합기 기반의 초소형 적외선/ 가시광 레이저 콜리메이터

이홍식, 김행인, 이상신(광운대), 임승찬(㈜코리

We have proposed and built a visible/IR laser collimator based on a fiber-optic combiner. The IR beam is responsible for delivering simulated bullets, while the visible beam is used to align IR beam during installation.

11:15

F2B-I3 가시광선과 적외선 레이저빔이 평행하

게 정렬된 소형 레이저 발사기 김행인, 이홍식, 이상신(광운대), 임승찬(㈜코리 아일레콤)

We have proposed and manufactured a compact laser transmitter, providing highly parallel visible (λ =650 nm) and infrared (λ =904 nm) collimated beams. The demonstrated alignment angle was smaller than ~0.02°.

11:30

F2B- I 4 주입 잠김 광원을 사용하는 WDM-PON을 위한 피드 포워드 잡음 감소법

문상록, 계명균, 서병일, 이창희(KAIST) 주입 잠김 WDM-PON 의 주입광의 잡음을 피드 포워드 루프를 이용하여 전기적으로 억제하여, 주입광파워를 낮출수 있는 효율적이고 경제적인 잡음 억제 방법을 구현하였다

F2B- I 5 펨토초 레이저 출력의 실내 대기 전송 시 초과 타이밍 잡음 측정

지 소파 다이징 답음 극정 박수현, 김 철, 김정원(KAIST) 펨토초 레이저 출력의 10.83m 실내 대기 전송 시 초과 타이밍 잡음과 표류 특성을 균형 광 상호상 관기로 측정했다. 타이밍 지터 적분은 10.53fs (0.1mHz-100kHz), 장시간 표류 범위는 500fs 이

F2B- I 6 Optical Grid Network에서 적응형 제어 FZD-16 Optical Gilo NetWork에서 작용성 제어 방식을 통한 네트워크 자원할당 김준수, 최용규, 박창수(GIST) 본 논문에서는 적응형 제어 방식을 통한 채널 할

당 알고리즘을 제안하여 자원 독점 문제를 해결하 기 위한 방안을 제시하고, 운용에 필요한 메모리 크기와 네트워크 부하에 따른 자원 요청 실패 확 크기되 대표까고 무어에 없는 지원 표당 률을 기존 방식과 비교하여 분석하였다.

광 주입 반도체 레이저의 이중 루프 변조를 이용한 높은 억제 spurious tones를 가진 광전 발진기 구현

Optoelectronic Oscillators with Highly-Suppressed Spurious Tones Using Dual-Loop Modulation of Injection-Locked Semiconductor Lasers

김재영*, 조준형, 최우영**, 성혁기 NTT Microsystem Integration Laboratories*, 홍익대학교 전자전기 공학부 연세대학교 전자전기 공학과**

A dual-loop optoelectronic oscillator (OEO) with optical single-sideband (SSB) modulation is presented based on direct modulation of semiconductor lasers (LDs) under optical injection. The dual-loop configuration achieves low threshold gain for loop oscillation and side mode suppression over 20 dB, simultaneously.

광전 발진기(optoelectronic oscillator)는 높은 주파수 대역(x-band 이상)에서도 매우 낮은 위상잡음 특성을 보여주는 장점으로 인하여 RF 및 광학 영역에서 다양한 응용 분야에 사용될 수 있는 잠재성을 가지고 있다[1]. 광전 발전기의 낮은 위상 잡음 특성은 손실이 적은 광섬유(=high Q factor)를 통과하면서 발생되는 신호의 지연현상에 의하여 가능하다. 하지만, 긴 광섬유 루프가 공진 구조를 형성하면서 만들어지는 spurious tones 발생은 광전 발진기의 성능 향상 한계를 가져 온다. 최근에 위의 한계를 극복 할 수 있는 이중 루프 광전 발진기, 광 주입 광전 발진기가개발이 되었다[2]. 보고된 기존의 광전 발진기의 구성은 광 신호를 외부 광 변조기에 변조를 시키고 다시 광 변조기에 되먹임(feedback)을 시키는 방법으로 구현된다. 이와 같은 전통적인 방식의 광전 발전기를 구현하기 위해서는 높은 주파수를 생성하기 위해 높은 속도의 광 변조기가 필요하며, 구성된 루프에서의 신호의 손실을 보상하여 발진하게끔 하기 위하여 높은 이득을 가진 전기적 증폭기(>60 dB)가 필요하다는 단점을 가지고 있다. 최근에는 낮은 위상 잡음과 낮은 RF 문턱 이득을 가지는 광전 발진기가 강한 광 주입 기반 반도체 레이저의 공진 효과를 이용하여 실현되었다 [3]. 본 연구에서는 기존의 연구에서 문제가 되었던 광섬유 루프에 의한 캐비티 공진 모드를 억제하기 위하여 듀얼 루프를 구성함으로써 낮은 RF 문턱 이득과 낮은 spurious tones 을 동시에 보여주는 새로운 광전 발진기를 구현 하였다.

그림 1은 제안된 방법으로 구성된 실험 개념도이다. 제안된 새로운 구조에서는 광주입 레이저 사이에는 긴 길이의 광섬유를 배치하고, slave laser의 출력 부분에는 짧은 길이의 광섬유를 배치하여 긴 길이의 루프(>10 km)와 짧은 길이의 루프(~1 km)를 가진 듀얼 루프 공진기를 구성할 수 있게 한다. 이를 통하여 긴 길이의 광섬유에 의한 충분한 신호의 지연을 확보하고, 짧은 길이의 광섬유를 통해서는 짧은 광섬유 루프를 통한 공진기 효과로 큰 값의 free spectral range를 확보하여 발진 신호 주변의 spurious tone을 효과적으로 필터링할 수 있게된다. 그림 2는 단측파대 변조의 유무에 따른 광 스펙트럼이다. 광전 발진기의 공진 증폭과 광단측파대 변조를 이용하여 일반적인 RF 문턱 이득(~60dB)보다 낮은 RF 문턱 이득(~30dB)으로루프 발진을 할 수 있다. 변조된 신호는 다시 짧은 광섬유 루프를 통과 하여 광 검출기(photo detector)에 의하여 전기적 신호로 전환된다. 전기적 신호는 높은 Q를 가진 대역 통과 필터(band

pass filter)와 증폭기(RF amplifier)를 통과하여 루프 이득을 보상 받고 다시 강한 광 주입 상태의 반도체 레이저 양쪽 모두 직접 변조를 하여 닫힌 이중 루프를 구성하게 된다. 그림 3은 같은 실험 조건에 대하여 긴 길이의 단일 루프를 통과한 15 GHz 대역의 공진 신호 발생에 관한 RF 스펙트럼이다. 그림 4에서 볼 수 있듯이 이중 루프를 이용함으로써 side mode(=spurious tone)이 기존의 단일 루프에 비해 20dB 낮아졌다. 본 연구에서는 강한 광주입하의 반도체 레이저의 공진 증폭 현상과 이중 루프 변조를 통한 새로운 형태의 광전 발진기를 제시하였다. 이중 루프 광전 발진기는 기존의 낮은 문턱 이득을 유지하면서 신호 주변의 spurious tone을 효과적으로 억제하여 광전 발진기의 응용분야를 더욱 확대할 수 있다.

Acknowledgment

이 논문은 본 연구는 2010 년도 지식경제부의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원(No. 2010T100100855) 및 2011 년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(No. 2011-0009493)을 받아 수행된 기초연구사업임.

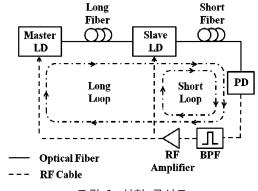


그림 1. 실험 구성도

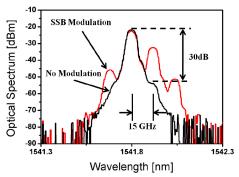


그림 2. 광 주입 레이저를 통한 단측파대 변조 유무에 따른 광학 스펙트럼

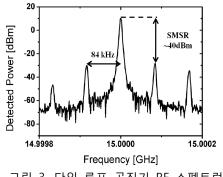


그림 3. 단일 루프 공진기 RF 스펙트럼

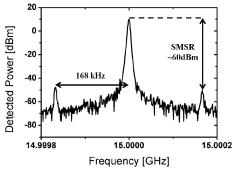


그림 4. 이중 루프 공진기 RF 스펙트럼

참고 문헌

- [1] X. S. Yao, et al., IEEE J. Quantum Electron., vol. 32, no. 7, pp. 1141-1149, Jul. 1996.
- [2] X. S. Yao and L. Maleki, vol. 36, no. 1, pp. 79-84, Jan 2000.
- [3] W. Zhou and G. Blasche, IEEE Trans. Microw. Theory Tech., vol. 53, no. 3, pp. 929-933, Mar. 2005.
- [4] H. K. Sung, et al., IEEE J. Sel. Topics Quantum Electron., vol. 15, no. 3, pp. 79-84, May/Jun. 2009.