

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



12월 2일 (금)

학술발표 F1A **세미나1(A)**
광소자 V **9:00~10:30**
좌장 : 이홍욱(부경대)

9:00(초청논문)
F1A-II1 coupled rate equation을 이용한 양자점 반도체 광증폭기의 광학이득 및 위상 회복 동역학의 수치 해석
김정호(경희대)
Gain and phase recovery of quantum-dot semiconductor optical amplifiers is numerically calculated by solving 1088 coupled rate equations. The effect of the pump wavelength is investigated.

9:30
F1A-II2 XG-PON을 위한 매립형 반도체 광증폭기와 딥 리지 구조의 전계 광흡수 변조기의 단일 집적을 이용한 10 Gbps SOA-REAM의 제작 및 성능
김동철, 김기수, 김현수, 최병석, 권오균(ETRI)
매립형 반도체 광증폭기와 딥 리지 구조의 전계 광흡수 변조기의 단일 집적을 이용한 10 Gbps SOA-REAM을 제작하여, power penalty 1.3 dB 이하의 100 GHz 간격 40 채널의 10 Gbps 신호를 전송하였다.

9:45
F1A-II3 Photon-Photon Resonance을 이용하여 변조 대역폭을 증가시킨 multi-section 직접 변조 레이저 다이오드
백중서, 이동환(충남대), Martin Heinemann, Martin Kamp(Univ. Wuerzburg)
직접변조레이저다이오드의 변조대역폭은 photon-photon resonance를 도입함으로써 증가시킬 수 있다. Photon-photon resonance 도입을 위해 multi-section 직접 변조 레이저 다이오드를 제작하여 photon-photon resonance를 관측하였고 20GHz 이상의 변조 대역폭을 가지는 것을 확인하였다.

10:00
F1A-II4 칩 펄스 증폭 시스템을 위한 양분산형 레이저 펄스 확장기의 제작 및 특성
황정민, 성하민, 윤두성, 우덕하, 전영민(KIST), 최우영(연세대)
CPA 시스템을 위한 펄스 확장기를 설계, 제작하고 특성을 측정하였다. 펄스 확장은 반사형 grating과 거울을 사용한 Martinez 구조로, 양분산을 이용하여 펄스폭을 확장하도록 설계하였다. 회절격자와 렌즈 사이의 거리 변화에 따라 펄스폭을 측정하여 최대 619배 확장되는 것을 확인하였다.

10:15
F1A-II5 불순물 확산에 의한 GainP/AlGainP 다중양자우물구조 광특성 변화
박광욱, 강석진, 민정욱, 이용락(GIST)
서로 다른 불순물 농도의 DBR을 가지는 GainP/AlGainP 다중양자우물을 성장하여 광학적 특성을 분석하였다. 분석 결과 photoluminescence 스펙트럼의 반치폭이 넓어지며 세기는 감소하면서 장파장으로 이동함을 확인하였다. 이는 불순물의 확산 이동에 의한 원자 재정렬에 의한 효과에 의한 것으로 보인다.

학술발표 F1B **세미나2(B)**
가입자망 기술 II **9:00~10:30**
좌장 : 원용욱(연세대)

9:00(초청논문)
F1B-I 1 Water-Filling 알고리즘이 적용된 이산 다중 변조 방식을 이용한 대역폭 제한된 반사형 광 증폭기 기반 10 Gbit/s 광 가입자망 내의 광량 중단 장치 전송 기술
홍문기, 한상국(연세대)
본 논문에서는 20km 단일 광섬유 루프백 링크에서 원격 광주입된 1GHz 대역폭 제한된 반사형 광 증폭기를 이용한 water-filling 로딩 알고리즘 DMT 기반 10Gbit/s 전송 기술을 제안하였다.

9:30
F1B-I 2 Fourier code 기반 다이내믹 분기/결합 기능을 갖는 hybrid WDM/OCMA ring
최용규, 정지예, 김영복, 박창수(GIST)
퓨리에 코드기반 다이내믹 분기/결합 기능을 갖는 하이브리드 파장다중분할/광코드분할 다중화 액세스 링을 제안하고 실험적으로 구현하였다. 두 개의 노드로 구성된 링에서 4-칩 퓨리에 엔코더 및 디코더를 가지고 제안한 링의 다이내믹 분기/결합기능을 확인 할 수 있었다.

9:45
F1B-I 3 원격 광원 공급 기반 1-GHz RSOA를 이용한 파장 비 선택적 ONU에 적용 가능한 20-Gb/s 적층 변조형 광 OFDM 전송 20-km 양방향 링크 실험적 구현
주정민, 홍문기, Pham Tien Dung, 한상국(연세대)
원격 광원 공급된 1-GHz RSOA 기반의 20-Gb/s 적층 변조형 광 OFDM 20-km 양방향 전송 링크를 구현하였다. 1/Q 채널은 기저대역 전송을 위해 다른 파장을 사용하였으며, 비트/파워 로딩 알고리즘을 통해 RSOA의 대역폭 제한을 극복하고자 하였다.

10:00
F1B-I 4 EDFA를 통해 3차 혼변조 왜곡감소를 이용한 RoF 시스템 성능 최적화
조태식, 권일범(KRIS), 김기선(GIST)
광학적 단일 사이드밴드 변조에 대한 이중전극 마흔-첸더 변조기가 있는 RoF 시스템의 성능을 개선하기 위하여 3차 내부 변조에 대하여 광섬유 증폭기를 적용할 때 40 km 전송시 약 17 dB의 성능 향상을 가져올 수 있었다.

10:15
F1B-I 5 다중 OLT PON의 양방향 대역폭 할당 알고리즘 및 성능분석
Fahmida Rawshan, Youngil Park(Kookmin Univ.)
Multi-OLT PON 시스템과 이를 동작하기 위한 알고리즘을 제안하였다. 이를 이용한다면 한 개의 PON 시스템을 이용해서 여러 회사가 가입자에게 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 이 구조에서 각 방향으로의 효율적인 동적 대역폭 할당 알고리즘을 제시하고 성능을 분석하였다.

학술발표 F1C **세미나3(C)**
홀로그래피 **9:00~10:30**
좌장 : 박재형(충북대)

9:00(초청논문)
F1C-V1 디지털 홀로그래피에서 공액 잡음의 제거
한준구(경북대)
디지털 홀로그래피에서는 간섭 측정 방법에 의한 코사인 모호성에서 의하여 공액 잡음이 존재한다. 이를 제거하는 방법으로 2단계 위상 전이 방법과 압축 홀로그래피 방법은 실시간으로 홀로그램을 기록할 수 있는 가능성을 가지고 있어서 큰 관심을 받고 있다.

9:30
F1C-V2 삼각형 메시 삼차원 모델의 국소 angular spectrum CGH 계산
조재범, 박요한, 김 휘(고려대)
SeeReal의 서브 홀로그램 개념을 삼각형 메시 3D 모델에 적용한 삼각형 메시 3D 물체 모델의 local-angular spectrum CGH 계산법을 제안한다.

9:45
F1C-V3 홀로그래픽 3D 프로젝션 이미징 시스템의 light field bandwidth 분석
박요한, 조재범, 김 휘(고려대)
홀로그래픽 프로젝션 이미징 시스템에서 이미징 특성 관계를 분석하고, 특성 관계 사이에 SLM과 관찰자의 단안 사이의 light field 가 형성되는 관계를 연구하였다.

10:00
F1C-V4 블록형 영역 중복성을 이용한 3-D 물체의 효과적인 CGH 생성
나근돌, 김승철, 홍석표, 김은수(광운대)
In this paper, A new approach for fast generation of computer generated holography(CGH) pattern using block redundancy of image and novel look-up table(N-LUT) is proposed.

10:15
F1C-V5 다시점 영상을 집적 영상 3차원 디스플레이 패널로 재생시켰을 때의 영상 왜곡 분석
김희승, 정경민, 김현의, 홍성민, 박재형(충북대)
우리는 다시점 디스플레이를 위한 다시점 영상을 집적 영상 디스플레이 패널로 재생하였을 때의 왜곡을 시뮬레이션을 통해 분석해 보았다. 그 결과 직사각형 모양의 격자가 사다리꼴 모양으로 변형되는 왜곡이 발생하였다.

칩 펄스 증폭 시스템을 위한 양분산형 레이저 펄스 확장기의 제작 및 특성

Fabrication and Characteristics of Positive Dispersion Type Laser Pulse Stretcher for Chirped Pulse Amplification System

황정민^{1*}, 성하민¹, 윤두성¹, 우덕하¹, 최우영², 전영민¹
 한국과학기술연구원 환경센서시스템¹, 연세대학교 초고속 회로 및 시스템²
 ymjhon@kist.re.kr

We designed, fabricated, and characterized a laser pulse stretcher for CPA (Chirped Pulse Amplification) system. The pulse stretcher is designed to stretch the pulsewidth by Martinez structure using positive dispersion with a reflective grating and two mirrors. The pulsewidth was measured while changing the distances between the diffraction grating and the lens, and we found that the pulsewidth was stretched as much as 619-fold.

펨토초 펄스를 매질의 손상 없이 효과적으로 증폭하여 수백 TW이상의 첨두 출력을 갖는 초고 출력의 레이저 펄스를 생성하는 기술을 칩 펄스 증폭 (Chirped Pulse Amplification, CPA) 이라고 한다 [1]. CPA 시스템이 도입된 이후로 펨토초 영역에서의 비선형 광학뿐만 아니라 강한 전기장에 의한 이온화 현상, 상대론적 광학 현상 등에 이르는 새로운 물리학 분야가 개척되었으며 고출력 레이저 펄스를 응용한 초미세 가공 기술 등이 있다. CPA 시스템이란 고출력 레이저 펄스 증폭시 과도한 첨두 출력으로 인한 이득매질의 포화 한계나 광파괴 등을 피하기 위해 증폭 전 펄스 폭을 확장하고 증폭한 후 재압축함으로써 높은 에너지의 극초단 펄스를 얻는 시스템이다 [2].

이 CPA 시스템은 그림 1과 같이 세 단계로 이루어져 있는데, 첫째 극초단 펄스의 펄스폭을 확장시키기 위한 펄스 확장기(Pulse Stretcher), 둘째 확장된 펄스를 증폭하기 위해 광매질이나 광섬유를 사용하여 증폭시키는 펄스 증폭기(Pulse Amplifier), 마지막 단계로는 증폭된 펄스를 압축시키기 위한 펄스 압축기(Pulse Compressor)가 있다.

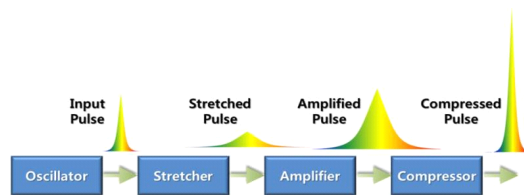


그림 1. Chirped Pulse Amplification

본 논문에서는 CPA 시스템을 위한 양분산형 펄스 확장기를 그림 2에서와 같이 한 개의 회절격자와 렌즈, 두 개의 평면거울을 사용하여 설계하고 제작하였다. 양분산형 펄스 확장기가 음분산형보다 정렬시키기가 힘들지만 펄스 압축기를 음분산형으로 사용할 수가 있기 때문에 CPA 마지막 단계에서 보다 쉽게 정렬할 수가 있다는 장점이 있다. 입력 광은 파장 1030 nm의 Ti:sapphire laser를 사용하였다. 이 레이저 펄스의 펄스폭은 100 fs였으며, Repetition rate는 75 MHz였다. 회절격자는 1200 lines/mm인 것을 사용하였다. 회절격자의 입사각을 50°로 고정하고 회절격자와 렌즈 사이의 거리를 변화시켜가면서 Martinez의 광경로 추적법을 이용하여 펄스폭의 변화를 계산하였다 [3, 4]. 펄스 확장기를 이용하여 펄스폭을 확장한 후 그림3과 같이 회절격자와 렌즈 간의 거

리 변화에 따른 펄스폭 변화를 측정하였다. 그 결과 그림 2에서 d의 거리를 25, 30, 35 cm로 변화 시킴에 따라 펄스폭은 각각 350, 510, 619배 확장되었다. 또한 설계치와 측정치가 일치하는지 확인하기 위해 그림 4와 같이 비교 분석하였다. 실험할 때 발생할 수 있는 실험오차를 고려하여 회절격자의 각도는 $\pm 3^\circ$, 회절격자 간의 간격은 $\pm 1\text{cm}$ 의 허용오차를 주어 설계하였으며, 실제 측정치와 비교하여 오차범위 안에 안정적으로 들어왔음을 확인하였다. 이렇게 제작한 펄스 확장기는 확장된 펄스를 증폭한 뒤 압축하는 CPA 시스템에 이용될 수 있을 것이다.

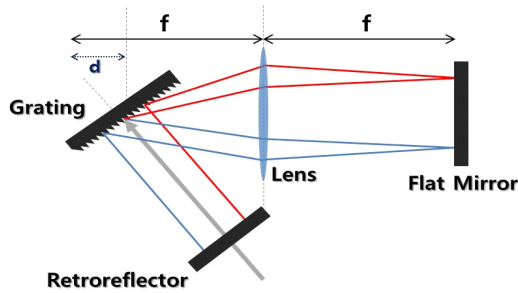


그림 2 . 양분산형 펄스 확장기의 구조

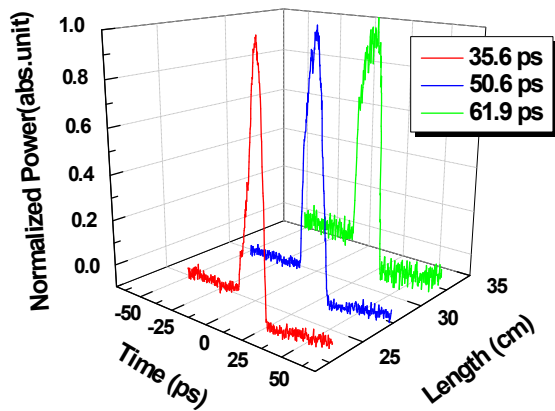


그림 3. d의 거리에 따른 펄스폭 확장 변화

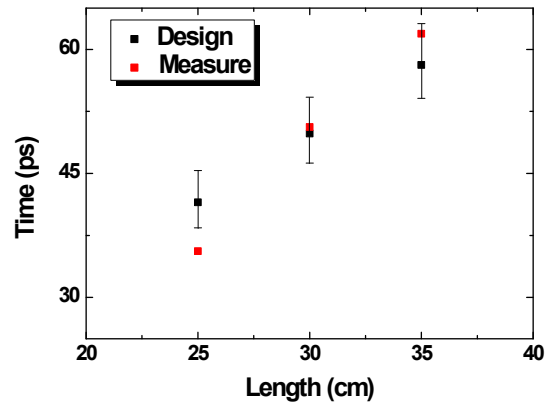


그림 4. 펄스폭 설계치와 측정치 비교

참고 문헌

[1] D. Strickland and G.Mourou, Opt. Commun. 55, 447 (1985).
 [2] Hamin. Sung, Proceedings of Advanced Lasers and Their Applications workshop, 66. (2011)
 [3] O. E. Martinez, IEEE. J. Quantum Elec. 23, 59 (1987).
 [4] O. E. Martinez, IEEE. J. Quantum Elec. 23. 1385 (1987).