

MLPFG를 이용한 이득평탄화된 어븀첨가 광섬유증폭기 구현

황 응* · 손 경락**

*한국해양대학교 전자정보통신공학부, **한국해양대학교 전자통신공학과

Fabrication of Gain-flattened Erbium-doped Fiber Amplifier using Microbanding Long-period Fiber Gratings

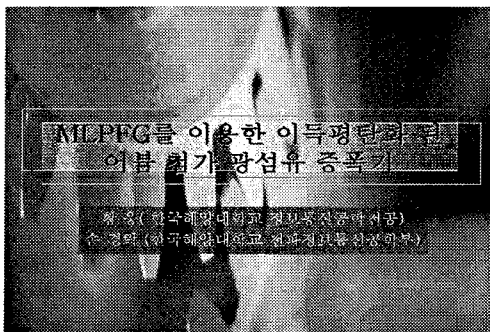
Woong Hwang* · Kyung Rak Sohn**

*Division of Radio and Information Communication Engineering, Korea Maritime University, Busan 606-791, Republic of Korea

**Dept. of Electronic Communication Engineering, Korea Maritime University, Busan 606-791, Republic of Korea

요 약 : 광통신이 발달하면서 보다 빠른 정보전송을 할 수 있지만 다른 전송매체와 마찬가지로 장거리 전송 시 손실이 발생하고 이러한 문제의 해결책으로 광 증폭기의 필요성이 대두 되었다. 기존의 광신호 증폭기에서는 광 신호를 전기신호 변환한 후 증폭하고 다시 증폭된 전기신호를 광신호로 변환하는 과정과 복잡한 구조는 전송시스템의 병목 문제를 유발하였다. 이러한 문제점을 해결할 수 있는 순수 광신호 증폭시스템인 어븀첨가광섬유증폭기 (EDFA)를 제작하고 EDFA의 이득평탄화를 위하여 이득평탄화 필터로 MLPFG를 제작하여 적용하였다. 제작된 EDFA는 20dB 이상의 신호 증폭을 보였다.

핵심용어 : 광통신, 광 증폭기, 어븀첨가광섬유증폭기, 이득평탄화, 장주기광섬유격자필터, MLPFG



EDFA란?

- 광 증폭기의 한 종류
- 어븀를 첨가한 광섬유증폭기를 EDFA라고 함
- 전기/광, 광/전기 변환이 없이 광 신호 그대로를 증폭
- 어븀를 광섬유에 첨가하여 제작한 광섬유를 사용
- 어븀 이온이 980nm 의 빛을 받음으로써 1550nm 대역에서 증폭이 이루어짐
- C band (1530~1560) 와 L band (1570~1610)에서 증폭

광 증폭기의 종류

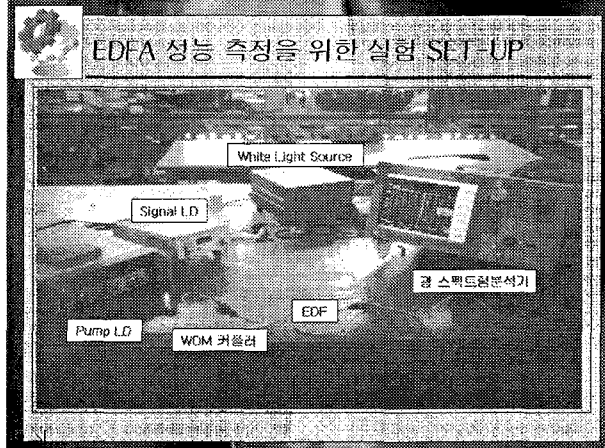
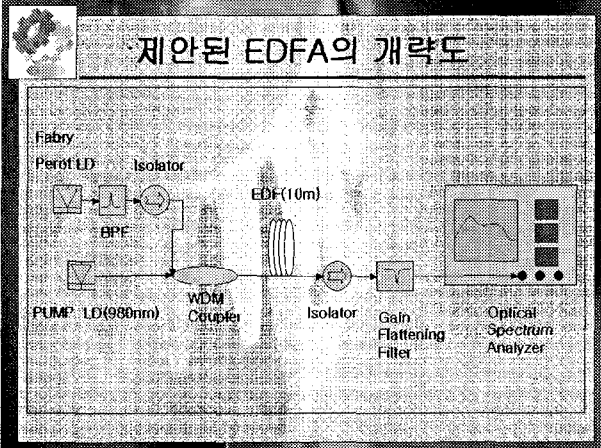
- Erbium 첨가 광섬유 증폭기(EDFA)
 - 1,525~1,560nm(C-band 증폭)
 - 1,570~1,610nm(L-band 증폭)
- 반도체 레이저 증폭기
 - 1,300~1,600nm
- Thulium 첨가 광섬유 증폭기(TDFA)
 - 1,450~1,490nm 증폭
- 광섬유 리만 증폭기(FRA)

어븀가 첨가된 광섬유 증폭원리 및 구현

• 원자로 연소된 어븀(Er^{3+})의 전기적 활성화

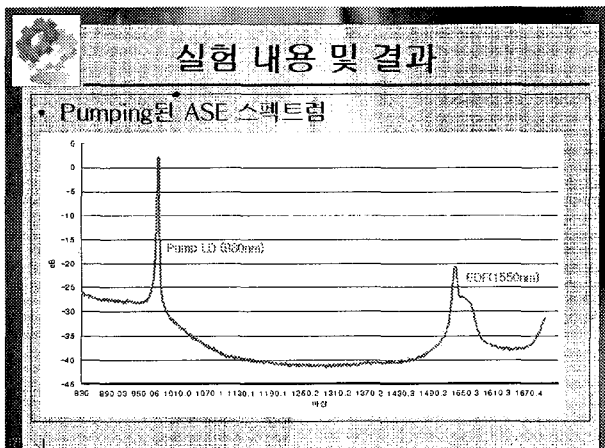
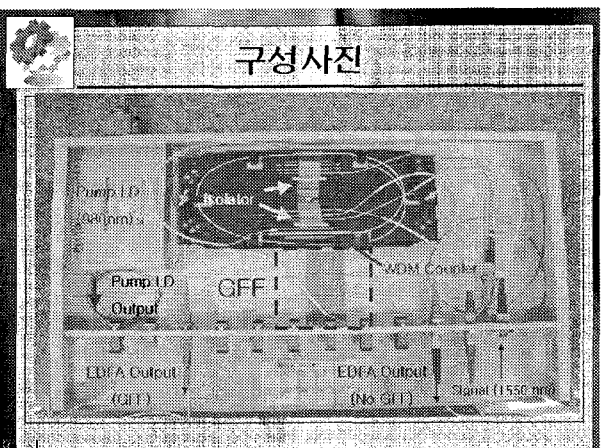
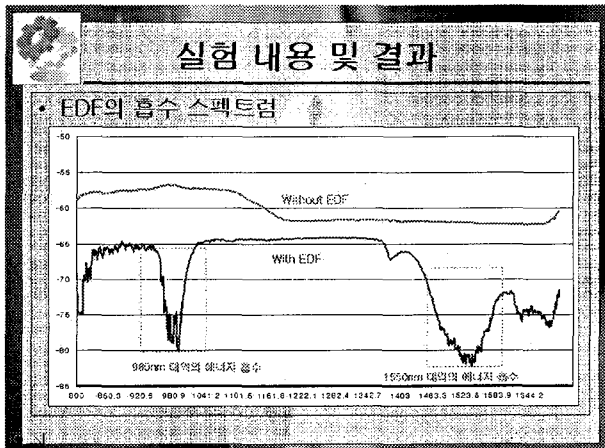
• 980nm 또는 1480nm 파장의 빛이 EDF를 통과하게 되면 1550nm 대역에서 에너지대수 에너지가 모인

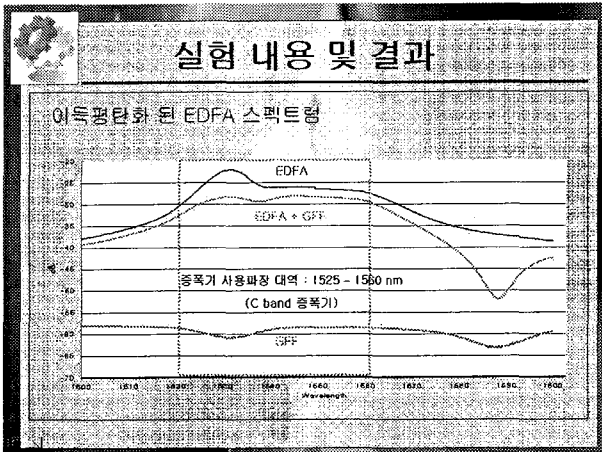
• (이때 1550 nm 대역의 빛이 효과하게 되면 모았던 에너지들이 일사불양 에너지로 증폭)



Microbanding-induced Long Period Filter Grating

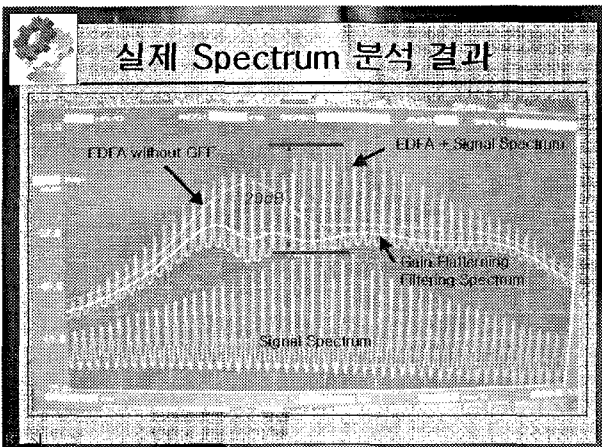
- ◆ 평평으로 주기적으로 나열하여 구성
- ◆ 광도의 간격은 550 μm
- ◆ 총 길이 4cm.
- ◆ 제작된 필터에 수직으로 안경을 가하면서 얻히는 필터의 특성을 조절
- ◆ 1530nm 대역에서 특성이 발생함
- ◆ 제작된 필터를 EDFA에 적용하여 Gain Flattening Filter로 사용





참고 문헌

- 1. P.C.Becker N.A.Olsson J.R.Simpson "Erbium-Doped Fiber Amplifiers"
- 2. 이영호 교수, 서울대학교 "광섬유 격자의 원리와 응용"
- 3. 한국전자통신연구원 홈페이지 <http://www.etri.re.kr>
- 4. 한국광학회 홈페이지 <http://www.osk.or.kr>
- 5. ITFIND 홈페이지 <http://www.itfind.or.kr>



결론

- × 장거리 광통신 파장대역인 C-Band 에서 광신호가 증폭되는 EDFA를 구성하고 제작함
- × 1550 nm 대역에서 약 20dB 신호증폭
- × MLPPG를 이용하여 이득평탄화 구현 이득평탄화가 이루어졌음을 확인
- × 응용분야 : 장거리 광 전송 시 광신호의 증폭