

파장 가변 DBR LD 제작

Fabrication of Tunable DBR(distributed-Bragg-reflector) LD(laser doide)

오수환, 조호성, 김정수*, 박경현, 이철욱, 박문호
한국전자통신연구원 정보통신원천기술연구소 광송수신소자팀
*한국전자통신연구원 정보통신원천기술연구소 광전소재팀
osh@etri.re.kr

WDM 네트워크의 구축을 가능케 하는 핵심광소자로서 발진파장이 WDM 파장 영역을 포함할 수 있는 파장 가변광원에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 파장 가변광원은 WDM trunk 망의 광송신기에 있어서 파장 가변 기능에 의한 임의 파장채널을 설정할 수 있는 광원으로 활용될 뿐만 아니라 광교환용 파장변환기의 여기 광원으로 사용되며, 또한 광수신기에서 광신호를 선별 검출하기 위한 기준 광원으로 이용된다. 본 연구에서는 파장 가변 DBR (distributed-Bragg-reflector)-LD⁽²⁾를 제작하고 그 특성을 조사해 보았다.

그림 1은 제작된 DBR-LD의 개략도를 나타내고 있다. 활성영역과 위상제어 영역, DBR 영역으로 구분되며, 각각의 길이는 $300\mu\text{m}$, $200\mu\text{m}$, $300\mu\text{m}$ 이다. 도파로 구조는 도파로 역할을 하는 층과 활성층 역할을 하는 층을 수직으로 집적시킨 2중도파로 구조로 되어있다. 0.7% 압축응력을 가진 well과 0.35% 인장응력을 가진 barrier로 된 응력완화 MQW 활성층을 사용하였다. 도파로는 $1.43\mu\text{m}$ InGaAsP층을 사용하였으며, 4번의 MOVPE 성장을 통해 PBH (planar buried heterostructure) 구조의 DBR-LD를 제작하였다.

제작된 DBR-LD를 CW로 구동시켰을 때의 I-L 특성 및 각 주입 전류 레벨에 따른 스펙트럼 특성을 그림 2에 나타내었다. 그림 2의 I-L 특성에서 1과 2사이, 2와 3사이에서 kink현상이 나타났다. 1과 2사이에서 스펙트럼을 측정할 결과 모드 호핑 현상이 나타나지 않았지만, 2와 3사이에서는 모드 호핑 현상이 나타남을 알 수 있다.

그림 3에 DBR-LD의 파장 가변 특성 및 스펙트럼 특성을 나타내었다. 활성층의 주입전류는 60mA로 하고, 위상 제어 영역에 전류를 1~25mA로 가변 시켰으며, DBR영역에 그림과 같이 전류를 주입하면서 파장 변화를 측정할 데이터를 그림에 나타내었다. 그 결과 DBR의 주입전류가 50mA이내에서 파장 가변은 7.2nm로 나타났다. 그리고 SMSR 특성을 측정할 결과 35dB이상으로 나타났다.

이상으로 DBR-LD를 제작한 결과 파장 가변 특성이 7.2nm로 나타났으며, SMSR특성이 35dB이상으로 나타남을 알 수 있었다.

참고문헌

1. M.S.Borella, J.P.Jue, D.banerjee, B.Ramamurthy, and B.Mukherjee, "Optical components for WDM light networks," Proc.IEEE, vol.85, no.8,pp.1274~1307,1997.
2. S.MURATA, I.MITO, K.KOBAYASHI "Tuning ranges for $1.5\mu\text{m}$ wavelength tunable DBR lasers" Electronics Letters, vol.24, no.10, pp.577~579, 1988

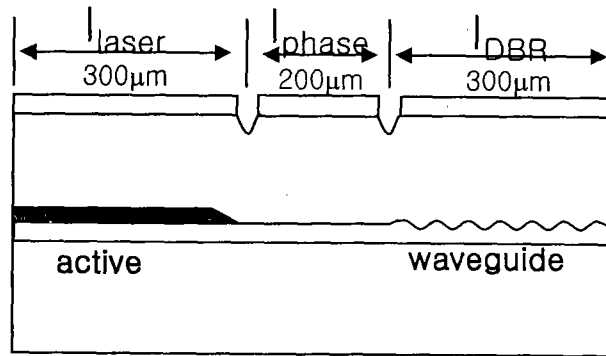


그림 1. 1.55 μm MQW PBH DBR-LD의 개략도

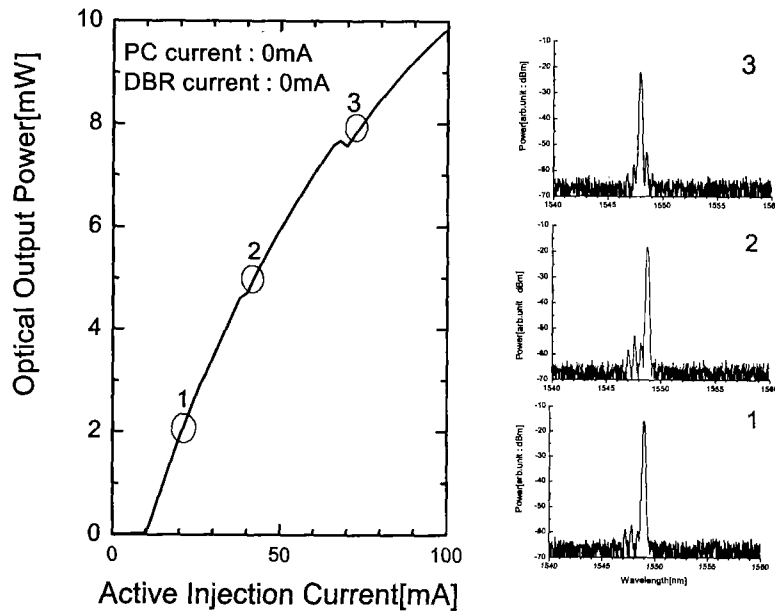


그림2. 제작된 DBR-LD의 I-L 및 스펙트럼 특성

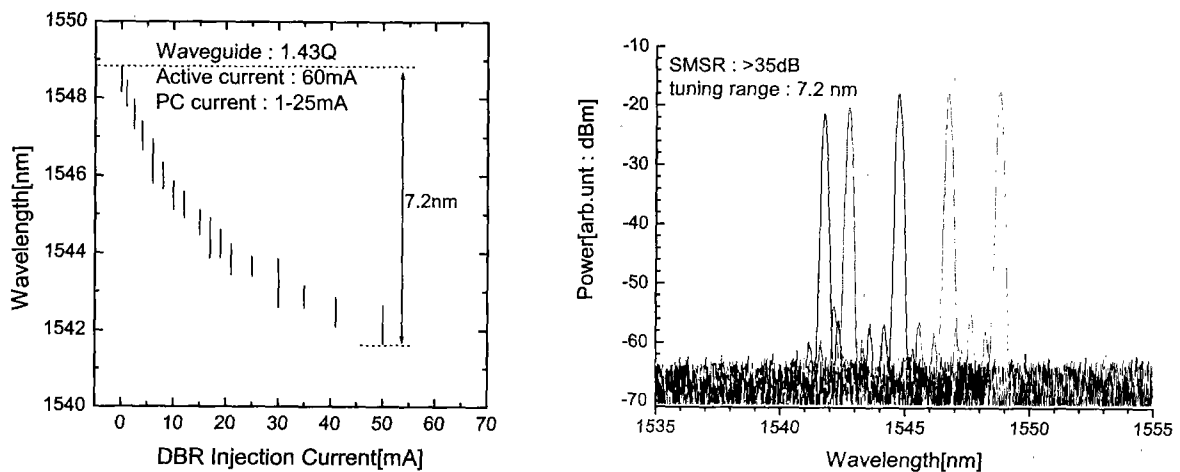


그림3. 1.43 μm InGaAsP 도파로를 사용한 DBR-LD의 파장가변 특성 및 스펙트럼 특성