

and constructed. Also, onboard computing environment which provides the INMARSAT-C terminal and RS-232C link interface built in with effective intranet-based web mail system between the ship and land.

## 53. MELTBACK 방법을 이용한 평면 매립형 레이저 다이오드 제작에 관한 연구

전자통신공학과 김 정 호  
지도교수 홍 창 희

초고속 광통신의 광원으로 사용되는 고성능 광소자의 전형적인 구조인 매립형(Buried Heterostructure ; BH)-LD의 경우 다중양자우물(Multiple Quantum Well ; MQW) DH 웨이퍼는 MOVPE로 성장하여 재성장에는 LPE를 사용하는 경우를 지나 모든 공정을 MOVPE로 LD를 제작하고 있는 실정이다. 그리고 국내의 경우 BH-LD 구조의 하나인 평면 매립형(Planar Buried Heterostructure ; PBH)-LD의 경우 선진국과 비슷한 수준의 연구를 수행하고 있으며, 1996년 이후 PBH-LD는 모든 공정을 MOVPE를 사용하여 제작하고 있는 실정이다. 그리고 대량생산 및 재현성 측면에서 MOVPE나 MBE의 경우가 LPE에 비해 월등히 우수하며 그 사용정도는 더욱 가속화되고 사용 폭이 넓어질 것으로 보인다. 본 논문에서는 본 연구실에서 직접 제작하여 운용 중인 수직형 LPE 장치를 이용하여 10여 년간 쌓아온 기초 연구결과를 바탕으로 최근에 광 가입자망 등에 사용되고 있는 고성능 광소자인 PBH-LD를 meltback 방법을 이용하여 제작하였다.

meltback 용액과 온도에 따른 meltback 특성을 조사한 결과, 610°C에서 80%의 포화 용액을 사용하는 것이 적당한 것으로 확인하였다. 메사 모양을 형성하기 위해 화학에칭과 meltback 방법을 이용하였다. 에피 웨이퍼의 p-InP층을 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>+HCl(4:1)용액으로 1분간 에칭한 후 활성층을 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O (1:1:5)용액으로 3분 20초간 에칭하였고, n-InP층을 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>+HCl(4:1)로 2분 20초간 에칭한 다음 80%의 불포화용액을 이용하여 610°C에서 10초간 meltback을 하고 난 후 전류 차단층을 성장하였다. 3차 재성장을 위해 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 마스크를 6:1 BOE(Buffered Oxide Etchant)로 제거한 후, 열손상 방지용으로 성장된 p-InGaAs층을 제거하였다. 그리고 p-InP와 p-InGaAs층을 성장시켰다. 웨이퍼의 p측 전극으로 Ti(300Å)/Pt(200Å)/Au(4000Å)을 E-beam 증착기로 증착하였다. 이렇게 증착된 전극은 RTA(Rapid Thermal Annealing)장치에서 425°C로 30초간 열처리하였다. 다음으로 LD의 공진기 거울면을 형성하는데 용이하도록 웨이퍼의 두께를 75μm 되게 뒷면을 lapping하였다. n측 전극은 Cr(500Å)/Au(5000Å)을 E-beam 증착기를 사용하여 증착시켰으며, 400°C에서 30초간 열처리를 하였다. 제작된 PBH-LD의 순방향 임계전압이 0.8V이고, 역방향 항복전압은 5.8V정도 되었고 직렬저항은 5Ω정도이었다. I<sub>th</sub>는 공진기 길이가 300μm일때 10mA로서 일반적인 PBH-LD들과 유사한 값으로 나타났다. 내부양자효율  $\eta_i = 82\%$ 로서 캐리어의 주입효율이 우수하며, 활성층의 특성이 우수한 것으로 추정할 수 있다. 그리고 내부손실은 9.2cm<sup>-1</sup>로서 일반적인 PBH-LD의 내부손실과 비슷하다는 것을 알 수 있다. 특성 온도 T<sub>0</sub>는 20°C에서 45°C까지는 65K로 나타났으며, 45°C에서 65°C사이에서는 42K인 것으로 나

타났다. LD의 결합효율을 높이기 위해서는 단일모드로 동작해야하며, 이를 확인하기 위해 제작된 PBH-LD의 FFP(Far Field Pattern)을 측정하였다. LD의 접합면에 수직방향의 복사각도와 수평방향의 복사각도를 측정해 본 결과, 거의 비슷한 값을 가졌다. 접합면에 수평인 경우 FWHM(Full Width Half Maximum)이 35o이었으며, 수직인 경우는 40o이었다. 또한 전류를 6th까지 증가시키면서 측정한 결과 측방향과 횡방향 모두 단일모드로 동작함을 알 수 있었다. 그리고 공진기 길이에 따라서 누설 폭을 달리하면서 임계전류의 변화를 확인해 본 결과, 누설 폭을 줄이거나 고유저항 비를 크게 하면 임계전류가 낮아진다는 것을 확인하였다. 따라서, 본 연구에서 제작된 PBH-LD의 p-InP 차단층의 도핑 농도는  $10^{18}\text{cm}^{-3}$ 이지만, 이 도핑 농도를  $10^{17}\text{cm}^{-3}$ 으로 줄여주면 측정된 값보다 더 임계전류를 줄일 수 있을 것으로 기대한다. 이상과 같이 본 연구실에서 자체 제작한 수직형 LPE장치를 이용하여 meltback 방법으로 제작한 PBH-LD의 성능이 상당히 우수함을 알 수 있다. 이러한 제작 기술은 향후 또 다른 반도체 광소자의 제작에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 54. A Study on Database Synchronization between Ship and Land via the INMARSAT-C

전자통신공학과 신 송 아  
지도교수 임 재 흥

On the increase of importance of maritime, communication between ship and land is getting more essential too.

Recently, many ships have LAN(Local Area Network) system for using and sharing vast informations created by ship automation. And company is in need of amount of a haul, list of loaded product and weather conditions like a wind direction, level of tide and temperature of sea. Therefore, in order to maintain and synchronize these informations, communication between ship and land is needed to shipping industry.

This paper describes how to create and synchronize database efficiently via INMARSAT-C which satisfies for the GMDSS(Global Maritime Distress & Safety System) requirements and supports transmission service. Based on the result of this paper, you can see that land user can access database that was automatically synchronized with ship's one, and vice versa.

Basically, the systems on ship and land have WEB server and E-mail agent server. Therefore, main way to transfer data will be performed by E-mail service that have a reserved form through INMARSAT-C, the most general telecommunication method. And anyone who want to control or view data can contact to the synchronized database system from anywhere by WWW(World Wide Web).