

## 47. 분산처리 네트워크 방식을 이용한 실시간 선박조종시뮬레이터 개발에 관한 연구

조선공학과 홍 기 영  
지도교수 손 경 호

최근에 해상교통이 복잡하고 선박이 대형화됨에 따라 선박의 항행안전의 문제가 중요시되고 있다. 그래서 IMO(국제해사기구의 약칭)는 선박에 있어서 최소한도의 조종성능(조종성 기준)을 요구하게 되었다. 해상교통이 복잡하고 해역의 제약이 비교적 큰 항만과 같은 해역에서는 출입항 선박조종시의 성능을 고려할 필요가 있다. 그러므로 이와 같은 장소에서의 안전성은 선박자체의 조종성능과 항해자의 제어특성을 더하여 Man-Machine계와 항구의 항행환경과의 적합성 관점에서 파악하지 않으면 안된다. 오늘날, 선박자체의 조종성능에 관해서는 꽤 명확하게 되었지만, 중요한 인간의 제어특성에 관해서는 정확하게 파악되지 않았다. 선박조종시뮬레이터는 특성이 명료하지 않은 인간을 System의 일부로 조합하여 선박조종현상을 재현하였고, 항내 선박조종의 안전성을 검토할 때 가장 적합한 수단으로 사용 할 수 있다. 또한 항해자의 훈련자의 훈련에 있어서도 새롭게 항해교육을 받는 사람이나 도선사와 항해사에 대해서도 출입항 선박조종은 가장 중요하다고 생각된다.

본 연구는 위에서의 배경으로부터 출입항 선박 조종 시뮬레이션 하는 것을 주목적으로 실시간 선박 조종 시뮬레이터를 개발하였다. 현장감 있는 시계를 작성하는 방법으로 여러 가지 방법이 제안되고 있고 최근에는 고성능의 컴퓨터가 비교적 안정적인 가격으로 구입할 수 있기 때문에 정확한 화면을 비교적 간단히 얻을 수 있다. 본 논문에서는 현실감을 재현하는 방법으로 가상현실기법(Virtual Reality)을 이용하여 항내 선박조종의 주된 정보원이 되는 본선의 선수영상과 주위의 영상을 현장감 있게 재현하고 투영하는 것을 시험할 수 있었다.

## 48. 고출력 SLD 제작을 위한 $1.55\mu\text{m}$ InGaAsP/InP Wafer 성장에 관한 연구

전자통신공학과 김 동 욱  
지도교수 홍 창 희

SLD는 LD와 LED의 중간적인 특징을 가진 소자로서 광학적인 측정 등에 적당한 광원으로 알려져 있으며, 그 수요는 광산업의 발전과 더불어 크게 증가할 것으로 생각된다. 본 연구는 고성능 SLD를 LPE 장치를 이용하여 제작하기 위한 기초 연구로서  $1.55\mu\text{m}$ 의 파장을 갖는 SLD 제작용의 InGaAsP/InP 웨이퍼를 성장시키는 데 그 목적이 있다.

SLD의 기본구조로는 strongly index-guided 구조로서 고출력 동작에 가장 적합한 구조 중 하나인 PBH 구조를 선택하였다. 또한, 성장될 웨이퍼의 구조로는  $1.55\mu\text{m}$  InGaAsP well 층과  $1.24\mu\text{m}$  InGaAsP barrier 층으로 이루어진 SCH-MQW 구조와  $1.55\mu\text{m}$  InGaAsP 활성층 및  $1.24\mu\text{m}$  또는  $1.3\mu\text{m}$  InGaAsP SC층으로 이루어진 SC-DH 구조를 선택하였으며, 각각의 성장을 통해 어느 것이 보다 적합한 웨이퍼로서의 조건을 갖는지 알아보려고 하였다.

성장에 앞서, 고효율의 에피웨이퍼가 성장될 수 있는 최적 조건을 찾기 위해 두 구조를 5층 slab 도파로로 근사한 후 횡 모드에 대한 파동방정식과 유효굴절률 근사법을 이용하여 도파로를 이론적으로 분석하였다.

그 결과와 LPE에 의한 InGaAsP/InP 성장 이론을 토대로 에피층의 두께와 성장변수들을 결정 한 후, 본 연구실에서 직접 제작하여 운용중인 수직형 LPE 장치를 이용하여 각각의 에피웨이퍼를 성장시켰다.

SCH-MQW 구조의 경우, 에피층이 현 단계로서는 이론적인 분석 결과와 비교할 때 보다 두껍게 성장됨을 확인하였으며, 따라서 양자사이즈 효과를 나타낼 정도의 두께를 갖는 InGaAsP 에피층을 얻기 위해선 보다 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

$1.3\mu\text{m}$  SC층을 갖는 SC-DH 웨이퍼의 성장에서, 이론해석 결과와 거의 일치하는 두께와 양호한 계면 특성을 얻을 수 있었으며, 이 때 성장 온도는  $630^\circ\text{C}$ , 냉각속도는  $0.8^\circ\text{C}/\text{min}$ 이며 이상용액법의 InP solute로는 single crystal InP를 사용하였다. 성장된 웨이퍼의 상온 광여기 특성을 측정 한 결과 발광 중심 파장이  $1.55\mu\text{m}$ 임을 또한 확인할 수 있었다.

따라서 본 연구에서는 LPE 시스템을 이용하여 SLD 제작을 위한  $1.55\mu\text{m}$  InGaAsP/InP 에피웨이퍼 성장이 가능함을 확인하였다. 또한 이렇게 성장된 웨이퍼를 이용하여 최적화된 PBH 구조를 설계하고 반사도 제어를 위한 적절한 방법을 이용한다면 가까운 장래에 고성능의 SLD 제작이 가능하리라 생각된다.

## 49. Window 영역을 갖는 laterally tilted SCH-SLD의 최적 설계

전자통신공학과 김운섭  
지도교수 홍창희

고휘도 레이저 다이오드(Superluminescent Laser Diode)는 반도체레이저(LD)와 발광 다이오드(LED)의 중간적인 특성으로 인하여 광섬유센서의 광원으로 가장 적당한 것으로 알려져 있는데 특히 광섬유센서의 하나인 Fiber Optical Gyroscope용 광원으로 적당한 것으로 알려져 있다. 이것은 높은 이득특성 때문에 같은 전류 밀도에서 LED보다 큰 출력을 광섬유 속으로 보낼 수 있다. 또한 광섬유 센서에서 가간섭 길이가 짧고, laser잡음이 적으며, 광 feedback 잡음에 민감하지 않기 때문에 광섬유 센스 시스템에서 생기는 잡음을 크게 줄일 수 있다. 그리고 SLD의 broadband 특성은 Rayleigh 후방산란 잡음, 편광잡음, 광섬유 시스템에서 비선형 Kerr effect 때문에 생기는 잡음 등에 대해서 민감하지 않기 때문이다. 이러한 특성으로 외국의 경우 상품화되