

Trench 구조를 이용한 단일모드형 고휘도 발광소자의 광출력 증가에 대한 연구

유영채, 김경찬, 정진욱, 이정일, 한일기*

한국과학기술연구원 나노소자연구센터

고휘도 발광소자 (superluminescent diodes, SLD)는 파장대역폭이 넓고 동시에 광출력이 큰 반도체 광원이다. 파장대역폭이 넓다는 점에서 발광다이오드 (light emitting diodes, LED)와 유사하고, 광출력이 높다는 점에서 레이저 다이오드 (laser diodes, LD)와 유사한 LED와 LD의 중간 형태의 광원이라고 할 수 있다. SLD는 크게 i) optical coherence tomography (OCT), ii) 광섬유 자이로스코프, iii) 파장분할 광통신 시스템 등에서 핵심 광원으로 응용가능하다. SLD 연구에서의 중요 관심사는 주로 파장대역폭을 증가시키는 것과 광출력을 증가시키는 것으로 요약할 수 있다. 최근에는 양자점 (quantum dot: QD)을 이용한 SLD 연구가 많은 주목을 받고 있다. InAs 양자점을 이용하여 파장대역폭이 80nm인 양자점 SLD가 처음으로 보고된 이후 chirping 구조를 가진 양자점 SLD 연구도 진행되었다[1]. Ray 등과 Li 등은 각각 5개의 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ (각각 $x=0.12\sim 0.15$, $x=0.09\sim 0.15$)를 사용하여 파장대역폭이 각각 85 nm와 121 nm인 chirping 양자점 SLD를 보고하였다 [2, 3]. 이와 같이 SLD에 관한 연구는 대부분 파장대역폭을 증가시키는 방향으로 이루어졌고, 어느 정도 성과를 거둘 수 있었지만 광출력을 증가시키는 연구는 상대적으로 적었다고 할 수 있다. 본 연구에서는 기존에 개발된 J-shaped SLD에서 도파로 주위에 트렌치 (trench) 구조를 새로 적용함으로써 파장의 변화에 기인한 방사손실 (또는 bending 손실)을 최소화하였고, 이로부터 SLD에서의 광출력을 증가시킨 결과를 보고한다.

- [1] I.K. Han, D.C. Heo, J.D. Song, J.I. Lee, and J.I. Lee, J. Kor. Phys. Soc. **45**, 1193 (2004).
 [2] L.H. Li, M. Rossetti, A. Fiore, L. Occhi, and C. Velez, Electron. Lett. **41**, 41 (2005).
 [3] S.K. Ray, K.M. Groom, M.D. Beattie, H.Y. Liu, M. Hopkinson, and R.A. Hogg, IEEE Photon. Technol. Lett. **18**, 58 (2006).