

## Silicon nitride layer를 통한 1.3 $\mu\text{m}$ InAs QD laser diodes의 특성향상

정정화<sup>1,2</sup>, 김현재<sup>2</sup>, 유영채<sup>1</sup>, 한일기<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국과학기술연구원, <sup>2</sup>연세대학교

고출력 레이저 다이오드에서 열관리(Thermal management)는 레이저 다이오드의 안정적 동작 및 고신뢰성, 에너지 효율 등의 측면에서 매우 중요한 요소 중 하나이다. 그렇기 때문에 레이저 다이오드는 활성층(Active layer)에서 발생한 열을 보다 효과적으로 외부로 방출시키는 구조를 가져야 하며 이를 위해 보다 높은 열전도율을 갖는 물질을 사용하는 것이 필요하다. 레이저 다이오드의 절연층으로는 일반적으로 silicon dioxide와 silicon nitride가 사용된다. Silicon nitride의 열전도율은 20 W/mK로 silicon dioxide 1.2 W/mK에 비해 월등히 높다. 실험에서는 1.3 $\mu\text{m}$  InAs QD 웨이퍼에 플라즈마 화학 기상 증착(PECVD)로 silicon dioxide와 silicon nitride를 절연층으로 사용한 ridge waveguide 레이저 다이오드를 제작하여 전기적 특성 및 광학적 특성을 측정해 보았다. 또한 voltage-junction temperature의 관계를 이용하여 입력 전력에 따른 junction temperature의 변화율을 구할 수 있었다[1]. 실험결과 silicon nitride를 적용한 레이저다이오드의 slop efficiency, temperature characteristic, wavelength shift 및 junction temperature 증가율이 silicon dioxide를 적용한 레이저 다이오드에 비해 우수한 것을 알 수 있었다. 이것은 silicon nitride의 높은 열전도율 때문이며, 이러한 결과는 고출력 레이저 다이오드의 특성향상에 도움을 줄 수 있을 것이다.

### [참고문헌]

- [1] Han-Youl Ryu, Kyoung-Ho Ha, Jung-Hye Chae, Ok-Hyun Nam, and Yong-Jo Park, Appl. Phys. Lett. Vol. 87, 093506 (2005).