

직사각형 모양의 VCSEL 소자에서의 3 차원 Whispering Gallery 모드

Whispering gallery mode emission of rectangular vertical-cavity surface-emitting laser

안정철, 강화영, 김준연, 권오대
포항공과대학교 전자전기공학과 레이저 연구실

WG (whispering gallery) 마이크로 디스크 레이저는 “thresholdless” 레이징 특성으로 많은 연구가 진행 중에 있다⁽¹⁾. 최근, 본 연구진은 원형 메사 구조의 VCSEL(vertical-cavity surface-emitting laser) 소자로부터 각도 의존성의 3 차원 WG 모드를 발견한 바 있다⁽²⁾.

본 연구에서는 32 $\mu\text{m} \times 64 \mu\text{m}$ 크기의 직사각형 메사 형태의 VCSEL 소자로부터 역시 각도 의존성을 갖는 3 차원 WG 모드 방출을 발표한다. 그림 1은 제작된 VCSEL 소자에 2 mA의 전류를 주입하였을 때 Near-field pattern이다. 원형 메사 형태의 VCSEL 소자의 경우와 유사하게⁽²⁾, 직사각형 메사의 테두리를 따라서 형성되어 있는 WG 모드를 2-전극 사이의 창을 통하여 관측할 수 있다. 그림 2는 제작된 소자를 34 mA의 전류로 구동하고, 광섬유를 이용하여 시각도 60도에서의 스펙트럼을 측정한 것으로서, 수직 모드가 805 nm, 3 차원 WG 모드가 수직 모드로부터 22 nm 떨어진 781 nm에서 관측된다. 797 nm의 모드는 수직 모드의 주변 모드로 생각된다. 본 연구는 한국 통신, 광전자 연구센터의 지원에 의해 수행되었다.

[참고 문헌]

1. M. Fujita, A. Sasaki and T. Baba, “Ultra-low threshold 2- μm -diameter GaInAsP microdisk injection laser”, Proc. OECC’97, Seoul, Korea, 8-11 July, 1997, 9C4-5, p196
2. O’Dae Kwon, J. C. Ahn and H. Y. Kang, “Three Dimensional microcavity laser of 30 nm rainbow gallery”, Proc. OECC’97, Seoul, Korea, 8-11 July, 1997, PDP1-3, p6

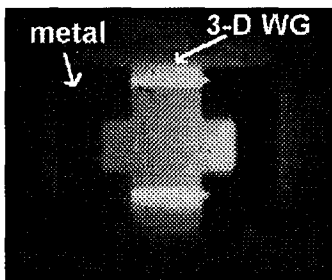


그림 1. Near-field pattern of rectangular VCSEL
(주입 전류 2 mA)

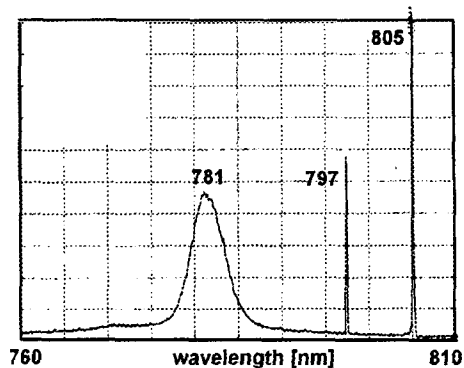


그림 2. 시각도 60도일 때의 스펙트럼
(주입 전류 34 mA)