

산화막 전류제한구조를 갖는 780nm 수직공진 표면광 레이저

780nm oxidized vertical-cavity surface-emitting lasers with $Al_{0.11}Ga_{0.89}As$ quantum wells

신 현 의, 주 영 구, 신 재 현, 서 정 훈, 이 용 회, *김 택, **이 은 경, **김 일
 한국과학기술원 물리학과, *삼성종합기술원, **삼성전자

780nm의 발진 파장을 갖는 수직공진 표면광 레이저는 GaAs/AlAs 초격자 이득매질⁽¹⁾등, 여러 가지 방법으로 시도되었다. 우리는 이득매질로서 $Al_{0.11}Ga_{0.89}As$ 양자우물을, 전류제한에는 기존의 양성자주입 대신 산화막 구조를 채택하였다.

제작된 표면광 레이저의 구조는 그림 1에 나타나 있다. 분산된 브라그 거울(DBR)은 아래(위) DBR은 각각 $Al_{0.3}Ga_{0.7}As/Al_{0.9}Ga_{0.1}As$ 40(26)쌍을 쌓았다. 이득지역은 4개의 80Å $Al_{0.11}Ga_{0.89}As$ 양자우물이며 클래딩의 두께는 공진기 길이가 λ 가 되도록 맞추었다. 이득지역 바로 위의 DBR 중 $Al_{0.9}Ga_{0.1}As$ 는 AlAs로 대체되어 산화공정후 전류제한구조로 작용하도록 했다. 산화공정은 400°C에서 약 15분동안 진행되었다.

이러한 높게 도핑된 접촉층을 갖는 표면광 레이저는 p-형 전극 없이 단지 접촉침 만으로도 레이저 동작특성들을 알아낼수 있다. 3.4 μ m의 사각형 구멍을 갖는 표면광 레이저의 연속발진 L-I곡선이 그림 2에 보여지고 있다. 이 그림은 200 μ A의 아주 낮은 임계전류와 33%의 기울기 효율, 1.1mW의 기본모드 출력을 보여주고 있다. 또한 7.6 μ m의 표면광 레이저는 1mA의 임계전류, 2.7mW의 출력, 그리고 37%의 기울기 효율을 보여주고 있다. 4 μ m보다 크기가 작은 레이저들은 발진하는 전 범위에서 기본모드 동작을 보여주고 있다.

[참고문헌]

1 C. S. Shim, J. Y. Yoo, Y. H. Lee and S. Y. Shin, *IEEE Photon. Technol. Lett.* 4(10), 1084, 1991.

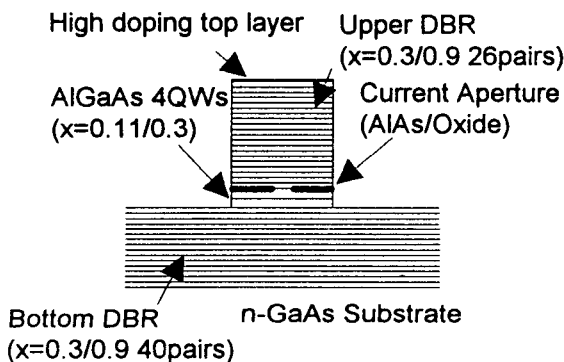


그림 1 산화막구경 표면광 레이저의 구조

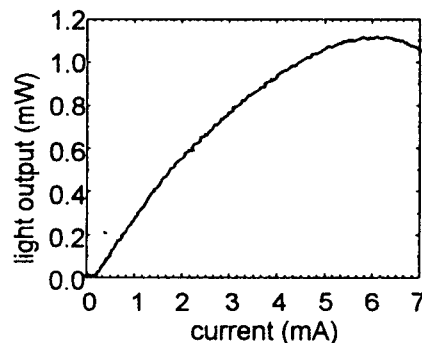


그림 2 3.4 μ m 구경 표면광 레이저의 광-전류 특성