

# Nd:LSB 마이크로레이저의 열 분산 방식에 따른 출력의 변화

## Output Characteristics of Nd:LSB Microlaser depending on Thermal Dispersion Conditions

오승일, 박도현  
고등기술연구원 제품기술센터  
e-mail 주소 : [seil-oh@iae.re.kr](mailto:seil-oh@iae.re.kr)

Nd:LSB ( $\text{LaSc}_3(\text{BO}_3)_4$ ) 레이저 매질은  $\text{Nd}^{3+}$  첨가 농도를 획기적으로 높일 수 있으며, 본 연구에 사용한 14at.% Nd:LSB(~3.9wt.%) 매질의 경우 통상의 1wt.% Nd:YAG 물질에 비해 3배 이상의 흡수 계수를 보임으로써 초소형 마이크로 칩 레이저 개발에 적합하다. 펄스 발진을 위해서는 수동형 Q-switching 기술로서, 구조가 간단한 포화 흡수체(saturable absorber) 를 사용하였다. 포화 흡수체로는 기존 Nd:YAG 레이저 파장(1064nm) 에서 널리 알려진  $\text{Cr}^{4+}$ :YAG를 사용하였다.

고 출력의 레이저 발진을 위해서는 매질의 높은 흡수 계수와 낮은 열적 특성(2.8W/mK) 으로 인한 여기면에 발생하는 열을 효과적으로 분산시켜야 하는데 본 연구에서는 다양한 열 접촉제와 열 접촉 방식, 광학 접촉 방식을 이용하여 열 분산 방식이 레이저 발진 특성에 미치는 영향을 분석하였다. 이러한 레이저 발진 특성에는 연속 발진에서 출력(power) 과 빔 모드가 있으며, 펄스 발진에서는 평균 출력, 펄스 에너지, 펄스 반복율, 펄스 폭, 빔 모드 등이 있다.

열 접촉 방식으로는 그림 1. 과 같이 열 접촉제를 사용하여 레이저 매질의 옆면을 금속에 붙여 고정하는 방법으로 여기면에 집중된 열을 효과적으로 분산시키기에는 한계가 있다.

광학 접촉 방식은 그림 2. 와 같이 열 전도율이 우수하며 굴절률이 Nd:LSB와 유사한 YAG (12.0W/mK,  $n = 1.82$ ) 결정을 레이저 매질과 붙인 후 마찬가지로 열 접촉제를 사용하여 금속 판에 부착하였다. 이 경우에는 여기면에 집중된 열을 YAG 결정을 통하여 직접 분산 시킬 수 있다.

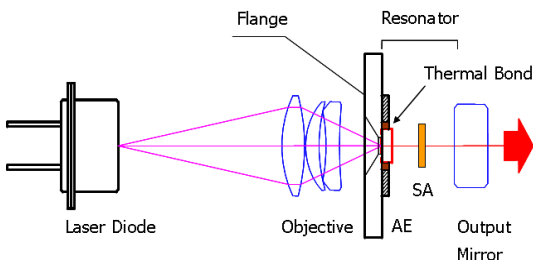


그림 1. 열 접촉 방식

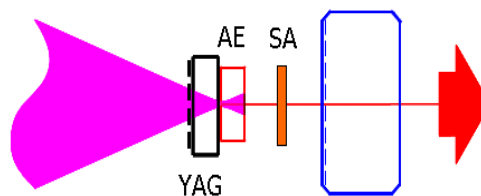


그림 2. 광학 접촉 방식

**한국광학회 제17회 정기총회 및 2006년도 동계학술발표회 (2006. 2. 9~10)**

1. W. Koechner, Solid-State Laser Engineering, 5th ed. (Springer-Verlag, Berlin, 1999)
2. J. J. Zayhowski, P. L. Kelley, "Optimization of Q-Switched Lasers", IEEE, J. of Quantum Electronics, vol. 27, NO. 9, SEP, 1991
3. A. S. de Vany, Master Optical Techniques, (John Wiley & Sons, 1981)