

## 1.54 $\mu$ m 파장의 고 에너지 출력을 위한 공진기 파라미터 Optimization of Resonator Parameters for High Energy Operation of 1.54 $\mu$ m Radiation

박도현, 오승일, 배효욱, 김대성

S.T. Durmanov\*, C.V. Smirnov\* C. Amadi\*\*

고등기술연구원 제품기술센터, TRINITI\* ,EMSE\*\*

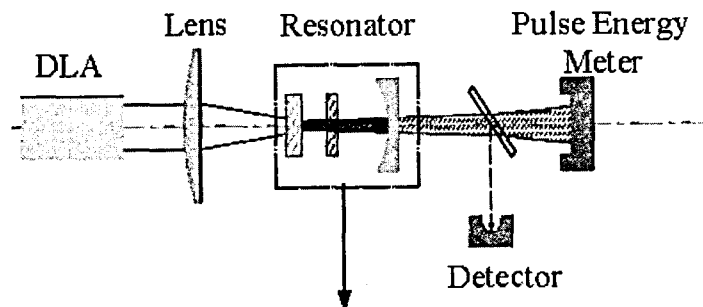
e-mail 주소 : dohyun@iae.re.kr

1.5 $\mu$ m 대역에서 발진하는 레이저는 통신, 원격탐지 등의 응용분야 뿐 아니라 눈에 안전한 특성으로 말미암아 군사적으로도 매우 중요하다. 1.5 $\mu$ m 대역의 파장을 얻는 방법은 1.0 $\mu$ m 대역의 레이저로부터 파장 변환 기법을 통하여 얻는 방법과 Er이 첨가된 레이저를 사용하여 직접 출력을 얻는 방식이 있다.

본 연구에서는 Er이 첨가된 활성 매질을 이용하여 직접 눈에 안전한 레이저를 얻는 연구를 진행하였다. Er 자체는 여기 파장에 대한 흡수 단면적이 작아서 고효율의 고출력 레이저를 얻을 수 없기 때문에 최근에는 여기광의 효율적 흡수, 전달을 위해 Yb<sup>3+</sup> 이온이 보조적인 역할로 첨가되고 있다. 그러나 Er과 Yb에 대한 모 매질 연구는 아직도 그 연구가 진행되고 있으며, 알려진 모 매질의 경우도 낮은 열적 특성과 전형적인 3준위 레이저의 특성 때문에 고 에너지 레이저 개발에 있어서는 아직도 해결해야 할 문제점들이 지적되고 있다. 따라서 다양한 모 매질에 대한 비교 연구를 통하여 현 단계에서 최적의 모 매질을 찾을 수 있었다.

본 연구는 연속 출력보다는 응용 가능성이 높은 1.5 $\mu$ m 대역의 펄스 레이저 개발을 목표로 연구를 진행하였다. 펄스 발진은 소형경량화에 적합한 포화 흡수체를 사용한 수동형 큐 스위칭 방식을 채택하였다. 눈에 안전한 파장을 위한 포화 흡수체는 그 동안 많은 연구가 이루어졌지만 아직까지도 연구가 진행되고 있는 분야이기도 하다. 본 연구에서는 지금까지 가장 연구결과가 좋은 것으로 판명된 Co:spinel 결정을 사용하였다.

공진기 구조는 마이크로 레이저 공진기 구조를 사용하였으며, 여기광원으로는 다이오드 레이저를 사용하였다. 다양한 첨가농도의 활성매질에 대한 비교 연구를 진행하였으며, 포화 흡수체의 초기 투과도의 변화에 따른 출력특성을 비교하였다. 그림 1.은 사용된 실험장치도이다.



참고문헌

- [1] W. Koechner, Solid-State Laser Engineering, 5th ed. (Springer-Verlag, Berlin, 1999)
- [2] G. Karlsson et al, "Development and characterization of Yb-Er laser glass for high average power laser diode pumping ", Applied Physics B (2002)
- [3] R. Wu et al, "Eye-Safe Erbium Glass Laser Transmitter Study Q-Switched with Cobalt Spinel", Defense & Security Symposium 2004, Kigre

