

반도체 레이저 펌핑에 의한 Cr:LiSAF 레이저의 제작 및 출력 특성

The Construction of A Semiconductor-Laser-Pumped Cr:LiSAF Laser and its Characteristics

윤 장한, 이 일형, 박 종대, 김 철민, 조 창호
배재대학교 물리학과

반도체 레이저에 의해 펌핑되는 Cr:LiSAF 레이저를 제작하였다. 펌핑 레이저는 고출력의 적색 반도체 레이저(Si 7432-H1)였으며, 674 nm에서 최대출력은 500 mW이었다. 레이저 결정은 plano-Brewster 모양의 Cr:LiSAF 으로 Cr^{3+} 의 농도가 3%, 길이가 3 mm, 결정의 평면인 면은 펌핑 레이저를 최대한 투과하고, 800-880nm 대역에서 최대 반사율을 갖도록 코팅된 것을 사용하였다. 레이저 공진기의 구성은 그림 1과 같으며, 결정에 의한 비점수차가 보정되도록 접힘각을 정하였다. 반도체 레이저의 출력은 평행광렌즈에 의해 평행광으로 만들어지고, 반도체 레이저의 접합면에 나란한 방향으로 실린더형 렌즈로 구성된 afocal 계에 의해 20배 확대된 다음 초점거리 5 cm인 집속렌즈에 의해 레이저 결정내에 집속되었다. 제작된 Cr:LiSAF 레이저의 출력특성은 그림 2와 같으며, 펌핑레이저의 출력이 290 mW일 때, Cr:LiSAF 레이저의 출력은 19.4 mW이었으며 850-870 nm 대역의 여러 종모드가 발진하였다. 본 실험에 사용된 펌핑용 반도체 레이저의 단면적은 $250 \mu m \times 1 \mu m$ 로 펌프광을 레이저 결정에 효과적으로 집속할 수 없었다. 또한 펌프광이 강할 때 레이저 출력이 감소하는 현상을 관측할 수 있었는데, 이는 비효율적인 집속으로 인해 발생된 열로 여기상태의 흡수가 증가하였기 때문이다. 레이저 단면적이 작은 반도체 레이저를 구입하여 레이저 출력을 높이고, Kerr-Lens Modelocking, Intracavity second-harmonic generation 등을 연구할 예정이다.

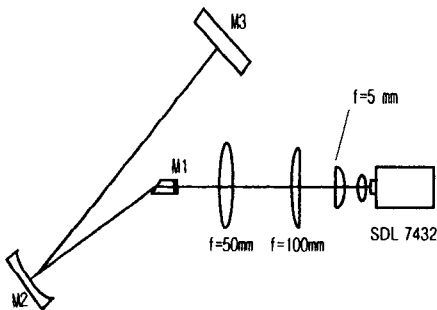


그림 1. Cr:LiSAF 레이저의 개략도.

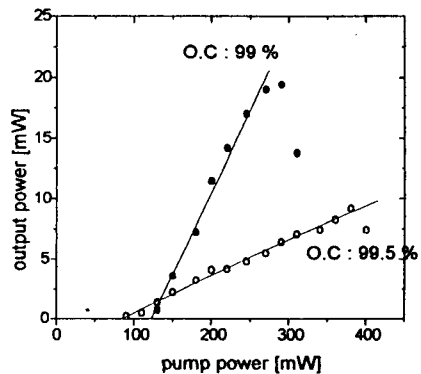


그림 2. Cr:LiSAF 레이저의 출력 특성