

HCP에 의해 펌핑된 자외선 색소레이저

UV Dye Laser pumped by HCP

박성진*, 석성수, 임춘우, 최대욱, 오철한
 경북대학교 대학원 물리학과
 sjpark@knuhep.knu.ac.kr

현재 많은 종류의 레이저가 학술적으로나 산업계에서 다양하게 사용되고 있다. 그리고 그 중에서도 자외선 레이저의 필요성이 한층 강조되고 있는 시점이다. 사용되고 있는 자외선 레이저는 Eximer 레이저, Nd:YAG의 제3고조파, 다른 레이저로 펌핑한 색소 레이저등이 그 주류를 이루고 있다. 하지만 이들 레이저들은 값이 아주 고가이거나 그 출력이 매우 낮아 새로운 방식의 레이저를 요구하고 있다. 그래서 본 실험실에서는 여러 용도로 사용 가능한 펄스형 고출력 색소 레이저를 개발하고 있다.

실험에서 펌핑광원으로 사용된 HCP(Hypocycloidal Pinch) 장치⁽¹⁾는 예전에도 소개된 바가 있다. HCP 장치는 기존에 사용되는 펌핑광원 파는 달리 인가에너지의 무제한성이나 구조적인 낮은 인덕턴스 등의 장점을 이용하여 여러 종류에 대하여 레이저 발진을 보고하였다⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾.

실험에 사용된 색소는 Exciton사의 BBQ 색소로써 피크 흡수 파장은 308nm이고 레이저의 발진이 가능한 파장영역은 350nm~400nm인 것이다. 실험에 사용된 레이저 공진기는 plane-concave 공진기로 오목반사경은 곡률반경이 2m인 것을 사용하였으며 반사경에는 350nm~400nm의 파장에 대하여 각각 100%와 95%의 반사율을 가지도록 코팅이 되어 있다.

아래의 그림은 각각 실험장치도와 레이저 펄스 파형이다.

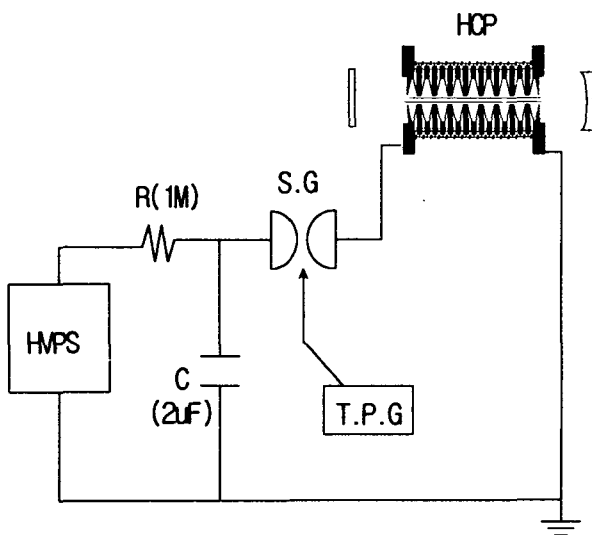


그림 1. 실험 장치도

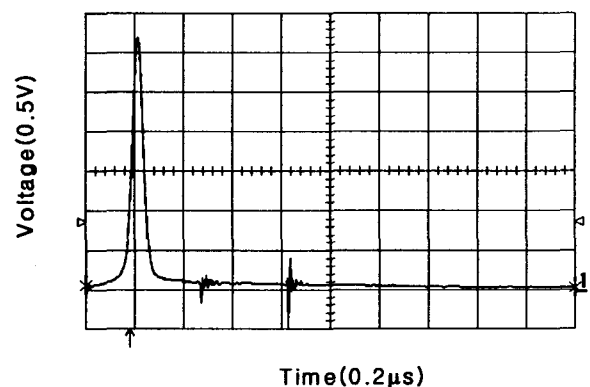


그림 2. 레이저 펄스

실험결과 오실로스코프로 관찰한 레이저 파형은 반치폭이 45ns로 나타났으며 PDA로 측정한 레이저

의 중심파장은 386nm이고 파장의 반치폭은 3.6nm이다. 이전의 실험결과에서 예상했던 대로 BBQ 색소가 최대강도의 형광을 가지는 곳에서 레이저가 발진됨을 알 수 있었다.

다음 그림은 BBQ 색소 레이저의 스펙트럼과 인가에너지에 대한 레이저의 출력을 그린 그래프인데

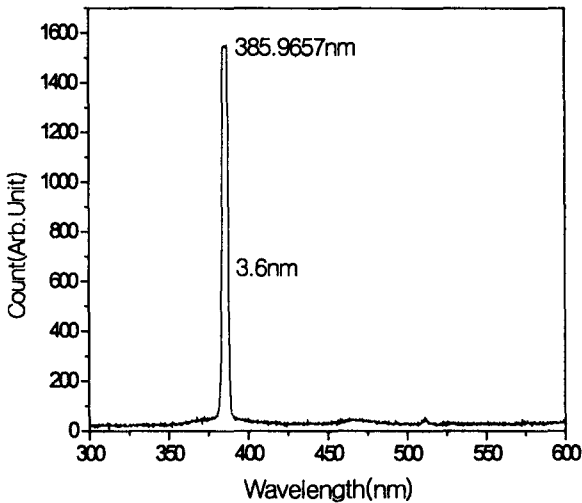


그림 3. 레이저 스펙트럼

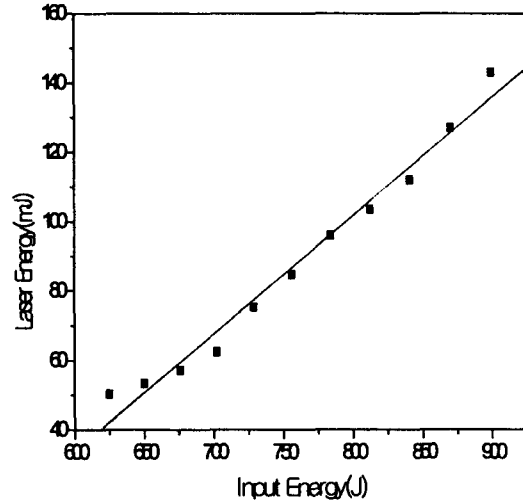


그림 4. 인가에너지 대 레이저 출력

거의 선형성을 나타내고 있으며 기울기 효율은 다른 실험결과와 비교할 때 좋은 편이다.

본 실험에서 조사된 장치의 충전기체의 압력에 대한 최적조건은 레이저의 출력과 BBQ 색소의 형광이 모두 2Torr에서 최대의 값을 보여서 위의 데이터의 모든 조건은 충전기체로 사용하는 Ar의 압력을 2Torr로 하여 실험하여 얻은 값이다.

참고문헌

1. Ja H. Lee and Donard R. MacFarland, "A Dense Plasma Ultra Violet Source", Virginia J. Science, 29, 183(1987)
2. Harry Rieger and Kyekyoon Kim, "Optical Pumping of Dye with an Array of Dye Laser", J. Appl. Phys., 52, 5381(1981)
3. K. S. Han, S. H. Nam and Ja H. Lee, "High Power Blue Green Laser by Hypocycloidal Pinch Plasma", J. Appl. Phys., 55, 4113(1984)
4. K. S. Han, D. K. Park and Ja H. Lee, "A high pressure plasma source for pumping atomic Iodine lasers", Virginia J. Science, 35, 169(1984)
5. S. H. Hong, "Comparative study of Plasma Light Sources for Pumping Titanium Sapphire Laser", Master Thesis, Hampton University(1991)
6. Kwang S. Han, Ja H. Lee, L. Zhang and J. T. Seo, "Ti:Sapphire Tube Laser by Hypocycloidal-Pinch Plasma", IEEE conference, 178(1994)