

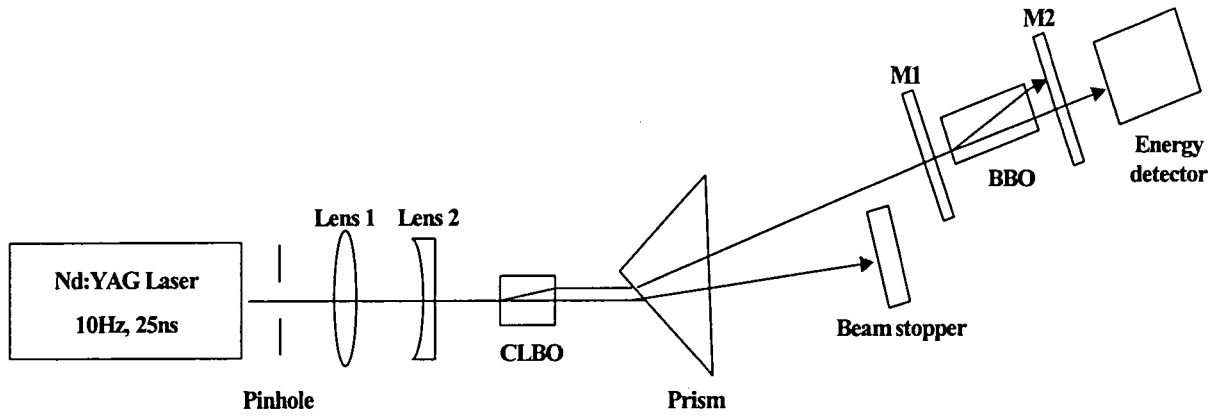
β -BaB₂O₄를 이용한 자외선 Optical Parametric Oscillator Ultraviolet Optical Parametric Oscillation based on β -BaB₂O₄

조기호*, 이범구
서강대학교 물리학과
ckhphy@sogang.ac.kr

높은 비선형성을 가지고, 넓은 파장 영역에서 투명성을 지니고 있는 β -BaB₂O₄는 자외선 영역에서 파장변환 하는데 있어서 가장 유용한 물질중의 하나로 알려져 있다. 또 높은 광손상 문턱에너지를 가지고 있어서 고출력의 자외선 광원 발진이 가능하다는 장점도 가지고 있다. 이에 우리는 β -BaB₂O₄를 자외선 Optical Parametric Oscillator의 매질로 선택을 하여 그 특성에 대하여 실험을 실시하였다.

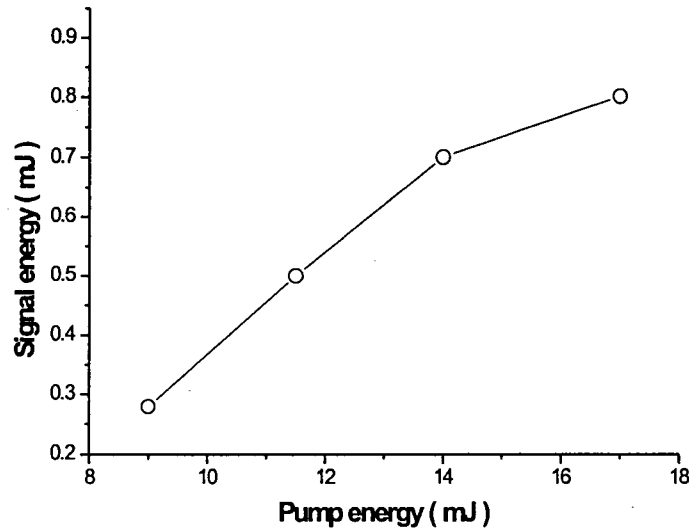
Optical Parametric Oscillator의 실험장치를 다음의 [그림 1]에 나타내었다. Pump 광원으로 사용된 파장이 1064nm이고 반복률이 10Hz, 펄스폭이 25ns인 Q-switched Nd:YAG 레이저는 내부에 SHG 결정을 배치하여 파장이 532nm가 되도록 하였다. Pinhole를 이용하여 pump광의 지름을 6mm로 고정시킨 후 초점거리가 15cm인 렌즈와 -5cm인 렌즈를 사용하여 빔살의 크기를 2mm로 만들었다. 532nm 광을 길이가 10mm이고 광축에 대하여 61.42°로 cutting된 CLBO에 입사시켜 발생하는 FHG를 OPO의 pump광으로 하였다. Pump 광인 파장이 266nm인 빔살만을 공진기에 입사시키기 위하여 Quartz prism을 이용하여 532nm와 266nm 두 종류의 빔살을 분리하였다. OPO에 사용된 비선형 매질은 β -BaB₂O₄는 길이가 14mm이고 광축에 대하여 33°로 cutting되어 있으며 양쪽표면에 무반사 코팅이 되어있지않은 β -BaB₂O₄를 사용하였다. β -BaB₂O₄ 양쪽에 두개의 평면거울을 배치하여 OPO 공진기를 구성하였다. Input coupler인 M1은 signal 파장영역에서 99% 반사율을 가지며, pump광인 266nm의 파장에서는 94% 투과율을 갖는 거울이며, output coupler인 M2는 signal 파장영역에서 80% 반사율을 가지며, pump광인 266nm의 파장에서는 99% 반사율을 갖는 거울을 사용하였다.

Pump파의 모양과 마찬가지로 signal파의 모양은 2mm정도의 거의 원형인 광의 모양이 관찰되었다. [그림 2]에 signal파장이 311nm일때 pump광의 에너지에 따른 signal파 에너지에 대한 결과를 나타내었다. 문턱에너지는 약 9mJ정도였으며 pump광의 에너지가 18mJ일 때 0.8mJ의 signal 에너지를 얻을 수 있었다. 또한, 비선형 매질을 β -BaB₂O₄가 아닌 LiB₃O₅으로 하여 두 비선형 매질의 특성과 효율의 차이를 비교하기 위하여 위와 같은 반사율을 갖는 거울로 OPO를 구성 후에 같은 파장의 signal파를 얻는 실험을 진행 중에 있다.



[그림 1] Experimental set-up

(Lens 1 : $f = 15\text{cm}$ lens, Lens 2 : $f = -5\text{cm}$ lens, M1 : Input coupler, M2 : Output coupler)



[그림 2] Signal output energy as a function of pump energy

참고문헌

1. W. R. Bosenberg, L. K. Chen, and C. L. Tang, Appl. Phys. Lett. **55**, 13(1989).
2. W. R. Bosenberg, W. S. Pelouch, and C. L. Tang, Appl. Phys. Lett. **56**, 1952(1989).
3. W. R. Bosenberg, and C. L. Tang, Appl. Phys. Lett. **56**, 1819(1990).
4. Majid Ebrahimzadeh, Gordon Robertson, and Malcolm H. Dunn, Opt. Lett. **16**, 767(1991).
5. Y. Tang, Y. Cui, and M. H. Dunn, Opt. Lett. **17**, 192(1992).

T
E