

# UV 광을 이용한 파장가변 Ti:PPLN Solc 필터

## Wavelength tunig in Solc filter based on Ti:PPLN waveguide by UV illumination

이영락, 유봉안, 신우진, 엄태중, 노영철, \*유난이, \*기철식, \*고도경, \*이종민, \*\*오경환

광주과학기술원 고등광기술연구소 광정보통신연구실, \*비선형광학연구실

\*\*연세대학교 물리학과

laks@gist.ac.kr

주기적으로 분극 반전된 LiNbO<sub>3</sub> (PPLN)은 파장변환과 같은 비선형 실험뿐만 아니라, 복굴절형 파장 필터인 Solc 필터로의 응용연구가 활발히 진행되고 있는 소자이다<sup>[1,2]</sup>. 최근에는 bulk 형 PPLN 소자 뿐만 아니라, 도파로형 PPLN 소자를 이용한 Solc 필터들도 소개 되면서<sup>[3]</sup>, 실용적인 파장 필터 소자로서의 연구가 활발히 진행되고 있다. 일반적인 PPLN Solc 필터의 경우, 필터링 파장은 샘플의 온도를 변화시킴 으로서 조정할 수 있다. 본 발표에서는 규칙적인 주기의 Qusai Phase Matched (QPM) 격자를 가진 Ti:PPLN 도파로에서 Solc 필터를 구현하고 UV 광을 Ti:PPLN 도파로의 z 면에 조사하여 Solc 필터의 파장 가변 특성을 분석한 결과에 대해서 소개한다.

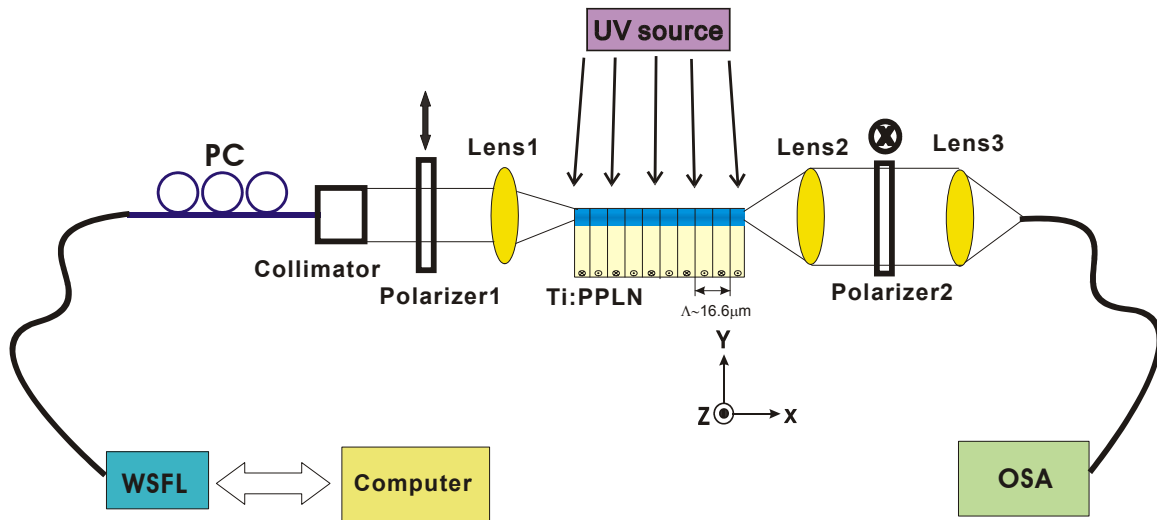


그림 1 실험 장치도; SOA : 광증폭기를 이용한 wavelength-swept laser, OSA : optical spectrum analyzer, PC : polarization controller.

실험장치도는 그림 1과 같다. 1270~1350 nm 대역의 스위핑 광 (SOA)은 광섬유 편광기와 시준기를 통과한 후, 첫 번째 편광자에 의해 TE 편광만이 선택되어 집속렌즈를 통하여 Ti:PPLN 도파로에 입사된다. Ti:PPLN 도파로를 통과한 광은 첫 번째 편광자의 방향과 수직하게 배치된 두 번째 편광자를 통과한 후, 대물렌즈에 의해 광섬유에 다시 집속된다. 이렇게 광섬유로 집속된 광의 스펙트럼은 Optical Spectrum Analyzer (OSA)에 의해 분석되었다. 측정된 각각의 스펙트럼은 각기 다른 강도의 UV가 조

사되는 상황에서 측정되었다. 실험에 사용된 샘플은  $16.6 \mu\text{m}$ 의 주기적 분극 반전을 가진 길이  $80 \text{ mm}$ 의 Ti:PPLN 도파로 소자였다.

실험결과는 그림 2, 3과 같다. 그림 2는 Ti:PPLN 도파로의 온도를  $19^\circ\text{C}$ 로 유지시키면서 측정한 스펙트럼으로 거의 sinc function 형태를 나타내었고, 이때 필터링 된 광의 선폭은 약  $0.2 \text{ nm}$ 로 샘플 길이  $80 \text{ mm}$ 로 계산한 이론값과 일치하였다. 그림 3은 Ti:PPLN 샘플에 입사되는 UV 램프의 입사 강도를 변화시키면서 측정한 스펙트럼의 중심 파장이다. 입사 강도가 증가함에 따라서 중심파장은 단파장 쪽으로 이동하였고, 이때 입사강도에 대한 파장변화율은 약  $-0.025 \text{ nm}/(\text{mW}/\text{cm}^2)$  였다.

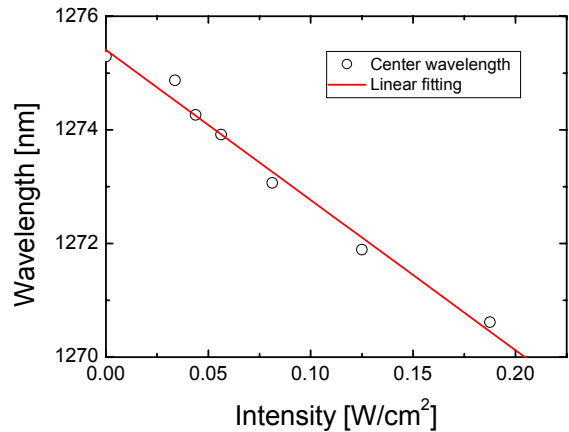
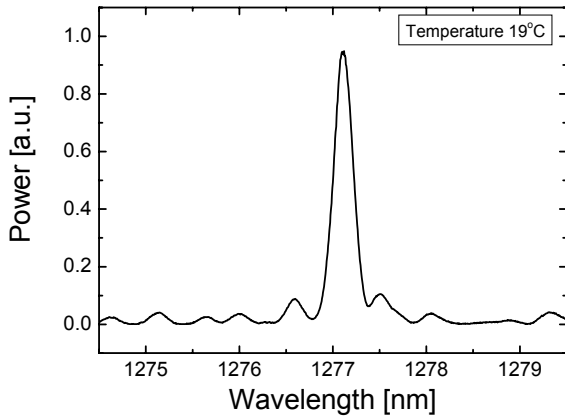


그림 2 OSA로 측정된 Ti:PPLN Solc 필터의 스펙트럼 (샘플온도 :  $19^\circ\text{C}$ , 스펙트럼 선폭 :  $0.2\text{nm}$ ).

그림 3 입사된 UV 램프의 강도에 따른 Ti:PPLN Solc 필터의 중심 파장 의존성.

기존의 파장 튜닝 방법인 샘플 온도제어 방법<sup>[3]</sup>을 사용하지 않고, UV 광을 이용하여 Ti:PPLN 도파로 소자의 필터링 중심 파장 튜닝을 구현하였다. 이와 같은 광을 통한 파장 제어 기술은 기존의 온도제어 기술을 대체할 수 있는 새로운 기술로 평가된다.

1. L. Chen, J. Shi, X. Chen, and Y. Xia, Appl. Phys. Lett. **88**, 121118 (2006).
2. Y. Zhu, X. Chen, J. Shi, Y. Chen, Y. Xia and Y. Chen, Opt. Commun. **228**, 139 (2003).
3. 이영락, 유난이, 기철식, 고도경, 노영철, 유봉안, 신우진, 엄태중, 이종민, 한국광학회 2007년 동계 학술대회, 2007.02.08-09, 고등광기술연구소.