

주기적으로 분극 반전된 Ti:LiNbO₃ 도파로를 이용한 선택적 전광 다채널 파장 변환

All-Optical Multi-Channel Wavelength Conversion in a Periodically Poled Ti:LiNbO₃ Waveguide

이영락, 유봉안, 엄태중, 신우진, 정창수, 노영철, 고도경, 이종민

광주과학기술원 고등광기술연구소 광정보통신연구실

laks@apri.gist.ac.kr

Wavelength Division Multiplexed (WDM)과 Time Division Multiplexed (TDM) 광 네트워크에서 전광 파장변환 소자는 정보 소통량 관리에 유연성을 부여함과 동시에 광 네트워크의 동적 재구성을 용이하게 한다. 다양한 종류의 전광 파장변환 소자들 중에서 주기적으로 분극 반전된 Ti:LiNbO₃ (Ti:PPLN) 도파로 소자는 변환효율이 data의 속도나 형태에 독립적이고, 낮은 cross talk과 광통신 파장대역에서 높은 투과도등, 광섬유 통신에서 요구되는 많은 조건들을 충족시킬 수 특성이 있다. 본 발표에서는 온도 구배^(1,2)를 가지는 Ti:PPLN 도파로 소자에서 cascaded sum frequency generation/difference frequency generation (cSFG/DFG)^(3,4) 과정을 이용하여 단일 및 다채널 파장 변환한 결과를 소개한다.

실험장치도는 그림 1과 같다. ECL(Extende Cavity Laser), FL(Fiber Laser)는 cSFG/DFG를 위한 두 pump 광으로 이용되었고, ASE(Amplified Spontaneous Emission)와 두개의 AWG(Arrayed Waveguide Grating:100 GHz)는 WDM 신호를 만들기 위해 사용하였다. 실험에 사용된 샘플은 16.6 μm의 주기적 분극 반전을 가진 길이 74 mm 의 Ti:PPLN 도파로 소자였다.

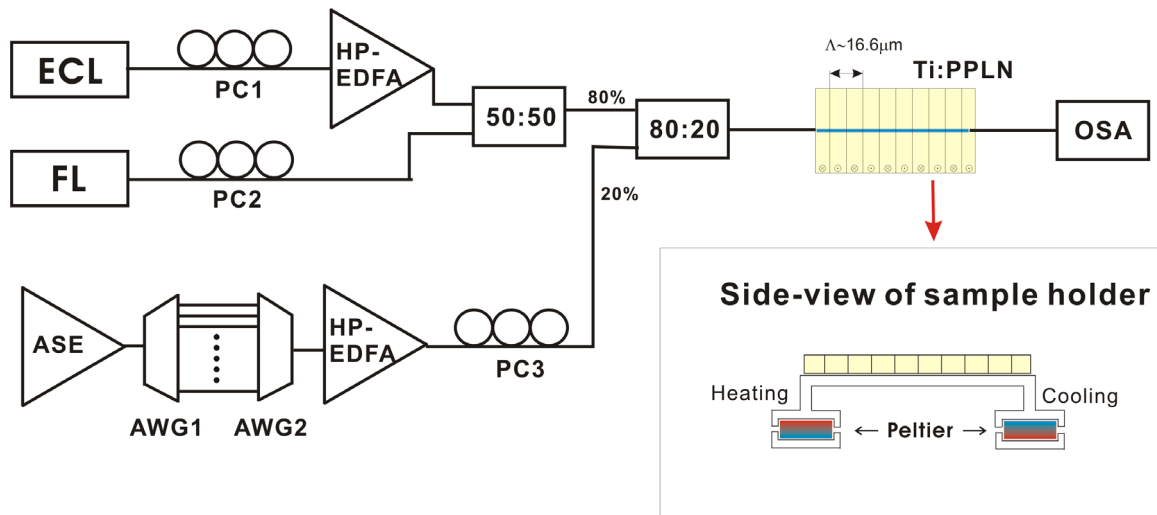


그림 1 실험 장치도; ECL : extended cavity laser, FL : tunable fiber laser, ASE : amplified spontaneous emission, HP-EDFA : high power erbium-doped fiber amplifier, AWG : arrayed waveguide grating, OAS : optical spectrum analyzer, PC : polarizer.

Ti:PPLN 도파로 소자의 온도 구배는 그림 1의 작은 그림 상자에서 볼 수 있는 것과 같이 두개의 peltier 소자를 이용하여 구현하였다. 온도 구배 값의 크기에 따른 전광 파장변환 스펙트럼은 그림 2와 같다.

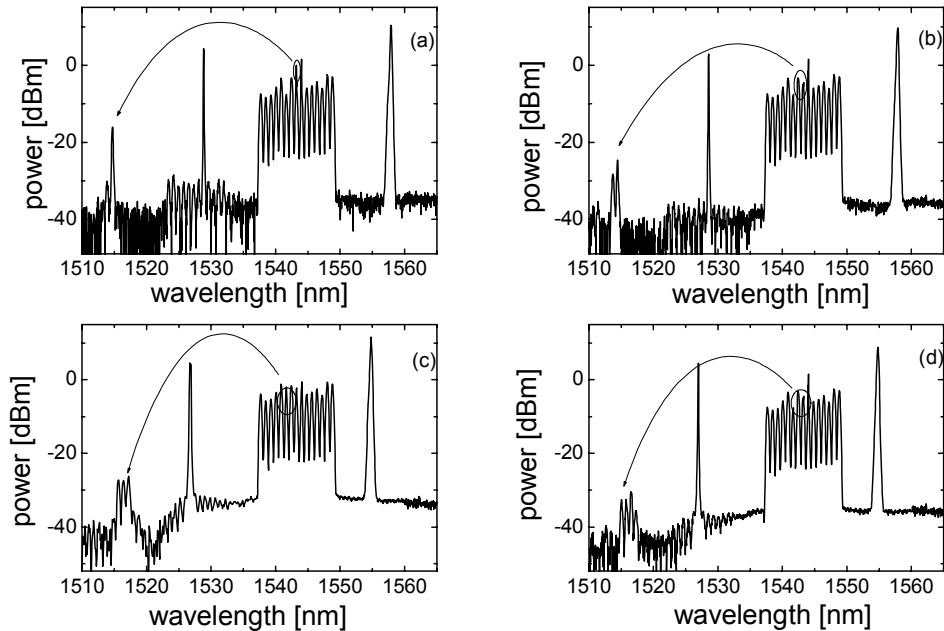


그림 2 4가지 다른 온도 구배에서의 cSFG/DFG 스펙트럼; (a) 0 °C. (b) 7.5 °C. (c) 12 °C. (d) 16.8 °C.

16.8 °C 의 온도 구배가 된 Ti:PPLN 도파로 소자에서 최대 4 채널 (100 GHz) 전광 파장 변환을 성공적으로 수행하였다. 파장 변환 효율은 -16 dB 였고, OSNR (Optical Signal to Noise Ratio)는 -20 dB 였다.

1. Y. L. Lee, Y. -C. Noh, C. Jung, T. J. Yu, D. -K. Ko, and J. Lee, Opt. Express **11**, 2813-2819 (2003).
2. Y. L. Lee, Y.-C. Noh, C. Jung, T. J. Yu, B.-A. Yu, J. Lee, and D.-K. Ko, Appl. Phys. Lett. **86**, 011104 (2005).
3. Y. H. Min, J. H. Lee, Y. L. Lee, W. Grundkoeter, V. Quiring, and W. Sohler, OFC '03, Atlanta, GA/USA, March 2003, p. 767-768.
4. Y. L. Lee, C. Jung, Y.-C. Noh, M. Y. Park, C. C. Byeon, D.-K. Ko, and J. Lee, Opt. Express, **12**, 2649-2655 (2004).