

# 전기 아크를 이용하여 제작한 광섬유형 광터미네이터의 특성측정

## Measurement of Fiber-type Optical Terminator Fabricated Using Electrical Arc

이경록, 정영주\*  
 광주과학기술원 정보통신공학과  
 \*ychung@gist.ac.kr

광통신 시스템 또는 광섬유 센서 네트워크의 용융접합부분, 커넥터, 광섬유 종단과 같은 굴절율의 불연속점에서는 소량의 의도하지 않은 광 신호들이 발생한다. 하지만 스마트 구조물에 설치되는 멀티 광섬유 브래그 격자 센서 시스템의 경우 수많은 광섬유 종단에서 반사되어 발생하는 광 신호들은 잡음으로 간주되어 수신기의 성능을 저하시킨다. 그리고 이러한 반사된 빛들은 반도체 레이저의 동작에도 영향을 미친다.<sup>(1-2)</sup> 본 논문에서는 수소처리를 한 광 민감성 광섬유에 전기 아크를 가하여 발생하는 코어 및 클래딩의 팽창에 의한 광 신호 세기의 손실을 이용한 광 터미네이터를 제작하였다. 본 실험에서 사용된 광섬유는 보론(B)이 첨가된 광 민감성 광섬유이며, 100 °C의 온도와 100 bar의 압력에서 72시간 동안 수소처리를 하였다. [그림 1]에서 제시한 바와 같이 광섬유에 전기 아크를 가해주기 위해 상용 용융 접착기(fusion splicer)를 사용하였고, 용융 접착기의 아크를 가한 횟수에 따른 감쇄 특성을 측정하였다. 이때 쓰인 용융 접착기는 Ericsson사의 모델 FSU-995이다.

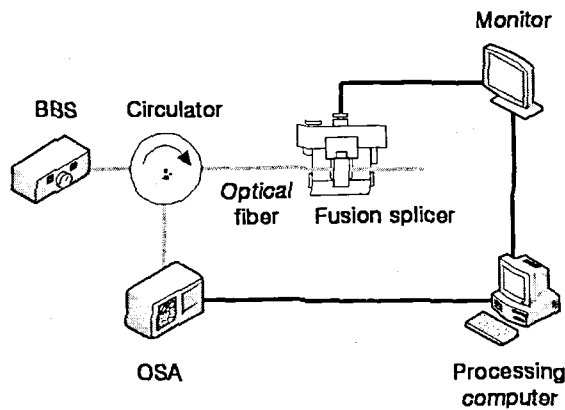


그림1. 전기 아크를 이용한 광섬유형 광 터미네이터 제작을 위한 실험도

그림 2는 터미네이터를 연결할 때와 연결하지 않았을 때의 반사 스펙트럼을 비교하고 있다. 터미네이터를 연결하지 않았을 경우 광섬유의 종단은 광섬유 절단기를 이용하여 1° 이내의 각도로 절단되었다. 그림 3은 광 터미네이터의 파장 스펙트럼이다. 0.2초 동안 10 mA의 전기 아크를 가했을 때 그림에서 보듯이 2번 이상의 전기 아크로 40 dB의 감쇄를 얻을 수 있었다. 그림 4에서 본바와 같이 전기 아크를 가함에 따라 코어 및 클래딩이 부분적으로 팽창하는 것을 볼 수 있다.

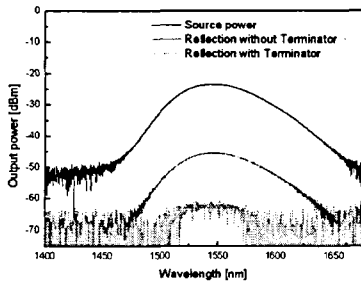


그림2. 광 터미네이터를 연결할 때 와 연결하지 않았을 때의 반사 스펙트럼 파장의 변화

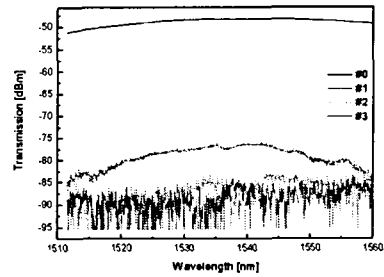


그림3. 광 터미네이터의 파장 스펙트럼

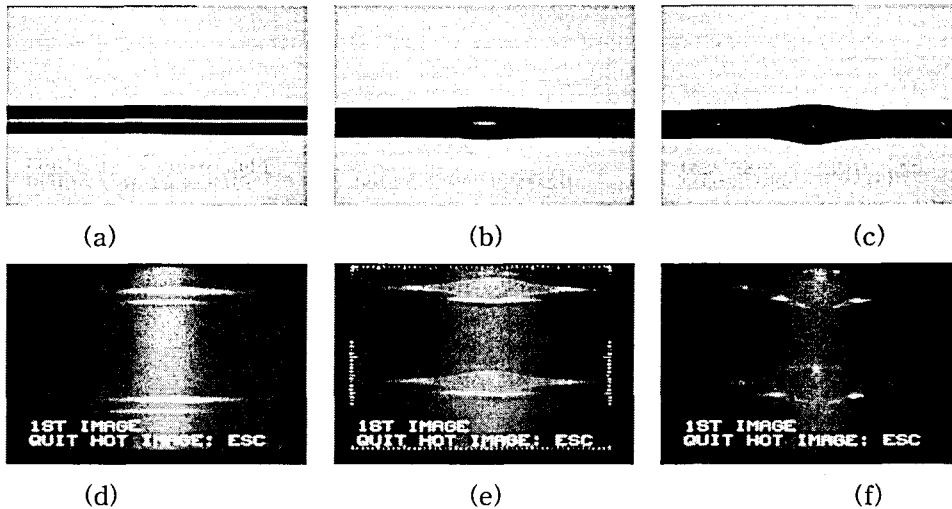


그림4. 전기 아크에 따른 코어 및 클래딩의 변화

보론(B)이 첨가된 광 민감성 광섬유에 전기 아크를 가해주면 열중성자(thermal neutrons)와 보론의 반응으로 광섬유 코어에 손실이 일어나고,<sup>(3)</sup> 보론의 낮은 연화점(softening point)<sup>(4)</sup>으로 인해 부분적인 팽창이 일어나 결과적으로 40 dB 이상의 감쇄를 보인다.

본 연구는 BK-21 사업의 일부 지원으로 수행 되었습니다.

### References

1. J. L. Gimlett, N. K. Cheung, "Effects of phase-to-intensity noise conversion by multiple reflections on gigabit-per-second DFB laser transmission systems," *J. Lightwave Technol.*, vol. 7, no. 6, pp. 888-895, (1989).
2. R. Tkach, A. Chraplyvy, "Regimes of feedback effects in 1.5- $\mu\text{m}$  distributed feedback lasers," *J. Lightwave Technol.*, vol. 4, no. 11, pp. 1655-1661, (1986).
3. Y. G. Han, U. C. Paek, Y. Chung, "Fabrication of a Novel Core Mode Blocker and Its Application to Tunable Bandpass Filters," *IEICE Trans. Electron.*, vol. E86-C, no. 5, pp. 705-708, (2003).
4. L. G. Van Uitert, D. A. Pinnow, J. C. Williams, T. C. Rich, R. E. Jaeger and W. H. Grodkiewicz, "Borosilicate glasses for fiber optical waveguides," *Mat. Res. Bull.*, vol. 8, pp. 469-476, (1973).

T  
P