

장주기 광섬유 격자의 배열 구조를 갖는 광섬유 소자 제작 및 특성

Fabrication and characteristics of long period fiber grating device based on LPFG array structure

이남권*, 송재원, 박재희**

경북대학교 전자전기컴퓨터학부

**계명대학교 전자공학과

e-mail: light792@palgong.knu.ac.kr

같은 방향으로 진행하는 코어모드와 클래딩 모드간의 결합을 이용하는 장주기 광섬유 격자는 EDFA의 이득평탄화용 필터⁽¹⁾, 대역 제거 필터⁽²⁾, 모드 변환기⁽³⁾, 광센서⁽⁴⁾ 등에 폭넓게 이용되어왔다. 본 논문에서는 장주기 광섬유 격자 배열 구조를 갖는 광섬유 소자를 제작하였다. 주기가 다른 장주기 광섬유 격자 구조를 연속적으로 배열하고, 실제 압력이 가해지는 부분에만 장주기 광섬유 격자가 형성되도록 하였다.

그림 1은 본 논문에서 제작한 장주기 광섬유 격자 소자의 개략도이다. 금속의 표면에 원형 홈을 제작하고, 그 위에 싱글 모드 광섬유를 놓은 후 고무 덮개로 소자 상단을 감싸는 것으로 제작을 완료하였다. 금속 표면의 원형 홈은 기계 가공방법인 와이어 커팅 공정으로 제작하였으며 원형 홈의 주기는 690 μ m 부터 780 μ m까지 10 μ m씩 증가시켰다. 격자 주기 당 격자개수는 60개로 하여 제작하였다. 이렇게 제작된 소자 위에 압력이 가해지면 광섬유에 장주기 광섬유 격자가 형성되어서 기존의 장주기 광섬유 격자 소자에서와 같이 특정 파장의 광이 제거되는 대역제거 필터의 투과 특성을 보여주게 되며, 압력을 제거하면 형성되었던 장주기 광섬유 격자 역시 제거되므로 원래의 일반 싱글 모드 광섬유와 같은 투과특성을 보여준다. 또한 고무덮개를 이용하였으므로 실제 압력이 가해지는 부분에만 장주기 광섬유 격자가 형성되게 된다.

그림 2는 제작된 소자위에 가해진 무게에 따른 투과 스펙트럼을 보여준다. 무게를 가하는 위치는 격자주기 720 μ m인 지점으로 고정하고, 무게만 달리하며 측정하였다. 입력광원은 백색광원을 사용하였고, 광 스펙트럼 분석기를 이용하여 투과 스펙트럼을 측정하였다. 압력이 커질수록 모드결합이 더 커져서 더 많은 광이 제거되는 투과 특성을 보여준다. 이런 특성은 이 소자가 무게센서로 응용 가능성을 보여준다.

그림 3은 무게가 가해지는 위치에 따른 투과 스펙트럼이다. 격자주기가 710 μ m인 지점부터 760 μ m인 지점까지 무게를 가하는 위치를 바꿔가며 투과 스펙트럼을 측정하였다. 입사광의 진행방향으로 격자주기가 다른 장주기 광섬유 격자가 형성되므로 무게가 가해지는 위치에 따라 다른 투과특성을 나타내고, 이러한 특성으로 인하여 무게를 가하는 위치를 조절함으로써 원하는 파장대역만 선택적으로 제거할 수 있다. 또한 이 소자를 광섬유 무게 센서로 응용할 경우, 소자 상단에 가해지는 물체의 무게 측정과 동시에 가해지는 위치도 감지할 수 있다.

본 논문에서는 장주기 광섬유 격자 배열 구조를 갖는 광섬유 소자를 제작하고 광 투과특성을 측정하였다. 금속 기계 가공법을 이용하여 제작하므로 주기가 다른 장주기 격자의 배열구조를 한 번의 공정으로 쉽고 간단하게 제작하는 것이 가능하다. 제작된 소자는 물체의 무게와 위치를 동시에 감지할 수 있

는 광섬유 센서로 응용 가능할 것으로 생각한다.

본 논문은 정보통신부 정보통신연구진흥원을 통한 기초기술연구지원사업(04-기초-014)의 연구 지원으로 수행되었습니다.

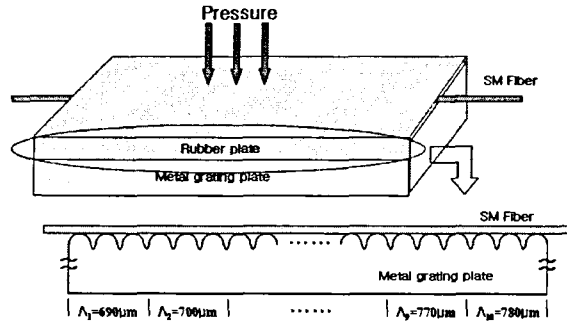


그림 1 제작된 장주기 광섬유 격자 소자의 개략도

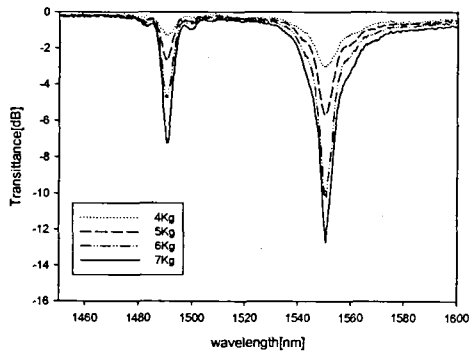


그림 2 무게에 따른 투과 스펙트럼

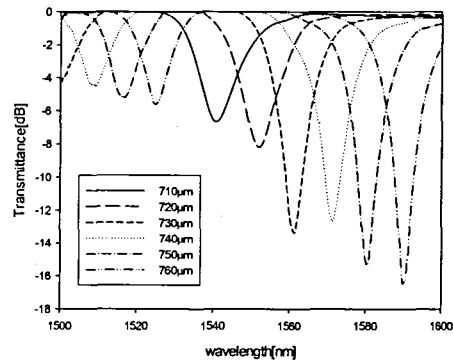


그림 3 무게가 가해지는 위치에 따른 투과 스펙트럼

참고문헌

1. A.M.Vengsarkar, *et al.*, "Long-period fiber grating based gain equalizers" *Opt. Lett.* Vol.21, No.5, pp.336-338, 1996
2. A.M.Vengsarkar, *et al.*, "Long-period fiber gratings as band-rejection filters," *J. Lightwave Technol.*, vol. 14, pp.58-64, Jan. 1996.
3. D. Ostling and H. E. Engan, "Broadband spatial mode conversion by chirped fiber bending," *Opt. Lett.*, vol. 21, pp. 192-194, 1996.
4. V. Bhatia and A. M. Vengsarkar, "Optical fiber long-period grating sensors," *Opt. Lett.*, vol. 21, no. 9, pp. 692-694, May 1996.

TP