

論文2000-37SD-12-7

# 샘플격자를 이용한 새로운 파장가변형 다채널 OADM

## (A novel wavelength selectable multichannel Optical Add/Drop Multiplexer using sampled grating)

李 鍾 勳 \* , 趙 峻 庸 \* , 李 景 植 \*

(Jong Hun Lee, Joon Yong Cho, and Kyung Shik Lee)

## 요 약

본 논문에서는 샘플격자를 이용한 새로운 파장가변형 다채널 OADM(Optical Add/Drop Multiplexers)을 제안하고 그 특성을 살펴보았다. 제안된 새로운 파장가변형 다채널 OADM은 한 개의 샘플격자와 한 개 이상의 FBG를 사용하여 격자의 작은 중심파장이동으로도 여러 개의 채널 중에서 한 개 이상의 채널을 동시에 추출할 수 있으며, 이때 인접채널간의 제거비가 20[dB]이상으로 인접채널간 crosstalk 특성이 매우 우수함을 알 수 있었다.

## Abstract

In this paper, a novel wavelength selectable multi-channel OADM(Optical Add/Drop Multiplexers) is proposed and experimentally demonstrated. The proposed OADM drops simultaneously more than one channel among many channels with small wavelength tuning by using one sampled grating and FBGs, Interchannel crosstalk (or interchannel rejection ratio) better than 20[dB] has been shown experimentally.

## I. 서 론

최근들어 광통신은 인터넷과 멀티미디어 등의 발달로 정보의 대용량화와 고속화로 인하여 WDM(Wavelength Division Multiplexing)방식이 각광을 받고 있다. WDM 방식은 하나의 광섬유에 여러 개의 다른 파장성분을 동시에 전송함으로써 쉽게 전송용량을 크게 해줄 수 있는 광통신 방식이다. 이러한 WDM 방식을 기반으로 하는 광통신망에서 꼭 필요한 핵심 광소자로서 특정파장을 추출하거나 추가 또는 통과 시

킬 수 있는 광 ADM(Add/Drop Multiplexer)<sup>[1-7]</sup>, 광 Drop-Pass필터<sup>[8]</sup>, 그리고 파장선택성 추출 필터 등이 있다. 특히, WDM 광통신망에서 연결성(connectivity)과 융통성(flexibility)을 크게 높여 줄 수 있는 파장가변형 다채널 OADM에 관한 연구는 현재 한창 진행되고 있는 실정이다.

지금까지 제안된 FBG(Fiber Bragg Grating)에 기반을 둔 파장가변형 다채널 OADM은 Mach-Zehnder 간섭계의 양쪽경로에 동일한 광섬유격자를 제작함으로써 OADM을 구현한 Mach-Zehnder 간섭계형 OADM<sup>[2]</sup>과 광섬유격자 양단을 두 개의 circulator로 연결함으로써 OADM을 구현한 circulator형 OADM<sup>[3-6]</sup> 등이 있다. Mach-Zehnder 간섭계형 OADM은 채널튜닝시에 채널간의 crosstalk 특성이 매우 우수하다는 장점이 있다. 그러나, Mach-Zehnder 간섭계형에 기반을 두기 때문에 두 개의 동일한 FBG와 동일한 커플링비를 가진 3dB 커플러 그리고 동일한 간섭계의 두 경로를 가져야 한다는 제작

\* 正會員, 成均館大學校 電氣電子 및 컴퓨터工學部  
(Electrical and computer Engineering SungKyun-Kwan University)

※ 본 연구는 1999년 63학술연구지원에 의해서 이루어 졌음.

接受日字 : 2000年6月17日, 수정완료일 : 2000年11月22日

상의 어려움이 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서 circulator형이 제안되었으며 그 대표적인 예로 FBG 쌍(pairs)을 이용하는 경우<sup>[3]</sup>와 파장중첩기술(wavelength-overlapping technique)을 이용한 경우<sup>[6]</sup> 등이 있다. 전자의 경우, 원하는 채널을 선택하는데 있어서 필요한 중심파장의 이동이 작아서 고속스위칭이 가능하다는 장점이 있다. 그러나, 원하는 채널을 선택하기 위해서는 채널 수의 두 배만큼의 FBG가 필요하다는 단점이 있다. 후자의 경우, 파장중첩기술을 사용함으로써 동일한 중심파장을 가진 FBG를 사용하고자 파장가변 다채널 OADM을 구현할 수 있다는 장점이 있다. 그럼에도 불구하고, 파장가변할 수 있는 범위가 FBG의 중심파장이 이동할 수 있는 최대범위 내로 제한된다는 단점이 있다.

본 논문에서는 이런 문제점들을 다소 해결할 수 있는 샘플격자와 FBG를 이용한 새로운 파장가변형 다채널 OADM을 제안하고자 한다. 샘플격자는 일정한 채널간격(channel spacing)마다 반사피크를 가진 특수한 광섬유격자의 일종으로서, 현재 다파장 WDM 신호광원<sup>[9]</sup>, 다채널 분산보상기<sup>[9,10]</sup> 등 WDM 광통신망의 여러분야에서 널리 응용되고 있다. 이미, 채널간격이 0.8nm(=100GHz) 또는 1.6nm(=200GHz)이고 채널 수가 16채널이상되는 우수한 샘플격자가 보고된 바 있으며<sup>[12]</sup>, 샘플격자를 이용한 고정된 다채널 OADM이 개발되고 있는 실정이다<sup>[9]</sup>. 하지만, 지금까지 샘플격자를 이용한 파장가변형 다채널 OADM에 관한 연구는 아직까지 보고된 바가 없다. 제안하는 새로운 파장가변형 다채널 OADM은 FBG의 수를 줄일 수 있고, 격자의 작은 중심파장이동으로도 한 개 이상의 채널을 쉽게 선택할 수 있는 장점이 있다.

II장에서는 샘플격자를 이용한 새로운 파장가변형 다채널 OADM의 동작원리에 관해서 살펴볼 것이며, III장에서는 제안된 OADM에 사용된 샘플격자의 제작방법 및 특성에 대해서 간단히 살펴볼 것이다. 그리고, 새로운 파장가변형 다채널 OADM을 구현하였을 때의 동작특성에 대해서 IV장에서 고찰해 보도록 하겠다.

## II. 샘플격자를 이용한 새로운 파장가변형 다채널 OADM의 동작원리

본 장에서는 샘플격자를 이용한 새로운 파장가변형

다채널 OADM의 기본원리에 대해서 살펴보도록 하겠다. 그림 1은 새로운 파장가변형 다채널 OADM의 개념도를 나타내고 있다. 그림 1에서 알 수 있듯이, 제안하는 새로운 OADM은 두 개의 4단자 circulator와 N-채널용 한 개의 샘플격자 그리고 N개의 FBG(Fiber Bragg Grating)와 채널튜닝목적으로 FBG에 연결된 N개의 fiber stretcher로 구성되어 있다. 입력단에 입사된 다파장신호는 circulator를 지나 샘플격자에 입사되고(그림 1의 →1참조), 입사된 다파장신호는 샘플격자의 다파장신호를 동시에 반사시키는 특성에 의해서 채널간격이  $\Delta\lambda_c$ 이고 중심파장이 각각  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{N-1}, \lambda_N$ 인 N-채널신호를 반사시킨다(그림 1의 →2참조). 반사된 N-채널신호는 다시 중심파장이 각각  $\lambda_1 - \Delta\lambda_1, \lambda_2 - \Delta\lambda_2, \dots, \lambda_{N-1} - \Delta\lambda_{N-1}, \lambda_N - \Delta\lambda_N$ 인 N개의 FBG에 입사하게 된다(그림 1의 →3참조). 이때, 만약 중심파장이  $\lambda_i$ ( $i=1, 2, \dots, N-1, N$ )인 임의의 한 개 또는 그 이상의 채널신호만을 반사시키고 싶을 경우, 중심파장이  $\lambda_i - \Delta\lambda_i$ 인 FBG에 부착된 fiber stretcher를 이용하여 중심파장을  $\Delta\lambda_i$ 만큼 작은 이동으로 원하는 임의의 특정채널신호만을 반사시킬 수 있으며, 반사된 특정채널의 신호는 drop단을 통해서 추출되게 된다(그림 1의 →4참조). 반사된 특정채널 신호이외의 나머지 파장신호는 circulator를 지나 샘플격자에 의해서 모두 반사된다(그림 1의 →5참조). 또한, 초기 입력단에 입사된 다파장신호중 샘플격자에 의해서 반사된 N-채널신호이외의 나머지 신호와 합쳐져서 중심파장이  $\lambda_i$ 인 특정채널신호이외의 다른 신호들은 output단을 통해서 출력되어 다음 노드로 전송되게 된다(그림 1의 →6참조). 이때, drop된 신호를 다음 노드에서도 사용할 수 있도록 drop된 신호와 동일한 신호를 함께 보내 주는데 이것이 add의 기능이다. Add의 동작원리는 drop의 동작원리와 동일하며 add단에서 더해진 신호는 drop되지 않은 다른 파장의 신호들과 함께 output단을 통해 다음 노드로 전송된다. 이상과 같은 원리를 이용함으로써 샘플격자에 의해서 반사되는 채널 수와 사용된 FBG의 수에 의해서 다양한 형태로 재구성이 가능한 파장가변형 다채널 OADM을 구현할 수 있다. 제안된 새로운 파장가변형 다채널 OADM에서는 N개의 채널중에서 한 개이상의 원하는 채널신호를 선택하기 위해서 흔히 다른 방법<sup>[3]</sup>에서 처럼 N개의 FBG 쌍(pairs)을 사용하지 않고 한

개의 샘플격자와 한 개이상의 FBG로 한 개이상의 채널을 동시에 추가 추출할 수 있는 것을 특징으로 하고 있으며, 다음절에서 샘플격자의 특성실험결과와 제안하는 OADM의 실험결과를 논하고자 한다.

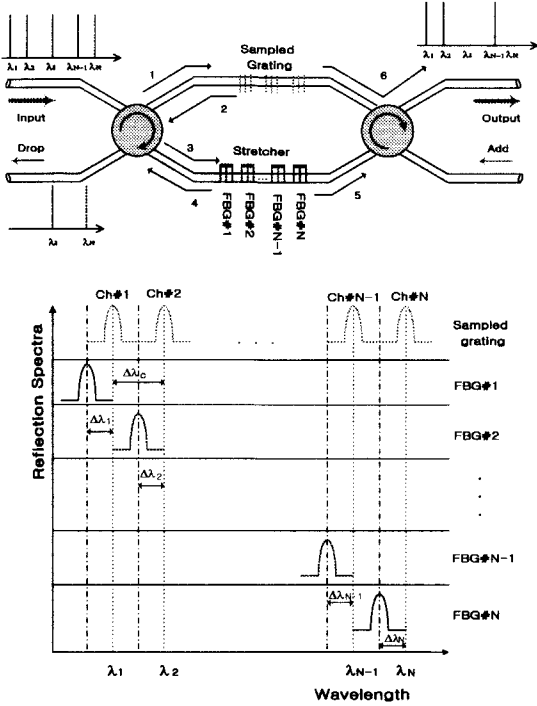


그림 1. 새로운 파장가변형 다채널 OADM의 개념도  
Fig. 1. The schematic diagram of a novel wavelength selectable multi-channel OADM.

### III. 샘플격자(Sampled grating)의 제작

다음은 제안된 새로운 파장가변형 다채널 OADM에서 핵심소자로 사용되는 샘플격자에 대해서 간단히 살펴보도록 하겠다. 그림 2는 여러 가지 종류의 광섬유격자에 대한 격자축에 따른 굴절률변화  $\Delta n$ 을 나타내고 있다. 그림 2(a)와 (b)는 각각 유니폼 위상마스크(phase mask)와 진폭(산란)마스크(amplitude mask)를 이용하여 제작할 수 있는 단주기(반사형) 광섬유격자와 장주기(투과형) 광섬유격자의 경우를 나타내고 있다. 그리고, 그림 2(c)는 위상마스크와 진폭마스크를 동시에 이용하여 제작할 수 있는 샘플격자의 경우를 나타내고 있다. 그리고, 샘플격자의 채널간격  $\Delta\lambda$ 는 진폭마스크의 격자주기 P에 의존하는 아래 식과 같이

나타낼 수 있다<sup>[9]</sup>.

$$\Delta\lambda = \frac{\lambda_B^2}{2 \cdot n_{eff} \cdot P} \quad (1)$$

여기서,  $\lambda_B$ 는 광섬유격자의 중심파장이고,  $n_{eff}$ 는 광섬유격자의 유효굴절률을 나타낸다.

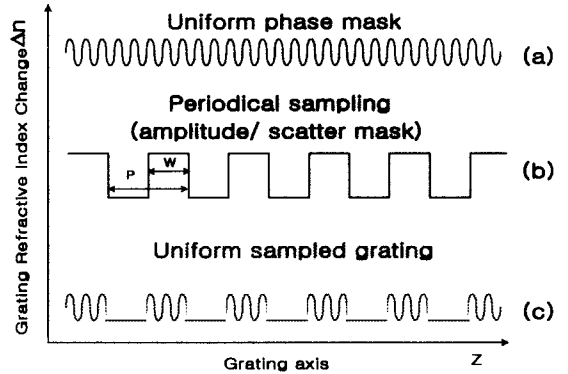


그림 2. 여러 가지 종류의 광섬유격자에 대한 격자축에 따른 굴절률변화  $\Delta n$  (a)단주기(반사형) 광섬유격자 (b) 장주기(투과형) 광섬유격자 (c)샘플격자의 경우

Fig. 2. The refractive index change  $\Delta n$  in different gratings: (a) Short-period grating, (b) Long-period grating, and (c) sampled grating.

다음은 샘플격자를 제작하기 위한 제작 시스템을 간단히 살펴보겠다. UV 광원으로 동작파장이 248nm인 KrF 엑시머 레이저를 사용했으며, 레이저 빔의 에너지 밀도를 높이기 위해서 원통형 렌즈를 사용하였다. 그리고, 사용된 광섬유는 일반광통신용 단일모드광섬유이며, 광감도를 높이기 위해서 상온 100atm에서 7일간 수소처리되었다. 길이가 20[mm]로 동일하고 격자주기가 1065[nm]인 위상마스크와 격자주기 P = 540 [μm]인 산란마스크를 사용하여 20[mm]인 광섬유 샘플격자를 제작할 수 있었다. 이때, 엑시머 레이저의 펄스반복율과 에너지밀도는 각각 20Hz와 360 [mJ/cm<sup>2</sup>]로 하여 대략 20분 가량 조사하였다. 광대역 광원인 LED와 분해능이 0.1nm인 OSA(Optical Spectrum Analyzer)를 사용하여 광섬유 샘플격자의 형성과정을 실시간으로 관측할 수 있었다. 그리고, 여기서 사용된 산란마스크는 fused silica 재질에 주기

적인 홈을 났으므로 제작되었다. 산란마스크에 UV빔이 입사될 경우, 홈이 난 부분은 빔이 산란되어 사라지고 홈이 나지 않은 부분은 그대로 통과되어 진폭마스크와 동일한 기능을 갖는다. 그림 3은 길이가 20 [mm]이고 주기가 540[ $\mu$ m]인 산란마스크의 사진을 나타내고 있다.

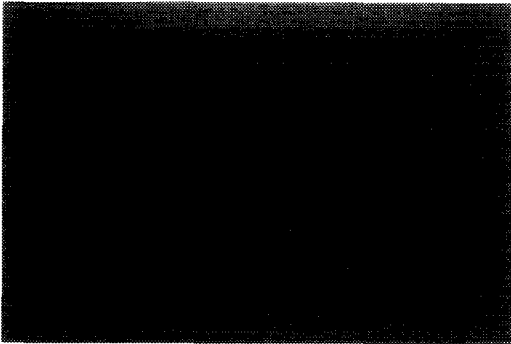


그림 3. 길이가 20[mm]이고 주기가 540[ $\mu$ m]인 산란마스크의 사진

Fig. 3. The photograph of the fabricated scatter mask with length of 20[mm] and period of 540[ $\mu$ m].

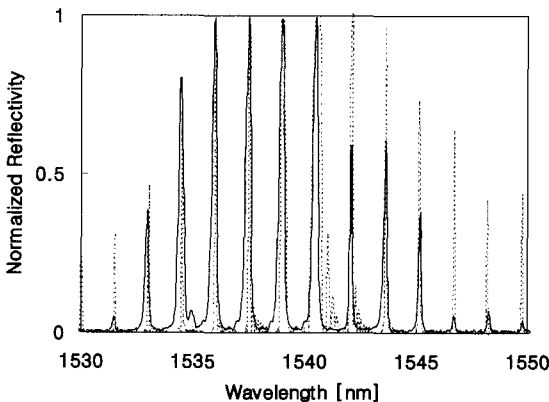


그림 4. 제작된 길이가 20[mm]인 샘플격자의 실험결과와 시뮬레이션결과

점: 시뮬레이션 결과, 실선: 실험결과

Fig. 4. The experimental and theoretical reflection spectra of a 20[mm]-long fabricated. sampled grating. The solid line(—) is for the experimental data while the dash line(---) shows the prediction.

그림 4는 제작된 20[mm]인 샘플격자의 실험결과와 시뮬레이션결과를 나타내고 있다. 이때, 실선과 점선은 각각 실험결과와 시뮬레이션 결과를 나타내고 있다.

여기서, 시뮬레이션 결과는 coupled mode theory에 의한 matrix multiplication 방법에 의해서 얻어진 결과이다. 이때, 샘플격자의 굴절률 변화  $\Delta n = 8 \times 10^{-4}$ 을 가정하였다. 그림 4에서 알 수 있듯이, 제작된 샘플격자의 채널간격  $\Delta\lambda$ 는 대략 1.5[nm]로서 이론치와 잘 일치하며 전체적인 스펙트럼특성 또한 시뮬레이션 결과와 잘 일치함을 알 수 있다.

#### IV. 새로운 파장가변형 다채널 OADM의 실험 결과

그림 5는 새로운 파장가변형 다채널 OADM의 실험도를 나타내고 있다. 그림 5에서 볼 수 있듯이, 두 개의 4단자 circulator와 샘플격자 그리고 4개의 FBG와 그 FBG에 부착된 fiber stretcher로 구성되어 있다. 이때, 사용된 샘플격자는 길이가 20[mm]이고 채널간격과 각 채널의 FWHM은 각각 1.5[nm]와 0.3[nm]이었다. 그리고, 1535[nm]에서 1541[nm]까지의 파장범위내에 4개의 채널이 존재하며 각 채널의 중심 파장은 각각 1536[nm], 1537.5[nm], 1539.0[nm], 1540.5[nm]이었으며, 반사율은 모두 20[dB]이상이었다.

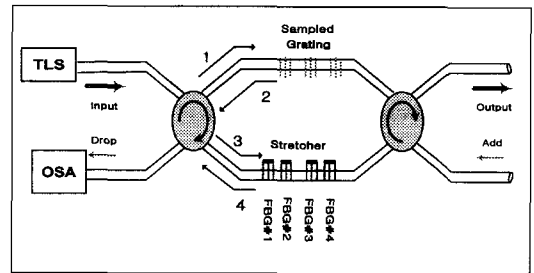


그림 5. 새로운 파장가변형 다채널 OADM의 실험도

TLS: 파장가변레이저, OSA: 광스펙트럼분석기  
Fig. 5. The experimental setup of a novel wavelength selectable multi-channel OADM.

사용된 4개의 FBG는 중심파장이 각각 1535.5[nm] (FBG#1), 1536.9[nm] (FBG#2), 1538.3[nm] (FBG#3), 1539.8[nm] (FBG#4)이고 FWHM과 반사율은 모두 0.4[nm]와 25[dB]이상이었다. 제안된 OADM의 특성을 분석하기 위해서 광원으로 TLS(Tunable Laser Source, Anritsu사의 MG9638A)를 1535[nm]에서 1542[nm]까지 1.5[nm]의 채널간격으로 변화시키면서 drop 단의 출력을 분해능이 0.1[nm]인 OSA(Optical

Spectrum Analyzer, Ando사의 AQ-6310C)로 측정하였다.

그림 6은 새로운 파장가변형 다채널 OADM에서 원하는 특정파장의 채널을 선택하기 위해서 사용된 fiber stretcher에서 인가된 strain에 대한 FBG의 중심파장이동을 나타낸 그림이다. 점은 실험치를 나타내고 있으며 실선은 linear fitting한 결과이다. 이 값은 1[mε]의 strain 당 대략 1.1[nm]정도의 중심파장이 이동하는 것을 나타내며, 대략 1.2[nm]로 측정된 값<sup>[13]</sup>에 매우 근접한 값이다.

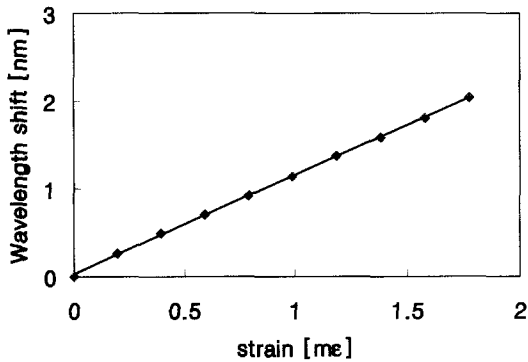


그림 6. Fiber stretcher에서 인가된 strain에 대한 FBG의 중심파장이동  
 점: 실험치, 실선: linear fitting  
 Fig. 6. Bragg wavelength shift vs strain applied by the fiber stretcher. Dot(·): measured value, solid line(—): linear fitting.

그림 7은 새로운 파장가변형 다채널 OADM에서 한 채널(a)과 두 채널(b)을 동시에 추출한 실험결과를 나타내고 있다. 그림 7(a)은 FBG #2에 0.5[mε]의 strain을 인가했을 때, drop단에서 측정된 실험결과로써, 여러 개의 채널 중에서 원하는 특정파장의 채널 한 개를 추출할 수 있음을 알 수 있다. 그림 7(b)은 FBG #3과 FBG #4에 0.6[mε]의 strain을 동시에 인가함으로써, drop 단에서 한 개이상의 채널 즉 두 개의 채널을 작은 중심파장의 이동으로도 동시에 추출할 수 있음을 알 수 있다. 이때, 인접채널간의 제거비가 대략 20[dB]이상으로 채널간 crosstalk 특성이 매우 우수함을 또한 알 수 있다. 제안된 새로운 파장가변형 다채널 OADM은 작은 중심파장이동으로도 여러 개의 채널중에서 원하는 채널을 한 개 이상 동시에 선택할 수 있어서, 실험에 사용된 fiber stretcher 대신 PZT actuator와 같은 active fiber stretcher를

사용할 경우<sup>[14]</sup>, 고속 스위칭이 필요한 WDM 광통신 망에서 널리 응용될 수 있을 것이다.

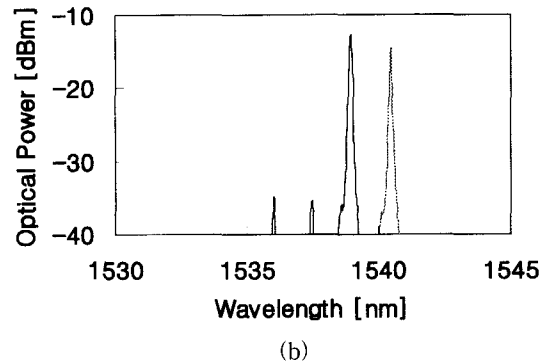
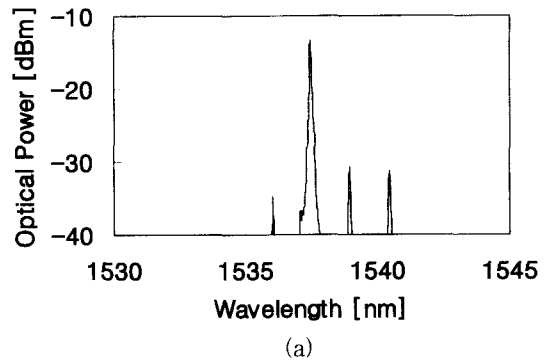


그림 7. 새로운 파장가변형 다채널 OADM에서 drop단의 스펙트럼특성 (a) 한 채널 추출 (b) 두 채널 추출  
 Fig. 7. Signal spectra at the drop port of a novel wavelength selectable 4-channel OADM for dropping (a) one channel and (b) two channels.

### V. 결 론

본 논문에서는 샘플격자를 이용한 새로운 파장가변형 다채널 OADM을 제안하고 그 특성을 실험적으로 살펴보았다. 제안된 새로운 파장가변형 다채널 OADM은 두 개의 4단자 circulator와 N-채널용 한 개의 샘플격자 그리고 한 개이상의 FBG와 채널튜닝목적으로 FBG에 연결된 fiber stretcher로 구성되어, 필요한 FBG의 수를 줄이고 작은 중심파장이동으로도 N개의 채널 중에서 한 개이상의 채널을 동시에 추가추출할 수 있는 것을 특징으로 한다.

제안된 새로운 파장가변형 다채널 OADM의 구현

에 앞서, 위상마스크와 산란마스크를 동시에 이용하여 샘플격자를 직접 제작하고서 그 스펙트럼 특성을 분석하였다. 분석한 결과, 제작된 샘플격자의 스펙트럼 특성은 이론적인 스펙트럼특성과 잘 일치함을 알 수 있었다. 그리고, 제작된 샘플격자를 이용하여 새로운 파장가변형 다채널 OADM을 구성하였으며, 그 출력특성을 측정하였다. 실험결과를 통해서, 제안된 OADM은 여러 개의 채널 중에서 원하는 채널 한 개 이상을 격자의 작은 중심파장이동으로도 동시에 추출할 수 있었으며, 이때 인접채널간의 제거비가 20[dB]이상으로서 인접채널간의 crosstalk 특성이 매우 우수함을 알 수 있었다.

앞으로, 제안된 새로운 파장가변형 다채널 OADM에서 fiber stretcher 대신 active fiber stretcher를 사용할 경우, 고속 스위칭이 필요한 WDM 광통신망에 널리 응용될 수 있을 것이다.

### 참 고 문 헌

- [1] Michael S. Borella, Jason P. Jue, Dhritiman Banerjee, Byrav Ramamurthy, and Biswanath Mukherjee, "Optical Components for WDM Lightwave Networks", Proceedings of the IEEE, Vol. 85, No. 8, pp. 1274-1307, 1997.
- [2] Takashi Mizuochi, Tadayoshi Kitayama, Katsuhiko Shimizu, and Katsuyoshi Ito, "Interferometric Crosstalk-Free Optical Add/Drop Multiplexer Using Mach-Zehnder Based Fiber Gratings, Journal of Lightwave Technology, Vol.16, No.2, pp. 265-276, 1998.
- [3] H. Okayama, Y. Ozeki and T. Kunii, "Dynamic wavelength selective add/drop node comprising tunable gratings", Electronics Letters, Vol. 33, No. 10, pp. 881-882, 1997.
- [4] H. Okayama, Y. Ozeki, T. Kamijoh, C. Q. Xu and I. Asabayashi, "Dynamic wavelength selective add/drop node comprising fibre gratings and optical switches", Electronics Letters, Vol. 33, No. 5, pp. 403-404, 1997.
- [5] P. Leisching, H. Bock, A. Richter, D. Stoll and G. Fischer, "Optical add/drop multiplexer for dynamic channel routing", Electronics Letters, Vol. 35, No. 7, pp. 591-592, 1999.
- [6] Se Yoon Kim, Sang Bae Lee, Seo Won Kwon, Sang Sam Choi and Jichai Jeong, "Channel-switching active add/drop multiplexer with tunable gratings", Electronics Letters, Vol. 34, No. 1, pp. 104-105, 1998.
- [7] 조준용, 이종훈, 이경식, 이영탁, 전정우, 정기태, "광섬유커플러에 격자가 새겨진 WDM용 add/drop 필터", 대한전자공학회지 제37권 SD편 제 10호 pp. 803-808, 2000
- [8] K. N. Park, Y. T. Lee, M. H. Kim, Kyung S. Lee, "All fiber drop-pass filters with fiber Bragg gratings," IEEE Photonics Technology Letters, Vol.10, No. 4, 1998.
- [9] Jorg Hubner, Dan Zauner, and Martin Kristensen, "Strong Sampled Bragg Gratings for WDM Applications", IEEE Photonics Technology Letters, Vol. 10, No. 4, pp. 552 - 554, 1998
- [10] J. X. Cai, K. M. Feng, A. E. Willner, V. Grubsky, D. S. Starodubov, and J. Feinberg, "Simultaneous Tunable Dispersion Compensation of Many WDM Channels Using a Sampled Nonlinearly Chirped Fiber Bragg Grating", IEEE Photonics Technology Letters, Vol. 11, No. 11, pp. 1455-1457, 1999.
- [11] W.H. Loh, F. Q. Zhou, and J. J. Pan, "Sampled Fiber Grating Based-Dispersion Slope Compensator", IEEE Photonics Technology Letters, Vol. 11, No. 10, pp. 1280-1282, 1999.
- [12] Morten Ibsen, Michael K. Durkin, Martin J. Cole and Richard I. Laming, "Sinc-Sampled Fiber Bragg Gratings for Identical Multiple Wavelength Operation", IEEE Photonics Technology Letters, Vol. 10, No. 6, pp. 842-844, 1998.
- [13] Alan D. Kersey, Michael A. Davis, Heather J. Patrick, Michel LeBlanc, K.P. Koo, C.G. Askins, M.A. Putnam, and E. Josep

Friebele, "Fiber Grating Sensors", Journal of Lightwave Technology, Vol. 15, No. 8, pp. 1442-1463, 1997.

[14] L. Quétel, L. Rivoallan, E. Delevaque, H. Poignant, M. Monerie, T. Georges, "Programmable fiber grating based wavelength demultiplexer", OFC'96 Technical Digest, WF6, pp. 120-121, 1996.

저 자 소개



李鍾勳(正會員)

1974년 1월 18일생. 1996년 2월 성균관대학교 전자공학과 졸업(공학사). 1998년 2월 성균관대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사). 2000년 2월 성균관대학교 대학원 전기전자컴퓨터공학과 박사과정수료. 관심분야 : 광통신, 광전자, 광센서



趙峻庸(正會員)

1973년 6월 3일생. 1998년 2월 성균관대 공대 전자공학과 졸업. 2000년 2월 성균관대 대학원 전기전자 및 컴퓨터공학과 졸업(석사). 2000년 2월~현재 성균관대 대학원 전기전자 및 컴퓨터공학 전공(박사과정) 재학중. 관심분야 : 광통신, 광전자



李景植(正會員)

1955년 2월 22일생. 1979년 성균관대 공대 전자공학과 졸업. 1978년 12월~1980년 8월 한국통신기술연구소(현 전자통신연구소) 근무. 1982년 University of Colorado (Boulder)대 석사. 1985년 8월 University of Colorado대 박사학위 취득(Electrical Engineering dept.). 1986년 9월~1988년 7월 미국립표준연구소(NIST) 근무. 1988년 7월~1990년 2월 미 TACAN Corp. 근무. 1990년 3월~현재 성균관대 전기전자 및 컴퓨터공학부 교수. 1998년~1999년 로체스터대학교 The Institute of Optics 방문교수. 관심분야 : 광통신, 광센서, photonic devices 등