

偏波無依存光トリプレクサを構成する MMI カプラの伝搬特性

Propagation Characteristics of Multi-Mode Interference Couplers for

Polarization Independent Waveguide Optical Triplexer

芝浦工大院理工¹ 芝浦工大グリーンイノベーション研究センター² ○土田 和輝¹, 松本 大輝¹, 横井 秀樹^{1,2}

Shibaura Inst. of Technol.¹, SIT Research Center for Green Innovation²

○Kazuki Tsuchida¹, Daiki Matsumoto¹, Hideki Yokoi^{1,2}

E-mail: ma16073@shibaura-it.ac.jp

1. はじめに

近年、映像配信等の普及により、ネットワークトラフィックが増大している。それに対処するための技術として、1本の光ファイバに複数の波長の光信号を乗せて伝送する波長分割多重(Wavelength Division Multiplexing: WDM)がある。10GE-PON (Gigabit Ethernet Passive Optical Network)では、3波長 1270 nm、1550 nm、1577 nm が使用されるため、これらの光波を合分波するための素子である光トリプレクサ[1]が必要となる。また、光導波路を伝搬する光波には TE (Transverse-Electric) と TM (Transverse-Magnetic) モードという2つの偏波モードが存在し、光導波路中における伝搬特性が異なる。

本研究では、偏波に依存せず合分波可能な導波路型光トリプレクサを構成する MMI(Multi-Mode Interference Coupler)カプラ[2]を設計することを目的とする。

2. 素子構造

図1に Silicon On Insulator (SOI) 基板上に構成される光トリプレクサの構造を示す。この光トリプレクサは6つの MMI カプラと交差光導波路から構成される。導波路幅は $0.4\mu\text{m}$ 、高さは $0.21\mu\text{m}$ とした。導波層は Si、クラッド層は SiO_2 から構成される。屈折率はそれぞれ 3.50、1.45 とした。

図1の光トリプレクサにおいて、Input から波長 1270 nm、1550 nm、1577 nm の光波を入力させ、MMI-1 で波長 1270 nm の光波を Output1 へ出力させ、残り2波長は MMI-2 に入射させる。MMI-2 で光波を偏波で分離し、MMI-3、MMI-4 で波長ごとに分波した後、MMI-5、MMI-6 で合波することで、各波長を Output2、Output3 へ出力させる。

3. 結果

図2に一例として MMI-4 における光波伝搬特性を示す。図2(a)、2(b)より各光波が所望の出力導波路に伝搬していることがわかる。他の MMI カプラも同様に設計することができた。

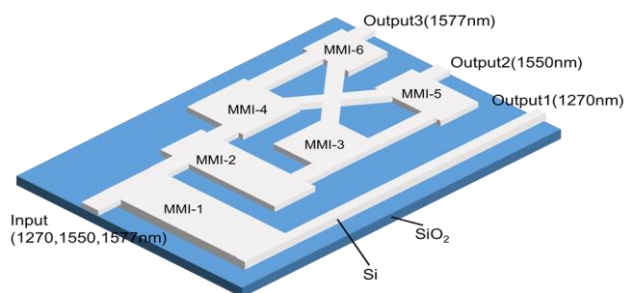
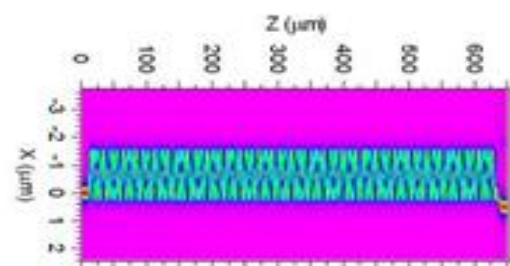
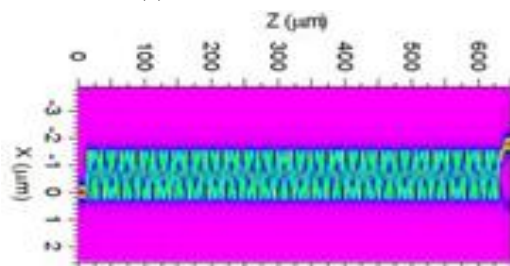


図1 光トリプレクサの構造



(a) 1550 nm TM モード



(b) 1577 nm TM モード

図2 MMI-4 における光波伝搬特性

参考文献

- [1] J.K.Hong, S.S.Lee, IEEE Photon. Technol. Lett., vol. 20, no.1, pp.21-23, 2008.
- [2] L. B. Soldano and E. C. M. Pennings, J. Lightw. Technol., vol. 13, no. 4, pp. 615-627, 1995.

謝辞

本研究の一部は芝浦工業大学グリーンイノベーション研究センターの支援による成果であることを記し、感謝します。