30p-B3-4

インライン干渉型波長選択導波光変調器の提案

Proposal of in-line interferometric wavelength-selective guided-wave modulator

京都工繊大 [1]，(独)産総研 [2]　森 涼太朗 [1]，○三浦 哲之介 [1]，金高 健二 [2]，西尾 謙三 [1]，
粟辻 安浩 [1]，裏 升吾 [1]

Kyoto Inst. Tech.[1], AIST[2],　Ryotaro Mori[1], °Tetsunosuke Miura[1], Kenji Kintaka[2], Kenzo Nishio[1],
Yasuhiro Awatsuji[1], Shogo Ura[1]

E-mail: ura@kit.ac.jp

我々はこれまで，将来のパッケージ内光接続高性能システム集積のために，面発光レーザーを LSI 直近に実装する波長多重高密度光配線を検討してきた[1]．一方，波長多重光源を分離配置する方式では，伝搬してきた波長多重導波光のうち所定の波長光を変調する必要がある．今回，単一導波路で波長選択的に光強度変調できるインライン干渉型波長選択導波光変調器（in-line interferometric wavelength-selective guided-wave modulator : I^2-WSM）を考案・検討した．

I^2-WSM の基本構成と導波光の流れを Fig.1 に示す．3 種類の分布ブラッグ反射器（DBR）を集積し，TE_0 と TE_1 の 2 つの導波モードを利用する．入射してくる波長多重 TE_1 モードの中の所定の波長光を DBR_{01} により 50% の結合効率で TE_0 モードに逆方向結合させる．透過した TE_1 モードのうち所定波長光は DBR_{11} で反射させ，上記の反射された TE_0 モードは DBR_{00} で反射させる．この 2 波は再び DBR_{01} でそれぞれ反射，透過し，TE_0 モードに合波・干渉し出力される．このように TE_1 モードと TE_0 モードを 2 つの腕とする干渉計を構成するため，片方の腕の TE_1 モードを位相変調させることで TE_0 モード出力光の強度を変調できる．

Fig.2 の構成例では，導波路内に電気光学（EO）ポリマを集積し，EO 効果により屈折率を変化させる．EO ポリマの屈折率を変化させて出力 TE_0 モードのパワーが最大となる状態（ON），最小となる状態（OFF）における TE_0 モードの透過スペクトルのシミュレーション結果を Fig.3 に示す．動作波長を 1310 nm とし，EO ポリマのポッケルス定数 r_{13} を 100 pm/V [2] として計算した．高い消光比で波長選択的な変調を期待できることが分かった．また，所定波長以外の TE_1 モードは ON/OFF 無関係に透過することも分かった．

今回，動作波長を 1540 nm 帯とし，EO 効果の代わりにポリマの熱光学効果を利用した動作確認用試料を作製し，評価した．結合波長において消光比 3.47 dB が得られた．以上，I^2-WSM を提案し，動作原理を実験的に確認した．

グレーティング作製にご協力頂いた大阪府立大学の菊田久雄教授，南埜雄飛様に感謝致します．

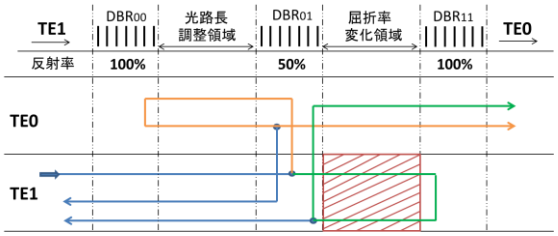

Fig.1　Diagram of basic configuration of I^2-WSM and propagating guided mode flow.

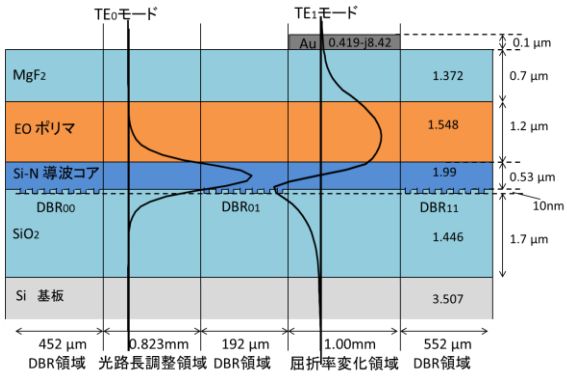

Fig.2　Cross-sectional structure of I^2-WSM.

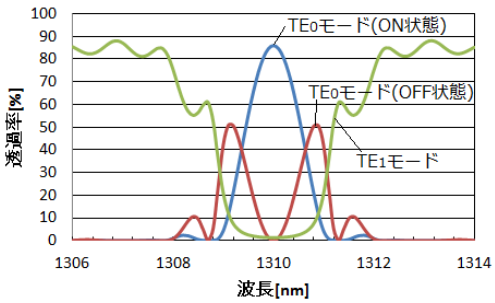

Fig.3　Simulated transmission spectrum of TE_0 mode and TE_1 mode of I^2-WSM.

[1] K. Kintaka *et al.*, J. Lightwave Technol., vol.28, no.9, pp.1398-1403, May 2010.

[2] L. R. Dalton *et al.*, Chem. Rev., vol.110, no.1, pp.25–55, Jan.2010.

© 2013 年　応用物理学会