

シリコン MMI 導波路型 2×2 光スイッチの検討

Study on Si MMI-Waveguide-Type 2×2 Optical Switch

○藤原 裕士¹, 嶋田 裕介¹, 石川 敦¹, 松本 敦², 松島 裕一³, 石川 浩¹, 宇高 勝之¹

(1. 早大理工、2. 情報通信研究機構、3. 早大 GCS 機構)

○Y. Fujiwara¹, Y. Shimada¹, A. Ishikawa¹, A. Matsumoto³, Y. Matsushima², H. Ishikawa¹, and K. Utaka¹

(1. 3. Waseda Univ., 2. NICT)

E-mail: fujiwara9@fuji.waseda.jp

[はじめに]

Si 光スイッチは、データセンターを含む超高速光ネットワークにおける信号処理の低消費電力化の観点から、低コストなルーティング及び光インターコネクションデバイスとして期待されている[1]。我々は、従来のマッハツェンダ型光スイッチで現れるオフセットを回避して低消費電力で小型な構造として、キャリア注入で動作する浅いメサ導波路からなる反射交差導波路型光スイッチを提案してきた[2]。今回作製許容度の向上の点で有利と期待される変調領域が MMI 型構造について検討したので報告する。

[素子概要]

Fig.1, 2 に提案する光スイッチ素子の概要図を示す。メサ高さが 145nm、長さ 140 μm のメサ導波路とし、断面図では MMI 導波路中央の i 層がキャリア注入による屈折率変調領域で、MMI 幅に対して対称に配置されている。変調領域での屈折率変化により、偶モードと奇モードの位相差を π とする事により出力ポートが反転する。交差部領域を MMI 型形状にすることによってモードの干渉を制御しやすくなると考えている。

[解析結果]

本素子の交差部における MMI 型導波路の幅及び角度をそれぞれ 1.0 μm 及び 2.95° とした。入力光に対する出力光特性の偏光依存性を Fig.3 に示す。屈折率変化量 $\Delta n \sim 0.015$ (印加電流約 4mA) で、クロストークが約 -20dB の偏光無依存な光スイッチング動作が期待できることが分かる。

【謝辞】

本研究の一部は NEDO「超低消費電力型光エレクトロニクス 実装システム技術開発」により委託を受けたものである。

【参考文献】

[1] S. Sekiguchi, et al., Opt. Exp., vol.20, p.8949, 2012.

[2] 嶋田他、応物 2015 春、13a-P8-8.

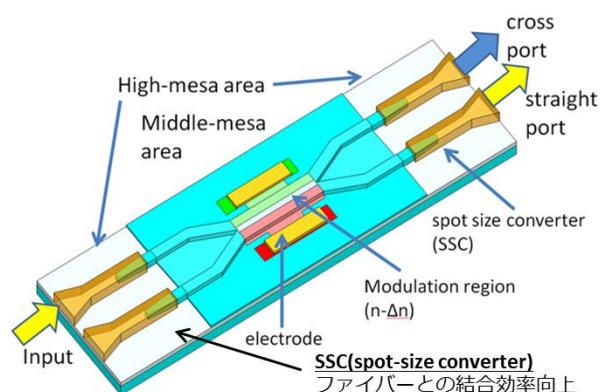


Fig.1 MMI 型 Si 光スイッチの構造図

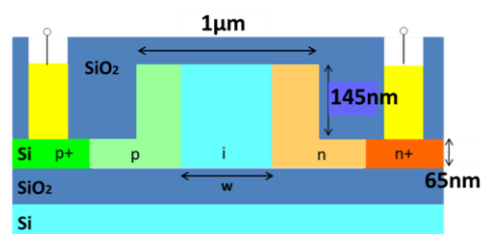


Fig.2 導波路断面模式図

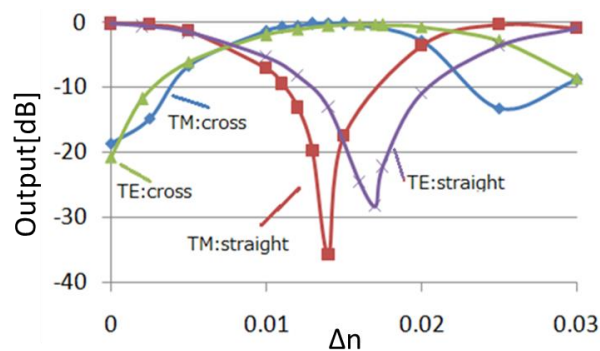


Fig.3 光スイッチング特性の解析結果