

キャリア注入方向性結合器型光スイッチの検討

Study on carrier injection Directional Coupler-Type Optical Switch

石川 敦¹, 白井智大¹, 松島 裕一¹, 石川 浩¹, 宇高 勝之¹
(1.早大理工)

○A.Ishikawa¹, T.Shirai¹, Y. Matsushima², H. Ishikawa¹, and K. Utaka¹
(1. Waseda Univ.)

E-mail: kra24@toki.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方向性結合器型光スイッチの検討を行ったので報告する。

[素子構造]

検討した方向性結合器型光スイッチの平面構造を Fig.1 に、断面構造を Fig.2 に示す。SOI 基板上の一方の導波路に PIN 構造を形成し、順バイアスキャリア注入によるプラズマ効果により屈折率を変調させる。この変調により結合導波路内の偶奇モード間の位相差を変調させ出力ポートをスイッチングする。そのため、オフセットを回避し消費電力を抑えることができる。さらに屈折率変化 $\Delta n \sim 0.013$ は 20mA ほどの注入電流で-25dB の低クロストークを実現できる。解析結果を Fig.3 に示す。

[実験結果]

作製した素子構造は Fig.1 及び 2 に示した通りである。測定結果を Fig.4 に示す。TE 波 1558nm 波長の光を入力し、スイッチング OFF 状態で-30dB、ON 状態で-25dB の低クロストーク、スイッチング電流約 55mA でのスイッチングを測定した。スイッチング電流が高い原因は素子抵抗が約 300 Ω と見積もられ、熱による屈折率変化が支配的であると考えられる。

[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

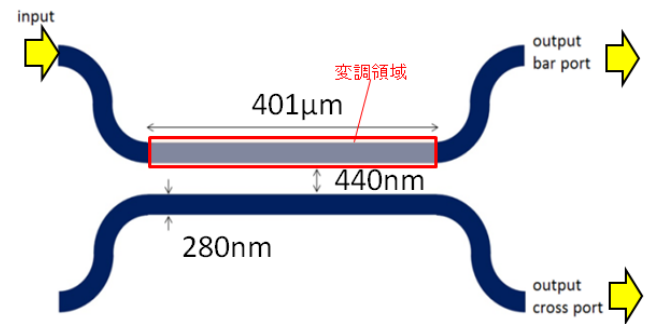


Fig.1 素子構造(平面)

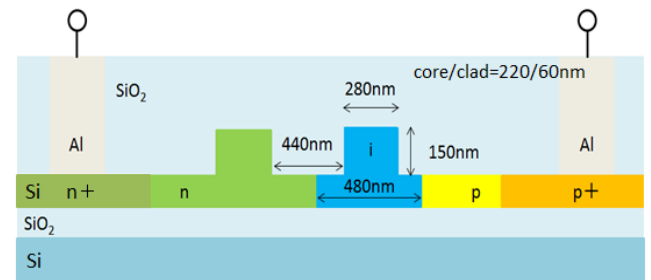


Fig.2 素子構造(断面)

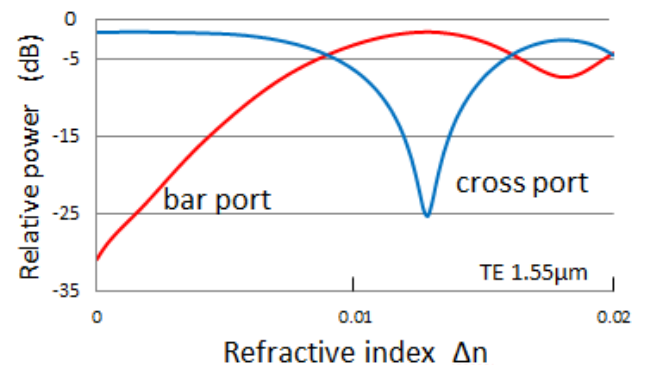


Fig.3 スイッチング解析結果

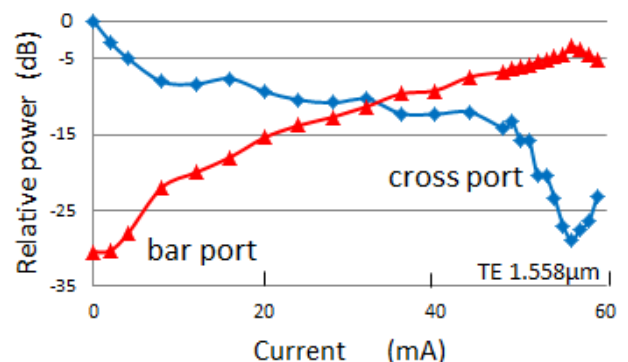


Fig.4 スイッチング測定結果