

シリコン 2×2 マッハツェンダー型光スイッチの 同時高速・偏光無依存スイッチング動作

Simultaneous High-speed and Polarization-Independent Switching Operation of Silicon 2x2 Mach-Zehnder-Type Optical Switch

○清水 叶¹, 白井 智大¹, 松島 裕一², 石川 浩¹, 宇高 勝之¹

早大 理工¹、GCS 機構²,

○ K.Shimizu¹, T.Shirai¹, Y. Matsushima², H. Ishikawa¹, and K. Utaka¹

¹Faculty of Science and Engineering, Waseda University

²Green Computing Systems Research Organization, Waseda University

E-mail: kanabun@akane.waseda.jp

はじめに

近年、データセンタなどで膨大する通信情報量を高速転送する手段として光スイッチが注目されている。本報告では、シリコン(Si)を用いた光スイッチにおいて、キャリアプラズマ効果を用いて高速かつ実用上重要な偏光無依存の Si 2x2 マッハツェンダー型光スイッチ (MZ-OS) を作製し、基本的なスイッチング特性を実証したので報告する。

実験結果

検討した Si 2x2 MZ-OS の構造図を図 1 に示す。Si フォトリソにより作製され、Si 導波路厚は 210nm、MMI カプラにはハイメサ、移相導波路にはミドルメサのハイブリッド構造を採用し、MMI カプラ構造に対する I/O 導波路のオフセットやテーパ構造を導入した[1]。波長 1535nm の入力光を用いた光スイッチング特性を図 2 に示す。オフ状態でのクロストークにやや偏光依存性を有するが、スイッチング電流は、偏光無依存で約 5mA と低かった。パルス幅 10ns の一定のビットパターンを有するパルス列を印加した場合の動的特性を図 3 に示す。図 3(a)は入力電流パルスの波形、(b)は出力光パルスを示す。立ち上がり及び立ち下がり時間は約 3 ns であり、キャリア注入により ns オーダの高速スイッチングを実現した。

参考文献

[1] K. Shimizu, et al., "Device design of silicon 2x2 Mach-Zehnder-type optical switch for polarization-independent operation", PS2017, PTh1D-5, 2017.

謝辞

本研究の一部は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受けて行われた。

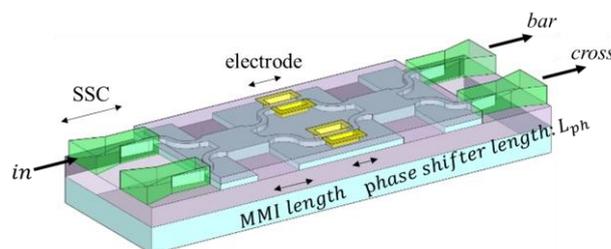


Fig.1. Schematic structure of Si 2x2 MZ-OS:

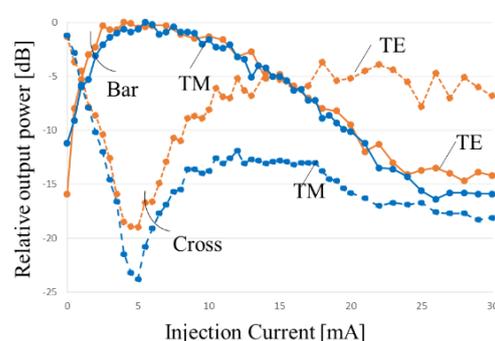


Fig.2. Static switching characteristics of the Si 2x2 MZ-OS ($\lambda=1535\text{nm}$).

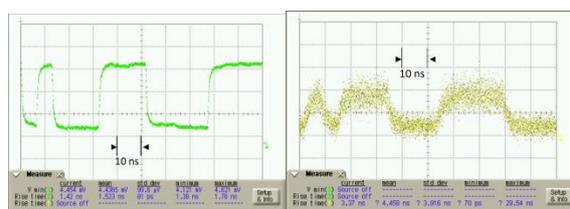


Fig.3. Dynamic switching characteristics of the Si 2x2 MZ-OS:

(a) current pulses (010011000111) and (b) output light pulses from the cross port.