高速シリコン 2×2 マッハツェンダ型光スイッチの特性評価

High-Speed Switching of Silicon 2×2 Mach-Zehnder-Type Optical Switch

○浅川 奨 [1], 嶋田 裕介 [1], 末廣 大輔 [1], 清水 叶 [1], 松島 裕一 [2], 石川 浩 [1], 宇高 勝之 [1]
早大 理工 [1]、GCS 機構 [2],
○S.Asakawa[1], Y.Shimada[1], D.Suehiro[1], K.Shimizu[1], Y. Matsushima[2], H. Ishikawa[1], and K. Utaka[11]
Faculty of Science and Engineering, Waseda University
[2] Green Computing Systems Research Organization, Waseda University
E-mail: shouasakawa0303@asagi.waseda.jp

はじめに　ネットワークのルータやデータセンターにおける高速な光インターコネクションとして低消費電力、高速な光スイッチが求められる[1]。そこで、今回ファンドリーで作製した Si マッハツェンダ型光スイッチの特性評価を行ったので報告する。

素子概要　測定した素子全体の表面写真を図 1 に示す。移相導波路のシングルモード条件とキャリア注入を実現するため、導波路幅 400nm、導波路厚 220nm、メサ高さ 150nm のミドルメサ構造を採用している。また、3dB カプラとして方向性結合器(DC)を用いている[2]。特性比較のために導波路幅 1000nm の素子の評価も行った。

素子特性　図 2 に素子の静特性を示す。偏光依存性は少なからずあるものの、14~15mA でスイッチングし、クロストークは TE、TM ともに-20dB 程度の特性を得た。オフ時に出力オフセットの傾向が見られるが、低電流注入時に出力があまり変化しない電流オフセット領域も見られる。図 3 は電流パルスに対するスイッチング動特性を示したものである。立ち上がり時間、立ち下がり時間は各々、6.2ns 及び 4.5ns であり、高速なスイッチング得られたと言える。電流オフセット及び応答時間は導波路幅 1000nm においていずれも大きかった。

謝辞　本研究の一部は NEDO の委託を受けて行われたものである。

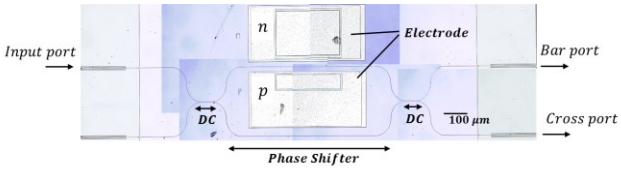

図 1.　2×2 マッハツェンダ型光スイッチ全体の表面写真

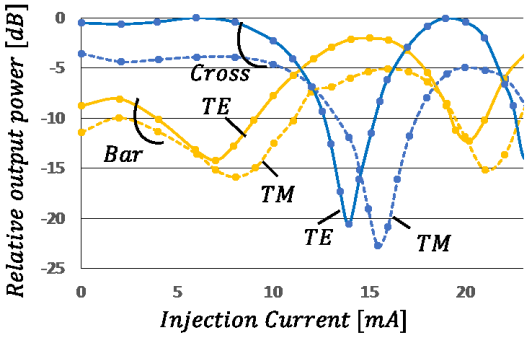

図 2.　スイッチング静特性

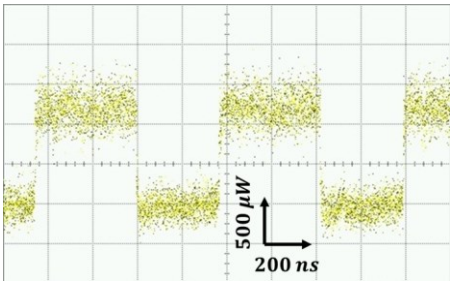

図 3.　スイッチング動特性 (光信号)

参考文献
[1] S.C. Lee, et al., J. of Select. Topics in Quantum Electron., vol.12, pp.817-827, 2006.
[2] K.Suzuki, et al., Opt. Exp., vol.23, pp.9086-9092, 2015.

© 2016年 応用物理学会