浅いメサ導波路からなるシリコン反射交差導波路型 2×2 光スイッチの検討

Study on Si Reflective Cross-Waveguide-Type 2×2 Optical Switch with Shallow-Mesa Waveguide

早稲田大学 理工[1], GCS 機構[2] / NICT[3]
○嶋田 裕介[1], 藤原 裕士[1], 松本 敦[3], 松島 裕一[2], 石川 浩[1]、宇高 勝之[1]
[1] Faculty of S & E, [2] GCS Org., Waseda University
[3] National Inst. of Inform. and Commun. Tech.
○ Y. Shimada[1], Y. Fujiwara[1], A. Matsumoto[3], Y. Matsushima[2], H. Ishikawa[1], and K. Utaka[1]
E-mail: s102610292@ruri.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のような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な非対称変調領域構造について解析的に検討し、また浅いメサ導波路の基礎実験を行ったので報告する。

[素子概要] Fig.1 に提案する浅いメサ導波路からなる非対称変調領域光スイッチ素子の概要図を示す。導波路膜厚差が 20nm のメサ導波路とし、断面図では中央の i 層がキャリア注入による屈折率変調領域である。この屈折率変調領域を斜視図のように非対称化することで、作製許容度の向上が期待される。

[解析結果] 本素子の交差部における導波路幅及び角度をそれぞれ 1.6μm 及び 2.8° とした[2]。入力を Up 及び Down のそれぞれの port からの場合のスイッチング特性を Fig.2 に示す。クロストークに非対称性があるが、-20dB 以下でかつ偏光無依存なスイッチング動作が期待される。

[素子作製] 浅いメサ導波路を電子ビーム露光と ICP-RIE で作製した。スポットサイズ変換器を装荷し、浅いメサ導波路ながら良好な導波光を確認した。

【参考文献】
[1] S. Sekiguchi, et al., Opt. Express, vol.20, No.8, pp.8949-8958, 2012
[2] 塚本他、応物 2014 春、17p-PA2-20.

【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。

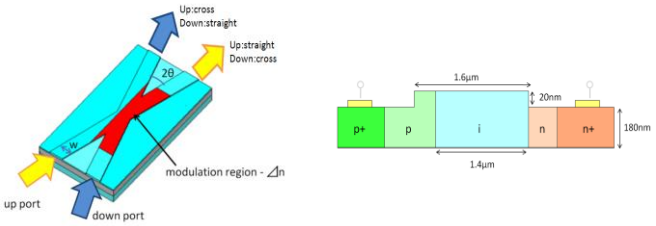

Fig.1 変調領域非対称構造光スイッチの構造図

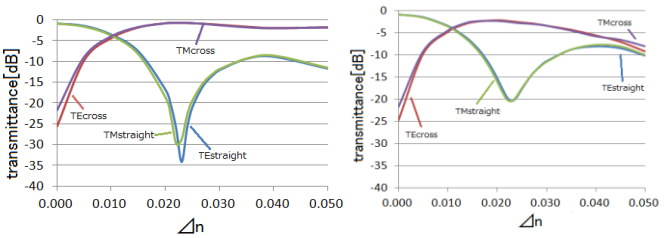

Fig.2 スイッチング特性の解析結果
(入力光：(左) Up port , (右) Down port)

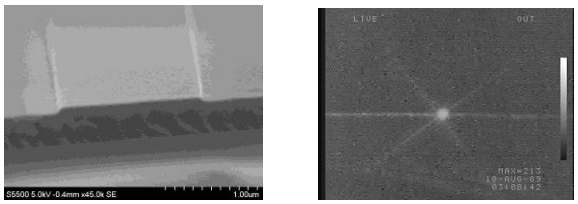

Fig.3 作製した浅いメサ導波路（左）と導波光（右）

© 2015年 応用物理学会