シリコンキャリア注入型 MMI 導波路型光スイッチの検討

Study on Carrier-Injection-Based Si MMI-Waveguide-Type Optical Switch

早大理工 [1]，早大 GCS 機構 [2]
○(M1)白井 智大 [1]，石川 敦 [1]，松島 裕一 [2]，石川 浩 [1]，宇高 勝之 [1]
Waseda Univ.[1]，GCS, Waseda Univ.[2]
○(M1)T. Shirai[1]，A. Ishikawa[1]，Y. Matsushima[2]，H. Ishikawa[1]，and K. Utaka[1]
E-mail: Tomohiro.s_hq@fuji.waseda.jp

【はじめに】

近年，光ネットワークにおける信号処理の低消費電力，高速化を実現するため，シリコン光スイッチが注目されている[1],[2]．我々は，低消費電力で小型な光スイッチとして，キャリア注入による多モード干渉（MMI）導波路型光スイッチを提案してきた[3]．今回，従来の変調領域の屈折率減少型に比べてより簡易な屈折率分布平坦型の素子提案と解析を行ったので，その結果を報告する．

【素子概要】

Fig.1 に今回提案する光スイッチの概要を示す．コア/クラッド厚が 300/270nm のメサ型 Si 導波路を基本構造とし，変調領域は左右対称の PIN 接合となっている．電極からの電流注入により，MMI 導波路中央の I 領域の屈折率を減少，屈折率分布を平坦化させ，スイッチングを行う．MMI 導波路は幅 3.15μm，長さ 220μm であり，その両端に交差角 6° でシングルモード入出力導波路が接続されている．

【解析結果】

Fig.2 に波長 λ=1550nm, TE 偏光での変調前後における光伝搬強度分布を示す．変調領域の屈折率変化によりモードの干渉によって引き起こされる結像の位置が変化し，cross ポート，bar ポート間で光がスイッチされている様子が見て取れる．スイッチング特性は Fig.3 のようであり，屈折率変化量 Δn =0.008 でクロストーク-30dB が得られている．

【謝辞】

本研究の一部は NEDO の委託を受けた．

【参考文献】

[1]K. Suzuki, et al., Opt. Exp., vol. 22, No. 4, pp.3887-3894, 2014.
[2]Y. Shimada, et al., PS2015, WeI2-3.
[3]藤原他，応物 2016 春，21p-P16-7.

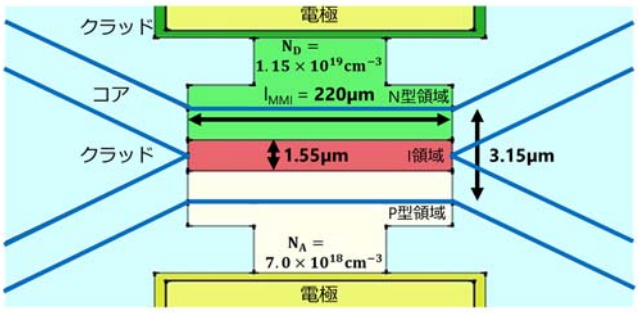

Fig.1 提案素子概要

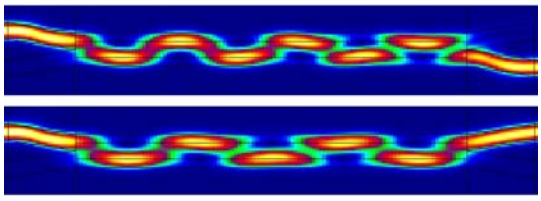

Fig.2 光伝搬強度分布；上:変調前,下:変調後

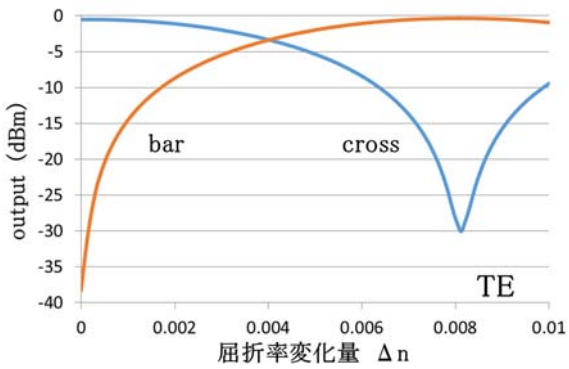

Fig.3 スイッチング特性解析結果