

2×2 InAlGaAs/InAlAs マッハツェンダ型光スイッチ特性の構造依存性の評価

Structural Dependence of the characteristics of

2×2 InAlAs/InAlAs Mach-Zehnder-Type Optical Switch

早大理工¹, 日立中研² ○川崎 祥子¹, 額綱 博岐¹, 小山 慶晃¹, 武井 亜紀²,
谷口 隆文², 松島 裕一¹, 宇高 勝之¹

Waseda Univ.¹, Hitachi CRL² ○Shoko Kawasaki¹, Hiroki Koketsu¹, Noriaki Koyama¹, Aki Takei²,
Takafumi Taniguchi², Yuichi Matsushima¹, and Katsuyuki Utaka¹

E-mail: shou-nanoyo@akane.waseda.jp

はじめに 近年のブロードバンド化に対応して、低消費電力全光ネットワークの実現のため、我々は、高速・低電流で光経路の切り替えが可能な半導体による InAlGaAs/InAlAs マッハツェンダ型光スイッチの研究を進めてきた。[1-3] ここでは特性の再現性向上の指針とするために、2×2 光スイッチの特性構造依存性について評価を行ったので報告する。

作製素子 素子構造を Fig.1 に示す。偏光無依存・動作のために移相領域はミドルメサ構造、MMI 部分はハイメサ構造のハイブリッド導波路構造としてある点に特徴がある。なお素子作製に当たっては、i 線ステッパー露光や ICP-RIE による高精度なプロセスを用いた。[3]

素子特性 Fig.2 に光スイッチ特性の例を示す。導波路厚は 0.6 μm で、ミドルメサの導波路層上部境界からのエッチング量 (ミドルメサエッチング量: s)、MMI 長などをパラメータとし、スイッチング電流の偏光依存性($\Delta I_{\text{pol}}=I_{\text{TE}}-I_{\text{TM}}$)や消光比に与える影響を評価した。ミドルメサエッチング量に対するスイッチング電流の偏光依存性を Fig.3 に示す。ここから偏光無依存点のミドルメサエッチング量が 182nm 付近にあることが判明し、これは解析結果とほぼ一致した。MMI 長については 420~440 μm に対して消光比に大きな差はなく、MMI 長に対して約 20 μm 以上の許容度があることが判明した。

謝辞: 本研究の一部は、経済産業省未来開拓研究プロジェクト「光エレ実装」の委託を受けたものである。

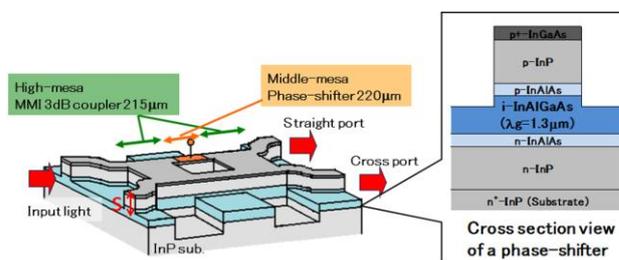


Fig.1 2×2 ハイブリッド導波路光スイッチ素子構造

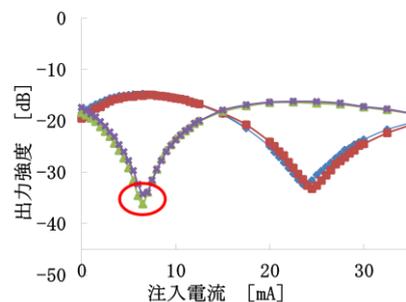


Fig.2 光スイッチの特性例

(ミドルメサエッチング量 65nm, MMI 長 430 μm)

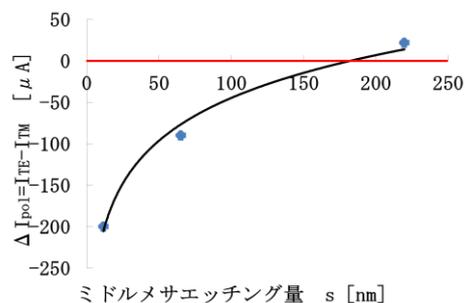


Fig.3 スイッチング電流の偏光依存性

参考文献

- [1] Y. Ueda, et al., Photon. Technol. Lett., vol.21, p.1119, 2009.
- [2] Y. Ueda, et al., IPRM2011, Th9.2.3.
- [3] N. Koyama, et al., IPRM2013, TuD3-3.