

中空支持導波路構造を用いたポリマー-MZI 型光スイッチの特性解析

Characteristic simulation of polymer MZI optical switch with suspended waveguide structure

早大理工¹, 早大 GCS 機構²

○(M2) 石井 隆之¹, 蘇 沁¹, 松島 裕一¹, 石川 浩², 宇高 勝之¹

Waseda Univ.¹, GCS, Waseda Univ.²

○(M2) T. Ishii¹, Q. Su¹, Y. Matsushima¹, H. Ishikawa², and K. Utaka¹

E-mail: ishitaka@akane.waseda.jp

【研究背景】

全光ネットワークシステムの構築のために、光スイッチの高性能化が求められている。我々は、熱光学光スイッチに中空支持 (Suspended) 導波路構造を取り入れ、光スイッチング動作の低消費電力化の検討を行ったので報告する。

【素子概要】

Fig.1, 2 に今回提案する中空支持導波路を用いたポリマー-MZI 2×2 光スイッチの概要図を示す。コア、クラッドにそれぞれ SU-8 (n=1.575)、PMGI (n=1.48)を用いる。コアの形状は単一モード化のために一辺 2.5μm の正方形であり、下部クラッドおよび上部クラッドの高さは損失低減からそれぞれ 2.3μm, 1.0μm とした。光の位相変調には熱光学効果を利用するため、変調部分に Au をヒーターとして堆積する。また、幅 5.0μm の空気層トレんチを導入し、一層の熱閉じ込めを図った。さらに、位相変調部下部にある厚さ 2.0μm の SiO₂ 層を犠牲層として除去することで導波路の中空支持化を図った。

【解析結果】

Fig. 3 に位相変調部の熱分布図を、Fig. 4 に素子全体の光伝搬強度分布を示す。導波路が空気層に囲まれているため、熱が効果的に閉じ込められている。ヒーター温度 80°C の時にスイッチ ON を確認した。従来のトレんチ導波路ではスイッチングに 146°C を要していたことから、約 45% の低熱化が達成可能なことが分かった。

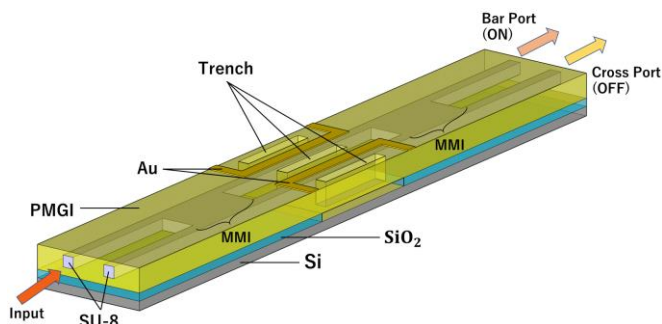


Fig. 1 Polymer 2×2 MZI optical switch with suspended waveguide.

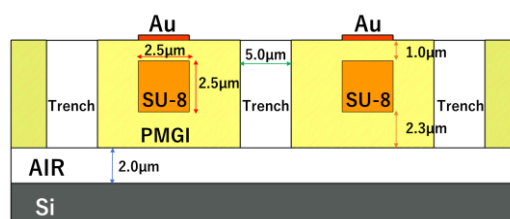


Fig. 2 Cross section of phase modulator.

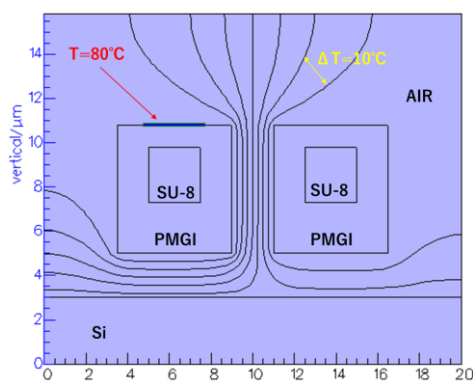


Fig. 3 Heat distribution map of the phase modulator.

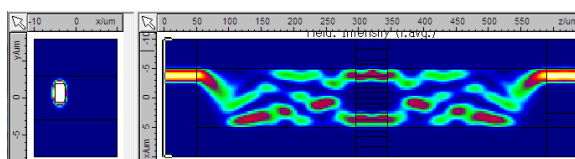


Fig. 4 Light propagation behavior. (T=80°C)