

中空支持導波路構造ポリマーMZI 型光スイッチの作製と低電力動作

Fabrication and low-power operation of polymer MZI optical switch with suspended waveguide structure

早大理工 ^{O(M2)} 石井 隆之, 蘇 沁, 栗田 椋, 松島 裕一, 石川 浩, 宇高 勝之

Waseda Univ. ^{O(M2)} T. Ishii, Q. Su, R. Kuwata, Y. Matsushima, H. Ishikawa, and K. Utaka

E-mail: ishitaka@akane.waseda.jp

【研究背景】 ポリマー光スイッチは低コストで柔軟な大規模光スイッチが可能であり、広範な適用が期待されている^[1]。我々は、熱光学光スイッチに中空支持導波路構造を取り入れ^[2]、光スイッチングの低消費電力動作を実現したので報告する。

【素子概要】 Fig.1 に今回作製した中空支持導波路を用いたポリマーMZI 2×2 光スイッチの模式図を示す。コア、クラッドにそれぞれ SU-8 (n=1.575)、PMGI (n=1.48)を用いた。幅 5.0μm の空気層トレンチと、さらに移相導波路下部にある厚さ 2.0μm の SiO₂ 層を除去することで導波路の中空支持化し、一層の熱閉じ込めの向上を図った。

【解析結果】 Fig. 2 に移相導波路部の熱分布図を示す。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℃の時にスイッチ ON を確認した。

【実験結果】 Fig. 3, 4 に作製した素子とスイッチング特性結果を示す。TE モードにおいて入力電力 2.8mW でスイッチングが確認され、クロストークは約 22dB であった。なお、電極面積による補正より、実質的に約 2.0mW の低スイッチング電力動作が見積もられた。

【参考文献】

- [1] N. Xie, et al., Photon. Tech. Lett., 21, 1861-1863, 2009.
- [2] N. Ranjesh, et al., Microwave and Wireless Components Lett., 28, 185-187, 2018.

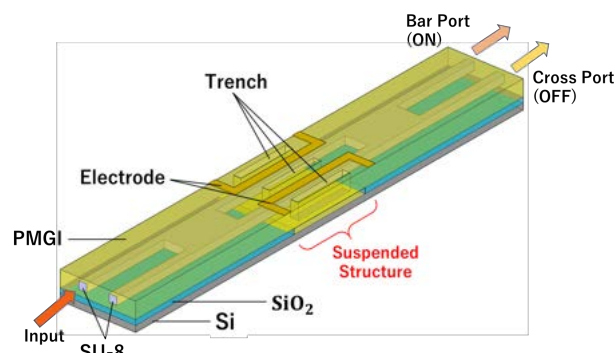


Fig. 1 Polymer 2×2 MZI optical switch with suspended waveguide.

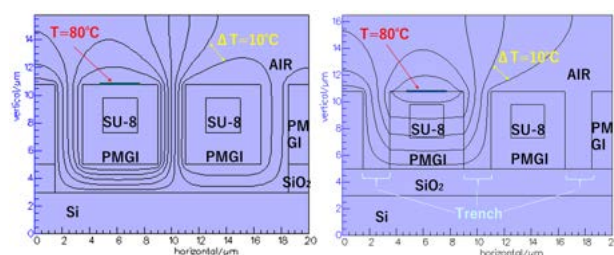


Fig. 2 Heat distribution maps of the phase-shifter waveguides with and w/o suspended structures.

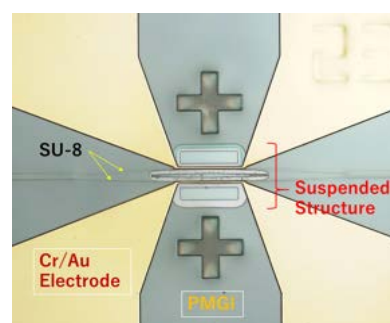


Fig. 3 Fabricated device

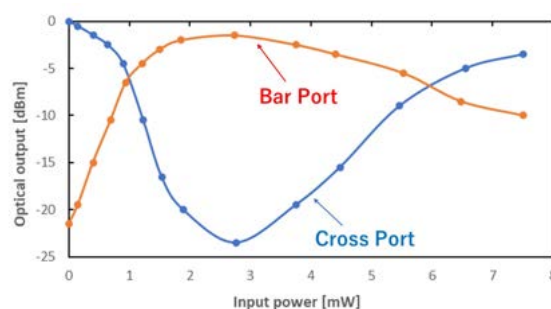


Fig. 4 Experimental switching characteristics.