

課題番号 : F-13-TU-0021
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : ラッチ機構を備えたシリコン細線導波路光スイッチの製作
Program Title (English) : Fabrication of silicon nanowire waveguide optical switch with latch mechanism
利用者名 (日本語) : 阿部 翔太郎
Username (English) : Shotaro Abe
所属名 (日本語) : 東北大学大学院工学研究科ナノメカニクス専攻
Affiliation (English) : Department of Nanomechanics, Graduate School of Engineering, Tohoku University

1. 概要 (Summary)

情報流通量の増加に伴い、通信ネットワークにおいて高速で大容量、低消費電力な通信が要求される。従来、信号は光・電気・光の変換により伝送していたが、光スイッチを用いることで変換を行わずに信号伝送を行なうことで可能となる。近年、特に注目を集めている光スイッチとして Si 細線導波路を用いた光スイッチがある。これにより、小型、大容量、低消費電力なスイッチングが実現できる。また、ラッチ機構を設けることでスイッチング後の電力消費を抑えることが期待される。

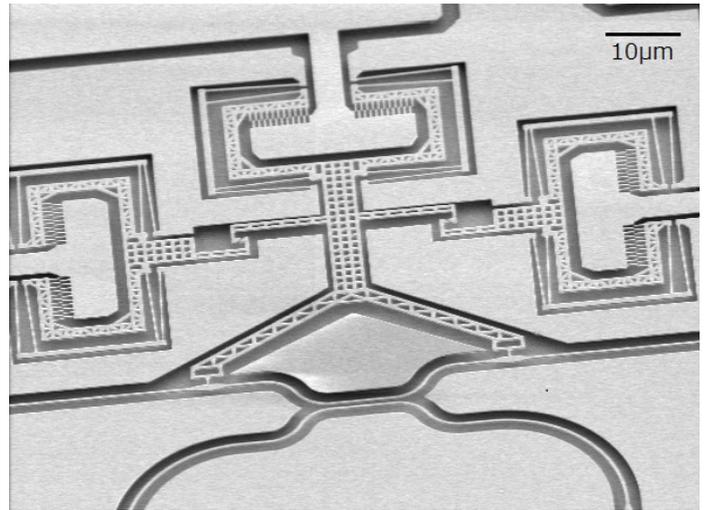


Fig.1 SEM image of fabricated optical switch

2. 実験 (Experimental)

光スイッチのアクチュエータや可動導波路部を自立構造にするために、PRIMAXX 蒸気 HF エッチャーを用いて加工を行なった。この装置を用いることで SOI (Silicon-on-insulator) 基板の犠牲層である SiO₂ 層をエッチングすることにより自立構造が形成される。

エッチングは HF 流量 310sccm にて 24 分間行なった。また、エッチングスピードを上げるために触媒としてエタノールを流量 350sccm にて流入した。また、加工の前後にサンプルを 200°C で 10 分間ベークした。また、加工後に電子顕微鏡で形状を確認した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

24 分間のエッチングにより犠牲層の SiO₂ は約 2.6μm エッチングされ、スティッキングすることなく自立構造のデバイスが製作できた。Fig.1 に製作した光スイッチを示す。デバイスの駆動実験によりラッチ機構の動作および光のスイッチングが確認された。また、ラッチ機構の働きにより、スイッチング後に電力を消費しない光スイッチシステムを実現した。

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は SCOPE の支援のもと実施されました。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) S. Abe and K. Hane, Photonics Technology Letters, Vol. 25, No.7 (2013) p.p.675-677.

(2) S. Abe, Transducers'2013, p.p.904-907 平成 24 年 6 月 18 日発表。

6. 関連特許 (Patent)

なし