

課題番号 : F-17-AT-0058
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : シリコンフォトニクスデバイスの開発
 Program Title (English) : Development of silicon photonics devices
 利用者名(日本語) : 宇田成孝
 Username (English) : N. Uda
 所属名(日本語) : 1) 明治大学大学院理工学研究科電気工学, 2) 産総研 電子光技術研究部門
 Affiliation (English) : 1) School of Science and Technology, Meiji University
 2) Electronics and Photonics Research Institute, AIST.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 成膜・膜堆積, シリコン細線導波路, 液晶

1. 概要(Summary)

シリコン細線導波路のクラッドに液晶を装荷したスイッチングデバイスは小型化と低消費電力が期待できる。このようなデバイスでは液晶の配向方向を配向膜と電界の組み合わせにより、等価屈折率を変化させてスイッチング動作させる。本研究では面内方向に極性を変化させながら電界を印加し、そのスイッチングの時間応答を観測することによりスイッチングのメカニズムを調べた

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スピンドーター、マスクレス露光装置、電子ビーム真空蒸着装置、ダイシングソー

【実験方法】

基板は 6 inch の SOI ウエハをダイシングソーで 20 mm 角のチップに切り出したものを使用した。SOI 基板上に別機関の電子線描画装置を用いてパターンニングした後ドライエッチングによりシリコン細線導波路型方向性結合器 (DC) を作製した。電子ビーム真空蒸着装置にて Ti, Au をそれぞれ 10 nm, 350 nm 製膜し液晶駆動用電極を作製した。ダイシングソーを用いて裏面をハーフカットし劈開して光入出力の端面出しを行った。ポリマークラッドとして SU8-3005 レジストを塗布した後マスクレス露光装置を用いて DC 部分を露出させた。最後に配向膜を貼り合わせて液晶を封止しデバイスを完成させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製したデバイスの光学顕微鏡での上面図及び DC の断面の SEM 画像を示す。DC 部分は液晶で覆われている。導波路幅及び DC のギャップはそれぞれ約 300 nm, 230 nm である。測定ではクロスポート光出力が最小となる波長の光を TE 偏波で入射し、電極に極性を変えた矩形パルスを交互に印加しその時の時

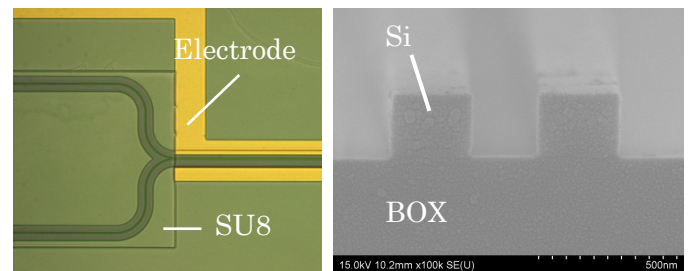


Fig. 1 Si wire optical switch embedded with LC.

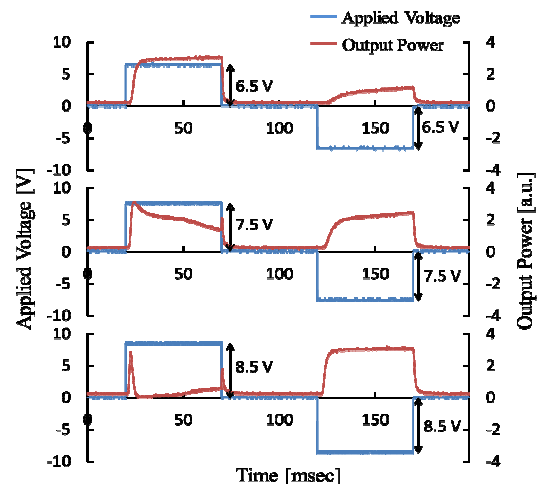


Fig. 2 Time response of DC switch.

間応答を測定した (Fig. 2)。印加する電圧の極性の違いにより、光出力が最大となる電圧が異なる事が確認された。このことから液晶の初期配向方向が導波路に対して僅かに傾きを持っていると推測される。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 宇田成孝 他、2018年電子情報通信学会総合大会、平成30年3月20日-3月23日(発表予定)。

6. 関連特許(Patent)

なし。