

課題番号 : F-12-AT-0047
*支援課題名(日本語) : シリコン細線導波路の開発
*Program Title(in English) : Development of silicon photonic wire waveguide
*利用者名(日本語) : 田島渉吾
*Username(in English) : Syougo Tajima
*所属名(日本語) : 明治大学理工学部
*Affiliation(in English) : Meiji University, School of Science and Technology

*概要(Summary):

近年、シリコンを光導波路のコア材料として用いるシリコン細線導波路は光デバイス分野において石英PLC(プレーナ光回路)に次ぐプラットフォーム技術として期待されている。その理由は、材料のシリコンが豊富に存在する材料であること、半導体産業で基盤材料として用いられているためLSIとの融合・集積化が用意であること、半導体微細加工技術のこれまでのリソースを活用できること、更には、光通信波長帯である $1.55\mu\text{m}$ の光に透明で且つ高い屈折率を有することから微細な導波回路の形成が用意であることなどがあげられる。本研究ではシリコン細線導波路のもつ上記のポテンシャルを生かし、将来の光デバイスと電子デバイスの融合を目指している。そのためにはまず、導波路コア材料であるシリコンを幅 $300\text{nm}\sim 1\mu\text{m}$ 程度できれいに(特に側壁のラインエッジラフネスを抑えて)加工する技術を確認することが重要であるため、SOIウェハを用いたシリコン細線導波路の作製を行った。

*実験(Experimental):

利用した装置

・i線ステッパ

SOIウェハを用いてサブミクロン幅のシリコン細線導波路をリソグラフィで形成するために、産総研ナノプロセッシング施設NPFのi線ステッパを利用した。

*結果と考察(Results and Discussion):

試作したシリコン細線導波路の電子顕微鏡像をFig.1に示す。約 $0.5\mu\text{m}$ 幅のシリコン細線導波路が作製できていることがわかる。作製したシリコン細線導波路を用いた光伝搬実験を行った結果、研究に使用するために十分低い損失で光が伝搬することを確認できた。

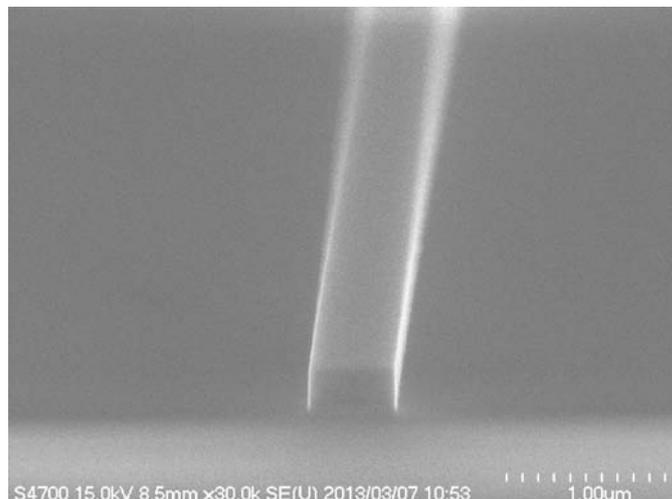


Fig. 1 SEM image of fabricated Si photonic wire waveguide.

*その他・特記事項(Others):

参考文献

- 1) R. Takei, M. Suzuki, E. Omoda, S. Manako, T. Kamei, M. Mori, and Y. Sakakibara, "Ultra-low-loss silicon based spot-size converter fabricated by CMOS compatible process", Group IV Photonics (GFP), 2012 IEEE 9th International Conference, pp. 36-38, (2012).

用語説明

- シリコン細線導波路
光導波路のコアにシリコンを使用する導波路。シリコンは屈折率の高い材料であるため強い光閉じ込め効果が得られる。そのため、光配線をミクロンオーダーの小さな曲率半径で曲げ曲げることが可能となり、石英導波路に比べ微細な光回路を実現することが可能である。

共同研究者等(Coauthor):

榊原陽一、吉田知也

論文・学会発表(Publication/Presentation):

なし

関連特許(Patent):

なし