

アニール処理によるシリコン立体曲り導波路の伝搬損失改善

Loss Improvement of Vertically-Curved Silicon Waveguide by Annealing

明大院理工¹, 産総研² 田島 渉吾^{1,2}, 吉田 知也², 西 孝², 武井 亮平²,

面田 恵美子², 長尾 昌善², 三浦 登¹, 森 雅彦², 榊原 陽一^{1,2}

Meiji Univ.¹, AIST², Syougo Tajima^{1,2}, Tomoya Yoshida², Takashi Nishi², Ryohei Takei²,

Emiko Omoda², Masayoshi Nagao², Noboru Miura¹, Masahiko Mori², Youichi Sakakibara^{1,2}

E-mail: tomoya-yoshida@aist.go.jp

はじめに シリコン光回路において基板垂直方向に光を出し入れさせるために、我々はイオン照射誘起曲げ加工法 (Ion Induced Bending: IIB 法) を用いて導波路の先端を基板垂直方向に曲げる方法を開発した[1]。片持ち梁化したシリコン細線導波路の端部をイオン注入応力により曲げ加工する技術で、LSI プロセスと互換性を有する。しかし、立体曲り導波路において約 2 dB の過剰損失があることが課題であった。過剰損失の原因はイオン照射で生じる結晶欠陥と考えられる。今回、アニールによる過剰損失の低減を狙い、アニール温度と光伝搬損失の関係を調査したので報告する。

実験と結果 シリコン細線導波路を形成し上部 SiO₂ クラッド層を堆積後、長さ 30 μm~100 μm の領域の上部クラッド層を除去してイオン照射を施したサンプル (Fig.1) を作製した。同サンプルの光伝搬特性の評価を、アニール処理温度を変えながら実施した。サンプルへの光入出射は導波路断面からレンズファイバを用いて行った。Fig.2 にアニール温度と単位長さ当たりの光伝搬損失の関係を示す。400°C のアニールでイオン照射に起因する伝搬損失が大幅に低減し、600°C 以上ではほぼなくなる事がわかった。この結果は、アニール処理により立体曲り導波路の過剰損失を低減でき、低損失の垂直光入出力が可能であることを示唆する。

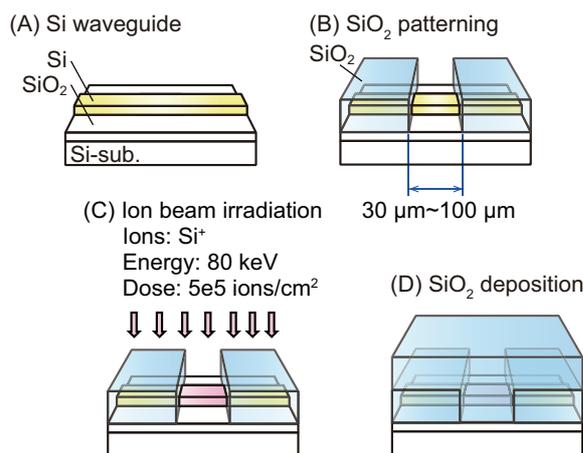


Fig.1 Fabrication process of test sample.

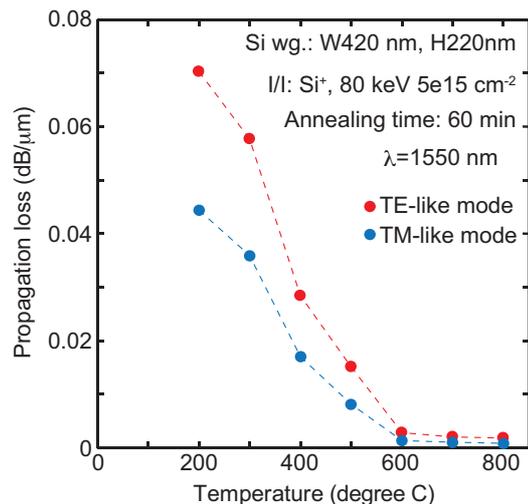


Fig.2 Relationship between the propagation loss of silicon wire waveguide and annealing temperature.

謝辞 本研究の一部は、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業の支援を受けて、(独)産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設において実施されました。

参考文献 [1]吉田, 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 19a-F8-3.