

立体化シリコン細線導波路と光ファイバの光波結合

Vertical Light Coupling Between Silicon Vertically-Curved Waveguide and Optical Fiber

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

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

AIST¹, Meiji Univ.², Tomoya Yoshida¹, Ryohei Takei¹, Takashi Nishi¹, Syougo Tajima², Emiko Omoda

¹, Masayoshi Nagao¹, Noboru Miura², Masahiko Mori¹, Youichi Sakakibara^{1,2}

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

はじめに LSI プロセスと互換性の高いシリコン細線導波路技術は、低コストで光デバイスの高集積化を実現する技術として期待されているが、光ファイバや発光・受光素子との結合に課題がある。シリコン細線導波路への光入出力は断面経路が標準的であるが、ウエハプロービングが不可能であり、また発光・受光素子との集積化の自由度が制限される。一方、垂直方向からの光入出力法として回折格子型結合器が提案されているが、波長と偏波に依存性があるという問題がある。我々は垂直方向からの光入出力を実現する新たな方法として、シリコン細線導波路の端部を垂直方向に立体曲げ加工を施した構造 (Vertically-Curved Waveguide) を提案している[1]。

作製方法 シリコン細線導波路の曲げ加工は、イオン注入技術を応用した薄膜曲げ加工技術 (Ion Induced Bending: IIB 法) を用いる。シリコン細線導波路の端部を片持ち梁構造に形成し、イオン注入を施して片持ち梁構造の導波路端を垂直方向に曲げ加工する。イオンの加速エネルギーと照射量で形状を制御し Fig.1 の様な立体化細線導波路を形成することが出来る。

光伝搬特性 端部に立体曲がり構造を形成したシリコン細線光導波路にエポキシ樹脂でクラッド形成した後、光伝搬試験を行った。Fig.2 に片側の端部に立体曲がり構造を有するシリコン細線導波路の光伝搬特性を示す。光入射は平面導波路断面からレンズファイバを用いて行い、立体導波路を伝搬した出射光を垂直方向から接近させたレンズファイバで結合した。通常の平面導波路との比較から、端部の片側に立体曲がり導波路を形成したことによる過剰損失は約 2 dB と見積もることが出来た。

謝辞 本研究の一部は(独)産業技術総合研究所 NPF の支援を受けて、ナノプロセッシング施設にて実施されました。

参考文献 [1] 吉田, 他, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 20a-A8-2.

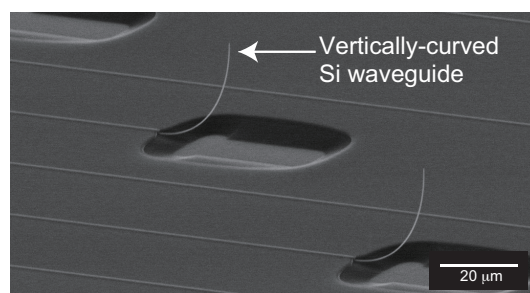


Fig.1 SEM image of vertically-curved waveguide.

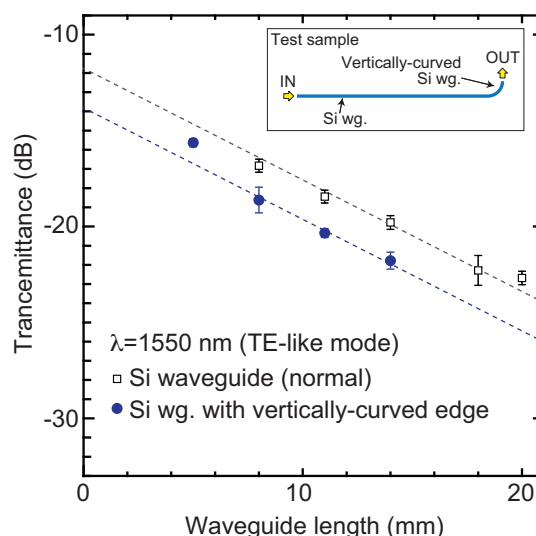


Fig.2 Measurement results of the transmittances of the silicon wire waveguides with vertically-curved edge.