

課題番号 : F-14-IT-0032
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 温度無依存シリコンリング共振器の開発
 Program Title (English) : Development of temperature insensible Si ring resonator
 利用者名(日本語) : 渥美裕樹¹⁾
 Username (English) : Y. Atsumi¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 独立行政法人 産業技術総合研究所
 Affiliation (English) : 1) National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

1. 概要(Summary)

LSI 上光集積回路においては、高熱を発生する LSI ロジック層からの拡散熱が、波長多重システムでの波長選択動作を妨害する。本研究ではシリコン有する正の屈折率温度係数を打ち消すべく、負の温度係数を有するチタニア系材料を導入することで、デバイス全体の温度無依存化を図る。今回は、その基礎回路となるシリコン細線導波路、及びスロット導波路の作製評価を行い、スペクトル測定を行うことで良好な導波回路の形成を確認した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

電子ビーム露光装置(F-14-IT-0032)

・実験方法

SOI 基板上に電子線露光用ポジレジスト ZEP-520A 及び帯電防止膜(昭和電工:エスペーサ)を塗布する。電子ビーム露光装置(100kV/100pA)を用いてリング共振器を中心とした導波回路パターンを描画し、ICP-RIE を用いて Si に転写する。その後、上部クラッド層として、TEOS-CVD 膜を成膜し、ダイシングソーにより導波路端面を出し、素子を完成させる。測定では C バンド帯の ASE 光源を用い、TE モードにおいて透過スペクトル測定を行う。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製された Si スロット導波回路の断面・上面 SEM 写真を示す。Si 転写プロセスを含め、少なくとも約 180nm 幅の溝構造形成を確認した。また、曲げパターンにおいても、スムーズな曲線が得られた。

Fig. 2 に作製したデバイスの透過スペクトルを示す。測定マウントにはペルチェ温調を用い、20、30℃にて測定を行った。結果、リング周長に合致した共振特性が得られ、

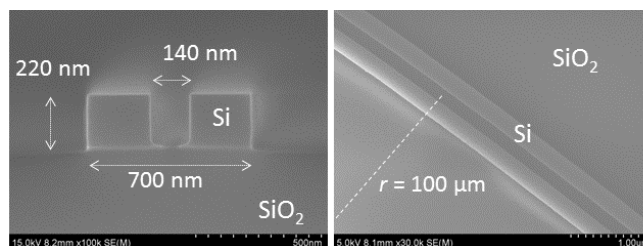


Fig. 1 SEM images of cross-sectional and top-view of Si slot waveguides.

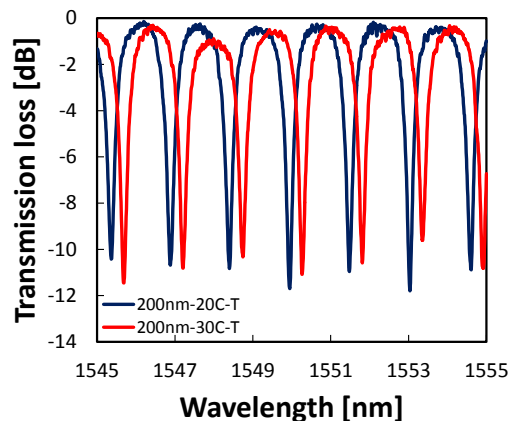


Fig. 2 Spectra of Si ring resonator with slot gap width of 200 nm. Temperature range was between 20 and 30 °C.

電子線描画において、繋ぎのないスムーズな側壁が形成されていることを確認した。また、TEOS膜付 Siリング共振器での正方向の温度変化波長シフトを確認した。今後は、チタニアベースの材料を導入し、温度無依存化を図る。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。