

BCB埋め込みSi細線スロット導波路を用いた温度無依存波長フィルタ

東京工業大学 大学院 電気電子工学専攻 渥美裕樹

《論文概要》

チップ内光インターコネクションは、近年の LSI 信号処理高速化のボトルネックとなりつつあるグローバル電気配線と代替することで、信号遅延減少化や低消費電力化が可能となる技術として期待されている。その中でも CMOS 技術の一部転用できることから集積性に有利であるシリコンフォトニクスが広く研究されている。しかし現在の LSI ロジック層は局所的に 100°C を超えることが知られており、一般的に研究されているシリコンフォトニクス技術を利用すると、シリコン有する比較的大きな屈折率温度依存性に起因する不安定な波長特性が課題となってくる。そこで本研究では Fig.1 の様にシリコンではなく中央クラッド材料に強く光を閉じ込めることができるスロット導波路構造を採用し、クラッド材料に LSI 層間絶縁膜としても用いられ、負の屈折率温度依存性を有するベンゾシクロブテン (BCB) を用いることで温度無依存導波路を実現することを提案・実証した。スロット導波路の中央ギャップ幅を変化させることで両材料の光閉じ込め係数を制御することが可能であり、およそ 95 ± 5 nm の時に屈折率温度係数が 4.20×10^{-6} /K 以下と低減する結果を得た。実際に、本構造を有するリング共振器を作製し、十分実用的な値である -0.6 pm/K まで低減することに成功した (Fig.2)。

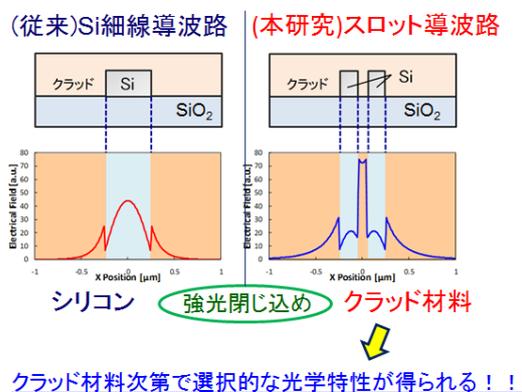


Fig.1 スロット導波路構造

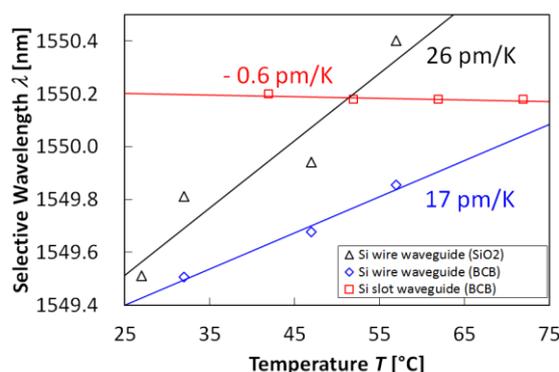


Fig.2 選択波長温度依存性

《コメント》

この度は、『学生優秀研究賞』という大変名誉ある賞を頂き光栄に存じますと共に、本研究関係者の皆様に深く謝意を表させていただきます。本研究の目標は LSI 上への温度無依存光回路集積であり、今後は光源・変調器・受光器といった各種機能デバイスとの集積を図り、システムへの展開につなげていきたいと考えております。また、本受賞に当たり、先生方をはじめとする研究室関係者、日ごろ学会等で貴重な意見を頂戴いただいている研究者の皆様に感謝申し上げます。