

光磁気記録を用いた不揮発性導波路型光メモリの提案

Proposal of Non-Volatile Waveguide Optical Memory with Magneto-Optical Material

東工大 ○村井 俊哉, 庄司 雄哉, 水本 哲弥

Tokyo Tech., ○Toshiya Murai, Yuya Shoji, Tetsuya Mizumoto

E-mail: murai.t.ae@m.titech.ac.jp

はじめに

電気ルータにおける高ビットレートデータのデジタル信号処理による膨大な消費電力は現在の光電変換を主とした光通信ネットワークにおいて大きな問題となっている[1]. データ信号の大部分を光のまま信号処理する光パケットスイッチングの実現が期待されているが、バッファリング用の光メモリはいまだに実用化には至っていない. そこで我々は、光磁気記録を用いた導波路型光メモリを提案する. 光磁気記録は、光吸収による加熱で促される磁化反転を用いた記録方式である. 今回、初期実験として、シリコン導波路上に堆積された光吸収体の光加熱現象を検証した.

提案構造・動作原理

今回我々が提案する光メモリの構造を図 1 に示す. シリコン導波路を用いたリング共振器と再生・記録層としてその上部に堆積した磁気光学材料や金属からなる. 動作原理はかつて普及したリムーバブルメディアである光磁気(MO)ディスクに類似している. シリアルパラレル変換された 1 ビットのデータは磁性体の反平行な 2 つの磁化方向として光メモリに記録される. 光信号の書き込みは、高パワーのパルス光により磁性体をキュリー温度付近まで加熱し、磁化を外部磁界の向きに書き換えることで行われる. 一方、光信号の読み出しは、磁気光学効果によって磁化方向に依存した伝搬定数によるリング共振器の共振状態の変化を用いて行う.

測定

シリコン導波路により形成した半径 10 μm のリング共振器上に、厚さ 300 nm の SiO_2 クラッドと光吸収体として長さ 15 μm 厚さ 20 nm

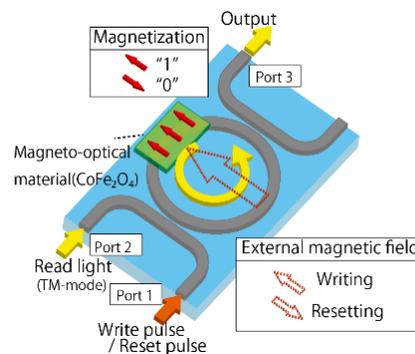


図 1 導波路型光メモリ

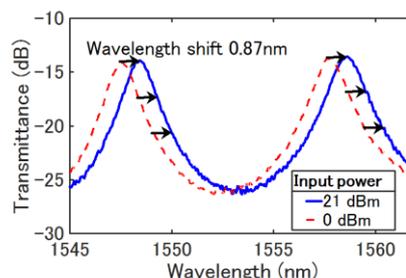


図 2 リング共振器の波長スペクトル

の Ti を堆積させたデバイスを製作した. 光源には ASE を利用し、光アッテネータを用いて入力光パワーを 0~21 dBm まで変化させて波長スペクトルを測定した結果を図 2 に示す. 21 dBm のパワーを入力した場合の共振波長は入力パワーが 0 dBm の場合に比べて長波長側へ 0.87 nm シフトしている. これは伝搬光が Ti で吸収され、熱光学効果によって共振波長が変化したものと考えられる. 伝搬光パワー 1.7 mW による温度変化は 18°C と見積もられる.

謝辞

本研究は、JST CREST, 科研費#16K06295, 東電記念財団, 中島記念国際交流財団, 矢崎科学技術振興記念財団の支援により行われた.

参考文献

- [1] R. S. Tucker, "The role of optics and electronics in high-capacity routers," J. Lightw. Technol., 24, pp 4655–4673 2006.