

課題番号 : F-16-IT-0034  
 利用形態 : 共同研究  
 利用課題名(日本語) : a-Si/SiNx 層を用いた磁気光学導波路の製作  
 Program Title (English) : Fabrication of magneto-optic waveguides with a-Si/SiNx layer  
 利用者名(日本語) : 小林航也, 高際健児, 横井秀樹  
 Username (English) : Kouya Kobayashi, Kenji Takagiwa, Hideki Yokoi  
 所属名(日本語) : 芝浦工業大学 理工学研究科 電気電子情報工学専攻  
 Affiliation (English) : Dept. Electrical Engineering and Computer Science, Shibaura Institute of Technology,

## 1. 概要(Summary)

光通信システムにおいて、非相反な特性を有する光アイソレータは、半導体レーザーの発振安定のために必要不可欠な素子である。非相反移相効果を利用して実現される非相反な導波モード-放射モード変換を利用した光アイソレータは、一偏波のみで動作するだけでなく、素子構造が簡単であり、磁化の制御も容易であるという特徴を有する。磁気光学導波路の導波層に高屈折率材料を用いることにより、大きな非相反移相効果が得られる。磁性ガーネット膜上に成膜された a-Si 層を導波層とする磁気光学導波路の製作に関して、これまで、 $(\text{CeY})_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$  (Ce:YIG) 上にバッファ層として  $\text{HfO}_2$  等の酸化物を成膜し、その上に成膜した a-Si を導波層とする磁気光学導波路の試作について、検討してきた。この場合、バッファ層と a-Si で異なる成膜装置を使用するため、清浄なバッファ層上に a-Si 膜を得ることが容易ではなかった。そこで、今回、Ce:YIG 上に同一の成膜装置を用いて、連続してバッファ層と a-Si を成膜することを検討したので、報告する。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

プラズマ CVD 装置

### 【実験方法】

Fig.1 に示す非相反な導波モード-放射モード変換を利用した光アイソレータ実現のため、磁性ガーネット膜上への a-Si 成膜について検討した。磁気光学導波路に外部磁界を印加することで、素子を伝搬する TM モード光には非相反移相効果が生じる。その結果、前進波と後退波で伝搬定数が異なる値となり、導波路パラメータを調節することで、後退波のみ TE 放射モ

ード光へモード変換し、非相反特性を実現する。

磁気光学導波路として、Ce:YIG 上に、共用装置であるプラズマ CVD 装置を利用して、SiNx バッファ層及び a-Si 導波層の成膜を試みた。

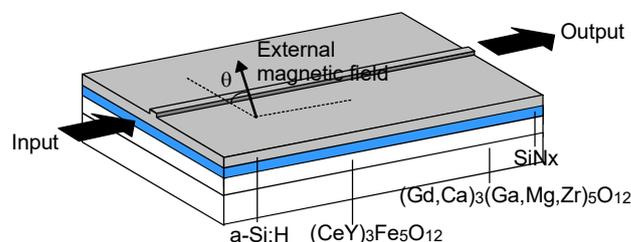


Fig.1 Optical isolator with Si guiding layer employing nonreciprocal guided-radiation mode conversion

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

プラズマ CVD 装置を用いて成膜した SiNx の屈折率を、分光エリプソメトリを用いて評価した。得られた値より、a-Si / SiNx / Ce:YIG 磁気光学導波路において得られる非相反移相量を計算した。また、試作した磁気光学導波路において、光波の伝搬を確認しており、今後、実際に素子製作に応用できると考えられる。

## 4. その他・特記事項(Others)

支援機関側は、水本哲弥教授（東京工業大学）が対応している。

Fig.1 は Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 50, no. 7, pp. 078001, 2011 より引用

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。