

超音速フリージェット PVD 法による Si 導波層を有する 磁気光学導波路の製作

Magneto-Optic Waveguides with Si Guiding Layer Fabricated by Supersonic Free-Jet PVD

芝浦工大院理工 ○(M2) 道野 司, 湯本 敦史, 横井 秀樹

Shibaura Inst. Technol. °Tsukasa Michino, Atsushi Yumoto, Hideki Yokoi

E-mail: ma20090@sic.shibaura-it.ac.jp

1. はじめに

光通信システムでは、光源に用いられる半導体レーザの発振安定化のため、光非相反素子である光アイソレータが必要不可欠である。近赤外領域では、光アイソレータを構成するとき、使用波長域で透明であり、大きな磁気光学効果を示す磁性ガーネットが用いられる。非相反移相効果を利用した導波路型光アイソレータは、ファラデー回転型素子のように位相整合条件を満足する必要があるが、印加磁界の制御も容易である。Si などの高屈折率材料を導波層とする磁気光学導波路では、伝搬する光波に大きな非相反移相量が生じることが、Yokoi らにより報告されている[1]。本研究では、任意の位置に任意の材料を直接成膜できる超音速フリージェット PVD (Physical Vapor Deposition) 法により、Si 導波層上に磁性ガーネット薄膜を直接成膜して磁気光学導波路を構成することを検討したので報告する。

2. 素子構造

超音速フリージェット PVD 法により製作される磁気光学導波路を用いた光アイソレータを Fig. 1 に示す。非相反移相器がマッハツェンダ干渉計に挿入された導波路型光アイソレータであり、磁気光学導波路は磁性ガーネット / Si / SiO₂ 構造を有している。非相反移相効果により、順方向では干渉計伝搬後に同相で結合器に入射し、出力端に結合される。逆方向では干渉計伝搬後に逆相とな

るため、結合器の出力端に結合されない。

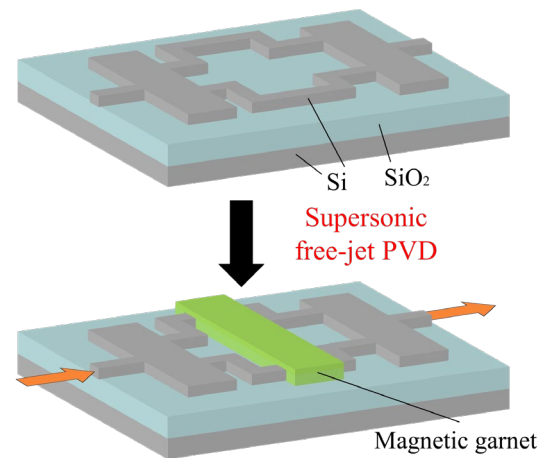


Fig. 1 Optical isolator with Si guiding layer fabricated by supersonic free-jet PVD

3. 実験結果

超音速フリージェット PVD 法により、Si 基板上に Y₃Fe₅O₁₂ (YIG) を成膜した。X 線回折により YIG の結晶性を、振動試料型磁力計により磁気特性を評価した。成膜後のアニール処理により、YIG 膜の結晶性及び磁気特性が改善されることを確認した。

謝辞

本研究は、一部、科学研究費補助金 基盤研究(C) (課題番号 20K05365) の助成を受けていることを記して、謝意を表します。

参考文献

- [1] H. Yokoi, T. Mizumoto and Y. Shoji: Appl. Opt., Vol. 42, no. 33, pp. 6605-6612, November 2003.