

課題番号 : F-14-NU-0063
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : 磁性体を使ったホログラフィーによる 3D 画像表示の研究
Program Title (English) : Study on holographic 3D display using magnetic materials
利用者名 (日本語) : 石橋隆幸
Username (English) : Takayuki Ishibashi
所属名 (日本語) : 長岡技術科学大学 物質・材料系
Affiliation (English) : Department of Material Science and Technology, Nagaoka University of Technology

1. 概要 (Summary)

本研究では、磁気光学効果の大きなビスマス置換型磁性ガーネット薄膜を使ったホログラムの作製プロセスの開発を目的とする。ホログラフィーによる 3D 表示において、30 度以上視野角を実現するためには、1 ミクロン以下の大きさの光変調素子が必要である。また、実用レベルでそのような光変調素子を実現するには、磁気光学効果の大きな材料を用い、磁気特性を制御する必要がある。そこで本年は、磁気光学効果の大きなガーネット薄膜について、磁気異方性の評価を行った。

2. 実験 (Experimental)

・利用した主な装置

磁気特性評価システム群、電子線描画装置(30 kV、50 kV)、マスクアライナー

・実験方法

有機金属分解法を用い $\text{Nd}_{0.5}\text{Bi}_{2.5}\text{Fe}_{5-y}\text{Ga}_y\text{O}_{12}$ ($y = 0 \sim 1$) 薄膜をガラス基板上に作製した。作製した薄膜の磁気特性は、磁場勾配磁力計 (AGM) を用いて面内方向および面直方向に磁場を印加して測定した。また、磁気異方性定数をトルク測定によって求めた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製した $\text{Nd}_{0.5}\text{Bi}_{2.5}\text{Fe}_{5-y}\text{Ga}_y\text{O}_{12}$ ($y = 0 \sim 1$) 薄膜のファラデーヒステリシスを Fig.1 に示す。Fe サイトを Ga で置換することによって、11~16 degree/ μm という大きな値を有したまま、ヒステリシスの形状が面内磁化異方性を示す傾いたものから、面直磁化異方性を示す角形まで変化させることに成功した。さらに、AGM とトルク磁力計によってこれらの試料の磁気異方性を定量的に評価することに成功した。

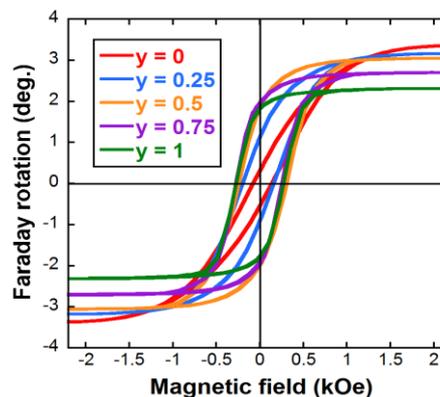


Fig.1 Faraday hysteresis loops

4. その他・特記事項 (Others)

山口大学 (支援番号: F-14-YA-0007) と協力して支援頂いた。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) G. Lou, T. Yoshida, and T. Ishibashi, Magneto-Optical Properties of $\text{Nd}_{0.5}\text{Bi}_{2.5}\text{Fe}_4\text{GaO}_{12}$ Thin Films on Glass Substrates with Various Thicknesses Prepared by Metal Organic Decomposition Method, J. Appl. Phys., 2015. (in press)
- (2) 婁 庚健, 佐々木 教真, 加藤 剛志, 岩田 聡, 石橋隆幸, MOD 法によりガラス基板上へ作製した $\text{Nd}_{0.5}\text{Bi}_{2.5}\text{Fe}_{5-y}\text{Ga}_y\text{O}_{12}$ ($y = 0 \sim 1$) 薄膜の磁気異方性、第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 平成 26 年 3 月 11 日。

6. 関連特許 (Patent)

なし。