

課題番号 : F-20-UT-0145
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 磁気光学効果の飛躍的増大を目指した微細構造の精密制御
Program Title (English) : Precisely-controlled nanostructures for the outstanding enhancement of magneto-optical effects
利用者名(日本語) : 伊藤雅晃、安川雪子
Username (English) : Masaki Itoh, Yukiko Yasukawa
所属名(日本語) : 千葉工業大学 工学系研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Chiba Institute of Technology
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、Si 基板、磁気光学効果

1. 概要(Summary)

現在あらゆる社会的活動がセンサに支えられており、各種センサ類のなかでも磁気センサは他のセンサ類では実現できない超高感度/非接触機能が特長とされている。

本研究では希土類/遷移金属合金磁性アモルファス薄膜の磁気光学効果(MOKE: Magneto-optical Kerr effect)に着目し、この薄膜に3次元微細構造を施す。3次元微細構造に起因する電場増強効果と、光干渉効果により、薄膜のMOKEを増強する。これにより薄膜のMOKE、すなわちKerr回転角(θ_K)を飛躍的に増大させ、将来的にはこれを磁気センサ用の基盤材料に展開することを目指す。最終的にはこの材料を基に超高感度磁気センサの開発に繋げることを目的とする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置

【実験方法】

東京大学では高速大面積電子線描画装置を用いてSi基板の3次元微細加工を行った。すなわちホール形状およびホールの凡その直径がそれぞれ8角形と200nm、ホールの配置は3角形、ホールピッチを390nmに加工したSi基板をテンプレートとし、その上に膜厚250nmの希土類/遷移金属合金磁性アモルファス薄膜を成膜した。その後保護層として厚さ20nmのSi₃N₄薄膜を成膜した。薄膜は千葉工業大学においてマグネトロンスパッタ法で作製した。

その後、サンプルに250~900nmの波長の光をそれぞれ入射し、外部磁場を印加しながらこのサンプル

の極Kerr回転角を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

例としてFigure1に示すように、入射光の波長および印加磁場の強度によりサンプルの θ_K のヒステリシス曲線が異なることが明らかとなった。

しかし3次元微細構造に起因する電場増強効果と光干渉効果が、当初期待したようには効果的に機能していないことが明らかとなった。今後さらに検討を継続する予定である。

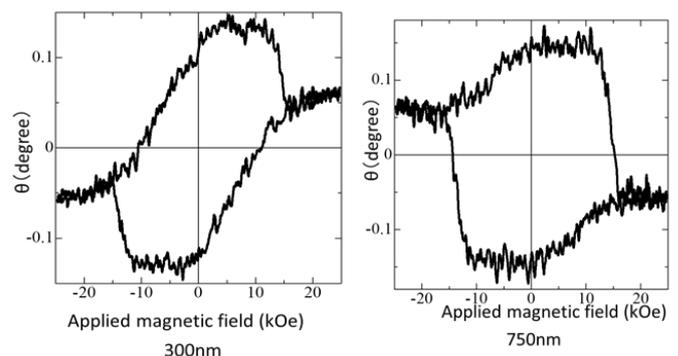


Figure 1 Polar-Kerr hysteresis loops of amorphous magnetic thin films consisting of rare earth and 3d-transition metal elements. The wavelengths of incident light for these measurements are 300 nm (left) and 700 nm (right), respectively.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。