

※課題番号 : F-12-YA-0009
 ※支援課題名 (日本語) : 磁性体を使ったホログラフイーによる 3D 画像表示の研究
 ※Program Title (in English) : Study on holographic 3D display using magnetic materials
 ※利用者名 (日本語) : 石橋 隆幸
 ※Username (in English) : Takayuki Ishibashi
 ※所属名 (日本語) : 長岡技術科学大学
 ※Affiliation (in English) : Nagaoka University of Technology

※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。ホログラフイーによる 3D 表示において、30 度以上視野角を実現するためには、サブミクロンサイズのパターンが必要になるため、電子ビームリソグラフィを用いる必要があるが、今回は、エッチングなどのプロセス技術の確立のため、作製したフォトマスクを使用し、フォトリソグラフィとドライエッチングによってホログラムを作製し評価を行った。

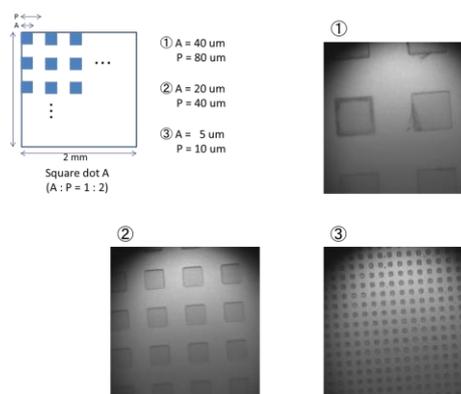


図 1 ガーネット薄膜に形成した正方形パターンの光学顕微鏡写真

※実験 (Experimental) :

- ・利用した共用設備：電子線描画装置、マスクアライナー、走査型電子顕微鏡、触針式表面分析装置

元画像の”NUT”をフーリエ変換によりホログラムパターンを作製し、このホログラムパターンをガーネット薄膜に形成した。ガーネット薄膜は、有機金属分解法により 3センチ角の大きさのガラス基板に作製した。ガーネット膜のパターニングは、電子線描画装置により作製したフォトマスクを用いたフォトリソグラフィとドライエッチングにより行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

作製した正方形パターン配列の光学顕微鏡写真を図 1 に示す。設計通り 5~40 ミクロン角のパターンの配列が形成されていることがわかる。図 2 は、作製したホログラムパターンにレーザー光を照射してスクリーン上に元画像を再生した画像である。元画像である”NUT”という文字が再生されており、ホログラムが設計通り出来たことが確かめられた。さらに、偏光子および検光子をホログラムの前後に配置することにより、再生像のスイッチングを磁場印加によって行うことに成功した。

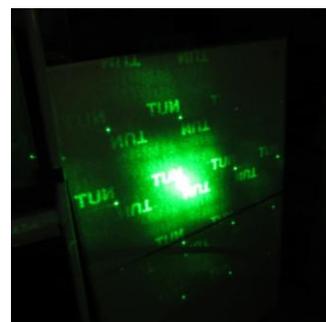


図 2 作製したホログラムにレーザー光を透過させてスクリーンに投影した再生像

※その他・特記事項 (Others) :

目的である回折角を大きく取るためにはサブミクロンサイズのパターンが必要である。そのためには、電子線リソグラフィによる直接描画が必要である。

共同研究者等 (Coauthor) :

小林 司 (長岡技術科学大学 修士 2 年)

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

T. Ishibashi, et al., Magnetic Hologram Using Bi-substituted Garnet Films, ISAMMA 2013, Taiwan, July 21-25, 2013. (発表予定)

関連特許 (Patent) :

なし