

課題番号 : F-15-IT-0019
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 微細金 2 層構造非相反光学素子の下層の試作
Program Title (English) : Development of unidirectional light propagation device: bottom-layer making
利用者名(日本語) : 法元盛久
Username (English) : M. Hoga
所属名(日本語) : 大日本印刷株式会社 研究開発センター
Affiliation (English) : Dai Nippon Printing Co., Ltd. Research & Development Center

1. 概要(Summary)

我々は参考文献(1)及び(2)で、ナノサイズのパターンで構成されるの金 2 層構造が、シミュレーションを用いて、光アイソレーター、マジックミラー等の機能性光学素子や磁気光学材料を用いずに、非相反光伝播機能を発現する可能性を示した。今回、東京工業大学微細加工 PF の構造作製・技術代行で微細金パターン形成を、電子線リソグラフィを用いたリフトオフで形成していただき、非相反光学素子の下層の形成を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム露光装置、走査型電子顕微鏡、高真空蒸着装置、電子ビーム露光データ加工ソフトウェア。

【実験方法】

20mm 角の石英基板に塗布したポジ型電子線レジストに、電子線描画装置を用いてパターンを形成した後に、金蒸着を用いたリフトオフプロセスで、微細金パターンを形成した。設計パターン幅は 80 nm である。描画データは GDS 形式で提供し、描画装置専用フォーマットにデータ変換して頂いた。描画データには本体パターンの他にチップアライメントマークも含めた。ウエハアライメントマークは、東工大の標準パターンを使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

下層の金パターンが形成されたサンプルの金の厚さを、触針式段差計を用いてウエハマーク部分で計測し、約 90nm であることを確認した。

次に光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察し、パターン形状を確認した。Fig.1 に光学顕微鏡写真、Fig.2 と Fig.3 に SEM 写真を示す。設計通りのパターンが形成されていることを確認した。

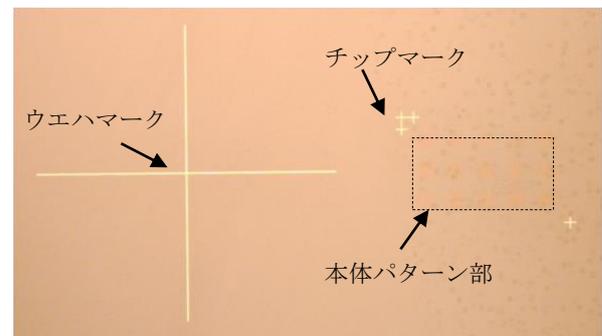


Fig.1 光学顕微鏡写真

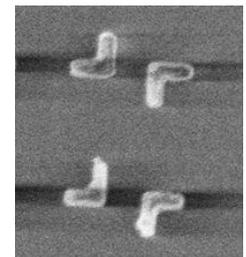
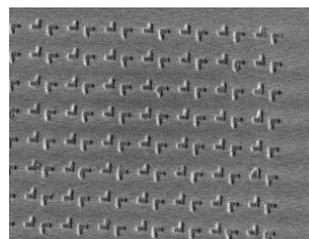


Fig.2 SEM 写真(×11k) Fig.3 SEM 写真(×45k)

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:

(1) 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集 (2014 春)、講演番号: 18a-F12-2

(2) M. Naruse, et al., J. Opt. Soc. Am. B / Vol. 31, No. 10 (2014) pp2404-2413

・共同研究者: 成瀬 誠(独立行政法人情報通信研究機構)、松本 勉(横浜国立大学)、堅 直也(九州大学)

・技術代行して頂いた、河田眞太郎様(東京工業大学微細加工 PF)に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。