

課題番号 : F-18-OS-0046
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノインプリント法によるアルミニウムナノ構造の作製
Program Title (English) : Nanoimprint lithography for aluminum nanostructures
利用者名(日本語) : 本田光裕
Username (English) : M. Honda
所属名(日本語) : 名古屋工業大学 物理工学専攻
Affiliation (English) : Physical Science and Engineering, Nagoya Institute of Technology
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、表面処理、光ナノインプリント

1. 概要(Summary)

ナノインプリント法とは、10 nm~のサイズの構造を加工できる技術である。中でも特に、光ナノインプリント技術は、低コストで比較的短時間に微細構造の作製が可能であるという特徴を持つ。本研究課題では、光ナノインプリントを用いて作製した微細マスク構造を用いて、アルミニウムナノ構造を得ることを目的とする。アルミニウムナノ構造は、紫外光増強特性を持ち、増強ラマン分光法や光触媒作用の増強など、紫外フォトニクスへの応用が期待される材料である。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

1. 超高精細電子ビームリソグラフィー装置
2. EB 蒸着装置
3. 深掘りエッチング装置
4. SEM 付集束イオンビーム装置

【実験方法】

光ナノインプリントに用いるためのシリコンモールド(ピラー構造)を上記装置 1.~3.を用いて作製し、作製したモールドを用いた光ナノインプリント転写によるマスク(ホール構造)の作製を行った。

まず、シリコン基板の上にレジストをスピコートにより塗布し、超高精細電子ビームリソグラフィー装置を用いて微細な構造に可溶化した後に現像を行った。電子ビーム蒸着装置を用いてクロムの蒸着を行った後にレジストを取り除きリフトオフを行い、次いで、深掘りエッチングすることでクロムが覆われていない部分のシリコンを垂直に削り、ピラー構造を得た。作製された構造を、SEM 付集束イオンビーム装置を用いて観察した。最後に、作製したモールドを用いて光ナノインプリントを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は、SEM 付集束イオンビーム装置により観察したモールドの SEM 像である。15 mm x 15 mm のシリコン基板上の 4 mm x 4 mm の領域に、ピッチ 400 nm、幅 100 nm、高さ 120 nm のピラー構造が観察された。概ね CADにより作成したモデル通りのピッチと幅を持つ構造が得られた。

得られたピラー構造を用いて光ナノインプリントによる転写を行い、Fig. 2 に示すようなホール構造を得た。ホールのピッチは 350 nm、ホール直径は 200 nm であった。このサイズは、モールドのピラー構造よりピッチは 50 nm、直径は 100 nm 大きいサイズである。これは、紫外線硬化による樹脂の収縮によるものと考えられる。

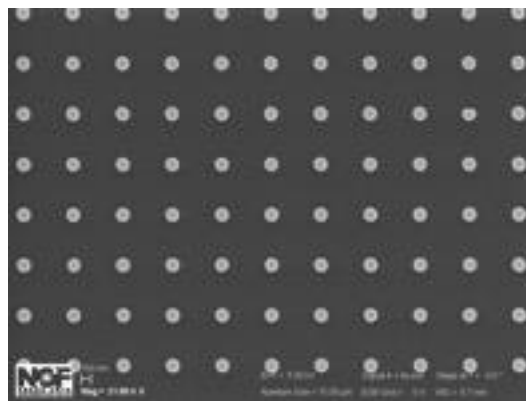


Fig. 1 SEM images of the fabricated structure

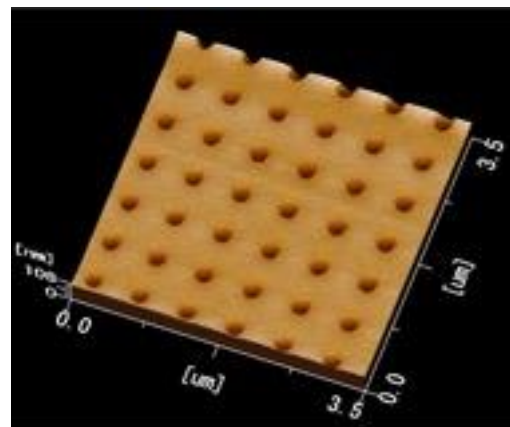


Fig. 2 AFM image of the imprinted structure

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。