

利用課題番号 : F-13-KT-0094
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : ナノインプリントを利用した三次元周期構造形成 (2)
Program Title (English) : Fabrication of 3D periodic structure using nano-imprint (2)
利用者名 (日本語) : 森川健二, 鷲田一博, 檜原直人, 三宅正男
Username (English) : Kenji Morikawa, Kazuhiro Washida, Naoto Narahara, Masao Miyake
所属名 (日本語) : 京都大学大学院エネルギー科学研究科エネルギー応用科学専攻
Affiliation (English) : Department of Energy Science and Technology,
Graduate School of Energy Science, Kyoto University

1. 概要 (Summary) :

ナノインプリントによりフォトレジスト上に二次元周期パターンを形成し、その後のレーザー照射により、三次元周期パターンを形成するプロセスの確立を目的とする。Si 基板上に二次元周期パターンを形成し、これをナノインプリントのマスターパターンとする。マスターパターンの形成を、電子ビーム描画および深堀ドライエッチングにより行った。

2. 実験 (Experimental) :

Si 基板上にレジストを塗布した後、高速高精度電子ビーム描画装置によって、レジスト内へのパターン描画を行った。現像の後、深堀ドライエッチング装置にて、Si 基板が露出した部分をエッチングすることで、Si 基板上に二次元パターンを得た。その後、残存するレジストを、ドライエッチング装置を用いて除去した。

Si 基板上に得られたパターンを、PDMS 上に転写し、これをスタンプとして用いた。ガラス基板上に塗布したフォトレジスト (SU-8) 上に、スタンプを押し当てることで、二次元パターンをフォトレジスト上に形成した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

直径 250 nm で深さ 200 nm の円柱状の穴が周期 360 nm の正方格子状に配列されたパターンを Si 基板上に形成することを目指し、電子ビーム描画およびドライエッチングを行った。ドライエッチングは、サイクル数 (a) 27 回および (b) 18 回の二条件で行った。

パターン形成後の Si 基板表面を SEM によって観察すると、いずれのエッチング条件においても、目

標としていた直径 250 nm の穴が形成されたことが確認された。

このパターンをフォトレジスト上に転写し、その断面を SEM を用いて観察 (Fig. 1) し、穴の深さを計測した結果、サイクル数 27 回のエッチング (a) では、穴の深さは 300 nm となり、サイクル数 18 回のエッチング (b) では、穴の深さは 200 nm となることが明らかとなった。

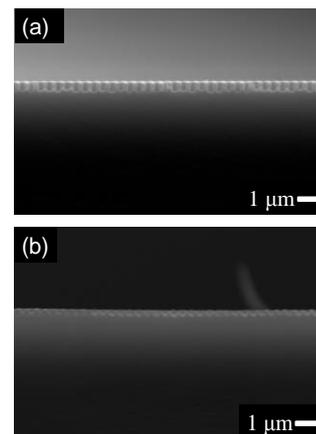


Fig.1 Cross-section SEM image of the 2D pattern.

4. その他・特記事項 (Others) :

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

(1) 森川健二, 三宅正男, 宮地悟代, 宮崎健創, 平藤哲司, “ナノインプリントを利用した三次元周期構造の作製”, 平成 25 年度材料化学研究会・鉄鋼プロセス研究会合同研究会, ポスター発表, 平成 25 年 11 月 28 日, (優秀発表賞) .

6. 関連特許 (Patent) :

なし。