

課題番号 : F-17-OS-0046
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 先鋭構造を有するプラズモニック結晶の設計・作製と超高感度バイオセンシングデバイスへの応用
Program Title (English) : Design and fabrication of sharp-edged structure-based plasmonic crystal for development of high sensitive biosensing device
利用者名(日本語) : 遠藤達郎, 山田大空, 川崎大輝
Username (English) : T. Endo, H. Yamada, D. Kawasaki
所属名(日本語) : 大阪府立大学大学院, 工学研究科, 物質・化学系専攻
Affiliation (English) : Dep. Applied Chemistry, Grad. School of Engineering, Osaka Prefecture University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, プラズモニック結晶, バイオセンサ

1. 概要 (Summary)

本研究の目的は、貴金属ナノ構造が周期的に配列した光学デバイス「プラズモニック結晶 (Plasmonic crystal: PC)」をナノインプリントリソグラフィーを用いて簡便かつ安価に作製し、DNA やタンパク質など種々の生体分子を高感度かつ簡便に検出・定量可能なバイオセンサを開発することにある。加えて本研究では、先鋭性を有する貴金属ナノ構造を作製し、これまでに報告されているプラズモニック結晶を用いたバイオセンサの性能(検出限界・定量範囲)を凌駕することを目指す。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

本課題で利用した主な装置は以下の通りである。

- ① 超高精細電子ビームリソグラフィー装置 (エリオニクス “ELS-100T”)
- ② RF スパッタ成膜装置 (サンヨー電子 “SVC-700LRF”)

【実験方法】

ナノインプリントリソグラフィーを用いた PC 作製には、超高精細電子ビームリソグラフィー装置を用いて Si 基板上へドットアレイパターンを描画した後、スパッタ成膜装置を用いて Cr 層を堆積させマスクとした。Cr 層堆積後は、反応性イオンエッチング装置を用いて Cr と Si とのエッチングレートの違いから先鋭形状を有する鋳型を作製した。作製した鋳型は、種々の操作を経てナノインプリントリソグラフィーにて先鋭形状を有する PC を作製した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製した鋳型の走査型電子顕微鏡像を Fig. 1 に示す。作製した鋳型は、Cr と Si とのエッチングレートの差から先鋭性を有し、作製条件を変更することによって、角度・サイズも変更可能であることが明らかとなった。加えて、ナノインプリントリソグラフィーを用いて作製した PC は、鋳型の形状を反映した構造を作製することができた。

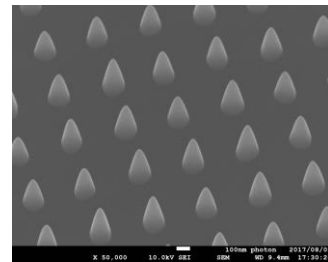


Fig. 1 Scanning electron microscope image of mold pattern using electron beam lithography.

4. その他・特記事項 (Others)

電子線描画装置使用方法・設備利用についてご指導いただいた法澤公寛様、近田和美様(大阪大学)に感謝いたします。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) 山田大空 他., 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 平成 30 年 3 月 17~20 日. 他 2 件

6. 関連特許 (Patent)

なし