

課題番号 : F-17-OS-0044  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 光熱効果に基づくナノ粒子マニピュレーションに最適な金属ナノ薄膜構造体の開発  
Program Title (English) : Development of metallic thin nanostructures for a nanoparticle manipulation technique based on photothermal effect  
利用者名(日本語) : 東海林竜也, 後健太  
Username (English) : T. Shoji, K. Ushiro  
所属名(日本語) : 大阪市立大学大学院 理学研究科 物質分子系専攻  
Affiliation (English) : Div. Mol. Mater. Sci., Grad. Sch. Sci., Osaka City univ.  
キーワード/Keyword : 光熱効果、熱泳動、リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積

## 1. 概要 (Summary)

我々はこれまでに、ナノメートルオーダーの急峻な温度勾配による物質輸送現象「熱泳動」を利用し、溶液中のナノ粒子をそのサイズや化学種によってふるい分けする分析手法の開発に取り組んでいる。熱泳動自体は古くから知られている現象であるが、近年のナノテクノロジーの発展に伴い急速に注目を集めている。しかしながら、この研究過程で、肝心の急峻な温度勾配を生み出す熱源および試料セルの作製がボトルネックとなっている。

そこで、ナノテクノロジープラットフォームの設備を利用し、ガラス基板上に金属ナノ薄膜を蒸着した薄型試料セルを作製する。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

LED 描画システム  
多元 DC/RF スパッタ装置  
マスクアライナー  
接触式膜厚測定器

### 【実験方法】

試料セルは、フォトリソグラフィにより成形した。大まかな流れとして、(1) クロム蒸着したガラス板の作製、(2) LED 描画を用いたフォトマスクの作製、(3) フォトマスクを用いたガラス/SU-8 セルの作製、(4) 作製した SU-8 セルの膜厚測定である。

まず、洗浄したガラス板に、多元 DC/RF スパッタ装置を用いて Cr を膜厚 140 nm となるよう蒸着した。次に、作製した Cr 蒸着ガラス板にポジ型フォトレジストの AZ マテリアルをスピコートにより塗布し、熱硬化した。LED 描画システムへセットし、CAD で設計したマイクロパター

ンに沿って LED 光を照射した。洗浄により露出した Cr を除去した。このように作製した基盤をフォトマスクとした。次に、SU-8 を塗布したカバーガラスにフォトマスクとともに、マスクアライナーにて紫外光を照射した後、バイクした。その後、SU-8 が完全に反応し再び熱硬化させ、これを試料セルとした。作製した試料セルの写真と明視野観察画像を Fig. 1 に示す。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製した試料セルの膜厚測定のために接触式膜厚測定器を用いた。その結果、作製した試料セルの膜厚は 1.4  $\mu\text{m}$  であった。この試料セルを用いることで、ポリスチレンナノ粒子の熱泳動現象を観察することに成功した。

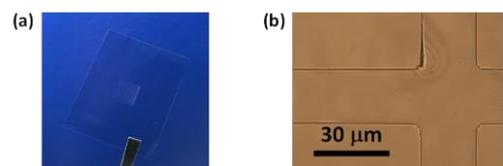


Fig.1 (a) A photograph of and (b) a bright-field micrograph of a sample cell.

## 4. その他・特記事項 (Others)

本研究を進めるにあたり、大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点の法澤公寛先生、柏倉美紀様にご協力を賜りました。厚く御礼申し上げます。

関連する課題番号 : S-17-OS-0045

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

(1) 後 健太・東海林 竜也・坪井 泰之, 第 78 回分析化学討論会, 平成 30 年 5 月 (講演申込済) .

## 6. 関連特許 (Patent)

なし