

課題番号 : F-17-NM-0062
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 光駆動マイクロマシンの作製
Program Title (English) : Fabrication of optically actuated micromachines
利用者名(日本語) : 田中嘉人
Username (English) : Y. Tanaka
所属名(日本語) : 東京大学生産技術研究所、JST-さきがけ
Affiliation (English) : Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, JST-PREST
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、膜加工・エッチング、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

局在プラズモンモードの空間位相分布を精密に設計することで、金属ナノ構造体の散乱光を構造面内の一方向に制御することができる。本研究は、この面内放射圧が働く金属ナノ構造体をトップダウン微細加工技術によって配列して回折限界を越えるナノ空間力分布を自由にデザインし、波長・偏光・空間位相分布といった光照射条件によって力分布を操作して、直線運動・伸縮運動・回転運動等の様々な運動をダイナミックに制御する新奇な光技術を創製する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・125kV電子ビーム描画装置
- ・12連電子銃型蒸着装置

【実験方法】

電子ビームリソグラフィ多重露光技術とエッチング技術を組み合わせたプロセスで金ナノ構造を埋め込んだマイクロマシンの作製を行った。NIMS微細加工プラットフォームにて、カバーガラス/Si層(犠牲層200 nm)/SiO₂層(300 nm)上に塗布したポジ型レジストに電子線照射してシングルナノメートルの加工分解能でマスクを作製した。金の成膜は12連電子銃型蒸着装置を用いて行った。

東大ナノプラットフォームにて、SiO₂をさらにその上に積層(300 nm)してナノ構造を挟み込み、2度目の電子ビームリソグラフィ(ADVANTEST F7000S, ULVAC SIH-450 利用)とドライエッチングプロセス(ULVAC CE-300I 4”装置)で、ナノ構造を包含した SiO₂ マイクロ構造を形作った。最後に、犠牲層である Si を除去し液中に分散し実験を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 で示すような金属ナノ構造を内部に配列した SiO₂ のマイクロ構造(縦 6 μm、横 2.5 μm、高さ 500 nm)の作製に成功し、溶液中に分散できることを明らかにした。

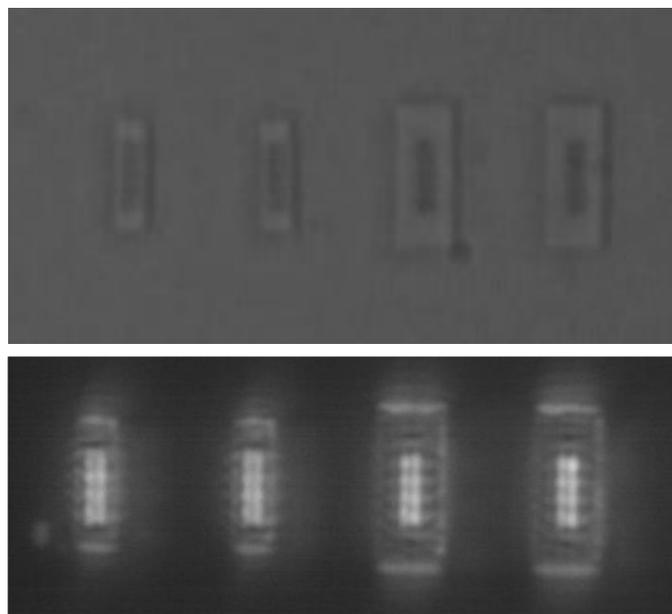


Fig. 1 Bright field (top) and Dark field (bottom) microscopy images of samples. The gold nanostructures are buried in SiO₂ microstructure.

4. その他・特記事項(Others)

東大ナノプラットフォームにて、ADVANTEST F7000S, ULVAC SIH-450, ULVAC CE-300I の装置を利用した。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。