

課題番号 : F-14-IT-0035
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : フォトニック結晶を用いた DNA 蛍光測定チップの作製プロセスの簡易化
Program Title (English) : Microfabrication process evaluation of diffraction grating nanostructure for DNA fluorophotometric assay.
利用者名(日本語) : 柳澤 健人¹⁾ 柳田 保子²⁾ 朴 鍾湔²⁾ 初澤 毅²⁾
Username (English) : K. Yanagisawa¹⁾, Y. Yanagida²⁾, J. Park²⁾, T. Hatsuzawa²⁾
所属名(日本語) : 1) 東京工業大学大学院総合理工学研究科 2) 東京工業大学精密工学研究所
Affiliation (English) : 1) Department of Mechano-Micro Engineering, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering Tokyo Institute of Technology, 2) Precision and Intelligence Laboratory, Tokyo Institute of Technology

1. 概要(Summary)

近年感染症の水際対策や予防医療の促進などのために、DNA などの生体分子の迅速な測定装置の小型化が求められている。これまでに、円形の微細構造を有するフォトニック結晶構造を利用することにより、DNA 微量サンプルの蛍光測定に応用可能であることが示唆されている。本研究では、ガラス基板の上に塗布した ZEP 厚膜レジストを用いて回折格子構造を製作し、同様の測定系への適用可能性について検証する。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

電子ビーム露光装置、走査型電子顕微鏡、電子ビーム露光データ加工ソフトウェア

・実験方法

ガラス基板の上に、ドライエッチングにより格子定数 400nm、デューティ比 0.5 の回折格子を製作した。電子線レジスト ZEP-520 上に帯電防止剤エスペイサー 300Z をコートし、電子ビーム露光装置を用いて、2 mm × 2 mm の基板の上に 100 μm × 100 μm、250 本の格子を複数露光することで回折格子パターンを描画した。Si 基板を用いてテスト露光を行うことにより、厚膜レジストへの露光条件を決定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

本研究で製作した回折格子ガラス基板の側面に、PDMS で製作した溶液チャンバをマッチングオイルで密着させ、yoyo-1 で染色した λ-DNA 溶液を導入し、顕微鏡による蛍光観察及び分光器によるスペクトル測定を行った。しかし、顕微鏡観察結果においても一

様に暗く、特異的なスペクトル波長や強度の向上を測定できなかった。走査型電子顕微鏡を用いて、回折格子パターンを観察したところ、図 1 に示すように、厚膜 ZEP レジストに入ったひびにより、回折格子パターンが倒れていた。このためスペクトル測定ができなかったと考えられる。

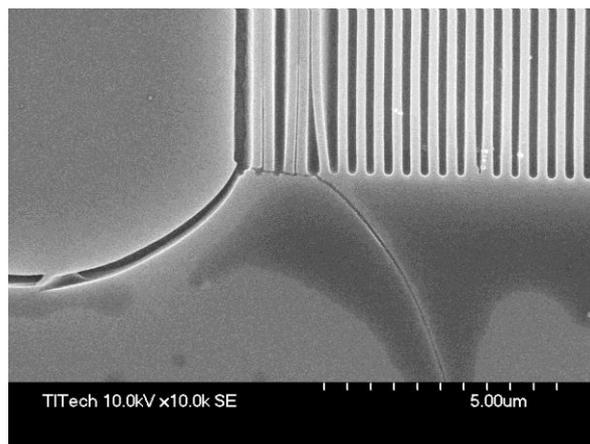


Fig.1 SEM micrograph of diffraction grating structure

今後は、基板表面に HMDS (密着性向上塗布剤) などによる表面処理を実施した後に、ZEP を塗布するなど、基板表面処理での改善策を検討する必要がある。

4. その他・特記事項(Others)

・河田真太郎様 (東工大量子ナノエレクトロニクス研究センター-NPF) に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。