

課題番号 : F-14-NU-0017
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : マイクロセンシングデバイスの開発
Program Title (English) : Development of Micro Sensing Devices
利用者名(日本語) : 福澤健二
Username (English) : K. Fukuzawa
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

1. 概要(Summary)

フォトリソグラフィ装置を用いて、微小領域の表面評価およびバイオ応用のためのマイクロセンシングデバイスの作製を行った。具体的には、摩擦特性の精密定量化が可能なマイクロプローブおよび DNA をサイズごとに分離するマイクロデバイスの試作を行った。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

露光プロセス装置一式

・実験方法

摩擦力計測用マイクロプローブ作製では、SOI(Silicon On Insulator)基板を用い、表裏面で異なる構造を形成し、二軸独立型構造を試みた。鉛直方向に駆動可能なアクチュエータを集積化した摩擦力顕微鏡用プローブを試作した。また、二軸独立型構造を有した摩擦力計測用のプローブ作製も試みた。この際のエッチングマスクは、露光装置により露光・現像してパターンニングしたフォトレジスト膜とした。その後、加工精度と再現性に優れる Deep-RIE(Reactive Ion Etching)装置を用いて、基板を深堀りエッチングした。

また、DNA サイズ分離用マイクロデバイス作製には、シリコン基板を用いた。露光装置を用いて露光・現像し、フォトレジスト膜をパターンニングした。その後、Deep-RIE装置を用いて、基板をエッチングしマイクロ流路を形成した。特に、フォトリソグラフィにおける現像方法を工夫し、流路面の欠陥を低減化し、より再現性の高い作製工程とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

結果は以下の通りである。

・摩擦力計測用マイクロプローブ

摩擦力顕微鏡用プローブでは、プローブ部と電極部の構造形成に成功した。さらに、それらを組み合わせ、鉛直

駆動の動作確認に成功した。また、二軸独立型摩擦力計測用のプローブについても構造形成に成功した。

・DNA サイズ分離用マイクロデバイス

現像方法を工夫することで、マイクロ流路内の欠陥(Fig. 1)が低減し、DNA 分子のサイズ分離における再現性の向上に有効であることを確認した。

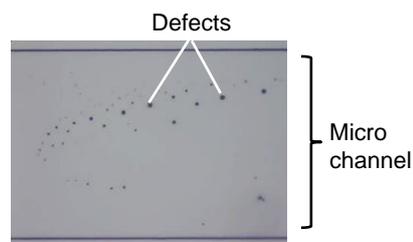


Fig. 1 Defects on surface of micro channel.

4. その他・特記事項(Others)

・本研究の一部は、科学研究費補助金挑戦的萌芽研究 26630039 および基盤研究 26249013 の支援により実施した。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) K. Fukuzawa, S. Hamaoka, M. Shikida, S. Itoh, H. Zhang, Journal of Applied Physics, Vol. 116 (2014) pp. 084311(6pages).
- (2) 高橋幹人, 濱岡賢志, 福澤健二, 伊藤伸太郎, 張賀東, 日本機械学会 2014 年度年次大会, 平成 26 年 9 月 8 日.
- (3) 東直輝, 伊藤伸太郎, 杉本悠介, 福澤健二, 張賀東, 日本機械学会 2014 年度年次大会, 平成 26 年 9 月 9 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。