

課題番号 : F-16-NU-0015
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) : I. 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 Eng., Nagoya University

1. 概要(Summary)

マスクアライナー一式および Deep Si Etcher を活用したフォトリソグラフィと微細加工を行い、マイクロセンシングデバイス(摩擦特性計測用デバイスおよびバイオ応用デバイス)の試作を行った。具体的には、摩擦特性の精密定量化を可能とする摩擦力顕微鏡用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流路デバイスの試作を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

両面露光用マスクアライナ, Deep Si Etcher

【実験方法】

摩擦特性計測用デバイスでは、二軸独立型の摩擦力顕微鏡用マイクロプローブ作製のため、SOI(Silicon On Insulator)基板を用い、表裏面で異なる構造を形成した。エッチングマスクとして、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を用いた。その後、Deep-RIE(Reactive Ion Etching)装置(Deep Si Etcher)を用いて、基板を深堀りエッチングし、基板に垂直な側面を有する平行板バネ構造を形成した(Fig. 1)。さらに、静電引力を利用した駆動機構も付加するための電極構造も加えた。また、DNA サイズ分離用マイクロデバイスでは、シリコン基板を用いた。露光装置を用いてフォトレジスト膜をパターンニングした後、Deep-RIE 装置を用いて、基板をエッチングしマイクロ流路構造を形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

結果は以下の通りである。

・摩擦特性計測用マイクロプローブ

摩擦力顕微鏡用マイクロプローブでは、おおむね試作に成功し、所望のマイクロ構造を形成できた。しかし、動作確認を行ったところ、二軸独立型の摩擦力顕微鏡プローブとしては、動作の一部に支障が生ずることが分かった。プローブの構造・寸法を設計し直し、改良を進めている。

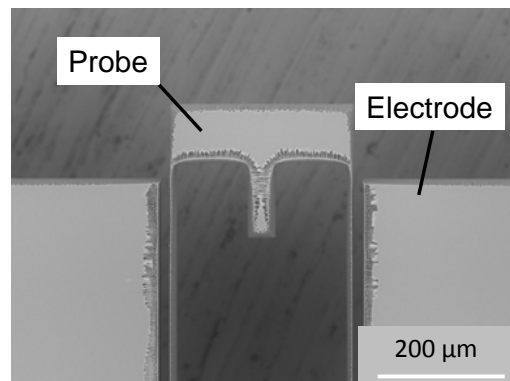


Fig. 1 Image of fabricated probe for friction force microscopy.

さらに、ナノすきまの潤滑現象解明のための摩擦特性計測用プローブにも展開を進めている。

・DNA サイズ分離用マイクロデバイス

前年度に引き続き、DNA サイズ分離用マイクロ流路デバイスを作製した。作製したマイクロデバイスを用いて電気泳動による DNA 分離を行ったが、流路面の状態に問題が生ずる場合があり、作製法の改良を進めている。

4. その他・特記事項(Others)

・本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究 26249013 の支援により実施した。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) N. Azuma, S. Itoh, K. Fukuzawa, H. Zhang, Jpn. J. Appl. Phys. **55** (2016) 06GN01.
- (2) N. Azuma, S. Itoh, K. Fukuzawa, H. Zhang, 29th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC2016) (2016) 11P-11-84.

6. 関連特許(Patent)

なし。