

課題番号 : F-13-NU-0008
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : マイクロセンサの開発
Program Title (in English) : Development of micro sensors
利用者名 (日本語) : 福澤 健二
Username (in English) : Kenji Fukuzawa
所属名 (日本語) : 名古屋大学大学院 工学研究科
Affiliation (in English) : Graduate school of engineering, Nagoya-University

1. 概要 (Summary)

フォトリソグラフィ技術を用いて、微小領域の表面評価、特に摩擦特性を精密定量化可能なマイクロセンサ、およびバイオ応用センシングデバイス、特にDNA分子分析用のマイクロ構造の開発を行った。

2. 実験 (Experimental)

摩擦計測用センサ構造作製では、SOI (Silicon On Insulator) 基板を用い、表裏異なる構造の形成を試みた。これにより、これまで加工精度と再現性向上の障害となっていたプローブ部と電極部の手作業による組み合わせ工程を不要にできる。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、基板に深掘りエッチングを施した。

また、DNA分子分析用マイクロ構造作製には、エッチングマスクとなる酸化膜を成膜した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、フッ酸水溶液に基板を浸漬し、フォトレジスト膜のパターンに沿ってエッチングマスク膜をパターンニングした。さらに、KOH水溶液を用いてシリコン基板をエッチングし、マイクロ構造を形成した。

利用装置：露光装置

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

摩擦計測用マイクロセンサおよびDNA分析用マイクロ構造の両者において所望の構造を作製することに成功した。具体的には以下の通りである。

・摩擦計測用マイクロセンサ

静電アクチュエータを付与した二軸独立型摩擦力顕微鏡用マイクロプローブについて、プローブ部と電

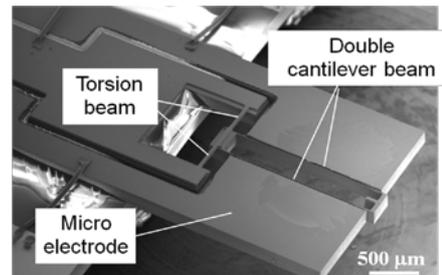


Fig.1 Fabricated micro friction force sensor

極部の一体的にかつ一括での作製に成功した。さらに動作確認に成功した。Fig. 1は作製したセンサの電子顕微鏡写真である。

・DNA分析用マイクロ構造

試料導入過程でのDNA分子濃縮のためのナノステップ構造付き分離構造の作製に成功した。さらに、DNA分子を濃縮し、かつサイズごとに分離することが原理的に有効であることを確認した。

・今後の課題

摩擦計測用マイクロセンサおよびDNA分析用構造ともに性能向上が必要であり、今後、構造や作製法について改良を進める。

4. その他・特記事項 (Others)

<共同研究者>

- ・式田 光宏 (名古屋大学マイクロナノメカトロニクス研究センター)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- ・伊藤他, 第5回マイクロ・ナノ工学シンポジウム 講演論文集 6AM2-D-2 (2013).
- ・福澤他, 日本機械学会情報・知能・精密機器部門(IIP部門) 講演論文集 (CD) E-2-2 (2014).

6. 関連特許 (Patent)

なし。