

課題番号 : F-16-UT-0075
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : 電子顕微鏡の内部で駆動するマイクロマシンの開発
 Program Title (English) : In-situ observation using MEMS-in-TEM
 利用者名(日本語) : 佐藤隆昭
 Username (English) : T. Sato
 所属名(日本語) : 東京大学生産技術研究所
 Affiliation (English) : IIS, The University of Tokyo

1. 概要 (Summary)

マイクロマシン(Micro Electro Mechanical System: MEMS)を独自に作成し、それを透過型電子顕微鏡 (Transmission Electron Microscopy: TEM)の内で駆動できる実験系を開発した(Fig. 1). この実験系を用いれば、試料をナノスケールで観察しながら機械特性や電気特性や熱特性などを計測できるようになる。

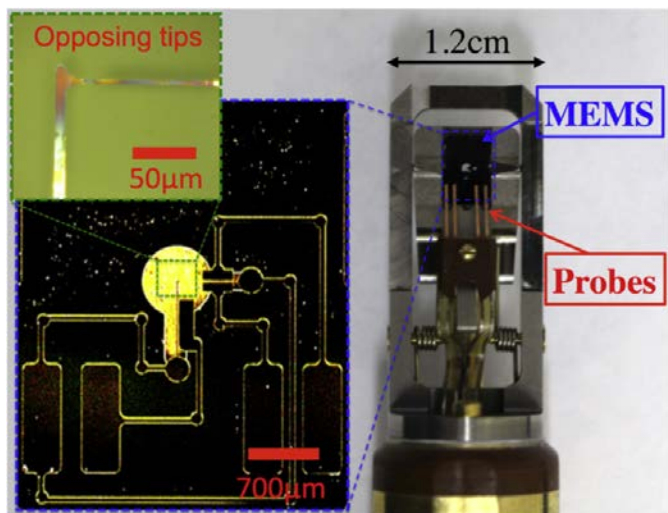


Fig. 1 TEM specimen holder and MEMS device

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 ADVANTEST F5112+VD01, マスク・ウエーハ自動現像装置群

【実験方法】

微細加工ナノテクノロジープラットフォーム東京大学拠点が所有する可変整形ビーム電子描画装置(アドバンテスト F5112)と、マスク作製用エッチング装置を利用することでフォトマスクを作製できた。

作製したフォトマスクをもとに MEMS デバイスを作製した。MEMS デバイスはカンチレバーを静電アクチュエータで駆動させる設計(Fig. 2).

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

マイクロマシンに集積した探針の先端に銀を成膜し、銀の凝着・剥離の過程を原子レベルの精度で観察した(Fig. 3). 変形を観察しながら、摩擦力をサブ nN の精度で計測できた。

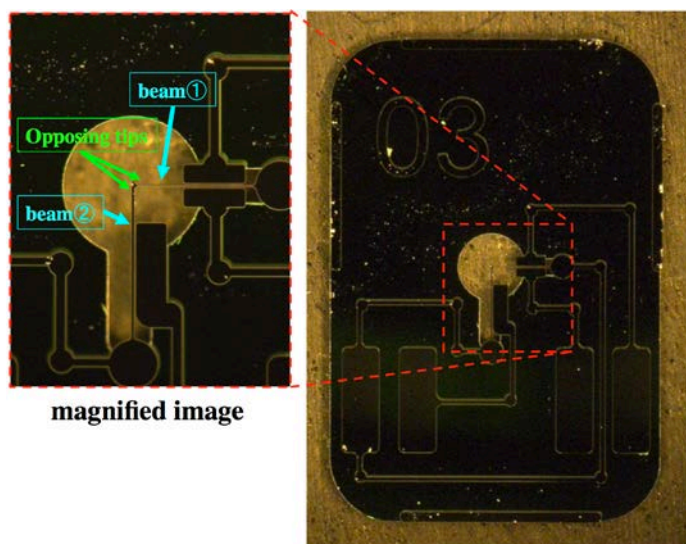


Fig. 2 TEM image of deformation

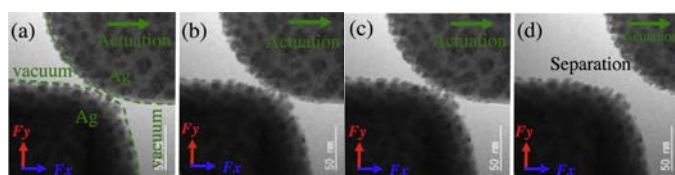


Fig. 3 TEM images of Ag nano-contact

4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者：藤田博之 (東京大学生産技術研究所)

5. 論文 (Publication)

(1) Sato, T., Tochigi, E., Mizoguchi, T., Ikuhara, Y., & Fujita, H. (2016). An experimental system combined with a micromachine and double-tilt TEM holder. *Microelectric Engineering*, 164, 43–47.

6. 関連特許 (Patent)

なし