

課題番号 : F-13-UT-0014
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : 透過電子顕微鏡用液体セル
 Program Title (English) : Real-time observation using MEMS-based liquid cell
 利用者名 (日本語) : エディン・サラジュリック¹⁾, ゴッドフロアー・バレ²⁾, 高山由貴²⁾
 Username (English) : E. Sarajlic¹⁾, G. Valet²⁾, Y. Takayama²⁾
 所属名 (日本語) : 1) オランダ・トゥエンテ大学 MESA+研究所, 2) 東京大学生産技術研究所
 Affiliation (English) : 1) MESA+, University of Twente, 2) IIS, The University of Tokyo

1. 概要 (Summary)

本研究ではマイクロマシン技術を用いて液体を封入する MEMS デバイスを作製した。MEMS デバイスに Ag ナノ粒子を入れた溶液を封入し、透過型電子顕微鏡内部に挿入した。

本研究の目的は、MEMS 技術を活用して透過電子顕微鏡用の高機能液体セルを作り、化学・機械・電気的な刺激に応じて起きるナノスケールの液体中現象を「その場」観察しながら物性の変化を測定することである。

2. 実験 (Experimental)

MEMS デバイスのフォトマスクは、高速大面積電子線描画装置、マスク・ウェーハ自動現像装置群、クリーンドラフトを用いて作製した。酸化膜の成膜とフォトリソグラフィ、DRIE によりデバイスを作製した。

Fig.1 は作製した MEMS デバイスの断面を描いたもの。2 枚のシリコンウェーハをエポキシで張り合わせた。張り合わせたシリコンウェーハの間にはフォトレジストで隙間を作り、できた隙間に観察する液体を入れてエポキシで封をした。

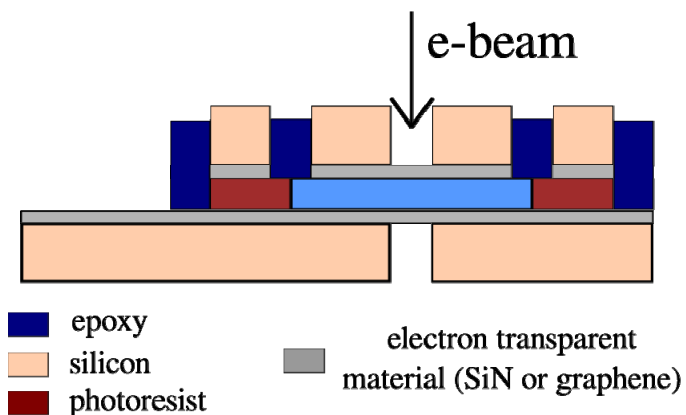


Fig.1 Crosssectional view of liquid-cell MEMS device.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Ag ナノ粒子を封入した MEMS デバイスを電子顕微鏡で観察した(Fig.2)。Fig. 2 の白い斑点が Ag のナノ粒子に相当する。

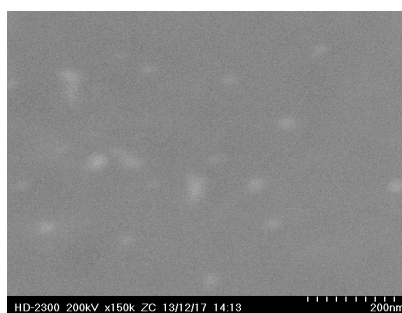


Fig.2 Measurement of liquid with Ag nano particle.

以上のように液体を封入した MEMS デバイスを作製し、Ag ナノ粒子を観察できた。ただ、Ag ナノ粒子の形状やそのブラウン運動がまだ見えないので、さらに薄い MEMS デバイスを作製することで TEM 像の分解能を上げる必要がある。例えば Graphene といった極めて薄い隔膜を用いて液体セルを作製すれば低加速電圧でも高い分解能が得られると予想でき、生体分子などのその場観測ができると期待される。このため、今後はこれまで直接の測定や観測が困難であったナノ領域の現象や化学反応に対し、新たな知見の獲得が期待できる。

4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者 藤田博之 生産技術研究所

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし