

課題番号 : F-18-UT-0106
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : その場制御用液相TEMサンプルホルダ
Program Title (English) : Liquid-Phase TEM Sample Holder for in-situ Control
利用者名(日本語) : メノン・ビヴェックアナン¹⁾, 年吉洋²⁾
Username (English) : V. A. Menon¹⁾, H. Toshiyoshi²⁾
所属名(日本語) : 1) 東京大学生産技術研究所, 2) 東京大学先端科学技術研究センター
Affiliation (English) : 1) Institute of Industrial Science, The University of Tokyo,
2) Research Center for Advanced Research and Science, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : MEMS、透過型電子顕微鏡、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

液中での電気化学反応機構を解明する手段として、透過型電子顕微鏡内にマイクロ流体チャンネル型のTEMサンプルホルダを導入する手法を検討した。また、化学反応の終始を連続して観察するために、液中の電位、温度、液体の混合・攪拌を行うマイクロ機構を集積化した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ステルスダイサー、高速大面積電子線描画装置、マスク・ウエーハ自動現像装置群

【実験方法】

シリコン半導体微細加工技術を応用して、シリコン基板上に微小な流体チャンネルと、その周囲に温度制御用のマイクロヒータ電極を集積化した。このチップの一部を極薄に加工することにより、透過型電子顕微鏡のプローブ電子が十分に透過する透明性を確保した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1に示すようなマイクロ流体チャンネル(上部U字部分)とマイクロヒータ(左右の蛇行パターン)により、反応場の温度を制御可能なTEM用液体試料ホルダを製作した。また、このホルダを用いて、タンパク質で表面修飾した銀ナノ粒子が凝集する過程の観察と、in situ で投入した分解酵素の影響を可視化観測することに成功した。他にも、多孔性結晶のひとつであるゼオライトを液中に拡散し、結晶内にイオンが取り込まれる様子をTEM画像のコントラスト変化によって確認した。また、DNA分子をテンプレートとして、その上に金ナノ粒子が空間配列される様子を可視化観察した。

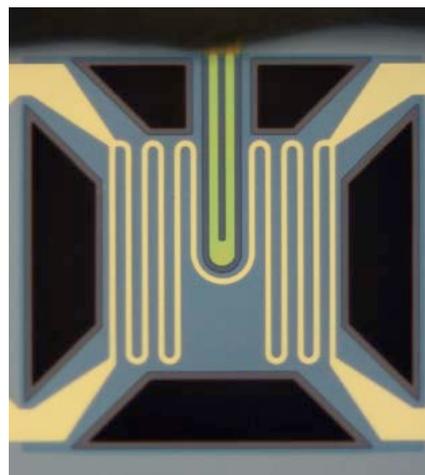


Figure 1 Micro fluidic channel for liquid-TEM in-situ observation

4. その他・特記事項(Others)

東京大学微細加工拠点のスタッフにはいつも丁寧な技術支援を頂いており、ここに感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。