

課題番号 : F-20-NU-0008
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノバイオデバイスの開発
Program Title (English) : Development of nanobiodevice
利用者名(日本語) : 中川晴加¹⁾、山内晴加²⁾、有馬彰秀²⁾
Username (English) : H. Nakagawa¹⁾, H. Yamauchi²⁾, A. Arima²⁾
所属名(日本語) : 1) 名古屋大学工学部化学生命工学科, 2) 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : 1) Department of Biomolecular Engineering, School of Engineering, Nagoya University, 2) Graduate School of Engineering, Nagoya University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

マイクロナノスケールの細孔(ポア)は単一粒子分析に広く利用されている。当該計測では電気泳動条件下、ポアを流れるイオン電流の変化が検体粒子の通過やポア開口部における捕捉などのイベントへと帰属されるが、光学的観察と組み合わせることで、さらに詳細な解析に繋がることが期待される。従来デバイスではポアを挟んで電圧を印加するため、電流計測に必要な配線部が両面に存在し、顕微観察における課題となっていた。そこで今回、光学観察と微小電流計測が同時に可能なマイクロポアデバイスの作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

両面露光用マスクアライナ(Suss Micro Tec AG MA-6)、リアクティブイオンエッチング装置(サムコ RIE-10NR)、走査型電子顕微鏡(日立 S4300)、3元マグネトロンスパッタ装置(島津製作所 HSR-522)

【実験方法】

SiN/Si/SiNの3層から構成される4インチウエハを基板として用いた。両面露光用マスクアライナによるフォトリソグラフィと、3元マグネトロンスパッタ装置を利用した金属製膜(Cr/Au)によって両面露光、及び電子線描画用のマーカーを片面(光学観察面)に作製した。当該マーカーを利用した両面露光と、リアクティブイオンエッチング装置によるドライエッチングによってもう片面(電流計測用配線面)のSiNを部分的に除去し、KOH水溶液による異方性エッチングによって光学観察面側にフリースタンディングなSiN薄膜を形成した。この薄膜上に研究室保有の電子線描画装置によりマイクロポアを描画し、リアクティブイオンエッチング装置によって掘削を行った。続いてSU-8を

レジストとして用いたフォトリソグラフィによってポア上に流路を形成し、研究室保有の高速精密ボール盤によって貫通孔を掘削した。光学観察面のSU-8流路はポリプロピレンフィルムで封止し、電流計測用配線面には2つのマイクロ流路を有するポリジメチルシロキサン(PDMS)ブロックを酸素プラズマ処理によって接着させた。この際、一方のマイクロ流路が貫通孔と接続した形にすることで、従来両面に存在した電流計測用配線を片面に集約させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

本年度の装置利用によって光学観察と微小電流計測が同時に可能なマイクロポアデバイスの作製に成功した。今後当該デバイスを測定に供し、改善を進めていく予定である。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。