

課題番号 : F-14-RO-0001
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ウイルス濾過膜の濾過機構可視化のための微細流路
Program Title (English) : Micro fluidic device to visualize the filtration mechanism
利用者名(日本語) : 黒川洋, 井上雅晴
Username (English) : H. Kurokawa, M. Inoyue
所属名(日本語) : 旭化成メディカル株式会社
Affiliation (English) : Asahi Kasei Medical Co., Ltd.

1. 概要(Summary)

中空糸型ウイルス除去フィルターは生物学的製剤の製造過程において、タンパク質溶液が中空糸膜中を通過する際に溶液中に存在するウイルスを除去するデバイスであり、そのウイルス除去機構は、中空糸膜内部に連続して存在するナノサイズの特異的な三次元構造により、特定サイズより大きいウイルスを除去するものである。今回、中空糸膜内でタンパク質やウイルスがどのような関連を持ちながら流れ、ウイルスが除去されるかを観察・解析することを目的として、その内部構造を二次元的にモデル化した流路を有するマイクロデバイス用の流路パターンを広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所に作成いただいた。

2. 実験(Experimental)

4 インチのシリコンウエハを 180℃で 3 分ベークし、HMDS (hexamethyldisiloxane、東京応化工業(株))をスピコーター4000回転にて塗布し、引き続き 180℃で 2 分間のベークを行った。次に、ポジ型レジスト ip3300(東京応化工業(株))をスピコーター2000回転にて塗布し、90℃でベークを行った。深掘エッチングへの耐性を上げるために比較的厚めの膜厚とした。次に、マイクロ流路パターンを形成させるためにマスクレス露光装置を用いて露光を行った。露光量は 120 mJ/cm² である。感光部を現像した後、エッチング装置(Si 深掘用)の C₄F₈ ガスと SF₆ ガスのボッシュプロセスにてシリコンの深掘ドライエッチングを実施した。エッチング後シリコン表面がブラックシリコン状態となることを防ぐため、C₄F₈ ガスと SF₆ ガスの流量比は 3:7 とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスクレス露光装置とエッチング装置(Si 深掘用)を使用し、計 13 種の流路鋳型を4インチウエハ上に形成する

ことができた(Fig. 1)。特に、二値化したイメージから設計ファイルに取り込むことから始め、中空糸型ウイルス除去フィルターの濾過膜断面を模したマイクロ流路デバイスの鋳型を作製することができた。全体において、エッチング深さは狙いの 50 μm を達成することができ、転写するマイクロ流路デバイスの深さも同等の深さになると思われる。

次は、鋳型を使用し、実際のマイクロ流路デバイスを作製する。

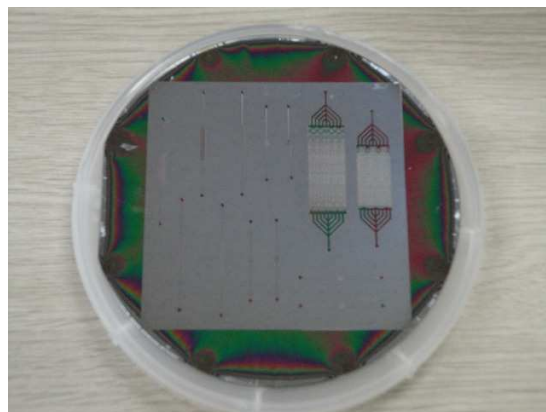


Fig. 1. Template of Micro fluidic devices

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。