

課題番号 : F-20-GA-0059
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 遺伝子導入に向けた細胞配列用デバイスの開発
Program Title(English) : Development of cell alignment device for gene manipulation
利用者名(日本語) : 平野研、児玉陽子
Username(English) : K. Hirano, Y. Kodama
所属名(日本語) : 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
Affiliation(English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
キーワード/Keyword : 細胞、遺伝子導入、リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、
バイオ&ライフサイエンス

1. 概要(Summary)

遺伝子導入に向けた細胞配列用デバイスの開発を目的として、フォトリソグラフィおよびエッチング関連装置を利用し、流路デザインと鋳型を試行錯誤し、マイクロ流体デバイスを作製した。またマイクロ流体デバイスに組み込む微細電極も併せて作製した。その結果、良好に作製されていることを確認し、当該目的の達成に向けたより最適なデザイン、エッチング条件などを確立することができた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置(大日本科研社製、MX-1204)、マスクアライナ(ミカサ社製、MA-10)、触針式表面形状測定器(アルバック社製、Dektak8)、反応性イオンエッチング装置(サムコ社製、RIE-10NR)、レーザー式非接触三次元形状測定器(三鷹光器社製、NH-3N)、走査電子顕微鏡(EDS 付き)(JEOL 社製、JSM-6060-EDS)、真空蒸着装置(ULVAC 社製、VPC-1100)

【実験方法】

マスクレス露光装置を用いて、遺伝子導入に向けた細胞配列用デバイス用のフォトマスクを作製し、マスクアライナを用いて、ネガレジストにより、マイクロ流体デバイス作製用にネガとポジの両鋳型流路パターンをシリコン基板上に作製した。つづいて、ネガとポジの両鋳型とエッチング条件や結果との関係も検討しつつ、シリコン深堀エッチング装置により深さ 100-200 μm のエッチングを行い、最後に反応性イオンエッチング装置により O_2 アッシングを施すことで PDMS モールドイングによる流路形成のためのシリコン鋳型を完成させた。

また、スライドガラス上に微細電極を作製するため、真

空蒸着装置ならびにイオンコータにより、金や白金等の薄膜をスライドガラス上に形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

デザイン設計では、最小幅 30 μm で最大アスペクト比が 7 のマイクロ流路パターンとし、マスクレス露光装置によりフォトマスクを作製した。最適なエッチング条件を確立するために、ネガレジストによる被覆条件やシリコンウエハ上に作製する鋳型のポジ・ネガ極性による差異などを検討し、当該検討に基づき流路デザインへのフィードバックによる試行錯誤を重ね、新規流路デザインによる 100-200 μm のシリコン深堀エッチングに最適な条件を確立することができた。Dektak やレーザー式非接触三次元形状測定器、走査電子顕微鏡等を用いて設計通りに良好に作製されていることが確認され、また良好に当該鋳型を基にマイクロ流体デバイス作製することができた。

さらに、マイクロ流体デバイス中に微細電極を形成するために、スライドガラス上に真空蒸着装置やイオンコータを用いて薄膜を形成し、フォトリソならびにウエットエッチングにより微細電極を作製した。上記マイクロ流体デバイスと当該微細電極を融合したデバイス作製に成功した。

4. その他・特記事項(Others)

・中小企業庁戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

出願準備中