

利用課題番号 : F-13-NM-0089
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 細胞機能を制御する三次元パターン基材の作製 (2)
Program Title (English) : Fabrication of three-dimensional scaffold for controlling of cell functions
利用者名 (日本語) : 横田 育子
Username (English) : I. Yokota
所属名 (日本語) : 北海道大学 大学院先端生命科学研究院
Affiliation (English) : Hokkaido University

1. 概要 (Summary) :

細胞は三次元的な構造の上でその機能を変化させることが知られている。ただし、どのようなメカニズムでこの機能の変化が起こっているのか分かっていない。そのメカニズムを調べるため、三次元パターン基板の作製を行った。

2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

- ・ シリコン深堀ドライエッチング装置
- ・ 走査電子顕微鏡 (FE-SEM)

【実験方法】

10mm x10mm の熱酸化膜付きシリコン基板上にレジストをコートした。この過程では、HMDS (東京応化工業)、g 線レジスト OFPR-5000LB (東京応化工業) の順にスピコート (1000 rpm, 5 sec→4000 rpm, 45 sec) を行い、110°C で 2 分間プリバークした。

次に露光装置マスクアライナー MA-20 (ミカサ) とクオーツフォトマスク (日本フィルルコン、東洋精密工業) を使用し、レジストコートしたシリコン基板を露光した。クオーツフォトマスクにはそれぞれ異なるパターンがクロムによって描かれている。シリコン基板 9 枚を 1 セットとして同じパターンの基板を作製し、露光時間 1.5 sec, 1.4 sec, 1.3 sec で各 3 枚ずつ露光した。

露光後のシリコン基板を現像液 NMD-3 (東京応化工業) に 90 秒浸漬させて現像し、130°C で 20 分ポストバークを行った。

現像後のレジストをエッチングマスクとして反応性イオンエッチング装置 RIE-10NRV (サムコ) により SiO₂ 加工を行った。この工程によりパターン作製に不要な部分の SiO₂ が除去され、その後、RIE-10NRV での O₂ クリーニング、ZEDMAC, アセトン、メタノールの超音波洗浄により残っていたレジスト膜を除

去した。

前述プロセスまでを北海道大学のクリーンルームで行い、NIMS では次工程のシリコン深堀ドライエッチング装置 (住友精密工業 : ARE-SRE) を使用したシリコンエッチング、HF 溶液での SiO₂ 除去、FE-SEM (日立ハイテク : S-4800) 観察を行った。以下に NIMS で行った作業の詳細を記載する。

シリコン基板をシリコン深堀ドライエッチング装置にセットして 1 枚だけテスト加工を行い、装置が正常に機能している事と加工レシピの確認を行った。

深堀加工プロセス終了後、FE-SEM にて断面から 30 度傾けた状態で SEM 観察を行った。この断面 SEM 観察により、垂直方向に掘れている事と希望の深さ (20µm 前後) が掘れている事を確認した後、基板を HF 溶液に浸漬させて、シリコン基板の SiO₂ を除去した。シリコン基板のパターンが変わるごとに、SiO₂ 除去前の状態を FE-SEM で確認し、観察後、残っているすべてのシリコン基板の深堀ドライエッチング処理、HF 処理を行った。

最後に HF 処理後のシリコン基板を、各パターン 1 枚ずつ FE-SEM で確認し、データを取得した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

FE-SEM での観察により、シリコン深堀ドライエッチング装置で約 30µm 垂直方向にシリコンが掘れていることが確認できた。

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