

課題番号 : F-17-TT-0025  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 細胞培養マイクロウェルデバイスの試作  
Program Title (English) : Developments of microwell devices for cell culture  
利用者名(日本語) : 熊谷慎也, 石川孝一, 瀬瀬真一  
Username (English) : S. Kumagai, K. Ishikawa, S. Koketsu  
所属名(日本語) : 豊田工業大学工学部先端工学基礎学科  
Affiliation (English) : Department of Advanced Science and Technology, Toyota Technological Institute  
キーワード/Keyword : マイクロウェル、リソグラフィ・露光・描画装置、エッチング/Microwells, Lithography, Etching

## 1. 概要(Summary)

近年、ライフサイエンス研究分野の進展が著しい。通常の細胞培養実験ではシャーレが用いられ、試薬に対する細胞集団の挙動が統計的に評価されている。少数の細胞集団に対して直接試薬を投与し、その細胞の応答を解析すれば、試薬と細胞の応答反応との相関をより直接的に明らかにすることが可能になる。さらに、試薬の量も少量で済むことから、低コスト化にもつながる。本研究では、細胞培養に用いる微小なシャーレ構造(マイクロウェルデバイス)を制作した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、マスクアライナ装置、Deep Reactive Ion Etching 装置

### 【実験方法】

酸化膜付きシリコン基板( $\text{SiO}_2$  膜厚: 3  $\mu\text{m}$ , Si 基板厚さ: 200  $\mu\text{m}$ , 寸法 22 mm 角)に対して、フォトリソグラフィによってマイクロウェル構造のパターニングを行った(マイクロウェル寸法: 100  $\mu\text{m}$  角、200  $\mu\text{m}$  角、300  $\mu\text{m}$  角)。バッファフッ酸を用いて、 $\text{SiO}_2$  膜をエッチングした後、深堀エッチングを行って 200  $\mu\text{m}$  のエッチングを行い、底面  $\text{SiO}_2$  膜が露出したところでエッチングを終了させた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

制作したマイクロウェルデバイスの一例を Fig. 1 に示す。深堀エッチングを段階的に行うことで、マイクロウェルの底面として使用される  $\text{SiO}_2$  膜を破断させることなく、マイクロウェルデバイスを制作することができた。また、底面の  $\text{SiO}_2$  膜の厚さは 3  $\mu\text{m}$  であるため、ウェル内で培養する細胞の透過像を観察することも可能である。

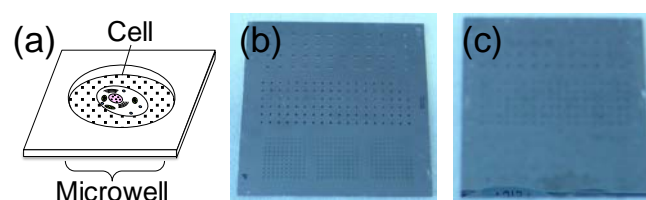


Fig. 1 (a) Schematic diagram of microwell device. The device viewed from (b) front and (c) back sides.

## 4. その他・特記事項(Others)

日本学術振興会 分子ナノテクノロジー第 174 委員会主催 The first International Workshop by the 174<sup>th</sup> Committee JSPS “Symbiosis of Biology and Nanodevices”において Poster Award を受賞

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) S. Kumagai et al., “Plasma-on-Chip: single-cell analysis using a non-thermal atmospheric pressure plasma”, The first International Workshop by the 174<sup>th</sup> Committee JSPS “Symbiosis of Biology and Nanodevices”, Kyoto, Dec. 21, 2017.
- (2) 瀬瀬真一、“電軸装型の細胞への機械刺激デバイスの開発”、2017年度 豊田工業大学 課題研究報告書
- (3) 石川孝一、“微小な気液界面へのプラズマ照射により液体中に供給される活性酸素・窒素種の輸送過程の解明”、2017年度 豊田工業大学大学院 修士学位論文
- (4) Ishikawa et al., “Visualization of plasma-generated reactive species delivered in

- liquid via a micro through-hole”, The 10<sup>th</sup> International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 11<sup>th</sup> International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma2018/IC- PLANTS2018), Mar. 5, 2018
- (5) J.-S. Oh et al., “Measurement of plasma-generated reactive oxygen and nitrogen species in liquid delivered via a micro-through-hole”, 2<sup>nd</sup> International Workshop on Plasma Agriculture, Takayama, Mar. 9-11. 2018.

6. 関連特許(Patent) なし