

課題番号 : F-14-UT-0080
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : PDMS を用いた単一細胞分泌測定デバイスの開発
Program Title (English) : Development of single cell secretion measurement device using PDMS soft-lithography
利用者名 (日本語) : 白崎 善隆^{1, 2)}
Username (English) : Y. Shirasaki^{1, 2)}
所属名 (日本語) : 1) 東京大学大学院 理学系研究科 生物科学専攻
2) 理化学研究所 統合生命医科学研究センター
Affiliation (English) : 1) Department of Biological Sciences Graduate School of Science
2) RIKEN Center for Integrative Medical Sciences

1. 概要 (Summary)

全反射照明は下部機材(ガラス)と上部機材もしくは試料との間の屈折率の違いにより生じる。この際、x-y 空間方向の屈折率の境界では edge 効果が生じ、全反射条件が局所的に崩れ、わずかな励起光の漏れが生じる。そこで、本研究では試料(水溶液)と同等の屈折率を持つアモルファスフッ素樹脂コーティング材である CYTOP を PDMS とガラスの接着層として使用することで、x-y 空間方向の屈折率を連続的にし、edge 効果解消を目指した。

本研究は利用者の異動に伴い、早稲田大学ナノテクノロジープラットフォームから東京大学ナノテクノロジープラットフォームに移管した研究課題である。

2. 実験 (Experimental)

利用した主な装置は、スピコーター、プラズマ洗浄装置およびズースマイクロテック社製 MA6 である。

特に本年度は PDMS 薄膜に形成した微小貫通孔アレイのデザインの最適化を行った。

これまでのデザインでは、2,500 個の貫通孔を等間隔に正方行列させていた。一方で、PDMS 薄膜の上に形成する $\phi 8 \text{ mm}$ のリザーバーは円形であるため、デッドスペースが多かった。そこで、貫通孔の配列を外形 $\phi 6 \text{ mm}$ に合わせるとともに、最密充填配置とすることでスキャン範囲の最小化を行った。

一方、これまでのデザインは、1つのリザーバーで区切られていたので、1度 Run では1条件しか測定できなかった。そこで、貫通孔の配置を4か所の島に分配し、その上に一回り小さい $\phi 3 \text{ mm}$ のリザーバーで区切るデザインを考案した。

上記のデザイン案に基づき、PDMS 貫通孔アレイ薄膜の作製に必要な SU-8 製鋳型の作製を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

早稲田大学ナノテクノロジープラットフォームでのプロセスを再現するために、スピコーター、マスクアライナー、触針段差計及びレーザーダイシング装置を用いて、技術補助により利用を行いリソグラフィプロセスを行った。また、均一膜厚を達成するために 4 inch Si ウェハを基材として使用することを検討し、2 inch を基材にした場合よりも均一化することに成功した。

4. その他・特記事項 (Others)

科研費 基盤 C (25440074)

謝辞：オペレーショントレーニングにおいては、ナノテクノロジープラットフォーム専属支援員により細部に渡る説明をして頂き、感謝いたします。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし