

課題番号 : F-20-UT-0110
利用形態 : 機器利用, 技術補助
利用課題名(日本語) : 光音響高速イメージングに向けた微細細胞コンテナの作製
Program Title (English) : Development of micro-cell container for high-speed photoacoustic imaging
利用者名(日本語) : 佐伯峻生, 石島歩, 中川桂一
Username (English) : T. Saiki, A. Ishijima, K. Nakagawa
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
Affiliation (English) : School of Engineering, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 形状・形態観察, 細胞解析

1. 概要(Summary)

細胞と音波の相互作用を光イメージングで捉えるための超高速イメージングシステムを構築している. 本システムでは, 細胞を微小な空間に閉じ込めた上で, 音波を作用させることが求められる. よって, 微小空間に細胞を保持することが可能なマイクロコンテナの作製が重要な課題となっている. マイクロコンテナには細胞よりわずかに高く設定したスペーサーが要求されるため, 微細加工技術が必要である. 今回, リソグラフィ技術を用いて, カバーガラス上に高さの制御された SU-8 薄膜を塗布したのち, ドーナツ形状に露光・現像することで, 上記のようなマイクロコンテナを実現した.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- 光リソグラフィ装置 MA-6
- 形状・膜厚・電気特性評価装置群
- クリーンドラフト潤沢超純水付

【実験方法】

まず, 円形状のカバーガラスをアッシングした後, 表面に OAP 及び SU-8 3005 を塗布した. この時, スピンコーターを用いて高さが $\sim 10 \mu\text{m}$ (細胞の高さ)となるよう調整した. OAP は親水性のガラスと疎水性の SU-8 間の剥離防止を目的とした. 次に, ドーナツ形状のスペーサーの作製を目指して, 同心円状のマスクを通して露光した. その後, SU-8 Developer を用いて現像することで, 細胞を入れるための極薄のコンテナを作製した. スペーサーの高さはレーザー顕微鏡 LEXT OLS5000 により確認した.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

結果として, 高さが $\sim 6.6 \mu\text{m}$ のスペーサーができた. 下

記の Figure1 に示しているのは, スペーサー近傍の撮影画像と直線 BB'に沿って高さ情報をプロットしたものである.

また, 細胞を培養させ, 問題なく細胞用コンテナとして機能していることを確認した. 現在はこのマイクロコンテナを用いて, 細胞のイメージング実験を行っている.

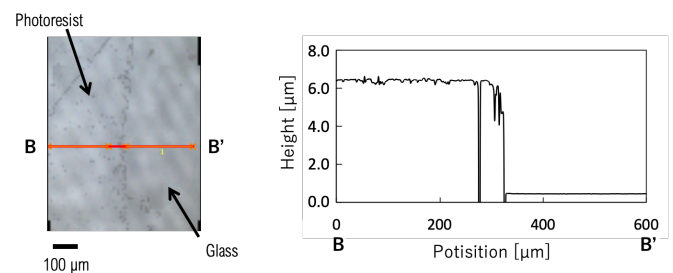


Figure1 Measurement of micro-cell container.

4. その他・特記事項(Others)

競争的資金:

- JST さきがけ「光音響高速サイトメリーの創成」
- JST さきがけ「光駆動非線形音響波による生体深部メカノイメージング」

開発にあたって, 大変有益なご助言およびサポートを賜りました, 東京大学超微細リソグラフィ・ナノ計測拠点水島彩子様にご心より感謝を申し上げます.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 佐伯峻生, 石島歩, Xinyi Qi, 塚本哲, 佐久間一郎, 中川桂一, 2020 年度衝撃波シンポジウム, 2021 年 3 月 3-5 日.

6. 関連特許(Patent)

なし.