

課題番号 : F-17-TT-0029
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 微細パターンが接着細胞に与える影響の解明
Program Title (English) : Investigation of the effect of micro patterns on adhesive cells
利用者名(日本語) : 永井萌土¹⁾, 小川亜希子²⁾
Username (English) : M. Nagai¹⁾, A. Ogawa²⁾
所属名(日本語) : 1) 豊橋技術科学大学大学院工学研究科, 2) 鈴鹿工業高等専門学校
Affiliation (English) : 1) Toyohashi University of Technology, 2) National Institute of Technology, Suzuka College
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 細胞接着, PDMS

1. 概要(Summary)

生体内では、動物の接着細胞に周囲形状が影響を与える。しかしながら、形状が細胞の機能に与える影響を生体外で調査することは難しく、未解明な部分が多い。本研究では、このメカニズムの解明を目的とした。

今回、マスクレス露光装置を利用して、4 インチウエハ上のフォトレジストを使用して、最小パターンで 1~2 μm 程度のパターン形成を行う。従来研究から、この程度の寸法があれば、十分に接着細胞に影響を与えると考えた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、表面形状測定器(段差計)、洗淨ドラフト一式

【実験方法】

- 利用者側にて、条件を 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0 μm にしたライン&スペースのパターンを CAD 上で用意した。レジストを塗布する基板には、4 インチシリコンウエハを用いた。
- 豊田工業大学にて、シリコンウエハ上に界面活性剤の東京応化製 OAP をスピンコートし、200 $^{\circ}\text{C}$ (ホットプレート)で 5 分加熱した後、フォトレジストとして東京応化製 OFPR800 23 cp をスピンコートし、プリベークを 90 $^{\circ}\text{C}$ で 2 分(ホットプレート)行った。
マスクレス露光装置にて 1) の条件を持つパターンを露光した。積算光量は 111 mJ/cm^2 とした。現像条件は、現像液(Merck 製 AZ300MIF デベロッパ(2.38%))を用いて、70 秒の現像を行った。
ポストベークは 120 $^{\circ}\text{C}$ × 2 分(ホットプレート)とした。
- 利用者側にて、基板に対して、PDMS (ポリジメチルシロキサン)を用いて、型取りを行い、最後に作製したパターンを光学顕微鏡(デジタルマイクロスコー

プ, VHX-2000, Keyence 製)にて評価した。設計した幅との差を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

シリコン基板上にレジストのライン&スペース, PDMS に転写したライン&スペースを形成した。最小パターンで 1~2 μm 程度のパターンを得た。今回は特に 5.0 μm のライン&スペースを Fig. 1 に示す。寸法はライン $6.32 \pm 0.03 \mu\text{m}$, スペース $3.35 \pm 0.30 \mu\text{m}$ となった。ライン幅とスペースの幅が等しくなく、設定値からは違いがある。この違いは装置由来か、観察方法由来かを把握する必要がある。観察時には何も表面に金属をコートしておらず、反射率が低く、観察が難しい。さらには光学顕微鏡の解像度は小さいパターンに対して、十分ではない。今後は観察由来の可能性を消すために、レジスト表面への金属コートにより、反射率を高めたり、走査型電子顕微鏡を用いて、十分に高分解能の像を得る。また現在、型取りした PDMS を使って、細胞の培養を行っている。培養結果や作製結果をまとめて、学会発表を行う予定である。

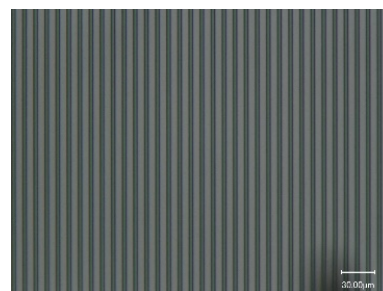


Fig. 1 Line and space pattern of positive photoresist (design value 5.0 μm)

4. その他・特記事項(Others)

日本学術振興会 卓越研究員事業から支援を受けた

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

6. 関連特許(Patent) なし