

課題番号 : F-15-TU-0082
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 微細周期構造の作成
Program Title (English) : Fabrication of nano-periodic structures
利用者名 (日本語) : 山口昌樹
Username (English) : M. Yamaguchi
所属名 (日本語) : 信州大学繊維学部 機械・ロボット学系
Affiliation (English) : Biomedical Engineering & Robotics Laboratory, Graduate School of Science & Technology, Shinshu University

1. 概要 (Summary)

固体表面にマイクロメーター領域の微細周期構造を制御することで、接触角が 150° を超える超撥水性を物理的に付与できることが注目され、ロータス効果と呼ばれている。静的な液滴の挙動、すなわちみかけの接触角については、定量的な解析が可能である。しかし、動的な接触角や液滴半径の時間展開については完全には解明されておらず、理論計算できない状況にある。信州大学では、高い水はけ性を有する表面を実現することを目的として、1) 液滴の動的挙動の数値解析方法の提案、ミクロン～ナノメートル領域の微細周期構造の樹脂表面への形成方法の研究、2) 高い水はけ性を有する微細周期構造の設計に取り組んでいる。本年度は、高い水はけ性を有する微細周期構造を設計するために、断面形状が異なる微細周期構造を作成した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

SUSSU アライナー, Deep RIE, レーザー顕微鏡

【実験方法】

フォトリソグラフィによって、Si ウェハの表面上に直方体の凸部が規則的に並んだ微細周期構造と、ピラミッド形状の微細周期構造を加工した。

まず、酸化膜がついていない Si ウェハを準備し、表面に OAP を回転塗布した。さらにレジストを表面に回転塗布することによってレジスト膜を形成した。

次にレジストを塗布した Si ウェハに対して、エッチングをしたい部分にマスクを通して露光を行い、露光された部分のレジストを現像液によって除去した。その後、DeepRIE 装置 (MUC-21、住友精密工業) を用いて Si ウェハにエッチングを行い、表面のレジストと酸化膜を除去することで

微細周期構造を有するマスターモールドを形成した。微細周期構造表面の形状測定には、白色/レーザー顕微鏡 (OPTELICS HYBRID LS-SD、レーザーテック) を用いた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

3D 測定レーザー顕微鏡を用いて、加工部の任意 3 点に対して測定を行ったところ、所望の形状が形成できていることを確認できた。このように、フォトリソグラフィによりピッチ τ 、高さ h 、凹凸比 f_1/f_2 の異なる微細周期構造を Si ウェハ上に作成することができた。

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- 1) Masaki Yamaguchi, Shinya Sasaki, Shojiro Suzuki, Yuki Nakayama: Injection-molded Plastic Plate with Hydrophobic Surface by Nano-periodic Structure Applied in Uniaxial Direction, Journal of Adhesion Science and Technology, 29, No.1 (2015) 24-35
- 2) Tomoki Shimakura and Masaki Yamaguchi: Application of hydrophobic micropatterns to centrifugal fluid valve in flow channel, Journal of Adhesion Science and Technology, 29, No.23 (2015) 2565-2575

6. 関連特許 (Patent)

なし