

課題番号 : F-21-FA-0011  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : MEMS 技術を用いた機能性表面の創製  
Program Title (English) : Fabrication of functional surfaces based on MEMS  
利用者名(日本語) : 長山暁子<sup>1)</sup>, 谷迫靖浩<sup>2)</sup>, 藤原圭吾<sup>2)</sup>, 黒木健史<sup>3)</sup>, 松原拓海<sup>3)</sup>, 野口佑斗<sup>3)</sup>, 平山雄大<sup>3)</sup>, 諸見里柊<sup>3)</sup>, 古川純也<sup>3)</sup>  
Username (English) : G.Nagayama<sup>1)</sup>, Y.Tanizako<sup>2)</sup>, K.Fujiwara<sup>2)</sup>, T.Kuroki<sup>3)</sup>, T.Matsubara<sup>3)</sup>, Y.Noguchi<sup>3)</sup>, Y. Hirayama<sup>3)</sup>, S. Moromisato<sup>3)</sup>, J. Furukawa<sup>3)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 九州工業大学工学研究院機械知能工学研究系, 2) 九州工業大学大学院工学府機械知能工学専攻, 3)九州工業大学工学部機械知能工学科  
Affiliation (English) : 1) Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kyushu Institute of Technology, 2) Department of Mechanical Engineering, Graduate School of Engineering, Kyushu Institute of Technology, 3) Department of Mechanical Engineering, School of Engineering, Kyushu Institute of Technology  
キーワード/Keyword : 機能性表面/濡れ性/マイクロチャンネル/微細加工/リソグラフィ・露光・描画装置/成膜・膜堆積/膜加工・エッチング

### 1. 概要(Summary)

高い熱・物質輸送能力を持つ機能性表面を実現するため、(公財)北九州産業学術推進機構(FAIS)共同研究開発センターおよび山口大学 大学研究推進機構産学公連携センターの共用設備を利用して微細加工を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### **【利用した主な装置】**

ケミカルプロセス装置群(イオン注入装置, プラズマ CVD, スパッタ装置, 超純水製造装置), リソグラフィ装置群(電子ビーム描画装置, スピンコーター, コータ/ディベロッパ, 両面マスクアライナ, 膜厚測定器), 組立測定装置群(走査型電子顕微鏡, 比抵抗測定器, ダイシングソー), 深掘りエッチング

#### **【実験方法】**

P 型シリコン試料に、(公財)北九州産業学術推進機構(FAIS)共同研究開発センターの電子ビーム描画装置, イオン注入装置, プラズマ CVD, 露光装置, スパッタ装置ほかを用いて, パターニングとウェットエッチング等プロセスによりマイクロオーダーの表面構造を形成した。濡れ性強化処理として, プラズマ CVD により酸化膜( $\text{SiO}_2$ ), 窒化膜( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )を成膜する親水性処理を施した。また, 山口大学 大学研究推進機構産学公連携センターの深掘りエッチング装置を用いて, 微細な表面構造を加工した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ウェットエッチングで形成する構造の断面形状が  $54.7^\circ$  の台形となる。ウェットエッチングまで同じ工程で微細パターンを形成した後, 深掘りエッチングより構造の断面形状が  $90^\circ$  の長方形になるように加工した。

### 4. その他・特記事項(Others)

- ・ (公財)北九州産業学術推進機構共同研究開発センターの竹内修三氏および山口大学研究推進機構産学公連携センターの岸村由紀子氏から多大なる技術支援・研究協力を得た。ここに感謝の意を表す。
- ・ 科研費 No.18H01385 「固液気異相界面の界面抵抗と界面摩擦機構のマルチフィジックス」
- ・ 他の機関の利用:山口大学 (F-21-YA-0001)

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

- [1] D. Zhang, S. Takase, G. Nagayama, J. Colloid Interface Sci., 591 (2021), 474-482.
- [2] Y. Yu, D. Zhang, G. Nagayama, 熱工学コンファレンス (2021).
- [3] K. Fujihara, G. Nagayama, 2<sup>nd</sup> ACTS (2021).
- [4] J. Bao, Y. Tanizako, G. Nagayama, 2<sup>nd</sup> ACTS (2021).

### 6. 関連特許(Patent)

なし