

課題番号 : F-16-YA-0003  
利用形態 : 技術代行  
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>, 行徳 駿哉<sup>2)</sup>, 松永 健汰<sup>2)</sup>, 松本 武徳<sup>2)</sup>  
Username (English) : G. Nagayama<sup>1)</sup>, S. Gyoutoku<sup>2)</sup>, K. Matsunaga<sup>2)</sup>, Takenori Matsumoto<sup>2)</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  
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

## 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、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】

北九州産業学術推進機構 FAIS 共同研究開発センター：ケミカルプロセス装置群（プラズマ CVD，スパッタ，超純水製造装置），リソグラフィ装置群（スピコーター，コート/ディベロッパ，マスクアライナー，ステップ，膜厚測定器），組立測定装置群（電子顕微鏡，比抵抗測定器，ダイシングソー）；山口大学 大学研究推進機構産学公連携センター：深掘りエッチング装置，電子顕微鏡

### 【実験方法】

P型シリコン試料に、北九州産業学術推進機構 FAIS 共同研究開発センターのレーザービーム描画装置，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，パターン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(SiO<sub>2</sub>)，窒化膜(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)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° 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，深掘りエッチングを施し，構造の断面形状が 90° の長方形になるように加工した。また，高いアスペクト比を実現するための深掘りエッチングの条件を検討した。

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究の遂行にあたって，北九州市産業学術推進機構共同研究開発センターの竹内修三氏による技術支援をいただいた (F-16-FA-0016)。また，深掘りエッチングでは，山口大学大学院理工学研究科物質工学系学域浅田裕法先生より貴重な助言をいただき，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研究協力を得た。ここに記して感謝の意を表す。

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

- (1) G. Nagayama, T. Matsumoto, K. Fukushima and T. Tsuruta, Scientific Reports, 7, 43125, pp. 1-8, 2017.
- (2) S. Gyoutoku, G. Nagayama, Y. Nagashima and T. Tsuruta, Proceedings of the 27th International Symposium on Transport Phenomena, No. 173, pp. 1-6, 2016.
- (3) G. Nagayama, T. Matsumoto, K. Fukushima and T. Tsuruta, Proceedings of the 27th International Symposium on Transport Phenomena, Paper No. 196, pp.1-7, 2016.

## 6. 関連特許(Patent)

なし