

課題番号 : F-21-YA-0001  
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>, 于艷坤<sup>2)</sup>, 谷迫靖浩<sup>2)</sup>, 藤原圭吾<sup>2)</sup>, 黒木健史<sup>3)</sup>  
Username (English) : Gyoko NAGAYAMA<sup>1)</sup>, Y. YU<sup>2)</sup>, Y. Tanizako<sup>2)</sup>, K. Fujiwara<sup>2)</sup>, T. Kuroki<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、山口大学および(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】

山口大学: マスクレス露光装置, マスクアライナー, 深掘りエッチング装置, 触針式表面形状測定装置

FAIS: 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/デイベロッパ, 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)

### 【実験方法】

P 型シリコン試料に, 山口大学のマスクレスリソグラフィを用いて作製したフォトマスクを用いてマスクアライナーで表面パターンを形成したのち, 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. エッチング深さは触針式表面形状測定装置で測定した. また, (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.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

リソグラフィおよび深掘りエッチング装置を用いて, Fig. 1 に示すような微細な表面構造を加工した.

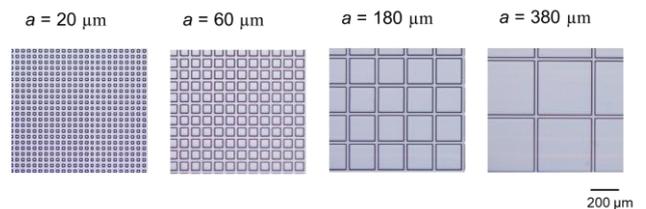


Fig. 1 Top views of micro-patterned Si samples

## 4. その他・特記事項(Others)

- 山口大学の岸村由紀子氏および(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: FAIS(F-21-FA-0011)

## 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, 2nd ACTS (2021).
- [4] J. Bao, Y. Tanizako, G. Nagayama, 2nd ACTS (2021).

## 6. 関連特許(Patent)

なし