

課題番号 : F-18-UT-0151  
利用形態 : 機器利用、技術補助  
利用課題名(日本語) : 静電アクチュエータの作製に関する試行利用  
Program Title (English) : Trial Use for Fabrication of Electrostatic Actuator  
利用者名(日本語) : 齊藤健<sup>1)</sup>, 長田元気<sup>2)</sup>, 水本明日也<sup>2)</sup>  
Username (English) : K. Saito<sup>1)</sup>, G. Osada<sup>2)</sup>, A. Mizumoto<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 日本大学理工学部, 2) 日本大学大学院理工学研究科  
Affiliation (English) : 1) College of Science and Technology, Nihon University, 2) Graduate School of Science and Technology, Nihon University  
キーワード/Keyword : 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、MEMS、アクチュエータ

## 1. 概要(Summary)

申請者は、カリフォルニア大学バークレー校と共同で、インチワーム型の静電アクチュエータの開発を進めている。日本大学理工学部のクリーンルームには、気相フッ酸エッチング装置が未導入であるため、作製した静電アクチュエータのリリースのために機器利用を行った。また、全てのプロセスを文部科学省 ナノテクノロジー・プラットフォーム 東大微細加工拠点にて実施できるように、レシピの調整やプロセスの最適化について検討を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ステルスダイサー、光リソグラフィ装置 MA-6、8 インチ汎用スパッタ装置、高速大面積電子線描画装置 F5112、高速シリコン深掘りエッチング装置 MUC-21。

### 【実験方法】

1. ステルスダイサーを用いて事前準備した6インチSOI ウェハを 2 cm 角にダイシング。2. 8 インチ汎用スパッタ装置を用いて Al 膜を製膜。3. レジスト液を塗布。4. 光リソグラフィ装置 MA-6 及び高速大面積電子線描画装置を用いてマスクパターンを露光。5. 現像液を用いて現像。6. 高速シリコン深掘りエッチング装置 MUC-21 を用いてエッチング。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に高速大面積電子線描画装置を用いて露光した様子を示す。1  $\mu\text{m}$  の精度でパターンの露光に成功した。

Fig. 2 に高速シリコン深掘りエッチング装置 MUC-21 を用いてエッチングした様子を示す。同図は、パターンがオーバーエッチングされている事を示しており、今後はレシピの調整を行う必要がある。

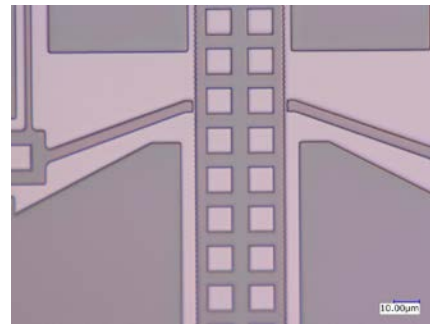


Figure 1. Lithography pattern using F5112.

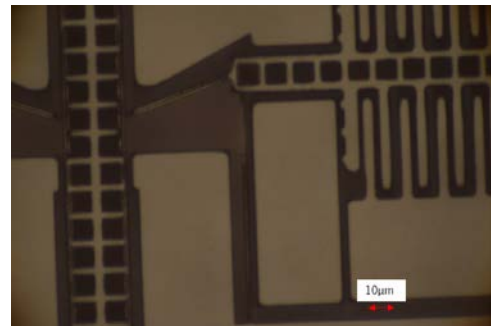


Figure 2. After deep RIE.

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・謝辞

本課題は、三田吉郎東京大学拠点マネージャーを通じ、宇佐美尚人博士の全面的な協力を受けた。ここに感謝の意を表す。

### ・競争的資金名

基盤研究(C)および、公益財団法人天野工業技術研究所研究助成金

### ・共同研究

カリフォルニア大学バークレー校

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。