

課題番号 : F-15-UT-0138  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : DLC ナノメカニカルスイッチの作製  
Program Title (English) : Fabrication of DLC nanomechanical switch  
利用者名(日本語) : 勝田 萌, 米谷 玲皇  
Username (English) : M. Katsuda, R. Kometani  
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

## 1. 概要(Summary)

本研究では、SOI 基板上に電子ビームリソグラフィ、蒸着、リフトオフプロセス、及び集束イオンビーム化学気相成長法を用いて Au/Ti 電極に接続した DLC (Diamond-like Carbon) スイッチパターンを配置し、これを反応性イオンエッチングを用いてリリースすることにより、DLC ナノメカニカルスイッチ素子の作製を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ 高速大面積電子線描画装置
- ・ 高速シリコン深掘りエッチング装置
- ・ 8 インチ汎用スパッタ装置
- ・ 高密度汎用スパッタリング装置

### 【実験方法】

DLC からなるナノメカニカルスイッチ素子の作製を行った。まず、高速大面積電子線描画装置やポイントビーム電子線描画装置等を活用し、SOI 基板上に Au/Ti 電極を作製した。ここでは、電子ビームリソグラフィにより電極形状のパターニングを行い、Au/Ti の蒸着、リフトオフにより Au/Ti 電極を作製した。Au 層、Ti 層の膜厚は、それぞれおよそ 200 nm, 10 nm とした。その後、集束イオンビーム化学気相成長法を用いて DLC からなるスイッチ構造を作製した。

DLC スイッチ構造の作製後、高速シリコン深掘りエッチング装置を用いて、SOI 基板の Si 層のエッチングを行い、DLC スイッチ構造を可動構造体としてリリースした。この Si 層のエッチングで用いた主な条件は Table. 1 の通りである。また、Etching cycle, Platen Power, Coil Power はそれぞれ、45, 100 W, 1800 W であった。なお、この高速シリコン深掘りエッチングの試料準備に際し、8 インチ汎用スパッタ装置、高密度汎用スパッタリング装置を用いてウエハに Al 膜をスパッタし、試料固定を行うウエハを準備

Table 1: Major condition for etching of Si layer

	Etching	Passivation
Gas	SF <sub>6</sub>	C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>
Flow Rate (SCCM)	300	150
Pressure (Pa)	4.5	3.5
Time (sec)	8	2

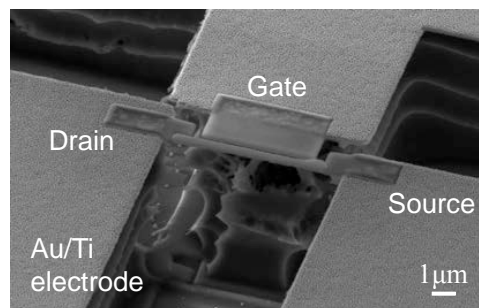


Figure 1: SEM image of DLC nanomechanical switch fabricated in this study.

した。以上により、DLC ナノメカニカルスイッチ素子の作製を試みた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に、作製した DLC ナノメカニカルスイッチ構造の走査電子顕微鏡写真を示す。スイッチ構造は、可動構造体として基板からリリースされていることが観察される。スイッチ構造可動部の長さ、Gate 電極との間隔は、それぞれ 3.82 μm, 112 nm であった。

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。