

課題番号 : F-16-UT-0106
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : SOI 基板上でのカーボンナノメカニカル構造体の作製
 Program Title (English) : Carbon nanomechanical structure fabrication on SOI substrate
 利用者名(日本語) : 勝田 萌, 吉田 拓矢, 米谷 玲皇
 Username (English) : M. Katsuda, T. Yoshida, R. Kometani
 所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
 Affiliation (English) : Graduate school of Engineering, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

本研究では、DLC(Diamond-like carbon)からなるナノメカニカルスイッチ等のカーボンメカニカル構造体を、電子ビームリソグラフィー、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(Focused-ion-beam chemical vapor deposition: FIB-CVD)、深掘り反応性イオンエッチング(Deep reactive ion etching: DRIE)を用いて SOI (Silicon on insulator)基板上に作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 高速シリコン深掘りエッチング装置
/SPTS MUC-21 ASE-Pegasus 4”装置
- ・ 8 インチ汎用スパッタ装置
/ULVAC SIH-450 装置

【実験方法】

DLC ナノメカニカルスイッチ等のカーボンメカニカル構造体を SOI 基板上に作製した。本研究では、まず素子駆動のための Au/Ti 電極を、電子ビームリソグラフィー、真空蒸着、及びリフトオフプロセスにより SOI 基板上に作製した。その後、この Au/Ti 電極にナノメカニカル構造となる DLC 構造体を、FIB-CVD により作製した。

次に、DRIE により DLC 構造体を可動構造体として Si 基板上からリリースした。この DRIE では、高速シリコン深掘りエッチング装置(SPTS MUC-21 ASE-Pegasus 4”装置)を用いた。主なエッチング条件は、Table 1 の通りである。Platen Power, Coil Power は、それぞれ 100 W, 1800 W であった。なお、この DRIE に際し、8 インチ汎用スパッタ装置(ULVAC SIH-450 装置)を用いてウエハに Al 膜を製膜し、基板固定を行うウエハを準備した。以上により、カーボンメカニカル構造体の作製を行った。作製結果は、走査電子顕微鏡(Scanning electron microscope: SEM)により評価した。

Table 1: Major condition for etching of Si layer

| | Etching | Passivation |
|------------------|-----------------|-------------------------------|
| Gas | SF ₆ | C ₄ F ₈ |
| Flow rate (SCCM) | 300 | 150 |
| Pressure (Pa) | 4.5 | 3.5 |
| Time (Sec) | 9 | 2 |

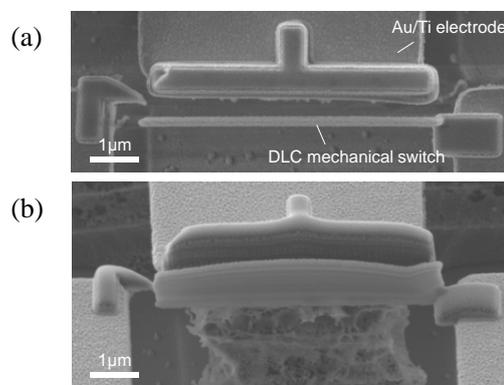


Fig. 1: An example of a carbon nanomechanical structure fabrication on SOI substrate: (a) SEM top view image of a DLC nanomechanical switch, (b) SEM tilted view image of a DLC nanomechanical switch

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(a)及び Fig. 1(b)に、作製したカーボンメカニカル構造体の一例として、DLC メカニカルスイッチの SEM 像を示す。このように、DRIE を用いることにより、DLC 構造体を Si 基板からリリースし、可動構造体として形成できることを確認した。

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。