

課題番号 : F-17-KT-0119
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : MEMS デバイスを利用した半導体ナノワイヤの機械・電気連成特性評価
 Program Title(English) : Evaluation of Mechanical and Electrical Properties for Semiconductor Nanowires Using MEMS Technologies
 利用者名(日本語) : 磯野吉正
 Username(English) : Y. Isono
 所属名(日本語) : 神戸大学大学院工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Kobe Univ.

1. 概要(Summary)

3C-SiC は Si よりも 3 倍大きいバンドギャップを有していることから、高温下でリーク電流が小さい。このため、高温下で動作する各種電子デバイスや MEMS 力学量センサの機能素子材料としての利用が期待されている。本研究では、3C-SiC の低次元構造体である SiO₂ 被覆 SiC ナノワイヤ(Core/Shell(C/S)-SiCNW)の機械的特性およびピエゾ抵抗効果を定量評価するため、ナノ材料特性評価専用 MEMS デバイスを作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置、レジスト現像装置、ウエハスピ
ン洗浄装置、多元スパッタリング装置、基板接合装置

【実験方法】

本研究では SOI ウエハを用いてナノ材料特性評価専用 MEMS デバイスを作製するため、レーザー直接描画装置によりフォトリソグラフィ用 5 インチフォトマスクを作製した。同マスクを用いて SOI ウエハ上にデバイスパターンを形成した後、ICP-RIE 加工によって静電容量式変位センサと引張り負荷用アクチュエータを集積したナノ材料特性評価専用 MEMS デバイスを形成した。C/S-SiCNW の SEM/TEM 像を Fig. 1 に示す。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 にナノ材料特性評価専用 MEMS デバイスの SEM 像を示す。寸法精度の良いセンサ、アクチュエータ構造が形成された。作製したデバイス上に C/S-SiCNW 単体を架橋した後、同 NW の機械的特性およびピエゾ抵抗効果を評価したところ、SiO₂ 被覆層が両特性に及ぼす影響が大きいことを確認した。

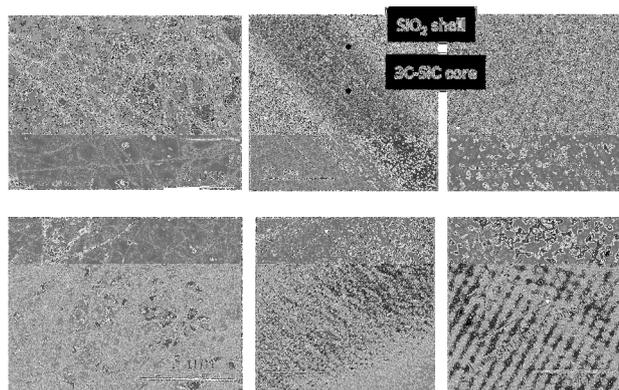


Fig. 1 SEM and TEM images of Core/Shell-SiC nanowires synthesized by VLS technique.

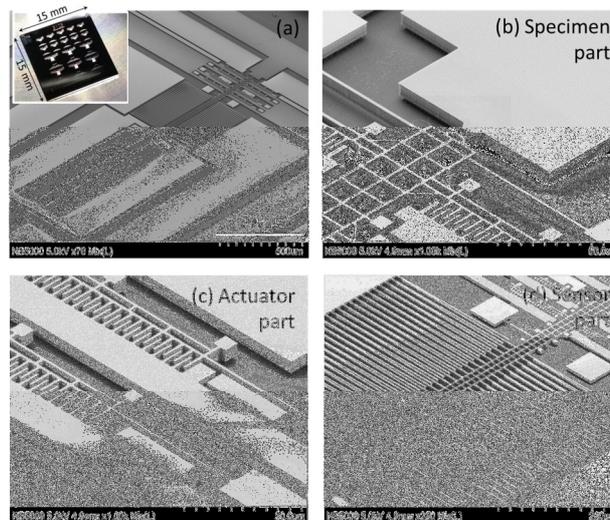


Fig. 2 SEM images of electrostatic actuated nanotensile testing MEMS device.

4. その他・特記事項(Others)

特になし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1)S. Nakata, D. Imoto, F. Rossi, G. Salvati, A. Lugstein, K. Sugano, Y. Isono, 14th Int. Conf. on Fracture, (2017), 2 pages, CD-ROM.

6. 関連特許(Patent)

なし。