

課題番号 : F-15-KT-0093  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : 架橋構造シリコンナノワイヤの MEMS 集積化と引張強度評価  
 Program Title (English) : Tensile strength evaluation of free-standing silicon nanowire integrated to MEMS  
 利用者名 (日本語) : 邊見 哲也, 土屋 智由  
 Username (English) : T. Hemmi, T. Tsuchiya  
 所属名 (日本語) : 京都大学, 工学研究科, マイクロエンジニアリング専攻  
 Affiliation (English) : Department of Micro Engineering, Kyoto University

### 1. 概要 (Summary) :

シリコンナノワイヤ(SiNW)の引張強度評価のため、厚さ 5  $\mu\text{m}$  の MEMS 引張試験デバイス上に直径 100 nm 程度、長さ 5  $\mu\text{m}$  の架橋構造 SiNW を集積化した後、その SiNW の引張試験を行う。本実験では集積化プロセスの開発を行った。

### 2. 実験 (Experimental) :

#### 【利用した主な装置】

- (1)A1 高速高精度電子ビーム描画装置
- (2)B8 深堀ドライエッチング装置
- (3)B5 プラズマ CVD 装置
- (4)A7 厚膜フォトレジスト用スピンコーティング装置

#### 【実験方法】

##### ・架橋構造 SiNW 作製手法

本研究で用いた架橋構造 SiNW 作製プロセスを Fig. 1 に示す。ボッシュプロセスと等方性エッチングの組み合わせにより、幅と厚さが 800 nm の SiNW を作製した後、熱酸化により SiNW の細線化を行う。このプロセスを実施する際、工程(a)で装置(1)を、工程(b),(c)で装置(2)を用いた。

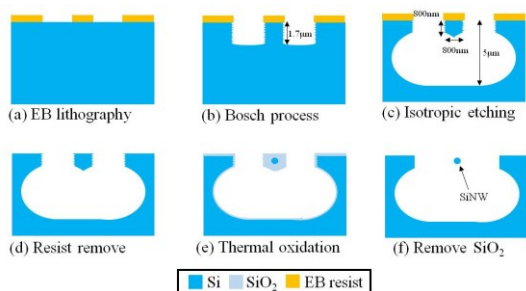


Fig. 1 Fabrication process of free-standing SiNW.

##### ・架橋構造 SiNW の MEMS 集積化プロセス

MEMS 引張試験デバイス上に SiNW を集積化するプロセスを Fig. 2 に示す。デバイス構造を pCVD 酸化膜で保護した後、SiNW 作製部上の酸化膜を除去し、Fig. 1 の手法で架橋構造 SiNW 作製を行う。このプロセスを実施する際、工程(b)で装置(2)、工程(c)で装置(3)、

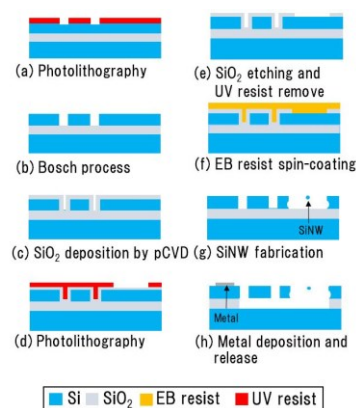


Fig. 2 Integration process of free-standing SiNW to MEMS.

工程(f)で装置(4)を使用した。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

MEMS 集積化プロセスの結果を Fig. 3 に示す。このように MEMS 引張試験デバイス上にデバイス構造を損傷させることなく架橋構造 SiNW を集積化することに成功した。

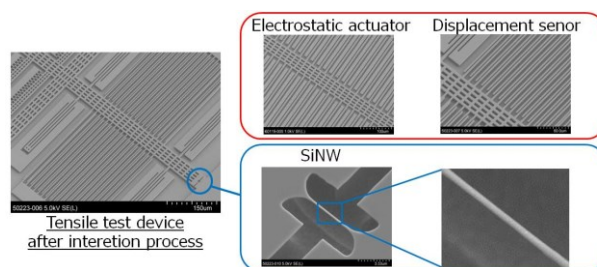


Fig. 3 MEMS tensile test device integrated SiNW.

4. その他・特記事項 (Others) :

なし.

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

- T. Hemmi et al., 26th Micromechanics and Microsystems Europe workshop, 2015.
- T. Hemmi et al., 7th Micro Nano Engineering Symposium, 2015.

6. 関連特許 (Patent) :

なし.