

課題番号 : F-20-UT-0009  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 0.8  $\mu\text{m}$  CMOS プロセスを用いた MEMS 加速度センサ  
 Program Title (English) : Design and Evaluation of MEMS Accelerometer Fabricated with 0.8  $\mu\text{m}$  CMOS Process  
 利用者名(日本語) : 上村直義<sup>1)</sup>, 清水優作<sup>1)</sup>, 小松聡<sup>2)</sup>  
 Username (English) : N. Uemura<sup>1)</sup>, Y. Shimizu<sup>1)</sup>, S. Komatsu<sup>2)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 東京電機大学大学院工学研究科, 2) 東京電機大学工学部電子システム工学科  
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Eng., Tokyo Denki Univ., 2) Department of Electronic Engineering, Tokyo Denki University  
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング, MEMS, 加速度センサ

### 1. 概要(Summary)

電子機器の小型化や多機能化により, MEMS デバイスにも小型化や高感度化が求められている中, CMOS プロセスを用いて MEMS デバイスを製作する CMOS-MEMS に注目が集まっている. 今回は東京大学武田先端知クリーンルームの設備を利用し, CMOS-MEMS 加速度センサのポストプロセス(エッチング)を行った.

### 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

#### 【実験方法】

ファウンドリによって製造されたチップに  $\text{C}_4\text{F}_8$  プラズマによるシリコン酸化膜エッチング, DRIE によるシリコンエッチングおよび  $\text{SF}_6$  プラズマによるシリコンエッチング(ドライリリース)を行った. プロセス内容を以下に示す.

・酸化膜エッチング( $\text{C}_4\text{F}_8$ ): Gas Flow 300 sccm, プロセス時間 5 分

・シリコンエッチング(DRIE): Gas Flow  $\text{C}_4\text{F}_8$  150 sccm,  $\text{SF}_6$  300 sccm, プロセスサイクル 26 cycle(3 分 2 秒)

・シリコンエッチング( $\text{SF}_6$ ): Gas Flow 300 sccm, プロセス時間 5 分

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

DRIE 後のレーザー顕微鏡による測定結果を Fig. 1 に示す. シリコン酸化膜エッチングおよび DRIE によるシリコンエッチングが進行していることが確認できる.  $\text{SF}_6$  プラズマエッチング後のレーザー顕微鏡によって生成された画像を Fig. 2 に示す.  $\text{SF}_6$  プラズマエッチング後に構造がカールしていることが確認された.

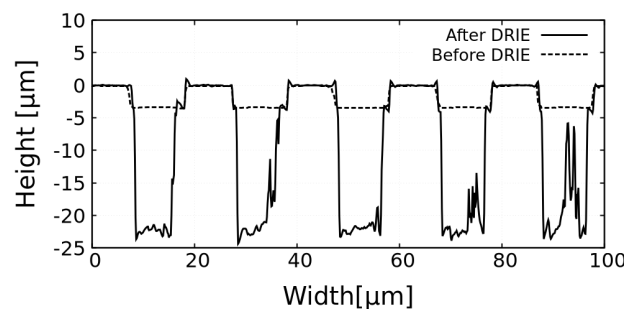


Fig. 1 Film thickness change before and after DRIE.

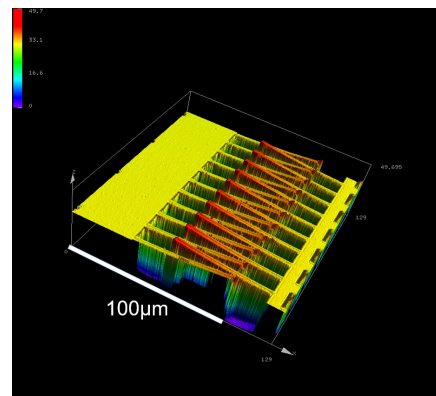


Fig. 2 Image of curled comb structure observed by laser microscope.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし.

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

(1) 上村直義, 小松聡, “CMOS プロセスを用いた MEMS 加速度センサの感度見積り,” 令和 3 年電気学会全国大会, 2021 年 3 月 9-11 日.

(2) 清水優作, 小松聡, “0.8 $\mu\text{m}$  CMOS プロセスを用いた静電容量式 MEMS 加速度センサ,” 令和 3 年電気学会全国大会, 2021 年 3 月 10 日.

### 6. 関連特許(Patent)

なし.