

利用課題番号 : F-13-KT-0041
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 非鉛圧電膜の加工技術
Program Title (English) : The Research of Device Fabrication Process by using (K,Na)NbO₃ Thin Films
利用者名 (日本語) : 末永和史, 堀切文正
Username (English) : K. Suenaga, F. Horikiri
所属名 (日本語) : 日立金属株式会社 電線材料研究所 次世代機能部品・材料研究グループ
Affiliation (English) : Advanced Functional Devices and Materials Group,
Cable Materials Research Laboratory,
Hitachi Metals, Ltd.

1. 概要 (Summary) :

非鉛圧電薄膜であるニオブ酸カリウムナトリウム¹⁾ ((K,Na)NbO₃: KNN)を用いた加速度や角速度センサを試作し、実デバイスに適用した場合の KNN 膜の特性評価を行っている。本年度も昨年に引き続き、センサ作製に必要なウェハ裏面の深堀り加工についての技術相談を依頼し、また、ナノハブ拠点保有の2種類のドライエッチング装置を用いて、デバイス試作における課題抽出を行った。

2. 実験 (Experimental) :

平行平板型のドライエッチング装置 (RIE-10NR-KF)を用いて表面酸化膜の除去処理を行った後、深堀りドライエッチング装置 (RIE-800iPB-KU)を用いた素子形状の加工を行った。試料として、420 μ m 厚の4インチ径の SOI (Silicon on Insulator)基板を用いた。SOI 基板には、デバイス層側に Pt 下部電極および(K,Na)NbO₃ 非鉛圧電薄膜が形成されており、深堀り加工は SOI 基板のハンドル層側から行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

昨年、当ナノハブ拠点の支援の元に取り組んだバイアス条件の適性化の結果、センサ素子の錘部分である Si 円柱を高精度に加工することができた。本年度ではウェハレベルでの最適化を進め、Fig.1 に示すように4インチウェハ面内での深堀り加工の均一化に成功した。本センサ性能は微小錘の Si 円柱のわずかな形状変化によって大きく変動する。従って、KNN 膜が実デバイス上において最適な圧電特性を有しているかを正確に把握するためには裏面加工形状の更なる精密化を図っていく必要がある。来年度は良好なセンサ特性を示す素子の試作と課題抽出をめざしていく。

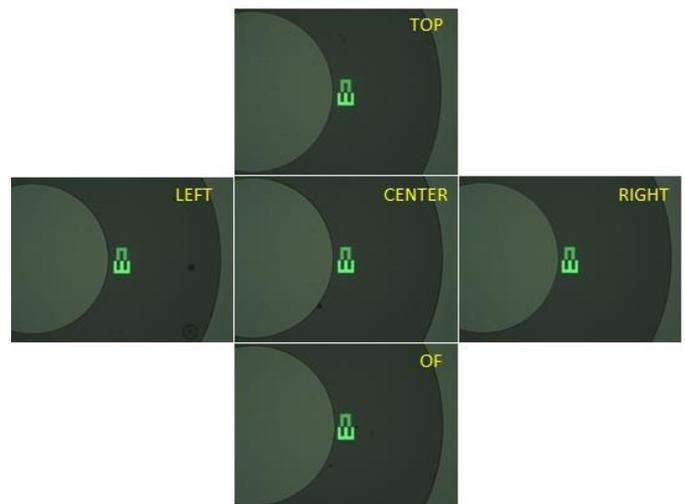


Fig. 1. Optical microscope images of Si handle-layer etched using DEEP-RIE at the optimized etching conditions for Φ 4 inch SOI substrate (Left of the images: Si circular cylinders).

4. その他・特記事項 (Others) :

・参考文献

- 1) K. Suenaga, K. Shibata, K. Watanabe, A. Nomoto, F. Horikiri, and T. Mishima: Jpn. J. Appl. Phys. 49 (2010) 09MA05.

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

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。