

※課題番号 : F-12-KT-0082
※支援課題名 (日本語) : 非鉛圧電膜の加工技術
※Program Title (in English) : The Research of Device Fabrication Process
by using (K, Na)NbO₃ Thin Films
※利用者名 (日本語) : 堀切 文正
※Username (in English) : Fumimasa Horikiri
※所属名 (日本語) : 日立電線株式会社 技術研究所 次世代機能部品・材料研究部
※Affiliation (in English) : Advanced Functional Devices and Materials Dept.
Corporate Advanced Technology Group,
Hitachi Cable, Ltd.

※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)を用いた加速度および角速度センサを試作し、デバイスとして実際に用いた場合のKNN膜特性の評価を目指している。本年度は、センサ作製に必要なウエ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。

※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、525 μ m厚の20mm角もしくは4インチ径のSOI(Silicon on Insulator)基板を用いた。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

当初、標準レシピを用いて加工した際は、センサ素子の重り部分であるSi円柱が精度良く加工できなかった。そこでナノハブ拠点の技術担当との議論の結果、バイアス条件等の適正化にほぼ成功し、所望の形状を得ることができた。図1に条件最適化後に深堀り加工した試料の断面写真を示す。センサ特性においては、重り部分の加工精度は大きく影響するため、裏面の加工を精度良く行わなければ、圧電膜自体がセンサ用の材料として良いかどうかを判断できない。今年度は、裏面加工について目途が付いたため、来年度は、更に加工条件の精密化を図り、良好なセンサ特性を示す素子の試作とそのための課題抽出をめざしていく。

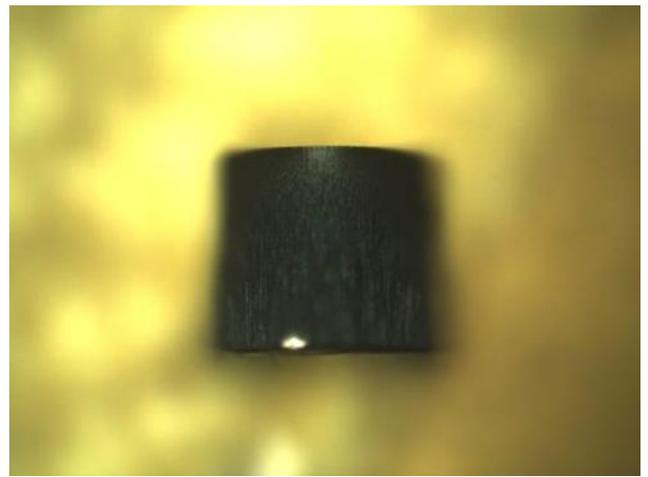


図1 ドライエッチング装置を用いて加工した試料断面写真。条件最適化後に深堀りドライエッチング装置で作製したSiの円柱。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

実際の試料には、ウエハ表面側にKNN圧電膜が成膜されているが、成膜条件によってはウエハの反りが大きい。このため、深堀りドライエッチング加工の際にウエハ吸着が難しくなる場合があるため、来年度の試作プロセスではこの点の確認も行う。

・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.