

課題番号 : F-20-TU-0073
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ジャイロスコープ用高性能振動子の作製
Program Title (English) : Fabrication of high performance resonator for gyroscope
利用者名(日本語) : 塚本貴城
Username (English) : T. Tsukamoto
所属名(日本語) : 東北大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Tohoku University
キーワード/Keyword : MEMS, Gyroscope, 膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

周波数変調・積分 MEMS ジャイロスコープは、広いバンド幅、高い直線性、感度の温度非依存性などの特徴を持つことから、次世代の高性能ジャイロスコープとして期待されている。しかしながら、この方式のジャイロスコープを実現させるためには、X 方向と Y 方向とが等価な縮退振動子が必要である。そこで、シリコンの高精度加工のために、東北大学マイクロシステム融合研究開発センターの設備を利用して MEMS 振動子の作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

芝浦スパッタ装置, DeepRIE 装置#1,
Vapor HF エッチング装置, サーフェースプレーナー

【実験方法】

シリコン構造体の厚さを均一にするために、SOI (Silicon on Insulator) ウエハを用いて構造体を作製した。振動子の形状はフォトリソグラフィーを用いて定義し、DeepRIE 装置を用いてシリコンを垂直加工することで、振動子を作製した。また、作製した振動子をハンドル基板からリリースするために、フッ酸蒸気を用いて埋め込み酸化膜層を除去した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した MEMS 振動子の写真を Fig. 1 に示す。DRIE により振動子が正確に加工出来ていることがわかる。この振動子は、サーフェースプレーナーを使用して作った金の平坦構造によって、基板に転写されており、最後に Vapor-HF によりリリースされている。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務「未踏チャレンジ 2050/周波数変調・積分型 MEMS ジャイロスコープの開発」により行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) J. Chen, T. Tsukamoto and S. Tanaka, "A NOVEL THREE DEGREE-OF-FREEDOM RESONATOR WITH HIGH STIFFNESS SENSITIVITY UTILIZING MODE LOCALIZATION," in *Proc. IEEE MEMS2021*, 2021, pp. W-318.e.

6. 関連特許(Patent)

なし

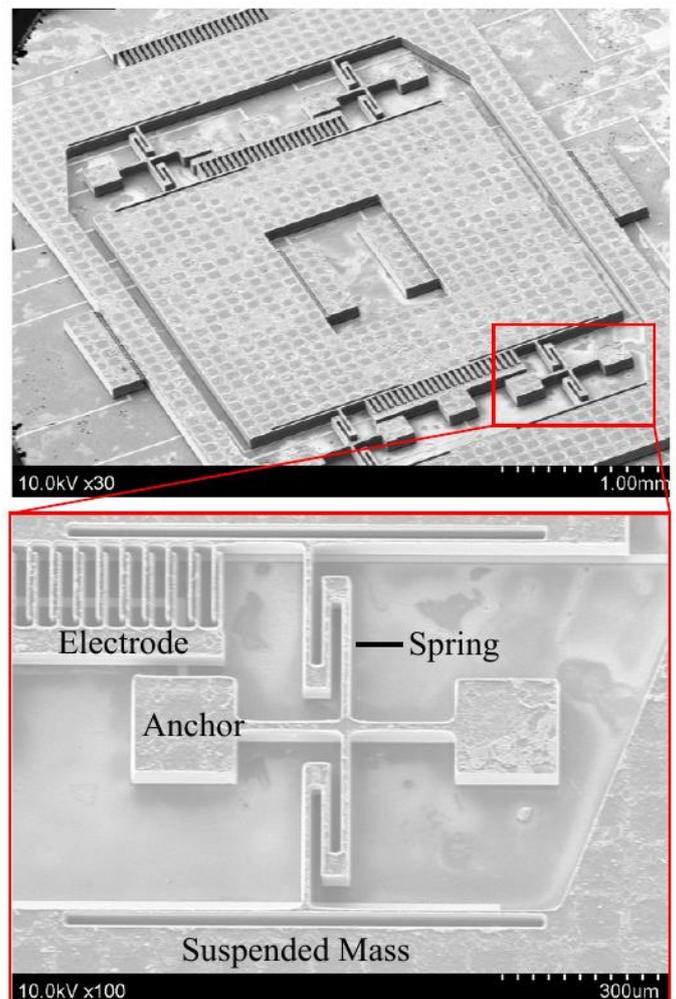


Fig. 1 SEM image of fabricated MEMS resonator for frequency modulated / rate integrating gyroscope.