

課題番号 : F-15-UT-0106
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : マイクロカンチレバー作製と振動特性評価
Program Title (English) : Fabrication and Measurement of Micro Cantilever
利用者名(日本語) : 松木孝憲, 方琦, 割澤伸一
Username (English) : Takanori. Matsuki, Fan Qi, Shinichi. Warisawa
所属名(日本語) : 東京大学大学院 新領域創成科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Frontier Sciences , The University of Tokyo.

1. 概要(Summary)

マイクロメートルオーダーの寸法を持つ超微細片持ち梁(マイクロカンチレバー)は、微小な質量の変化により大きな応答を示すため、高感度なガスセンサ・質量センサとしての応用が期待されている。本研究ではドライエッチング技術を利用して微細振動子を作製し、レーザードップラー振動計によってその振動特性を計測した。ドライエッチによって振動子構造がスティクションを生じずに作成でき、安定した振動特性が得られることを確認した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置

高速シリコン深掘りエッチング装置

【実験方法】

- マイクロカンチレバーの試作(プラットフォーム支援機関設備を利用)

チップ上に切り出した SOI 基板にポジ型レジスト(OEBR CAP)を塗布し、高速大面積電子線描画装置を用いて振動子パターンを描画する。その後、高速シリコン深掘りエッチング装置で露出しているシリコンを高アスペクト比でエッチングし振動子構造を作製した。その後、RIE 装置で酸化シリコンを取り除き、当方性エッチングによって振動子をリリースした。同一の長さで幅がそれぞれ 30、40、50 μm の振動子を作成した。

- 振動特性の計測(自部門で実施)

レーザードップラー振動測定器により、試作した振動子の振動特性を計測した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

光学顕微鏡により、試作した振動子の外観を観察した。ドライエッチプロセスで作成したことにより、振動子にたわ

みや、スティクションが生じていないことが確認できた。

また、振動特性を計測した結果から、22 kHz 程度の共振周波数を持った振動スペクトルが得られた。理論式による梁の共振周波数が 26 kHz であるのに対して、実測値で計測した共振周波数が低くなっている原因としては、梁のリリースの際のサイドエッチによる影響や大気環境のダンピングによる影響が考えられる。

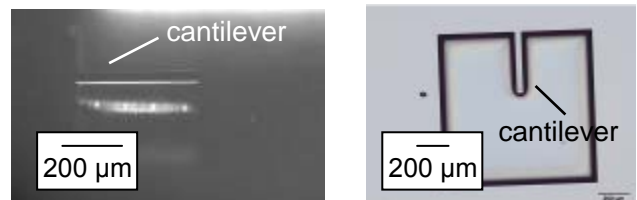


Figure 1 An optical microscope image of a cantilever

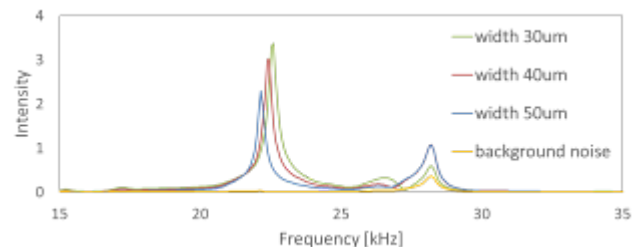


Figure 2 Optically detected resonances

4. その他・特記事項(Others)

【謝辞】

本研究を進めるに当たり、技術支援いただいた、微細加工プラットフォーム・東京大学拠点 三田准教授、また三田研究室の学生の方々に感謝いたします。

また、振動特性の測定に当たって装置を利用させていただき、技術支援いただいた東京大学工学系研究科機械工学専攻米谷講師、前田助教に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし