

課題番号 : F-17-UT-0068
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 高周波数帯域 MEMS エレクトレット振動発電器の開発
Program Title (English) : Broadband MEMS Electret Energy Harvester
利用者名(日本語) : 室谷和哉, 鈴木雄二
Username (English) : K. Murotani, Y. Suzuki
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻
Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : 環境発電, リソグラフィ, 露光, 描画装置, 機械計測

1. 概要(Summary)

本研究では、環境発電用の MEMS 振動発電器^[1]の周波数帯域を向上させるため、非線形バネの一種である双安定機構の新しい構成法の提案し、試作デバイスの発電特性を数値解析および実験により評価した。従来の振動発電器と同じ製作プロセスのみを用いて製作可能な双安定機構を提案し、MEMS 振動発電器を試作した。また、非線形振動と発電を考慮したモデルを構築し、数値解析を通して系統的な分析を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置, マスク・ウエーハ自動現像装置群, 機械特性評価装置

【実験方法】

電極構造、バネ構造のマスク製作のために、上記の電子線描画装置とマスク・ウエーハ自動現像装置群を用いた。SOI ウエーハ上に DRIE と、気相フッ酸エッチングによるエッチングを用いることで、本デバイスを作製した。試作デバイスの振動特性を評価するため、機械特性評価装置を用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に試作デバイスの概観図を示す。本製作プロセスによって、設計通りにデバイスが製作可能なことを確認した。また、Fig. 2 に振動特性評価実験における計測結果の一例を示す。設計通り、98 Hz の低共振周波数を達成した。

4. その他・特記事項(Others)

<参考文献>

[1] Q Fu, Y Suzuki, 27th IEEE Int. Conf. Micro Electro Mechanical Systems (MEMS'14), pp. 409-412 (2014).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Murotani, K., and Suzuki, Y., 17th Int. Workshop on Micro and Nanotechnology for Power Generation and Energy Conversion Applications (PowerMEMS 2017), Kanazawa, F1A.1 (2017).

6. 関連特許(Patent)

なし。

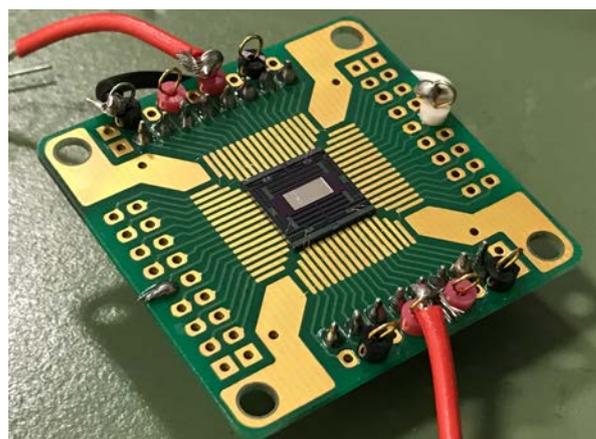


Fig. 1: Overview of the MEMS electret energy harvester with embedded bistable electrostatic spring.

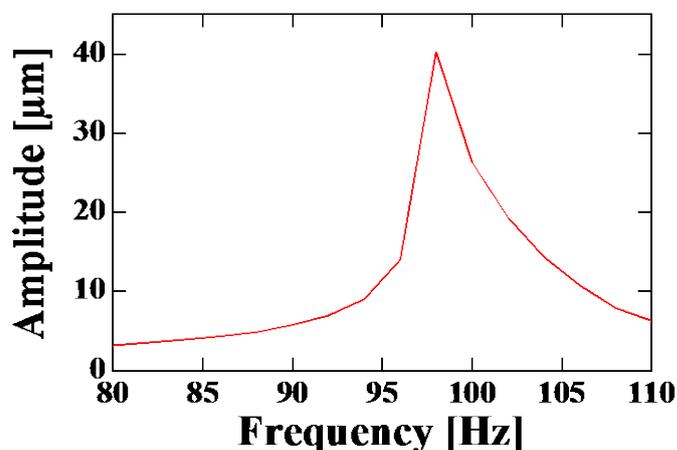


Fig. 2 Frequency response of the device.