

課題番号 : F-14-TU-0078
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 環境振動発電の研究
 Program Title (English) : Environmental vibration energy harvesting
 利用者名(日本語) : 武田 直
 Username (English) : N. Takeda
 所属名(日本語) : 東北大学大学院工学研究科ナノメカニクス専攻
 Affiliation (English) : Department of Nanomechanics, Graduate School of Engineering, Tohoku University

1. 概要(Summary)

構造ヘルスマニタリングや環境測定分野において、ワイヤレスセンサネットワーク(WSN)への期待が高まっている。WSNの社会基盤への構築は、我々が必要な情報を、時間や位置の分布として測定することを可能とする。さらに多様なセンサを適用することで高次元な情報収集システムの構築に貢献する。このWSNを構成するセンサノードには自立型電源が必須であり、その手段として、振動・光・音などの微弱な環境エネルギーを電気エネルギーに変換し蓄電する、エナジーハーベスティングの技術が近年、注目を集めている。特に振動はあらゆる場所に存在し、利用環境の制限が少ないという特徴を有することから、本研究では振動を利用したエナジーハーベスティングに着目する。

従来より振動子を共振状態で利用するエナジーハーベスタの研究は盛んに行われており、振動の周波数が一定の環境においては、ハーベスタの共振周波数をあらかじめ合わせ込むことで高い発電量が見込まれる。しかしながら、ハーベスタの実際の使用環境は様々であり、環境ごとにハーベスタを再設計するのは、商用化の観点から容易ではない。さらに、同一環境中においても、様々な要因により振動の周波数は変動することが予想され、安定した発電出力を得ることは難しい。

そこで、エナジーハーベスタの共振周波数を環境振動の周波数に追従させることで出力の安定した発電を実現する手法が注目を集めている。本研究では、低電圧で大変位を得ることが可能な櫛歯型静電アクチュエータに注目し、効果的に周波数調整を行う新規構造を提案する。

カンチレバーの下層にアクチュエータが集積化されていることが本構造の特徴である。電圧を印加しアクチュエータを可動させるとコンタクトブレードがハーベスタに接触し、共振周波数が調整される。また、エナジーハーベスタは高出力・安定出力と同時に、小型であることが求められ、らせん状のカンチレバーを採用することにより、小型化を実現している。

2. 実験(Experimental)

Fig. 1 に提案するデバイスの作製工程図を示す。また、Fig. 2 に試作したデバイスのSEM写真を示す。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

現在、提案するデバイスの試作まで行った。今後、共振周波数の調整について、評価を行う。

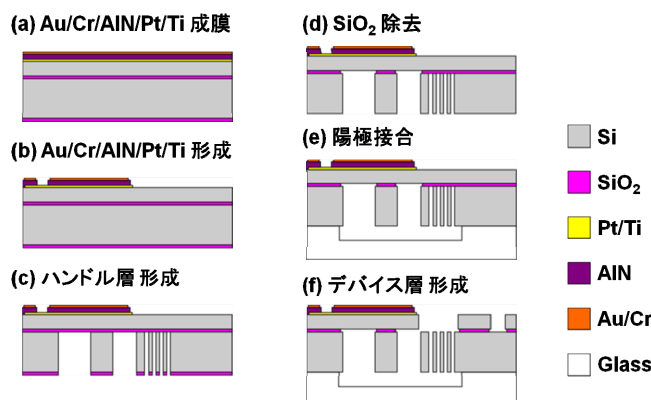


Fig. 1 Process flow.

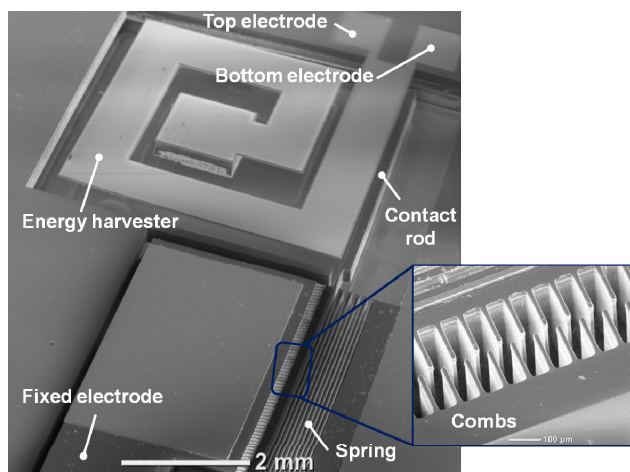


Fig. 2 SEM picture.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] 桑野博喜 “通信における情報センシングの研究開発-センサ・コミュニケーション・ソサエティを目指して-” NTT R&D, vol.42 pp. 913-922, 1993.
 [2] Eichhorn, C et al. “A smart and self-sufficient frequency tunable vibration energy harvester” Journal of Micromechanics and Microengineering 21 (2011) 104003 (11pp).

・謝辞

文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の技術支援に感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。