

課題番号 : F-17-GA-0028
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : MEMS 素子用マスクの作製
 Program Title(English) : Fabrication of mask for MEMS device.
 利用者名(日本語) : 橋口原
 Username(English) : G. Hashiguchi
 所属名(日本語) : 静岡大学大学院総合科学技術研究科
 Affiliation(English) : Graduate school of Integrated Science and Technology, Shizuoka University
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, MEMS, 振動センサ, 発電素子

1. 概要(Summary)

環境インフラ用振動センサと発電素子を作製し、自立センサシステムを構築する。微弱な振動から効率よく電気エネルギーを取り出すために、どのような振動子、電極形状かよいか、実際に振動発電素子を作製し比較することにした。今回は作製する振動子の各種マスクの作製をナノテクプラットフォームに技術代行にて依頼した。現在実際に作製した素子の評価を実施している。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

・マスクレス露光装置(大日本科研社製, MX-1204)

【実験方法】

マスクレス露光装置を用いて、MEMS 素子用のフォトマスクを作製した。3種類の振動子構造を作製し、それぞれが3マスクを必要とするプロセスである。1枚目はSOI基板上に形成したSiN膜のパターン用で、最終的には電極パッドとなる部分にSiN膜を残す。2枚目はSOI層に作製する振動子パターンで、膜厚300 μm をアスペクト比20程度でエッチングする。3枚目はハンドル層を裏面からエッチングするパターンである。これらはICP-RIEを用いて加工される。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した素子の1例をFig. 1に示す。櫛歯電極からなる静電型振動発電素子で、面外方向に可動部電極が振動することにより発電する。櫛歯電極の一方は、カリウムイオンを用いた本研究室オリジナルのエレクトレット手法により、200Vに帯電してある。本素子は、鉄道等で発生する高加速度環境用の発電素子で、バネを固く設計してあるが、バネが固い場合、力係数と呼ばれる単位長さあたりの電荷量を大きくしないと発電効率が原理的に大きくならない。そのため、櫛歯電極の数を1000以上にし、力係数を大きくする設計となっている。

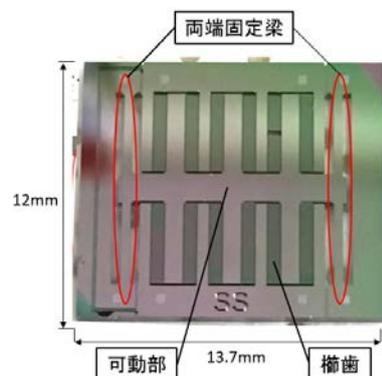


Fig. 1 A photo image of the fabricated vibration energy harvester.

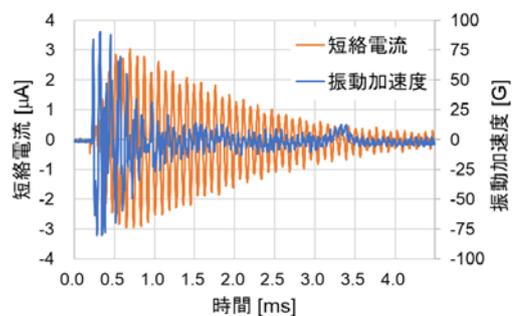


Fig. 2 Impulse response of the fabricated device.

Fig. 2は、75Gのインパルス加速度を印加した時の短絡電流データである。大きな加速度でも破損することなく、発電していることが確認できた。

4. その他・特記事項(Others)

- ・CREST「エレクトレットMEMS振動・トライボ発電」
- ・他の機関の利用: 東北大学(F-17-TU-0106)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。