

課題番号 : F-17-TU-0106
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : アルカリイオンエレクトレットを用いた振動発電素子の開発
 Program Title (English) : Development of a vibration power generator utilized by potassium ion electret
 利用者名(日本語) : 橋口原¹⁾, 杉山達彦²⁾
 Username (English) : G. Hashiguchi¹⁾, T. Sugiyama²⁾
 所属名(日本語) : 1) 静岡大学工学部, 2) NMEMS 技術研究機構
 Affiliation (English) : 1) Faculty of Engineering, Shizuoka University, 2) NMEMS Technology Research Organization
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、中電流イオン注入装置、振動発電素子、アルカリイオンエレクトレット

1. 概要(Summary)

当グループは CREST 及び NEDO プロジェクトに参加し、アルカリイオンを用いたエレクトレット技術による振動発電素子の開発を行っている。振動発電素子のプロセスでは、SiN 膜を電極部に設けて酸化膜形成時のマスクとして用いている。またインフラの振動モニタリング用の周波数センサの開発も実施し、インフラを用いたピエゾ抵抗による振動検出を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

LPCVD

中電流イオン注入装置

【実験方法】

局所酸化を行うため、LPCVD による緻密な窒化膜を膜厚 200 nm で堆積した。基板は 4 インチの SOI である。窒化膜は SOI 層に直接堆積した。SiN 膜形成後、フォトリソグラフィと RIE によるパターンニングとエッチングを行い、素子の電極となる部分を形成した。

また周波数センサは、複数のカンチレバーを並べたものであり、ここのカンチレバーの根本部分にピエゾ抵抗を設けた。そのため、中電流イオン注入装置でインフラを行い、抵抗層を作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

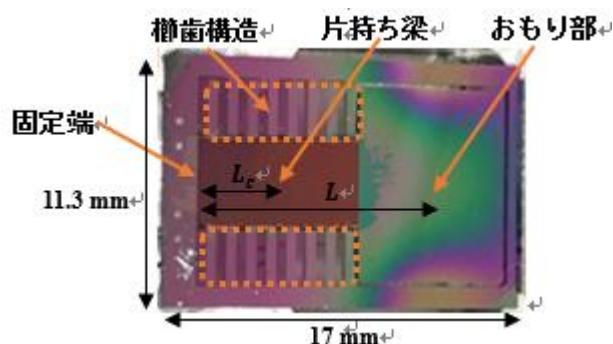


Fig. 1 A photograph of a fabricated device.

実際に作製した振動発電素子の写真を Fig. 1 に示す。この素子は、カンチレバー構造の先端に振動質量が設けられており、カンチレバーの両脇部分にフィッシュボーン型の構造を設け、櫛歯電極を多数配置している。この素子は 0.01 G という非常に小さな加速度において、共振周波数では 0.3 V 以上の電圧を出力し、利用できる電源として電気をキャパシタンスに充電することができた。Fig. 2 に加速度と開放電圧の関係を、カンチレバー先端部に取り付けた錘の重さをパラメータとして取得したデータを示す。

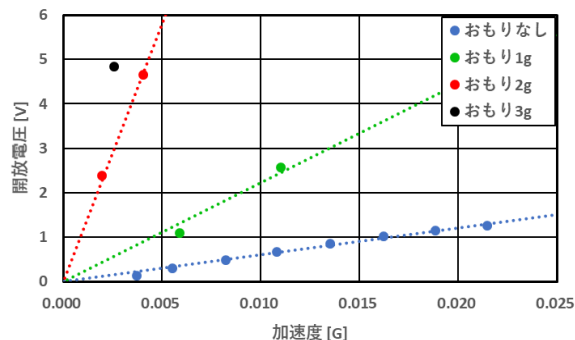


Fig. 2 Measured open-circuit voltage as a function of acceleration.

加速度の低い範囲では開放電圧は加速度に比例しており、また錘が増加すると電圧も大きくなっていくことが分かる。一方短絡電流は数百 nA 程度であったが、これはカンチレバーの根本部に櫛歯電極があるため振動速度は錘部より小さくなっているためと考えられる。

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、香川大学(F-17-GA-0028)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。