

課題番号 : F-20-GA-0028
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : MEMS アクチュエータの研究
 Program Title (English) : Research of a MEMS switching 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、スイッチング素子

1. 概要(Summary)

我々は振動発電素子による環境インフラモニタリングシステムの開発を手掛けている。環境インフラ振動の多くは、実効値 10mG 以下の非常に微弱なランダム振動(指で触ってわずかに感じる程度)であり、整流して蓄電する電圧を発生させるために静電型振動発電素子は有利である。一方内部インピーダンスが大きいので、出力電流は非常に小さい。我々の実験では実効値 8.5mG のランダムな環境振動加速度で、平均充電電流が 395nA 程度であった。このような小さな充電電流で間欠動作の無線センサシステムを駆動させるため、当研究室では市販の入手性の高いマイコンとタイマ IC を用いて、待機電流 40nA という無線システムを作製している。しかしながら最も低消費電流の市販の電圧レギュレータは、現在のところ 200nA 程度であり、電圧のレギュレーティング回路を挿入できていない。静電型発電素子は発電電圧が大きく、マイコンやタイマの許容電源電圧を超過してしまう可能性があり、電圧レギュレータは必須と考えている。そこでエレクトレット化した MEMS スイッチを用いて、ほぼ零電力の電圧レギュレータを作製することを考案した。

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】

MEMS スwitching 素子の基本構造を Fig. 1 に示す。静電アクチュエータの変位・電圧特性は 2 次曲線となるが、エレクトレット化するとこの原点がエレクトレット電位の点に移動する。そのため原点付近の電圧変化で大きな変位を発生するようになる。エレクトレット化していない場合、5V 程度の電圧では通常 50nm 以下しか変位しない。また設計の初期位置から、スイッチ接点まで距離をとることがで

きる。エレクトレット化した素子は、制御電圧以下ではノーマリーオンのスイッチとなり、制御電圧を超えると接点から離れ、充電が停止する。この動作を繰り返すことで、電圧をレギュレートする。

香川大ナノプラに依頼することによって、デバイス試作用のフォトマスクを作製してもらい、現在大学所有のエッチング設備等で試作を行っている。

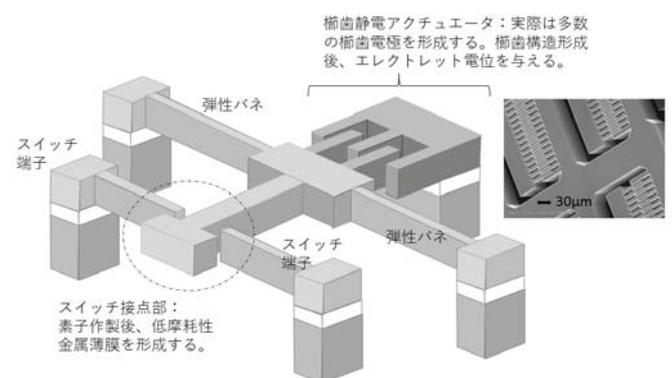


Fig. 1 A schematic image of a MEMS switching device

3. 結果と考察(Results and Discussion)

現在デバイスを試作しているところである。特性が取れ次第学会等で報告する予定である。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。