

課題番号 : F-14-UT-0052
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 軟X線荷電されたフレキシブルエレクトレット発電器の開発
 Program Title (English) : Development of flexible electret power generator using soft X-ray irradiation.
 利用者名(日本語) : 萩原啓, 鈴木雄二
 Username (English) : K. Hagiwara, 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) : Dept. of Mechanical Engineering, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

本研究では、人体運動からの発電に適した環境発電デバイスの実現に向け、エレクトレットを用いた静電誘導方式による薄型・軽量のフレキシブル発電器の開発を進めている。提案する発電器は積層した複数のポイリミドフィルムから構成される。発電器を曲げることで、フィルムの相対位置が変位することで電極間の静電容量が変化し、外部回路に電流が生じて出力を得る。

2. 実験(Experimental)

4インチ Si 基板上に粘着材を用いてポイリミドフィルムを仮固定した。フィルム上にスパッタリングを用いて Cr 薄膜を成膜し、フォトリソグラフィにより楕歯状電極を形成した。CYTOP CTL-M (旭硝子製)をスピコーティングし、厚さ 15 μm の誘電体を設けた。レーザー加工を用いて矩形孔を形成したスペーサー層を挟んで 5 層のフィルムを熱接合した後、550 V のバイアス電圧を印加した状態で軟 X 線を 30 分間照射し、エレクトレット荷電を行った[1]。試作した発電器(Fig. 1)は厚さ 450 μm , 重さ 4 g である。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

発電原理を実証するため、フィルム上にバーニアパターンを形成し、円筒に巻き付け、その変位を顕微鏡で観察した(Fig. 2)。フィルムを巻き付けることで生じる変位量は、フィルムの固定端からの距離および円筒の直径に応じて大きくなった。

評価装置を構築し、フィルムを毎秒 7 mm の速度で巻き付け/引き出しをした結果、1 往復の動作で 1.6 μJ の電力が得られた。将来、この発電器はウェアラブルデバイスなどへの適用が期待できる。

4. その他・特記事項(Others)

参考文献

[1] K. Hagiwara, et al., Electret charging method based on soft X-ray photoionization for MEMS transducers. IEEE Trans. Diele. Elec. Insu., Vol. 19, No. 4, pp. 1291–1298, 2012.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

萩原啓, 東京大学博士論文, 2015.

6. 関連特許(Patent)

なし。

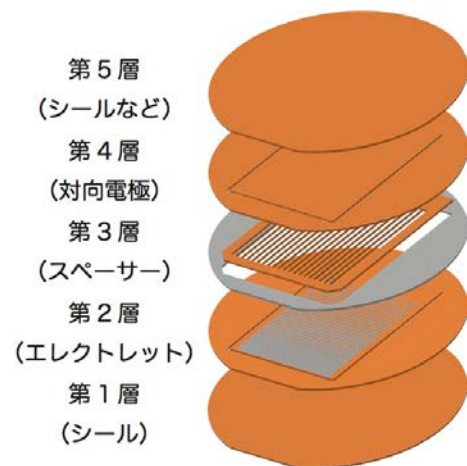


Fig. 1 Structure of flexible electret power generator.

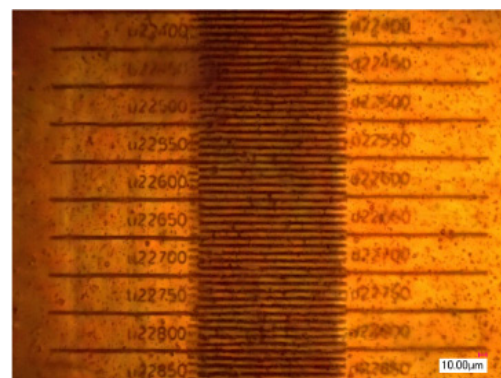


Fig. 2 Photomicrograph showing film displacement.