

課題番号 : F-14-UT-0053
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 回転型エレクトレット発電器の開発
Program Title (English) : Development of rotational electret generator
利用者名(日本語) : 中野純¹⁾, 西田知史²⁾, 鈴木雄二³⁾
Username (English) : J. Nakano¹⁾, T. Nishida²⁾, Y. Suzuki³⁾
所属名(日本語) : 1)北陸電気工業株式会社, 2)東京大学工学部機械工学科, 3)東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻
Affiliation (English) : 1)Hokuriku Electric Industry Co., Ltd., 2, 3)Dept. of Mech. Eng., The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

近年、エレクトレットを用いたエネルギー・ハーベスティング(環境発電)が注目されている。エレクトレットとは半永久的に電荷を保持し、静電場を発生させ続けることができる材料である。これまでに、エレクトレットを用いた静電誘導型発電器が提唱されている。静電誘導型発電器の低速回転域における発電出力は、従来の電磁誘導型発電器に比べ大きくなる場合がある。本研究では、低速回転が得られる場において、従来の発電器の性能を凌駕する新たな発電器を開発するため、エレクトレットを用いた回転型発電器を設計・試作し、その性能を評価した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

試作に用いたフォトマスクを作製するため、高速大面積電子線描画装置を利用した。

・実験方法

ガラス基板に Cr/Au/Cr を蒸着し、フォトマスクを用いて電極パターンを転写した。続いてウェットエッチングによって不要な部分を除去し、電極を形成した。その上にエレクトレット材料として CYTOP(旭硝子製)を塗布、ハードベークした。次に Cu を蒸着した後、フォトマスクを用いてパターン転写し、ウェットエッチングによってエッチングマスクを形成した。この Cu をマスクとして、CYTOP を O₂ の RIE によりエッチングした。最後に Cu をウェットエッチングで除去した。対向電極となるウエハには電極のみ形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

電極外径 90 mm、内径 22 mm、電極間ギャップ 30 μm、電極ペア 235 として形成した。電極のみ形成したウ

エハについて、電極間容量の実測値とシミュレーション結果との比較から精度良く作製できていることを確認した。さらに、CYTOP 膜を形成したウエハには、軟 X 線を用いて荷電した。これら 2 枚のウエハを一定のギャップを保ち、発電実験を行った。CYTOP・電極間ギャップを 115 μm とし、回転数 1 Hz に対して、約 53 μW の出力を得た。今後さらなる改良を加えることで、大出力化が実現できるものと期待される。



Fig. 1 Microscopic image of electrodes.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

西田知史, 東京大学平成 26 年度卒業論文.

6. 関連特許(Patent)

なし