

課題番号 : F-17-UT-0067
 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振動発電器の開発
 Program Title (English) : Rotational Electret Energy Harvester
 利用者名(日本語) : 安達満, 田中佑樹, 三好智也, 鈴木雄二
 Username (English) : M. Adachi, Y. Tanaka, T. Miyoshi, 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) : Department of Mechanical Engineering, The University of Tokyo
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 環境発電, 回転型振動発電

1. 概要(Summary)

小電力電子デバイスの電力源として、環境に存在する振動をエネルギーに変換する振動発電器の利用が期待されている。共振型の振動発電では、発電出力がVDRG限界に律則されるため、人体運動などの低周波数振動からのエネルギー変換には必ずしも適さない。一方、回転型振動発電ではVDRG限界による制約がなく、低振動数域においても高出力が得られる。本研究では回転型エレクトレット発電器のテストベンチを製作し、発電性能を評価した。さらに出力予測モデルを開発し、実測値と比較した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- (1) 高速大面積電子線描画装置
- (2) マスク・ウエーハ自動現像装置群
- (3) ブレードダイサー

【実験方法】

回転型エレクトレット発電器発電素子のマスク製作には、(1)高速大面積電子線描画装置及び(2)マスク・ウエーハ自動現像装置群を用いた。また、フォトリソグラフィーよりTempaxガラスウエーハ基板上に電極パターンニングを行った後、(3)ブレードダイサーを使用することでチップ状に切断した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に製作した発電素子を示す。発電素子の直径は40 mmであり、エレクトレットとしてCYTOP EGG[1]が厚み15 μmでパターンニングされている。表面電位は-843 V、寄生容量は128 pFであった。Fig.2に本発電素子から得られた電圧波形と出力モデルの比較を示す。本発電素子により180 Vの出力電圧が得られた。本出力モデルは実験値と良好な一致を示した。

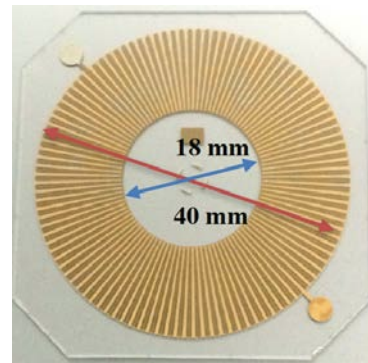


Fig. 1: Rotor with patterned electret on a glass substrate.

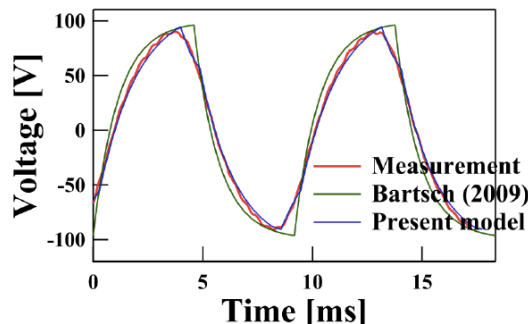


Fig. 2: Output voltage for the present rotational electret generator at 1rps.

4. その他・特記事項(Others)

参考文献:[1] K. Kashiwagi et al., J. Micromech. Microeng., 21, (2011), 125016.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1)Adachi, M., Suzuki, Y., et al., PowerMEMS 2017, Kanazawa, PMIA.T.5 (2017).
- (2)Tanaka, Y., Miyoshi, T., and Suzuki, Y., PowerMEMS 2017, Kanazawa, W1A.2 (2017).
- (3) Miyoshi, T., Adachi, M., Suzuki, K., Liu, Y., and Suzuki, Y., 31th IEEE Int. Conf. Micro Electro Mechanical Systems (MEMS'18), Belfast, pp. 230-232 (2018).

6. 関連特許(Patent)

なし