

課題番号 : F-17-UT-0066
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 振動発電に向けた OHA セラミックエレクトレットの開発
 Program Title (English) : OHA Ceramic Electret for Vibration Energy Harvester
 利用者名(日本語) : 三好智也, 鈴木雄二
 Username (English) : 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, セラミック, エレクトレット

1. 概要(Summary)

エレクトレットを用いた環境振動発電器は、低周波数の振動に対して高い出力電圧と大きな発電量をもたらすため最も適した発電原理と考えられている。エレクトレットの材料としては、PTFE や CYTOP-EGG[1]などのフッ素樹脂や、SiO₂ などの無機物が知られているが、特に OHA(Oxy-Hydroxyapatite)セラミックス[2]は極めて大きな表面電位を有するため高出力エレクトレット振動発電への応用が期待されている。そこで本研究では、OHA セラミックエレクトレットの分極特性を TSDC により微構造の観点から検討した。また、OHA セラミックエレクトレットの表面電位のパタニングを行い、それを用いた振動発電デバイスの発電特性を実験的に明らかにした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

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

【実験方法】

OHA エレクトレットの振動発電のための誘導電流回収用電極のマスク製作のために、上記の電子線描画装置とマスク・ウエーハ自動現像装置群を用いた。また、TEMPAX ガラスウエーハを基板とし、基板表面に保護膜をコーティングした後、(2)ブレードダイサーによりチップ状に切断した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に示すように表面電位をパタニングした OHA セラミックエレクトレットを用いて振動発電実験を行った。振動発電デバイスは、静電場発生用の OHA セラミックエレクトレットと誘導電流回収用の櫛歯電極を有するガラス基板で構成されている。Fig. 2 に負荷抵抗を変化させたときの発電出力を示す。発電実験の結果、最大 50 Vpp に至る出力電圧が得られ、負荷抵抗 200 MΩとしたときに平均発電出力 0.9 μW が得られた。

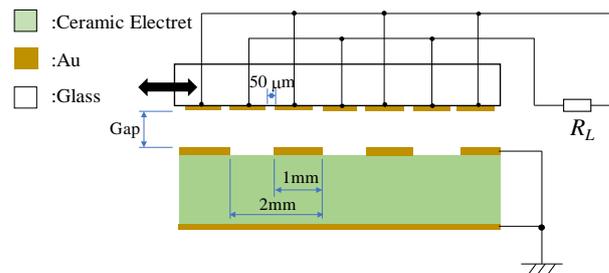


Fig. 1 Schematic of the vibration electret EH.

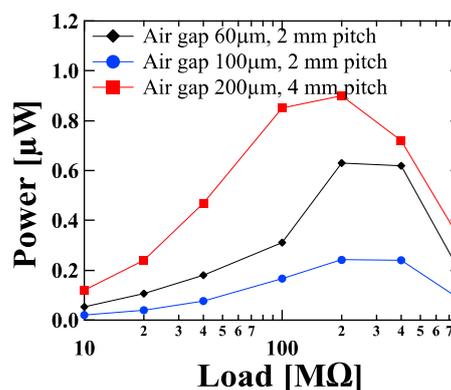


Fig. 2 Output power versus external load.

4. その他・特記事項(Others)

参考文献

- [1] K. Kashiwagi et al., J. Micromech. Microeng., 21 (2011), 125016.
- [2] Y. Tanaka, et al., J. Appl. Phys., 107 (2010), 014107.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) K. Hakamata, T. Miyoshi, C. Itoga, Y. Tanaka and Y. Suzuki, PowerMEMS2017, PW-55, 平成 29 年 11 月 15 日
- (2) 三好智也, 糸賀千瑛, 袴田健斗, 田中優実, 鈴木雄二, 第 8 回 マイクロ・ナノ工学シンポジウム, 31am3-PN-53, 平成 29 年 10 月 31 日.

6. 関連特許(Patent)

なし.