

課題番号 : F-16-TU-0085
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : カリウムイオンエレクトレット技術の開発
 Program Title (English) : Development of potassium ion electret technique
 利用者名(日本語) : 橋口 原¹⁾, 古賀英明²⁾
 Username (English) : G. Hashiguchi¹⁾, H. Koga²⁾
 所属名(日本語) : 1) 静岡大学大学院総合科学技術研究科, 2) 株式会社鷺宮製作所
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University,
 2) Saginomiya Seisakusho, Co. Ltd.

1. 概要(Summary)

静岡大学で開発したカリウムイオンエレクトレット技術の実用化研究を行っている。デバイス化にあたっては、カリウムイオン導入酸化時に電極パッド部を保護する必要があり、いわゆる局所酸化技術によって酸化されない部分を設けて、電極部として利用している。また、カリウムイオンエレクトレット技術で帯電したシリコン基板のシリコン側のバンド状態を検討するため、エレクトレット化したMOSトランジスタの形成実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

中電流イオン注入装置、LPCVD

【実験方法】

実用化研究では、振動発電素子の開発を行った。カンチレバー型と多極型デバイスを作製し、その発電実験を行った。

<試作素子>

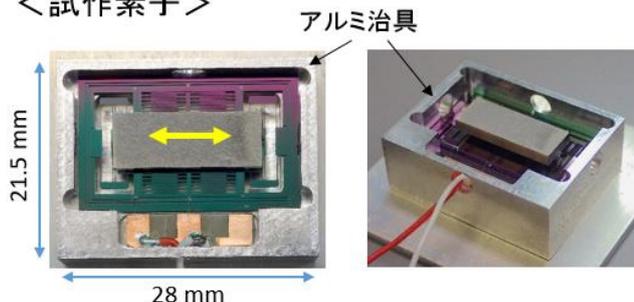


Fig. 1 Photographs of the fabricated device.

Figure 1 は試作した多極型振動発電素子の外観である。錘として 8 g のタングステン片を接着した。エレクトレット電位は約 130 V である。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 2 はレーザードップラー振動計による速度測定と、短絡発生電流の同時測定結果である。これより力係数として、 2.0×10^{-4} [Coulomb/m] という非常に大きな値が達成できていることが分かる。

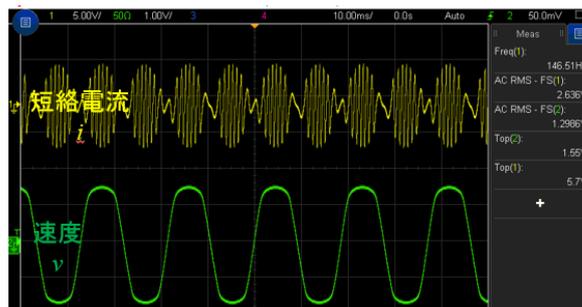


Fig. 2 Simultaneous measurement of output current and vibration velocity.

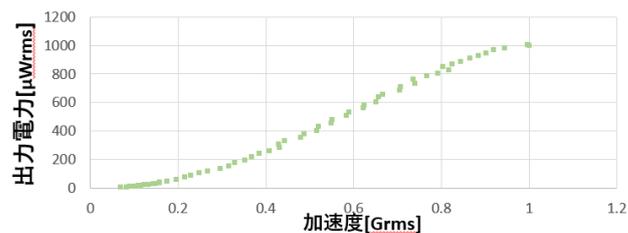


Fig. 3 Output RMS power with respect to input acceleration.

Figure 3 はカンチレバー型の発電電力と加速度の関係である。ちょうど 1 Grms で、1 mW の電力が得られた。これらの特性は、非常に大きな力係数から説明が可能である。

またトランジスタ構造の作成では、同時に形成した MOS による CV 測定を実施し、帯電電位と閾値の関係が理解できた。

4. その他・特記事項(Others)

本研究は NEDO 高効率MEMS振動発電デバイス先導研究及び JST-CREST、微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出領域のサポートによる行われました。ここに感謝を表します。

プレス発表: 三宅, 「一円玉大で 1mW 振動発電、液体使う新原理で 10mW も」, 『日経エレクトロニクス』, 2017 年 2 月号, pp.20-21.