

Au 錘 3 軸 MEMS 加速度センサのための SCD 電極の検討

A Study on SCD Electrodes for Au-Proof-Mass 3-axis MEMS Accelerometer

東工大¹, NTT-AT² ○乙部 翔太¹, 渥美 賢¹, 古賀 達也¹, 山根 大輔¹,
飯田 慎一², 伊藤 浩之¹, 石原 昇¹, 町田 克之¹, 曾根 正人¹, 益 一哉¹

Tokyo Tech.¹, NTT-AT², °Shota Otobe¹, Ken Atsumi¹, Tatsuya Koga¹, Daisuke Yamane¹,
Shin-ichi Iida², Hiroyuki Ito¹, Noboru Ishihara¹, Katsuyuki Machida¹, Masato Sone¹, Kazuya Masu¹

E-mail: paper@lsi.pi.titech.ac.jp

【はじめに】MEMS 加速度センサの高感度化を目的とし、我々はこれまで積層メタル技術を用いた高分解能 Au 錘 1 軸 MEMS 加速度センサ[1]を開発している。3 軸化において、分割電極型容量検出：SCD (segmented capacitance detection) [2]を提案し、電極構造の簡略化を検討してきた。今回、SCD 方式の更なる高性能化のため新規構造、Multiple SCD 方式を用いた 3 軸 MEMS 加速度センサの提案・試作・評価を行ったので報告する。

【デバイス設計】目標仕様はデバイス感度 10 fF/G 以上、ブラウニアンノイズ $1 \mu\text{G}/\sqrt{\text{Hz}}$ 以下とした。提案デバイスの概念図を Fig. 1, 検出原理を Fig. 2 に示す。Z 軸加速度は錘上下の固定電極と錘との差動容量により検出される(検出容量: $C_{\text{sense}} = C_{Z+} - C_{Z-}$)。X, Y 軸加速度は錘下部の固定電極を用いて差動検出可能である(検出容量: $C_{\text{sense}} = C_{X,Y+} - C_{X,Y-}$)。X, Y のデバイス感度の目標達成をするために Fig. 1 および Fig. 2 に示すように、新たに提案した Multiple SCD 方式により設計した。

【評価結果】提案デバイスは電解金めっきを用いた積層メタル技術により作製した。試作デバイスについて、印加加速度に対する差動静電容量変化を X,Y,Z の 3 軸全てにおいて確認した。

【結論】Multiple SCD 方式を用いた Au 錘 3 軸 MEMS 加速度センサを提案した。試作デバイス評価の結果、高感度 3 軸 MEMS 加速度センサ実現の見通しを得た。

【謝辞】本研究は、JST CREST JPMJCR1433, JSPS 科研費 15K17453 の支援を受けたものである。

[1] D. Yamane et al., Appl. Phys. Lett., 104, 074102 (2014), [2] S. Otobe et al., in Proc. APCOT2018 (2018).

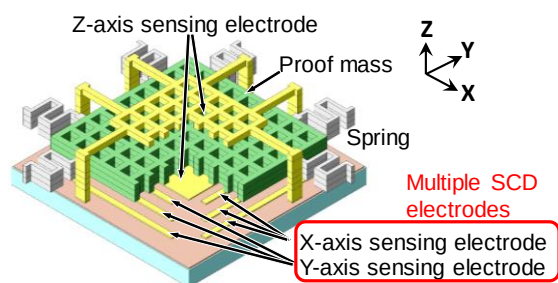


Fig. 1. Proposed MEMS accelerometer.

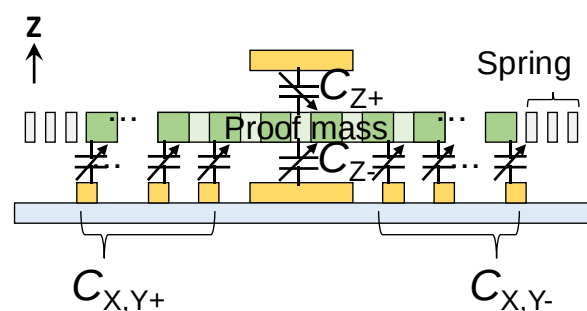


Fig. 2. Cross-section view of MEMS accelerometer.