1mG 以下検出へ向けた積層メタル MEMS 加速度センサの基礎検討

A Study on Multi-layer Metal MEMS Accelerometer for Sub-1mG Detection

東工大 [1]，NTT アドバンステクノロジ株式会社 [2]，東大 [3]，JST-CREST[4]
○山根 大輔 [1,4]，小西 敏文 [2]，佐布 晃昭 [2]，曽根 正人 [1,4]，
年吉 洋 [3,4]，益 一哉 [1,4]，町田 克之 [2,4]
Tokyo Tech.[1], NTT-AT [2], The Univ. of Tokyo[3], JST-CREST[4], ○Daisuke Yamane[1,4], Toshifumi Konishi[2], Teruaki Safu[2], Masato Sone[1,4], Hiroshi Toshiyoshi[3,4], Kazuya Masu[1,4], Katsuyuki Machida[1,4]
E-mail: yamane.d.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】MEMS 加速度センサを高感度化することで，将来の医療診断・ヘルスケア・インフラ管理・移動体制御システムなど新たな応用技術を創出可能である。そこで我々は，特に 1 mG（1 G = 9.8 m/s^2：重力加速度）以下の加速度の高精度検出を目的として，高密度の錘[1]を用いた積層メタル構造の MEMS 加速度センサを検討している。今回，1 mG 以下の検出へ向けた MEMS デバイスを設計・試作したので報告する。

【デバイス構造・試作】本研究では加速度センサのブラウニアン雑音（B_N）が錘質量に反比例することに着目し，錘を複数の Au 層で厚膜化することで，B_N 低減を検討した。今回は 1 mG 以下の加速度を小型センサで検出することを目標として，デバイスの B_N を 50 nG/Hz$^{1/2}$ 以下，錘面積を 4 mm 角以下として 1 軸の静電容量型加速度センサ（Fig. 1）を設計した。デバイス試作では，Post-CMOS 電解金めっきプロセス[2]を用いてシリコン基板上に提案する積層メタル構造を作製した。

【試作結果】試作した MEMS デバイスのチップ写真と SEM（scanning electron microscope）写真を Fig. 2 に示す。2 つの Au 層を用いて加速度センサの錘を作製した。

【結論】複数の Au 層で厚膜化した錘を用いて 1 mG 以下の検出性能を有する MEMS デバイスを設計・試作した。試作結果より，積層メタル MEMS センサによる 1 mG 以下の加速度検出について実現見通しを得た。

[1] D. Yamane et al., Appl. Phys. Lett., 104, 074102 (2014), [2] K. Machida et al., IEEE Trans. Electron Devices, 48, 2273 (2001).

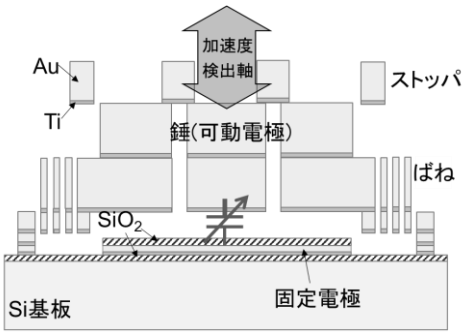

Fig. 1. Design concept.

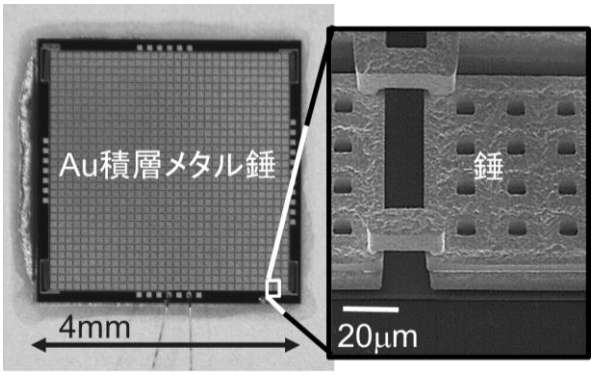

Fig. 2. Device photo and SEM image.

© 2016年 応用物理学会