積層メタル差動型 MEMS 加速度センサの基礎検討

A Study on Multi-layer Metal MEMS Accelerometer with Differential Sensing Structure

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]，伊藤浩之 [1,4]，道正志郎 [1,4]，石原昇 [1,4], 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], Hiroyuki Ito[1,4], Shiro Dosho[1,4],
Noboru Ishihara[1,4], 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 慣性センサの高感度化を目的として，我々は高密度の錘[1]を用いた集積化 CMOS-MEMS 加速度センサ（Fig. 1）を検討している。今回，積層メタル構造の MEMS デバイスに発生するコモンモード・ノイズを除去するため，錘と固定電極の間の静電容量変化（Fig. 1 の Z 軸方向）を差動検出可能な構造を設計・試作したので報告する。

【デバイス構造・試作】積層メタル MEMS 加速度センサについて，錘の上部にも固定電極を設けることで，Z 軸方向の静電容量変化を差動検出可能な構造を提案した。錘と上下の固定電極は複数のメタル層を用いて構成し，各メタル層の厚みを調整することで，錘と各固定電極間の距離を調整可能である。今回，シリコン基板上に Post-CMOS プロセス[2]の電解金めっきを用いて，提案する積層メタル構造を試作した。

【デバイス試作結果】試作した MEMS デバイスの SEM（scanning electron microscope）写真を Fig. 2 に示す。計 6 層の Au 層を用いて，下部固定電極，錘，上部固定電極を作製した。

【結論】Z 軸の静電容量変化を差動検出可能な積層メタル構造を提案し，デバイスを試作した。試作結果より，本提案構造を用いることで，差動検出構造を有する積層メタル MEMS 加速度センサの実現見通しを得た。

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

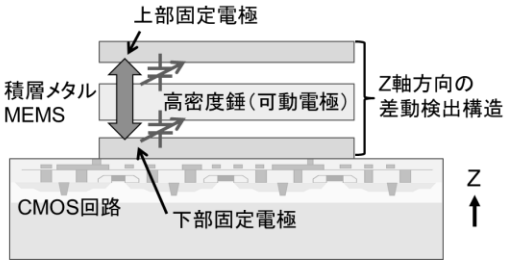

Fig. 1. Schematic of integrated CMOS-MEMS accelerometer.

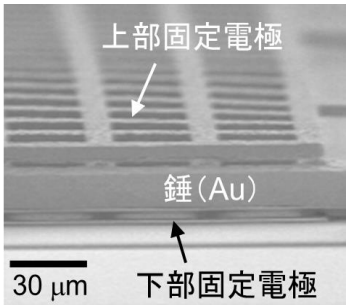

Fig. 2. SEM image of the fabricated MEMS device with differential sensing structures.

© 2016年 応用物理学会