

積層メタル構造による 3 軸加速度センサの検討

A Tri-Axis MEMS Accelerometer Using Multi-Layered Metal Structure

NTT アドバンステクノロジー株式会社¹, 東京工業大学², 東京大学³○松島隆明¹, 小西敏文¹, 山根大輔², 年吉 洋³, 益 一哉², 町田克之^{1,2}NTT Advanced Technology Corporation¹, Tokyo Institute of Technology², The University of Tokyo³,○Takaaki Matsushima¹, Toshifumi Konishi¹, Daisuke Yamane²,Hiroshi Toshiyoshi³, and Kazuya Masu², and Katsuyuki Machida^{1,2}

Email:takaaki.matsushima@ntt-at.co.jp

【はじめに】近年、さまざまな電子機器に MEMS 加速度センサが搭載されている。特に携帯型の電子機器においては加速度センサの性能に対して多軸化や小型化が期待されている。我々はこれまでに高密度な金属を錘としたセンサの開発を行い、ブラウニアンノイズを低減しながら小型で広い加速度検出範囲を有するセンサの開発を行ってきた[1]。今回、センサの多軸化に向けて積層メタル形成法による 3 軸 MEMS 加速度センサ構造を提案し、試作を行ったので報告する。

【センサ構造】図 1 に提案する 3 軸 MEMS 加速度センサの構造の全体図と断面図をそれぞれ示す。比重の大きい金を構造体を用いることで、センサの小型化とブラウニアンノイズの低減を図っている。提案する加速度センサ構造は次の特徴を有している。i) デバイス面積の削減のため錘ひとつで 3 軸すべての加速度を検出。ii) Z 方向の加速度は錘と下部電極の間の容量変化によって検出。iii) XY 方向の加速度は錘と側部電極の容量変化によって検出。iv) 過大な加速度の入力からデバイスの破損を防ぐため XYZ 方向にストップを形成。v) Z 方向のバネ定数を大きくとるため、積層構造を持つバネを採用。錘を支持しながら低い加速度の検知を可能とした。

【プロセス】可動電極とバネの積層構造を実現するため、これまでに報告した電解金めっきプロセスを用いて図 1 に示す 3 軸加速度センサの製作を行った[2]。本プロセスの最大温度は 400°C 以下であり、CMOS 回路形成後に MEMS 形成が可能である。

【試作結果】図 2 に試作した 3 軸 MEMS 加速度センサの電子顕微鏡写真を示す。図 2(a)より、金の積層構造を用いて、錘、バネ及び固定電極が形成できていることが分かる。図 2(b)(c)にストップ部の拡大写真を示す。XYZ 各方向のストップが問題なく作製されていることが分かる。

【まとめ】積層メタル形成法による 3 軸 MEMS 加速度センサの構造について提案し、試作を行った。提案構造が問題なく作製できることを示した。

[1]T. Konishi, et al., Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 53, pp. 027202 (2014)

[2]T. Konishi, et al., Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 52, pp. 06GL04 (2013)

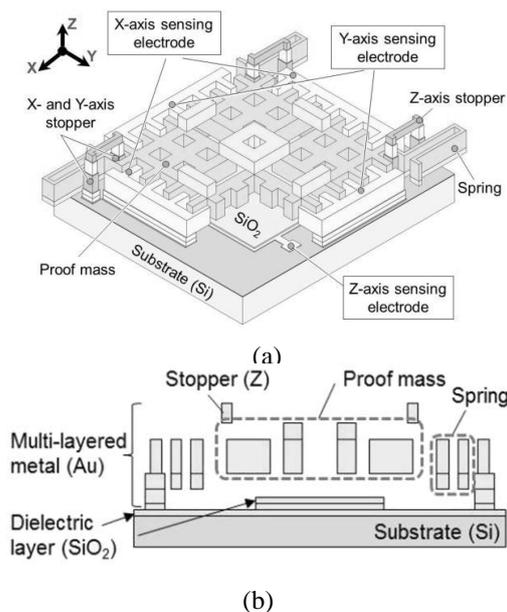


Fig 1. Concept of a Tri-axis MEMS accelerometer using multi-layered structures.(a)whole view and (b)cross section.

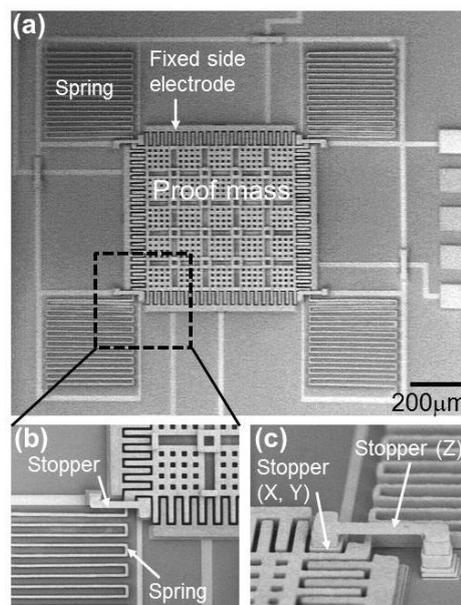


Fig 2. SEM images of the developed a Tri-axis MEMS accelerometer.