

課題番号 : F-19- TU-0112
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : MEMS 加速度センサの試作
 Program Title (English) : Fabrication of MEMS three-axis piezoresistive accelerometer
 利用者名(日本語) : 沖原千明
 Username (English) : C. Okihara
 所属名(日本語) : ミネベアミツミ株式会社
 Affiliation (English) : MinebeaMitsumi Inc.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、MEMS、加速度センサ、ピエゾ抵抗、3 軸

1. 概要(Summary)

MEMS デバイス開発のノウハウを学ぶため、ピエゾ抵抗式の 3 軸加速度センサの試作をおこなった[1-4]。

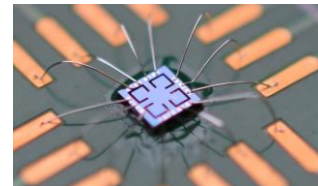


Fig. 2 Photograph of fabricated three-axis piezoresistive accelerometer on circuit board.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

エッチングチャンバー、シンター炉、両面アライナ露光装置一式、レーザ描画装置、中電流イオン注入装置、ランプアニール装置、芝浦スパッタ装置、住友精密 TEOS PECVD 装置、DeepRIE 装置#1、アルバックアッシング装置、プラズマクリーナー、ダイサ、ワイヤボンダ、Dektak 段差計、デジタル顕微鏡

【実験方法】

3 軸ピエゾ抵抗式加速度センサ (Fig. 1) を以下 6 ステップから作製した。なお、基板は SOI ウェハを用いた。

- ①パターニング用のマスクをレーザ描画装置を使用して作製した (Cr マスク 4 枚、EM マスク 3 枚)。
- ②アライメントマークを DeepRIE 装置を使用してウェハ上にパターニングした。
- ③ウェハ上に配線素子とピエゾ抵抗素子をイオンインプラントレーションによって形成した。なおインプラ後、配線素子では拡散層を広げ抵抗値を低くするため RTA を、ピエゾ抵抗素子ではイオン活性化のためランプアニール処理をおこなった。
- ④表面保護のため TEOS を成膜した後、コンタクト用の貫通穴を設け、Al をスパッタリングすることによって導通の

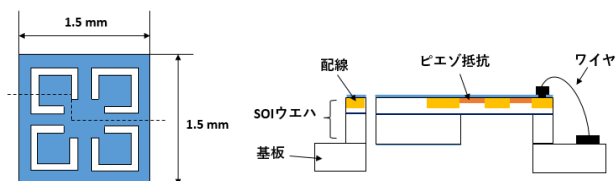


Fig. 1 Top view and schematic view of designed piezoresistive accelerometer.

- 確保とワイヤボンダ用のパッドを形成した。
- ⑤DeepRIE 装置を使用してはじめに活性層のエッチング、次に支持層、BOX 層のエッチングをおこなった。
 - ⑥ウェハをダイシングした後、作製したセンサを基板に接着しワイヤボンダによって配線取り出しをおこなった。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製し回路基板に実装した加速度センサを Fig. 2 に示す。今後は評価を行いシミュレーション結果と比較したい。

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献:

- [1] 米田雅之, Savemation Review 2000 年 8 月.
- [2] Hsieh-Shen Hsief et al., J.Micromech.Microeng., 21 (2011) 105006.
- [3] S. Ishizima et al., トランジスタ技術 2005 年 7 月号.
- [4] K. Totsu et al., Sens. Mater. 31 (2019) 2555.

・試作にあたってご指導いただいた東北大学の戸津様、森山様、渡邊様、菊田様、辺見様、庄子様、吉田様、龍田様に感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。