

課題番号 : F-15-AT-0057  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : ピエゾ抵抗型ひずみセンサ開発  
Program Title (English) : Development of piezoresistive strain sensors  
利用者名(日本語) : 高松誠一  
Username (English) : Seiichi Takamatsu  
所属名(日本語) : 技術研究組合 NMEMS 技術研究機構  
Affiliation (English) : NMEMS technology development organization

## 1. 概要(Summary)

ピエゾ抵抗型ひずみセンサを試作するため、NPF のイオン注入装置と D-SIMS を用いてセンサ用のピエゾ抵抗層形成を行った。イオン注入装置を用いてセンサ基板となるシリコン層にイオンを打ち込みピエゾ抵抗層を形成した。従来は塗布型のドーパントを用いてピエゾ抵抗層を形成していたため面内均一性が低く実用にする場合に問題があった<sup>(1)</sup>。そのため、イオンを面全体に均一の印加電圧と電流量で注入することができるイオン注入法を用いてひずみセンサ用のピエゾ抵抗層の形成を行った。この時、イオンの打ち込み量を D-SIMS を用いて計測し、必要量のイオンがドーピングされているかを確認した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

NPF037 イオン注入装置

NPF038 二次イオン質量分析装置(D-SIMS)

### 【実験方法】

シリコン基板をまず薄く酸化し、イオン注入を行う。さらに表面を Rapid Thermal Anneal で処理してピエゾ抵抗層を形成する。表面酸化層をフッ酸で除去した後に D-SIMS でイオンの打ち込み深さを計測した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

NPF のイオン注入装置でイオン注入を行った結果、必要な濃度のイオンを注入することができた。イオン注入については、ピエゾ抵抗層が薄いため低エネルギーでの注入が必要であることが分かった。さらに、塗布型のドーパントを用いた時とイオン注入時について比較した場合、イオン注入時の方が面内の均一性が高いことが分かった。特に塗布型の場合には、中心部分は十分にイオンが拡散導入されているが周辺部に行くに従い導入量が減り、電気抵抗地が高くなった。イオン注入の場合には、中心

部分も周辺部分もほぼ同じような注入量であり、電気抵抗値もほぼ同じであった。また、Fig. 1 のような MEMS センサ素子を試作することができた。

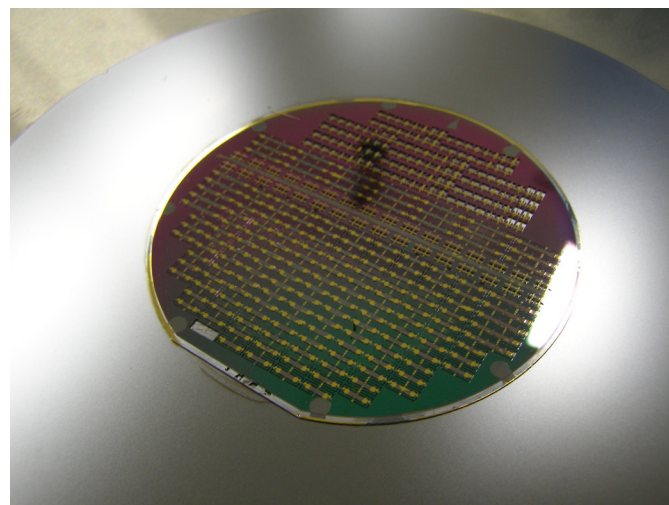


Fig. 1 MEMS Piezoresistive strain sensors.

## 4. その他・特記事項(Others)

### 参考文献

- (1) K. Noda, H. Onoe, E. Iwase, K. Matsumoto, and I. Shimoyama, J. Micromech. Microeng., vol. 22, no. 11, p. 115025, 2012.

### 謝辞

本研究は、NEDO「インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト」の支援を受けたものである。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。