

課題番号 : F-13-FA-0004  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : MEMS 技術を応用した多点法走査形状測定用マルチカンチレバーの開発  
Program Title (English) : Development of multi-cantilever using MEMS technology for scanning profile measurement with multi-point method  
利用者名 (日本語) : 殘華 智仁, 菊地 洋輝, 崎田 浩輔, 高畑 翔太  
Username (English) : T. Zanka, H. Kikuchi, K. Sakita, S.Takahata  
所属名 (日本語) : 九州工業大学大学院 機械知能工学専攻  
Affiliation (English) : Graduate School of Mechanical and Control Engineering, Kyushu Institute of Technology.

## 1. 概要 (Summary)

機械加工面の形状測定法の1つである多点法に用いるマルチカンチレバー変位計を、MEMS 技術を用いて製作した。これにより、複数の変位センサを一体物として高精度に配置し、センサアライメントに関する誤差を小さくでき、高精度な測定を実現する。

## 2. 実験 (Experimental)

- ・プラズマ CVD による酸化膜の堆積。
- ・両面マスクアライナーによるリソグラフィ。
- ・イオン注入装置によるピエゾ抵抗体の形成。
- ・スパッタ装置による Al-Si の堆積。
- ・スピコーターと拡散炉による水ガラス膜の形成。
- ・リアクティブイオンエッチャーによる酸化膜除去。
- ・ドラフト内におけるエッチング。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

前年度までは回路製作、探針製作、外形切り出しを各プロセスに分けてそれぞれを作製していたが、それらを統合して作製するプロセスを考案した。そしてそのプロセスにより、回路、探針を保持したマルチカンチレバー変位計を試作した。また、製作した変位計にストレインアンプを接続して出力電圧の測定を行い、カンチレバー先端に 100 $\mu\text{m}$  まで変位を与えた際の出力電圧の変化が線形であることを確認した。以上より、



Fig.1 Fabricated Multi-Cantilever

多点法真直度測定を行えるマルチカンチレバー変位計デバイスを製作できる見込みを得た。

探針製作時の TMAH+IPA+H<sub>2</sub>O 溶液によるウェットエッチングでは、回路面を酸化膜と水ガラスにより保護することで回路を損傷すること無く変位計を製作することができた。また、エッチング時にウェハを縦置きとし、5分毎に 90[deg]ずつ回転させることに加え、蒸発した IPA を適宜追加することでエッチング時に生じた微小欠陥を低減することができた。薬液組成の変更により、微小欠陥を発生させること無く鏡面を維持したままエッチングが行えるものと考えられる。

## 4. その他・特記事項 (Others)

本研究は JSPS 科研費 25420057 の助成を受けたものであることを記し謝意を表す。

また機器利用にあたり、多大なご指導、ご協力頂いた共同研究開発センターの竹内修三氏、岩永修一氏に深謝致します。

### **【共同研究者】**

- ・九州工業大学工学研究院 機械知能工学研究系  
清水 浩貴、田丸 雄摩
- ・九州工業大学マイクロ化総合技術センター  
坂本 憲児

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

- (1) 殘華 智仁 他, 精密工学会 2014 年度春季大会,  
平成 26 年 3 月 19 日。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。