

課題番号 : F-14-FA-0019  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 平面測定用マルチカンチレバー変位計デバイスの製作  
Program Title (English) : Fabrication of a multi-cantilever displacement measuring device for planar measurement  
利用者名(日本語) : 菊地洋輝, 高畑翔太, 小松総一郎, 本永聡一郎  
Username (English) : H. Kikuchi, S. Takahata, S. Komatsu, S. Motonaga  
所属名(日本語) : 九州工業大学大学院工学府機械知能工学専攻  
Affiliation (English) : Department of Mechanical and Control Engineering, Graduate School of Engineering, Kyushu Institute of Technology

### 1. 概要(Summary)

本研究は、複数のカンチレバーを一体とした平面形状測定用の MEMS デバイスの製作を目標とする。

デバイス製作は回路製作、探針製作、外形切り出しの順番で行う。回路製作後に探針製作を行うと回路が溶解してしまうため、水ガラスによって回路面をコーティングした。しかし、水ガラスの塗りムラが原因で歩留まりが悪くなり、エッチング後回路に一部損傷が見られた。そのため、塗りムラをなくす 2 つの塗布方法を考案し、デバイス製作を試みた。

### 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)

探針製作時の回路保護を以下の2つの方法により行った。1つ目の方法は、水ガラス塗布後に希フッ酸処理により水ガラス表面を荒らすことによって、水ガラスの塗りムラを抑えた。2つ目の方法は、水ガラスと P-CVD による SiO<sub>2</sub> 層を交互に成膜することで、水ガラスの塗りムラを改善した。これらの2つの方法は、いずれも塗りムラを改善することに成功した。

これら2つの試料を用いウェットエッチングによる探針製作を行ったところ、1つ目の方法による試料は回路部に一部損傷が見られ、2つ目の方法による試料は回路部を完

全に保護することができた。

2つ目の水ガラスと P-CVD による SiO<sub>2</sub> 層を交互に成膜する方法により、デバイス製作を行い目標とする形状のデバイスの製作に成功した (Fig.1)。



Fig.1 Fabricated multi-cantilever device.

今後、保護層の最適な積層量を探ることで、製作時間短縮が見込める。

### 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。

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) 菊地洋輝 他, 精密工学会 2014 年度秋季大会,  
平成 26 年 9 月 16 日
- (2) 菊地洋輝 他, 精密工学会 2015 年度春季大会,  
平成 27 年 3 月 17 日

## 6. 関連特許(Patent)

なし。