

課題番号 : F-14-TU-0029
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : MEMS 構造体における薄膜制御
 Program Title (English) : The MEMS structure manufacture by the thin-film control
 利用者名(日本語) : 佐々木敬彦, 平木利幸, 小森一哉
 Username (English) : T. Sasaki, T. Hiraki, K. Komori
 所属名(日本語) : 北陸電気工業株式会社
 Affiliation (English) : Hokuriku Electric Industry Co., Ltd.

1. 概要(Summary)

SiN および圧電膜を主とした多層薄膜で構成されたカンチレバー(片持ち梁)構造を作製し、その膜応力と反りの関係を調査した。

2. 実験(Experimental)

- ①熱酸化した Si 基板上に LPCVD による SiN 膜と SiO₂ 膜を形成し、さらに圧電薄膜(電極膜)を形成した。その際に LPCVD による SiN 膜はプロセスガスの流量を変化させ(520, 310, 35 MPa の引っ張り応力調整)、3通りの複合応力を有する多層薄膜構造とした。
- ②上記の多層薄膜構造をフォトリソグラフィとイオンミリング、ウェットエッチング、DeepRIE 装置を用いた加工技術によって電極膜、圧電薄膜、SiN 膜と SiO₂ 膜をそれぞれパターニングした。
- ③XeF₂ ガスによる Si エッチングによって多層薄膜で構成されたカンチレバーをリリースした。その長さ L は 200 μm、300 μm、400 μm の3通りである。
- ④形成したカンチレバーの反りを共焦点顕微鏡を用いて評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したカンチレバー構造を Fig. 1 に示す。

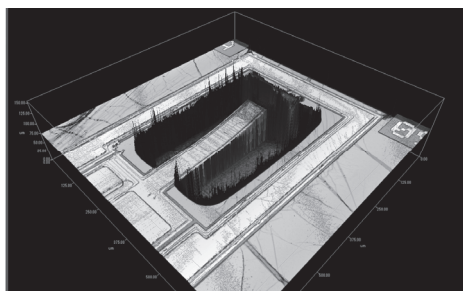


Fig. 1 3D surface image of fabricated cantilever structure measured by white light confocal microscope (Lasertec OPTELICS HYBRID LS-SD).

次に SiN 膜の応力とカンチレバー反り量との関係を Fig. 2 に示す。カンチレバーの反り量は基板から遠ざかる方向を正の値とした。

本研究課題における多層薄膜で構成されたカンチレバーに於いて SiN 膜の引張応力に依存した反り量が観測された。この結果からカンチレバー形成時の反り量を限りなく 0 μm に近づけたい場合は SiN 膜の応力を 150~200 MPa の範囲で調節することで反りの少ないカンチレバーを作製できることが確認できた。

4. その他・特記事項(Others)

本研究課題を実施するにあたり、ご指導を頂いた東北大学マイクロシステム融合研究開発センターの庄子征希様、森山雅昭助手、鈴木裕輝夫助手、戸津健太郎准教授に厚く御礼申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

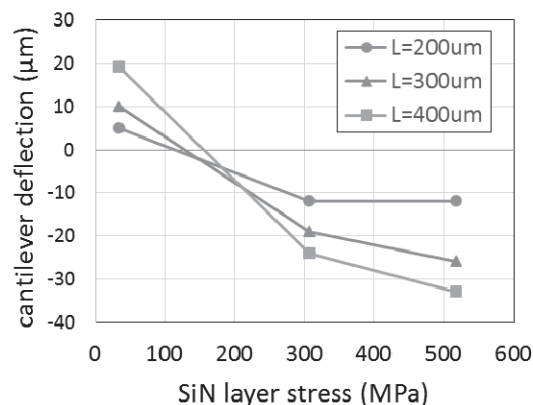


Fig. 2 SiN layer stress dependence of cantilever deflection.