

課題番号 : F-14-TU-0038
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : シリコン基板上への高性能圧電トランスデューサ薄膜の開発
 Program Title (English) : Development of High Performance Piezoelectric Transducer Thin Films
 利用者名(日本語) : 吉田 慎哉
 Username (English) : S. Yoshida
 所属名(日本語) : 東北大学 原子分子材料科学高等研究機構
 Affiliation (English) : WPI-AIMR, Tohoku University

1. 概要(Summary)

高性能の圧電振動 MEMS(微小電気機械システム)ジャイロのために、モルフォトロピック相境界に近い正方晶組成の c 軸配向 $\text{Pb}(\text{Mn}_{1/3}, \text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ (PMnN-PZT)エピタキシャル薄膜を Si 基板上に形成した。そして、その圧電特性や誘電体特性、およびジャイロセンサのための性能指数を評価するために、微細加工プロセスによって圧電ユニモルフカンチレバーの作製を試みた。

2. 実験(Experimental)

微細加工プロセスを用いて、圧電ユニモルフカンチレバーを作製した(Fig. 1)。まず、バッファ層を形成させた Si 基板(厚さ 200 μm)に PMnN-PZT 薄膜を堆積させ、次に、Pt 上部電極をリフトオフプロセスで形成した。その後、HF、 HNO_3 、 NH_4F 、 CH_3COOH 混合溶液を用いたウェットエッチングによって、PMnN-PZT 薄膜をパターンニングした。次に、バッファ層と Si 基板を、ドライエッチングによりパターンニングした。最後に、裏面から反応性深堀エッチング(DeepRIE 装置、住友精密 MUC-21)を行うことで、ユニモルフカンチレバーをリリースした。

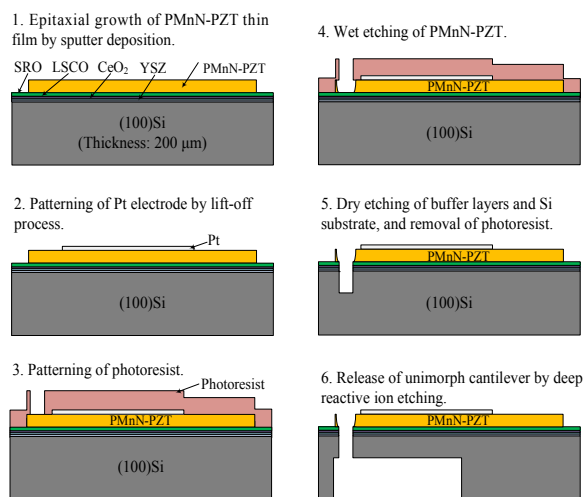


Fig. 1 Fabrication process for piezoelectric unimorph cantilever.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

完成後のユニモルフカンチレバーを Fig. 2 に示す。本研究では、長さ 200~2200 μm 、幅 50~500 μm 、厚さ 25~45 μm のカンチレバーを作製することに成功した。

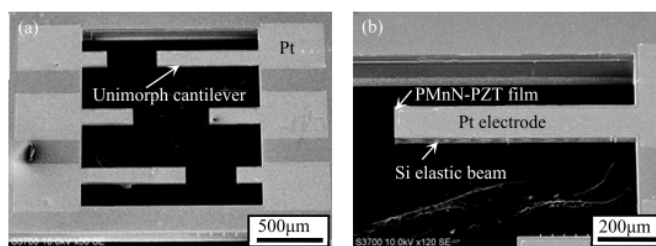


Fig. 2 (a) SEM image of the fabricated unimorph cantilevers. (b) Magnification image of a cantilever.

4. その他・特記事項(Others)

基盤研究(B) 研究課題番号 : 25286033

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- 高性能圧電 MEMS センサのための c 軸配向 PMnN-PZT エピタキシャル薄膜の Si 基板上への形成. [圧電材料・デバイスシンポジウム 2015 プロシーディング,(2015),25-28] 吉田慎哉, 他
- Highly c-Axis Oriented Monocrystalline $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ Thin Films on Si Wafer Prepared by Fast Cooling Immediately after Sputter Deposition. [IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, 61(9),(2014),1552-1558] Shinya Yoshida, et al.

6. 関連特許(Patent)

なし。