

課題番号 : F-18-KT-0129
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : MEMS加工技術を用いたセンサデバイスの開発
Program Title(English) : Development of MEMS sensor devices
利用者名(日本語) : 上田一貴, 神野伊策
Username(English) : K. Ueda, I. Kanno
所属名(日本語) : 神戸大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Kobe Univ.
キーワード/Keyword : 合成、熱処理、ドーピング、エキシマレーザアニール、圧電薄膜

1. 概要(Summary)

PZT 圧電薄膜を用いたマイクロデバイスの研究が注目されている。現在、PZT 薄膜はスパッタ法、もしくはゾルゲル法を中心に研究が進められているが、その成膜温度は 600°C 程度と高く、各種デバイス上に直接成膜することが困難である。今回、PZT 圧電薄膜の低温合成技術確立することを目的とし、スパッタ法およびゾルゲル法で低温成膜した PZT 薄膜にエキシマレーザを照射し、その結晶構造変化を調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザアニール装置

【実験方法】

ゾルゲル法、およびスパッタ法で低温成膜した PZT および PLT 薄膜に KrF エキシマレーザを照射した。

ゾルゲル法では PZT 薄膜を 1 層(約 80 nm)スピンコートし、300°C で約 5 分間仮焼した。一方、スパッタ法では基板温度を室温、または 300°C 加熱し、PZT および PLT 薄膜を約 1 μ m 成膜した。基板は Pt/Ti/Si および Pt/Ti/ガラスを用いた。

エキシマレーザの照射条件は以下の 4 条件で行った。

[A] 103 mJ/6.25 mm²*1 shot

[B] 26.4 mJ/6.25 mm²*10 shot

(PZT(RT)/Pt/Ti/Si の試料には A の照射エネルギーで 10 shot)

[C] 48.9 mJ/6.25 mm²*1 shot

[D] 48.9 mJ/6.25 mm²*10 shot

エキシマレーザの照射面積は 2.5 mm \times 2.5 mm (6.25 mm²) / 1 shot の照射エリアをスキャンさせ、7.5 mm \times 7.5 mm の正方形の領域を照射した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

外観写真より、照射により表面状態の変化が目視で確

認できた。次に、表面状態の変化がレーザ照射による結晶化が原因かどうか確認するため、XRD を用いて測定した。

XRD による結晶構造の観察結果から、スパッタ成膜の PZT 膜および PLT 膜において目的としているペロブスカイト構造は明瞭に確認できなかった。一方、ゾルゲル法では、ガラス基板上 PZT 膜において(111)PZT とと思われる回折ピークが見られた。Fig. 1 にガラス基板上ゾルゲル PZT 薄膜に各条件でエキシマレーザ照射した PZT 薄膜の XRD パターンを示す。図より、B の条件において(111)PZT と想定されるピークが見られた。今回成膜した膜では膜厚が薄く、電気特性の評価には至らなかったが、今後エキシマレーザの照射効果を詳細に調べることにより、エキシマレーザによる低温結晶化の可能性について検討を進める。

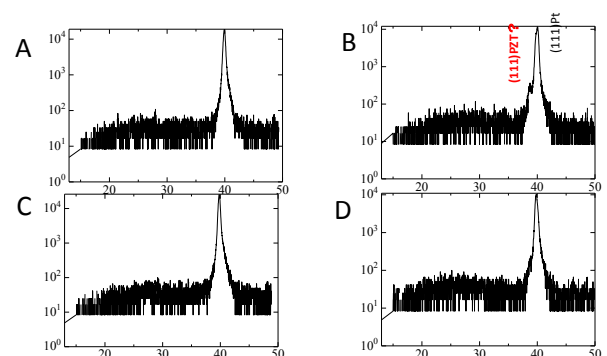


Fig. 1 XRD patterns of KrF excimer laser-irradiated PZT thin films on Pt/Ti/glass substrates.

4. その他・特記事項(Others)

・CREST(JST) 「微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出」: 分極制御非鉛圧電薄膜による高効率 MEMS 振動発電素子の創製。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent) なし。