

課題番号 : F-14-KT-0135
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : GRENE 事業 「高効率電力変換用パワーデバイス材料開発とデバイスの実証」
 Program Title (English) : Development of materials for High Performance Electric Power Transfer Devices and Demonstration of Devices
 利用者名(日本語) : 土屋 智由
 Username (English) : T. Tsuchiya
 所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科マイクロエンジニアリング専攻
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Kyoto University

1. 概要(Summary)

文部科学省・GRENE 事業の研究の一環として高効率電力変換用パワーデバイスを目指し、NIMS と共同で、高い性能が期待できる圧電薄膜 $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ (以下 PZT) を用いたデバイスを開発している。京大においてはダイヤモンド基板上にナノハブ保有のスパッタ装置を用い、PZT 薄膜を形成し、結晶構造解析ならびに PE ヒステリシスループの測定を実施し、デバイスとしての可能性を見出した。

2. 実験(Experimental)

・利用した装置

多元スパッタ装置

・実験方法

多元スパッタ装置を用い、ボロンをドーパした導電性ダイヤモンド基板(Diamond Materials 社製)の上に直接 PZT 薄膜を形成(下部電極なし)した。得られた PZT 薄膜(ポストアニールなし)の結晶構造解析ならびに PE ヒステリシスループ測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

スパッタ成膜は基板温度:約 580°C、RF パワー:350 W で行った。得られた PZT 薄膜の厚みは約 1.6 μm であった。

Fig. 1 にダイヤモンド基板上に形成した PZT 薄膜の X 線回折パターンを示す。ピーク強度は弱いながら、ペロブスカイト構造を示していることが図からわかる。

得られ PZT 薄膜に真空蒸着装置を用い、メタルマスクによる電極形成を行った。Fig. 2 に電極形成後の PZT 薄膜の写真を示す。(ダイヤモンド基板は $\Phi 1$ インチ)

Fig. 3 に強誘電体特性評価装置で測定した PE ヒステリシスループを示す。強誘電体特有のカーブを示し、

得られた薄膜は強誘電体であることがわかる。
 $\text{Pr}=6.3 \mu\text{C}/\text{cm}^2$, $\text{Ec}=84 \text{ kV}/\text{cm}$ が得られた。

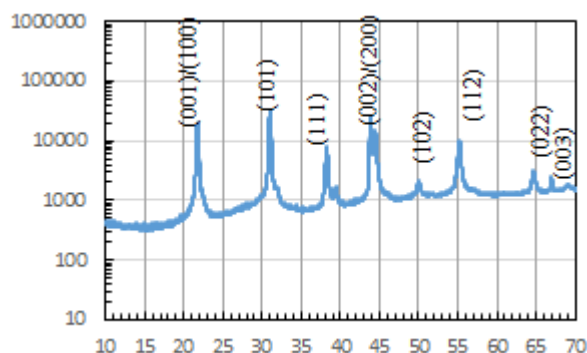


Fig. 1 X-ray diffraction pattern of PZT thin film directly deposited on B-doped diamond substrate.

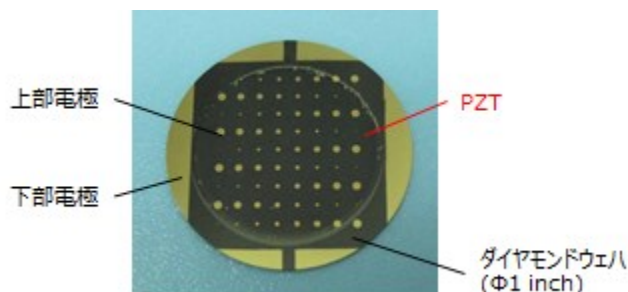


Fig. 2 Photograph of PZT thin films with Au electrodes.

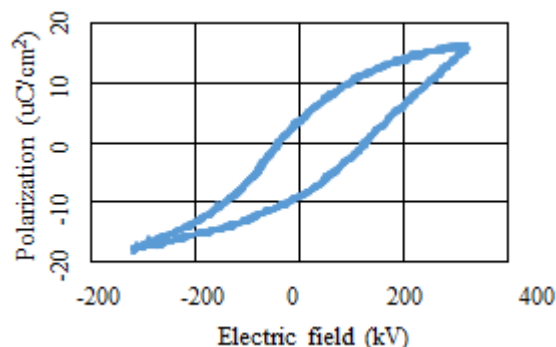


Fig. 3 PE hysteresis curve of PZT thin film deposited on diamond substrate.

4. その他・特記事項 (Others)

特になし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。