

課題番号 : F-17-OS-0021
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 高集積化可能な強誘電体メモリー素子の作成と長期安定性評価
 Program Title (English) : Fabrication of ferroelectric memory cell structure for high density device integration
 利用者名(日本語) : 齊藤丈靖, 玉野梨加, 田中千尋, 鈴木伸一郎, 小林篤史, 清川大地
 Username (English) : T. Saito, Y. Takada, R. Tamano, C. Tanaka, A. Kobayashi, D. Kiyokawa
 所属名(日本語) : 大阪府立大学大学院工学研究科, 物質・化学系専攻
 Affiliation (English) : Div. of Mater. Sci. Eng., Grad. School of Eng., Osaka Pref. University
 キーワード/Keyword : 強誘電体, パルスレーザー堆積, ITO, 水素劣化, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要 (Summary)

強誘電体メモリは、高速動作、高書き換え回数に加えて、電源を切ってもデータ保存可能な不揮発性メモリとして注目されている。しかし、強誘電体キャパシタ用電極材料は、高コストかつ難加工性の貴金属類(Pt, Ir等)が主流であり、微細化の進展が芳しくないなどの難点がある。そこで、加工性の良い安価な非貴金属電極材料を用いた強誘電体キャパシタの評価が望まれる。

本研究では、パルスレーザー堆積(PLD)法を用いて Sn ドープ In₂O₃ (ITO)を強誘電体キャパシタの下部電極および上部電極に適用し、完全に貴金属を用いないキャパシタを作製した。ITO 膜の配向性、表面形態、キャパシタの電気特性、重水素に対する劣化耐性を評価した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

マスクアライナー、人工超格子薄膜形成システム(PLD)、二次イオン質量分析ナノデバイス加工システム、環境制御型走査型プローブ顕微鏡システム

【実験方法】

PLD 法を用いて Al₂O₃(0001) 基板の上に ITO (In₂O₃:SnO₂ = 95.0:5.0 wt%) 下部電極を作製した。化学溶液法により、ITO 下部電極上に(Pb,La)(Zr,Ti)O₃ (PLZT, Pb:La:Zr:Ti = 113:3:30:70) 薄膜を作製後、PLD 法により ITO 上部電極を製膜し、キャパシタ特性評価を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Al₂O₃(0001)基板の上に異なる酸素圧力下、600°C で製膜した ITO 薄膜(250 nm)を下部電極に有するキャパシタを作製した。水素に対する劣化耐性を評価するため、また、劣化後の水素の分布状態を分析するために、本研究

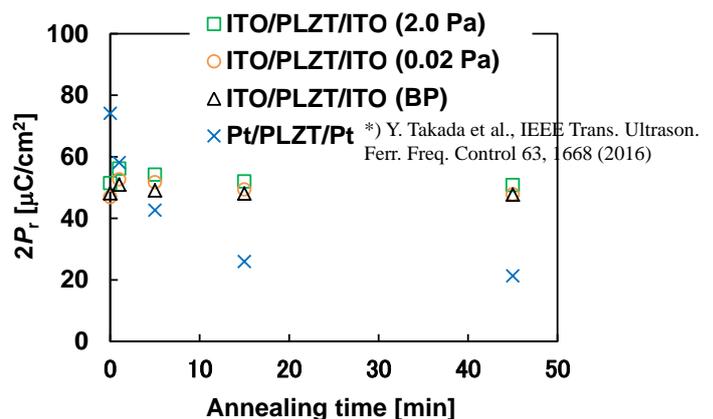


Fig. 1 Deuterium resistance of ferroelectric capacitors.

では重水素雰囲気下(1 Torr, 200°C)で所定の時間加熱し、各加熱時間終了後の残留分極値を測定することで、加熱前の残留分極値(2Pr)に対する変化を調べた。その結果を Fig. 1 に示す。白金電極を有するキャパシタでは加熱時間の増加に伴い、残留分極値の顕著な減少が見られたのに対し、ITO を下部電極および上部電極に用いることで水素劣化を飛躍的に改善することができた。

4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者名: 樋口宏二, 柏倉美紀, 北島 彰, 法澤公寛(大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点)

関連する課題番号: S-17-OS-0021

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) Y. Takada *et al.*, 8th International Conference on Electroceramics (Nagoya, May, 2017)
- (2) T. Saito *et al.*, ADMETA Plus 2017 (Tokyo, Oct., 2017)

6. 関連特許 (Patent)

なし。