

課題番号 : F-12-OS-0007
支援課題名 : 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 : Fabrication of ferroelectric memory cell structure for high density device integration
利用者名 : 政岡弘侑, 高田瑤子, 中田洗樹, 石野あずさ, 辻本悠一, 根崎基信, 六車亮, 齊藤丈靖
Username : Hiroyuki Masaoka, Yoko Takada, Koki Nakata, Azusa Ishino, Yuichi Tsujimoto, Motonobu Nezaki, Ryo Muguruma, Takeyasu Saito
所属名 : 大阪府立大学大学院 工学研究科 物質・化学系専攻 化学工学分野
Affiliation : Dept. of Chem. Eng., Osaka Pref. Univ.

概要 (Summary)

強誘電体キャパシタ用の非貴金属導電性電極材料として Al をドーピングした ZnO(AZO)^[1], および酸化インジウムスズ(ITO)を上部電極に用いたキャパシタを作成し、電気特性を評価したところ、Pt や Ir の代替電極となる可能性があることがわかった。また、AZO を強誘電体直下のバッファ層および上部電極に用いたキャパシタ^[2]を作製し、長期安定性を評価した。

実験 (Experimental)

スパッタ装置で作製した高配向性 Pt(111)基板を下部電極に用いた。Pt 電極上に PLD (Pulsed Laser Deposition)法を用いて AZO バッファ層を製膜後、PLZT (Pb:La:Zr:Ti = 113:3:30:70)薄膜をゾルゲル法により製膜した。50~500 μm 径のメタルスルーマスクを用い、AZO 上部電極を PLD 法によって作製した。

結果と考察 (Results and Discussion)

AZO バッファ層厚を有する強誘電体キャパシタ残留分極値は 21.6 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ (バッファ層なし)、18.2 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ (10 nm)、6.5 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ (120 nm)となり、バッファ層厚増加につれヒステリシスループの形状も劣化した。作製した強誘電体キャパシタの疲労劣化特性を評価するために、初期残留分極値と疲労サイクル後での残留分極値の比(残留分極比: 劣化後/初期値)を測定した。10⁷サイクル後、AZO バッファ層なし、10 nm および 120 nm の残留分極比はそれぞれ 0.40、0.66 および 0.49 であった。Pt(111)基板上に AZO バッファ層を導入することで疲労特性は改善されたが、AZO バッファ層の導入は初期残留分極値を低下させるため、AZO 製膜条件の最適化が今後の課題である。

その他・特記事項 (Others)

なし

共同研究者等 (Coauthor)

岡壽崇、北島彰、樋口宏二 (大阪大学ナノテクノロジー設備共用拠点)

参考文献 (References)

- [1] A. Suzuki *et al.*, Thin Solid Films 517, p.1478 (2008).
- [2] X.S. Wang *et al.*, Scripta Materialia 46, p.783 (2002).

論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- [1] 非貴金属酸化物電極による強誘電体キャパシタの安定性評価, 化工学会第44回秋季大会, 仙台, 2012年9月
- [2] Electrical Properties of Sol-gel Derived PbLaZrTiOx Capacitors with Nonnoble Metal Oxide Top Electrodes, ECS 222nd Meeting, Hawaii, USA, October, 2012
- [3] 酸化物導電体を下部電極に用いた強誘電体キャパシタの特性評価, 化工学会第45回春季大会, 大阪, 2013年3月