

課題番号 : F-18-NM-0085
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 熱刺激脱分極電流測定用酸化物標準試料の開発
Program Title(English) : Development of a standard sample for thermally stimulated depolarization current method
利用者名(日本語) : 秋永広幸、荒木昌江、島久
Username(English) : H. Akinaga, M. Araki, H. Shima
所属名(日本語) : 国立研究開発法人産業技術総合研究所ナノエレクトロニクス研究部門
Affiliation(English) : Nanoelectronics Research Institute (NeRI), National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、成膜・膜堆積、熱刺激電流/Thermally stimulated current、国際標準/International standard、酸化物/Oxide

1. 概要(Summary)

ナノエレクトロニクス分野において、機能性酸化物は、その多様な物性がゆえに、新情報処理アーキテクチャを実現する極低消費電力デバイス用材料として注目を集めている。一方で、その電気的コンタクトの困難さゆえに、デバイス性能を左右する界面の特性評価に標準的な方法論が存在しない。そこで、我々は、酸化物ナノ界面の特性を評価する技術として、熱刺激脱分極電流 (Thermally Stimulated Depolarization Current : TSDC) に注目している。TSDC 測定技術は、すでに製造現場にも導入が図られている脱分極評価方法であるが、電極作製や測定プロトコルの標準化がなされていないことにより、業界内での製品や部材の特性比較が出来ないという課題があった。本研究は、この課題の解決を目指すものである。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、超高真空スパッタ装置、走査電子顕微鏡、プラズマアッシャー

【実験方法】

基板洗浄後、高速マスクレス露光装置にて電極パターンを形成後、下記に述べる条件にて電極を形成した。リフトオフは、NMP (80°C) ⇒ Acetone ⇒ IPA にて行った。両面に金属電極を形成する場合には、PMMA で基板固定用 Si 基板に接着して、裏面に同様のプロセスを施した。リフトオフ後には酸素プラズマアッシャー処理を行い、リーク電流パスができることを防いだ。

※成膜条件: DC: 50W, Ar: 10 sccm, 0.3 Pa, Rotation: 10 rpm は共通。

Ir: 5 min 10 sec (Rate: 10.0 nm/min)

Pt: 3 min 2 sec (Rate: 16.5 nm/min)

Au: 1 min 31 sec (Rate: 32.9 nm/min)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

電極が Pt の場合の TSDC 曲線を Fig. 1 に示す。

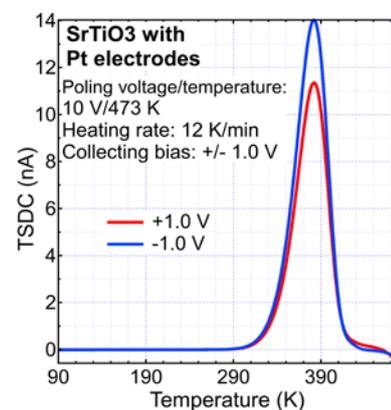


Fig.1 TSDC spectra of Pt / SrTiO₃. The collecting bias dependence was clearly observed.

4. その他・特記事項(Others)

本標準開発は、経済産業省「平成30年度省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業」においてなされたものです。また、NIMS 微細加工プラットフォームの津谷様、渡辺様の技術的ご支援に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

IEC document reference: TS 62607-8-2

6. 関連特許(Patent)

なし。