

課題番号 : F-19-NM-0094
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 液体窒素プローバシステムを用いた ReRAM の真空・低温抵抗保持特性の解明
 Program Title(English) : Elucidation of retention characteristics in vacuum at room temperature and at low temperature of ReRAM using LN2 Prober
 利用者名(日本語) : 橋本悠太
 Username(English) : H. Hashimoto
 所属名(日本語) : 東京理科大学理学部応用物理学科
 Affiliation(English) : Department of Appl. Phys., Faculty of sci., Tokyo Univ. of sci.
 キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス, 電気計測, Nb:STO, *I-V*測定, 抵抗保持特性

1. 概要(Summary)

ペロブスカイト酸化物を用いた抵抗変化メモリ(Resistive Random Access Memory: ReRAM)は不揮発性メモリとされているが、低抵抗値の抵抗保持特性には揮発性が認められている(不揮発性が不十分) [1]. 抵抗保持特性は多値化に密接に関わる問題であることから、原因を明らかにしなければならない。今回、真空雰囲気においての室温および低温下の低抵抗値の抵抗保持特性を測定するために、NIMS 微細加工 PF の液体窒素プローバシステムを使用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 液体窒素プローバシステム

【実験方法】

Pt(100 nm)/Nb:STO(0.5 wt%)/Ti(50 nm)構造の素子に対し、液体窒素プローバシステムで *I-V* 測定、抵抗保持特性を測定した。以下に手順を記す。セット電圧は 2 V、リセット電圧は -2 V とした。

- (i) 大気室温下において *I-V* 測定。その後、低抵抗値の抵抗保持特性測定。
- (ii) 真空室温において *I-V* 測定。その後、低抵抗値の抵抗保持特性測定。
- (iii) 真空低温(-193 °C)において *I-V* 測定。その後、低抵抗値の抵抗保持特性測定。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

大気室温、真空室温及び真空低温下の *I-V* 波形を Fig. 1 に示す。大気室温、真空室温、真空低温の順に *I-V* 波形が上にシフトした。これは大気室温よりも、真空室温及び真空低温の順に、高抵抗状態、低抵抗状態ともに導電性が高くなることを示している。大気室温、真空中の室温及び低温下の抵抗保持特性を Fig. 2 に示す。大気下と比較して真空室温及び低温の方が低抵抗値を

維持し続けた。以上の測定結果は Pt/Nb:STO 構造の抵抗値が環境に強く依存することを示しており、保持特性の本質を明らかにするには、測定雰囲気制御が重要であることを意味する。

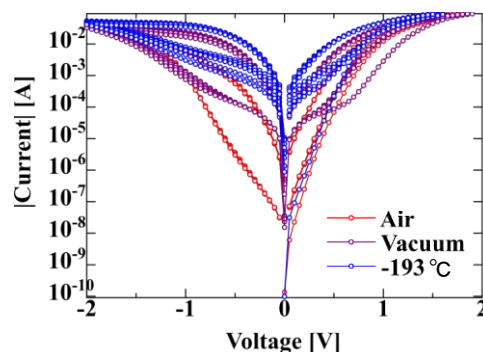


Fig. 1 Retention characteristics in air at room temperature (RT). Retention characteristics in vacuum at RT and at -193°C are also shown.

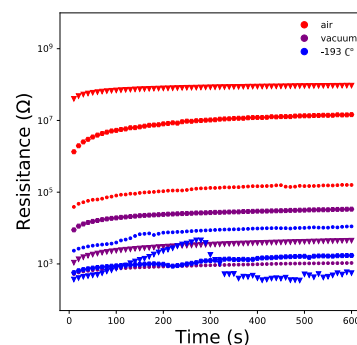


Fig. 2 Retention characteristics in air at room temperature (RT). Retention characteristics in vacuum at RT and at -193°C are also shown.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献 : [1]M. Yang *et al.*, Journal of Applied Physics 115,134505(2014).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし

6. 関連特許(Patent) なし