

NiO-ReRAM におけるメモリ特性の雰囲気依存性

Atmosphere dependence of memory characteristics in NiO-ReRAM

鳥取大工¹, TEDREC² 緒方 涼介¹, 木下 健太郎^{1,2}, 吉原 幹貴¹, 岸田 悟^{1,2}Tottori Univ.¹, Tottori Univ. Electronic Display Research Center²°Ryosuke Ogata¹, Kentaro Kinoshita^{1,2}, Masataka Yoshihara¹, and Satoru Kishida^{1,2}E-mail: b09t3012@faraday.ele.tottori-u.ac.jp

【序論】我々はこれまでに ReRAM の実用化の障害となっている動作電圧のばらつきに着目し、高抵抗値 R_{HRS} のばらつきがセット電圧 V_{set} のばらつきを引き起こす要因であることを示した [1]. これは R_{HRS} の制御方法を確立することで V_{set} ばらつきの低減が可能であることを意味する. 近年, CB-RAM の分野において水を付与することによる R_{HRS} の低減が報告された [2]. 本研究では, 初期抵抗及び R_{HRS} の雰囲気依存性に着目し, 動作雰囲気が V_{set} 分布等のメモリ特性に及ぼす影響について調査した. その結果, 水雰囲気における動作電圧ばらつき及び繰り返し特性の向上が確認された. 【実験】Pt 下部電極上にメモリ層である NiO を 60 nm 堆積させ, NiO/Pt 構造を作製し, Pt 製のプローブを NiO 表面に接触させることで上部電極として用いた. これにより, 上部電極をスパッタ形成した場合に比べて雰囲気に対する透過性が向上した. 大気中及び水雰囲気中でメモリ動作を行った場合について, 電流-電圧(I - V)特性を評価した. 【結果及び考察】Fig. 1 に全てのスイッチング動作を大気(四角)及び水雰囲気中(丸)でメモリ動作させた場合の V_{set} 分布を示す. 水雰囲気では V_{set} 分布のピークが低電圧側へシフトし, 半値幅(FWHM)及び動作電圧のばらつきが小さくなることが確認された. これらの効果がどのスイッチング過程に対する水の影響に起因するのかを明らかにするため, フォーミングのみ水雰囲気, その後は大気中でスイッチング動作させた V_{set} 分布(三角)とフォーミングを大気, その後水雰囲気中でスイッチング動作させた V_{set} 分布(菱形)を測定した. どちらも全てのスイッチング動作を水雰囲気で行った場合に観測された V_{set} 分布と一致した. 後者(菱形)より, 水による V_{set} ばらつきの低減はフォーミングではなくその

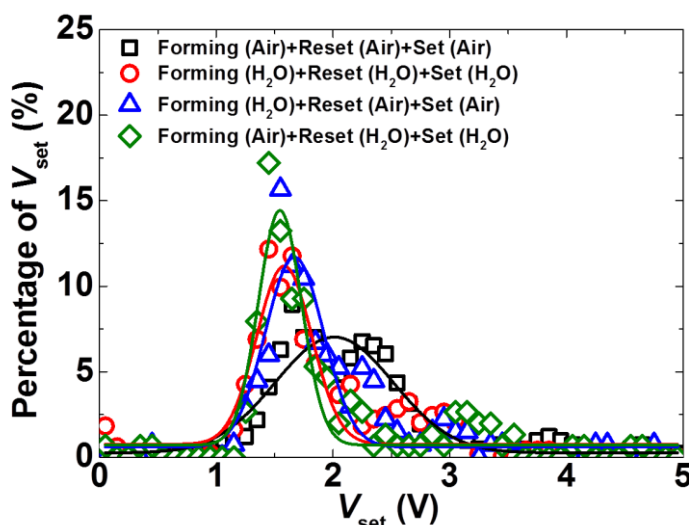


Fig.1 V_{set} 分布の水雰囲気依存性.
実線はガウスフィッティングの結果を示す.

後のスイッチング動作に起因することが示された. 一方, 前者(三角)はフォーミング時に供給された水は NiO 膜に吸収され, その後のスイッチング動作に影響を与え続けることが示された. 水によりフォーミング電圧が低減され, 動作素子の歩留まりが向上することも確認された. [1] 緒方他, 第73回応用物理学会学術講演会, 11a-PA1-1. [2] Hasegawa *et al*, ECS Trans. to be published.