ZrO_x/SiO_x 二層抵抗変化層を用いた ReRAM の電気特性評価

Electrical characterization of ReRAM using ZrO_x/SiO_x bilayer resistive switching layer

○當山 啓斗，相川 慎也（工学院大）

°K. Toyama, S. Aikawa (Kogakuin Univ.)

E-mail: aikawa@cc.kogakuin.ac.jp

高度化する情報社会に大容量かつ低消費電力な不揮発性メモリの開発が求められている．ポストフラッシュメモリの候補としていくつかの不揮発性メモリデバイスが検討されているが，ReRAM は，低消費電力で動作可能であるとともに，巨大な抵抗変化や多値化，ns 以下の高速動作，原子スケールの微細化が可能なことなど，次世代不揮発性メモリとして多くのメリットが有る[1]．一般に，ReRAM はシンプルな構造であるが，片方の電極に Pt などの貴金属を用いることが多い．そこで，貴金属を使用しない ReRAM が可能となれば，低コスト化など応用面でのメリットが大きい．本研究では貴金属を用いずに，電極として Cu および Mo を使用し，抵抗変化層には ZrO_x/SiO_x の二層構造を用いた ReRAM を作製し，その電気的特性評価を行ったので報告する．

Fig. 1 に作製した ReRAM の断面模式図を示す．Si 基板をアセトンおよび IPA で洗浄した後，UV 照射で基板表面をクリーニングした．電子ビーム蒸着装置にて Mo を 50nm 蒸着し下部電極とした．次に SiO_2 タブレットを用いて SiO_x を 10 nm 蒸着し，そのまま大気暴露せず Zr を 25 nm 連続蒸着した．Zr 蒸着後，酸素雰囲気にて 600 ℃，30 分でアニールを施した後，上部電極としてシャドウマスクを介して Cu を 50 nm パターン蒸着した．比較対象として SiO_x 層を用いない ReRAM も作製した．

Fig. 2 に作製した ReRAM の典型的な *I-V* 特性を示す．赤線は二層 ReRAM であり，+5 および-5V 付近で 3 桁程度の急激な電圧上昇がみられた．一方，SiO_x 層のない ReRAM ではスイッチング挙動が見られなかった．このことより，SiO_x 層が ReRAM のスイッチング動作に効果的な役割を持つことが示唆される．発表では，SiO_x 層の最適化，上部電極のサイズ依存性について議論する．

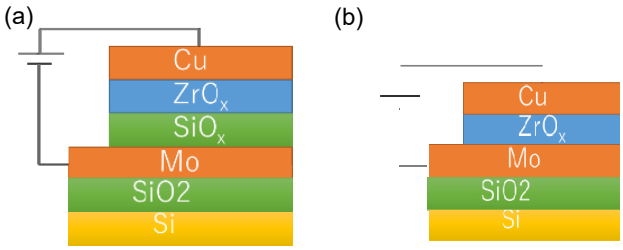

Fig. 1 Schematic image of fabricated ReRAM:
(a) Cu/ZrO_x/SiO_x/Mo structure, (b) Cu/ZrO_x/Mo structure

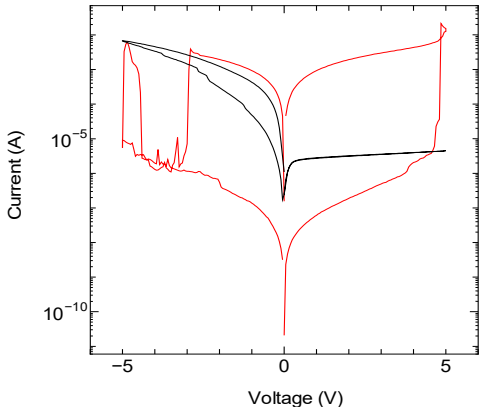

Fig. 2 *I-V* characteristics of fabricated ReRAM
(Black: without SiO_x layer, Red: with SiO_x layer)

[1] 秋永 広幸, 応用物理, 81 巻, 12 号, p. 980-989 (2012).