

Au/CuO_x/(Cu_xNi_ySi_z)_mO_n/n-Si 構造の抵抗変化型不揮発性メモリ

Au/CuO_x/(Cu_xNi_ySi_z)_mO_n/n-Si structured resistive nonvolatile memory

東京農工大院工, °岩佐 太陽, 塚本 貴広, 須田 良幸

Graduate School of Eng., Tokyo Univ. of Agric. & Technol., °H. Iwasa, T. Tsukamoto, Y. Suda

E-mail: sudayos@cc.tuat.ac.jp

【はじめに】 今日、電子機器の小型化や通信回線の高速化などにより大容量・低消費電力の不揮発性メモリの需要が高まってきている。我々は、フラッシュメモリに代表される 3 端子構造の不揮発性メモリに代わり、更なる高密度化が期待される 2 端子型の抵抗変化型不揮発性メモリを提案してきた^[1-3]。本研究では Cu と Ni という異なる 2 種類の金属材料を使用した Au/CuO_x/(Cu_xNi_ySi_z)_mO_n/n-Si 構造のメモリ素子を提案する。基本的動作特性を示し、動作原理について考察する。

【実験方法】 n-Si(100)基板の上に Ni を 20nm、および Cu を 50nm 成膜した。そして、酸素雰囲気中で 150°C・5min で加熱処理を行った後、350°Cに温度を上げてさらに 15min の加熱を行った。最後に電極として表面に Au、裏面に Al を成膜し、*I-V* 特性を評価した。比較のため、150°C・5min の加熱プロセスを省略した素子も作製した。

【実験結果】 図 1 に本素子の *I-V* 特性を示す。150°C・5min 後 350°C・15min の二段階酸化プロセスにて作製した素子において、セット電圧 2.6V、リセット電圧 0.8V という低電圧でのユニポーラ型のメモリ動作を示した。また、メモリ動作における on/off 電流比は読み込み電圧 0.2V において 10⁷以上と非常に高い値を示した。一方、150°C・5min の加熱プロセスを省略した素子では on/off 電流比は 10⁴程度と低い値となった (図 2)。

このことから、二段階加熱プロセスにて本素子を作製することによりメモリ特性、特にメモリ動作における on/off 電流比が向上するということが分かった。

以上の結果より、2 種の金属を使用し、二段階加熱プロセスにて作製した Au/CuO_x/(Cu_xNi_ySi_z)_mO_n/n-Si 構造において低電圧動作かつ非常に高い on/off 電流比の新しい不揮発性メモリを提示した。

[1] Y. Suda, M. Shouji, and K. Takada, *Appl. Phys. Express*, 1, 074101 (2008).

[2] Y. Yamaguchi, M. Shouji, and Y. Suda, *Jpn. J. Appl. Phys.* 51, 114201 (2012).

[3] A. Yamashita, Y. Sato, T. Tsukamoto and Y. Suda, *Appl. Phys. Express*, 7, 074203 (2014).

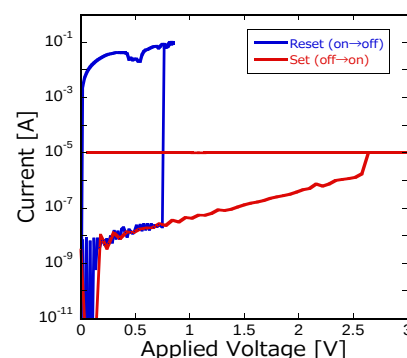


図 1. *I-V* 特性 (150°Cおよび 350°Cの二段階酸化)

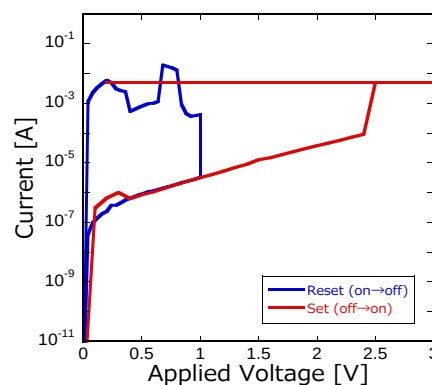


図 2. *I-V* 特性 (350°Cの一段酸化)