p-Cu_2O/SiN_x/n-SiC/n-Si 構造の抵抗変化型不揮発性メモリダイオード

p-Cu_2O/SiN_x/n-SiC/n-Si-Structured Resistive Nonvolatile Memory Diode

○素村 晃浩 [1]，塚本 貴広 [1]，加藤 格 [2]，雑賀 章浩 [2]，須田 良幸 [1]
（1：東京農工大院工，2：東京高専）
°A. Somura[1], T. Tsukamoto[1], I. Kato[2], A. Saiga[2], Y. Suda[1]
(1: Graduate School of Eng. Tokyo Univ. of Agric. & Technol., 2: NIT, Tokyo College)
E-mail: sudayos@cc.tuat.ac.jp

【研究背景・目的】近年，情報記憶媒体の更なる高集積化・大容量化が求められていることから，2 端子構造のメモリ素子に関する研究が進められている．我々は 2 端子構造メモリを最も高密度に集積できるクロスポイント型配列に適した，整流性を併せ持つ p-Cu_2O/SiO_x/n-SiC pn ダイオード構造の抵抗変化型メモリダイオードを提案した[1]．今回，SiO_x に替えて，SiN_x 層を挿入した p-Cu_2O/SiN_x/n-SiC pn ダイオード構造の抵抗変化型メモリダイオードを新たに提案する．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(111) 4°off 基板上にスパッタ法で n-SiC 層を 80nm 成膜し，その上に，SiN_x 層を 2nm 成膜した．次に，Cu 層を 50nm 成膜し，200℃で 60min の熱酸化で p-Cu_2O 層を形成した．最後に電極として表面に Au，裏面に Al を成膜し，メモリ特性を評価した．また，SiN_x 層の組成解析を X 線光電子分光法(XPS)によって行った．

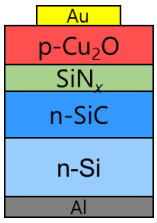

図 1 試料構造

【結果】図 2 に SiN_x 層の XPS 測定結果を示す．ピークが Si と Si_3N_4 の間に見られることから，形成された窒化膜は Si-rich nitride (SiN_x<1.33)であることを示す．図 3 に素子の *J-V* 特性を示す．n-SiC 上に SiN_x 層を形成した素子において，メモリ特性(on/off の抵抗変化)を示すヒステリシスが現れた．これは，SiN_x 層がメモリ機能の発現に関与していることを示しており，*C-V* 特性から SiN_x 層での電子の充放電によりメモリ機能が発現したと考えられる．また，逆方向電流が小さく，整流性を示すメモリ特性を得た．図 4 に書き込み，消去の繰り返し動作における on/off 電流比の変化のエンデュランス特性を示す．10^5 回以上の繰り返し動作で，安定したメモリ動作が得られた．

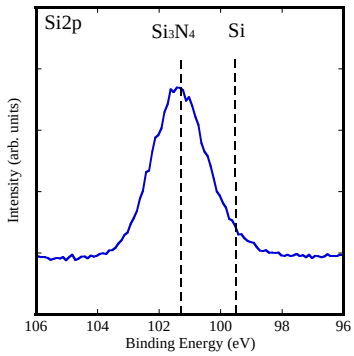

図 2 XPS 測定結果

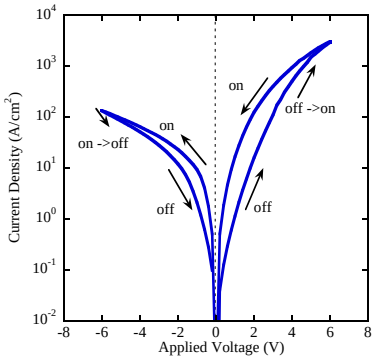

図 3 *J-V* 特性

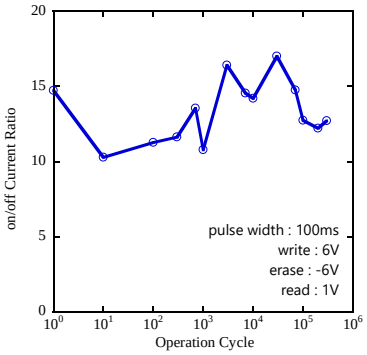

図 4 エンデュランス特性

[1] A. Yamashita, T. Tsukamoto, and Y. Suda, Jpn. J. Appl. Phys. 55, 124103 (2016).

© 2017年 応用物理学会