

# p 型酸化半導体/SiC/n-Si 構造の抵抗変化型不揮発性メモリ

## Resistance Change Type Nonvolatile Memory of a p-type Oxide Semiconductor/SiC/n-Si Structure

東京農工大院工, <sup>○</sup>佐藤 芳彦, 須田 良幸

Tokyo University of Agriculture and Technology, <sup>○</sup>Yoshihiko Sato, Yoshiyuki Suda

E-mail: 50012645120@st.tuat.ac.jp

[はじめに]情報量の増大に伴って、大容量・低消費の不揮発性メモリが必要になっている。フラッシュメモリに代表され現行の不揮発性メモリは 3 端子構造で、さらなる高密度化には 2 端子構造のメモリが望まれている。我々は、既に 2 端子構造の  $\text{SiO}_2/\text{SiO}_x/3\text{C-SiC/n-Si}$  構造の不揮発性メモリを提案している[1]。本研究では、 $\text{SiO}_2$  層を p-酸化半導体である  $\text{AgO}_x$  層に変更した p 型酸化半導体/SiC/n-Si 構造を提案し良好なメモリ特性を得た。

[実験結果]3C-SiC 上に Ag を堆積し  $800^\circ\text{C}$  で熱酸化して  $\text{AgO}_x$  を形成した  $\text{AgO}_x/3\text{C-SiC/n-Si}$  素子構造(図 1)で不揮発性のメモリ動作を得た(図 2)。まず、 $\text{AgO}_x/3\text{C-SiC/n-Si}$  構造と  $\text{AgO}_x/\text{n-Si}$  構造の 3C-SiC 層の有無で  $I$ - $V$  特性を比較したところ、 $\text{AgO}_x/3\text{C-SiC/n-Si}$  構造のみでメモリ動作が得られた(図 2)。次に XPS で  $\text{AgO}_x/(\text{Ag})/\text{SiC}$  界面組成を解析したところ(図 3)、 $\text{Ag}3d$  ピークは半値幅一定のままシフトし、 $\text{SiC}_x\text{O}_y$ 、または、 $\text{SiO}_x$  不完全酸化膜に帰属すると解析される  $\text{Si}2p$  ピークが同時に見られた。したがって、Ag が酸化し、 $\text{SiC}_x\text{O}_y$ 、または、 $\text{SiO}_x$  不完全酸化膜が電子捕獲層の役割をなし[2]、電子捕獲層での電子の有無で、メモリ機能として、低抵抗・高抵抗間の抵抗値の変化が生じたと考えられる。この素子は、フラッシュメモリ以上の 18 万回以上の書き換え回数を示した。また、良好なダイオード特性を示すため、素子をクロスポイントに配列した最密素子配列によるメモリの大容量化が期待される。

[まとめ]新たに提案した p 型酸化半導体/SiC/n-Si 素子構造で不揮発性のメモリ動作を取得した。3C-SiC がメモリ機能の出現に関与し、XPS、 $C$ - $V$  特性の解析から、 $\text{Ag}/3\text{C-SiC}$  界面の  $\text{SiC}_x\text{O}_y$ 、または、 $\text{SiO}_x$  電子捕獲層での電子の有無が、メモリ機能としての素子の抵抗状態を変化していると考えられる。本素子は 18 万回以上の書き換え回数を示した。また、良好なダイオード特性を示すため、これまで実現されていないクロスポイントに素子を最密配列した高密度化によりメモリの大容量化が期待される。

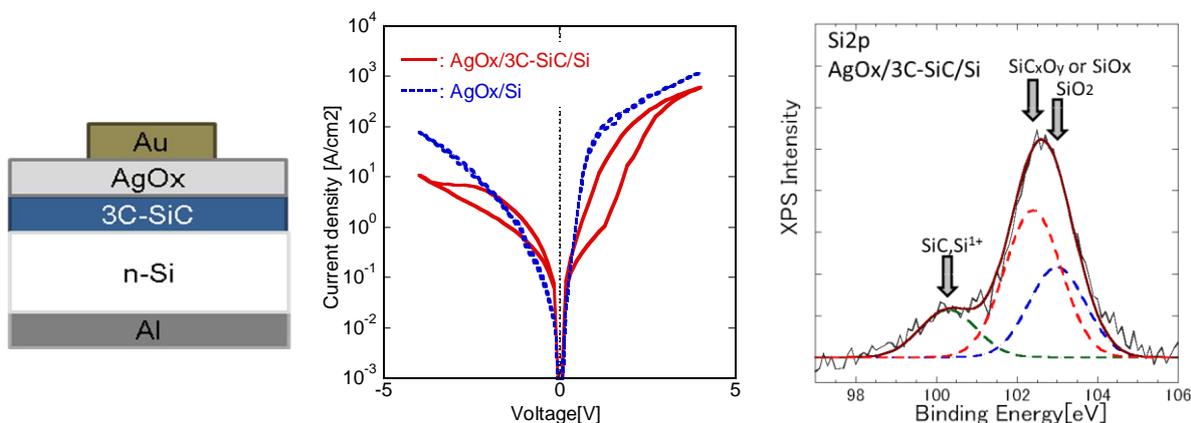


図 1. 素子構造図

図 2. 本メモリ構造の  $I$ - $V$  特性

図 3. XPS 測定による  $\text{Si}2p$  ピーク

### 参考文献

1. Y. Suda, M. Shouji, and K. Takada, Appl. Phys. Express, **1**, 071401 (2008).
2. N. Yamaguchi and Y. Suda, Jpn. J. Appl. Phys., **51** 101202 (2012).