

利用課題番号 : F-13-NM-0009  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : SnTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>超薄膜超格子  
 Program Title (English) : Ultra-thin SnTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> superlattice for phase-change memory  
 利用者名 (日本語) : 添谷 進  
 Username (English) : S. Soeya  
 所属名 (日本語) : (独) 産業技術総合研究所 グリーン・ナノエレクトロニクスセンター  
 Affiliation (English) : Green Nanoelectronics Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

### 1. 概要 (Summary) :

筆者らは、昨年度、「6 配位中心位置⇄4 配位中心位置」に Sn スイッチすることを動作原理としている可能性のある SnTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>超格子相変化メモリを発見した。このメモリは、従来の「非晶質⇄結晶質」変化を動作原理とする Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> (GST225) 相変化メモリと比べ、電力<1/15 で動作する。

本研究では、高集積化のため SnTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>超格子を薄膜化した。一単位超格子膜厚まで薄膜化が可能であり、GST225 相変化メモリと比べ、電力<1/14500 で動作する SnTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>超格子相変化メモリの開発に成功した。

### 2. 実験 (Experimental) :

#### 【利用した主な装置】

全自動スパッタ装置

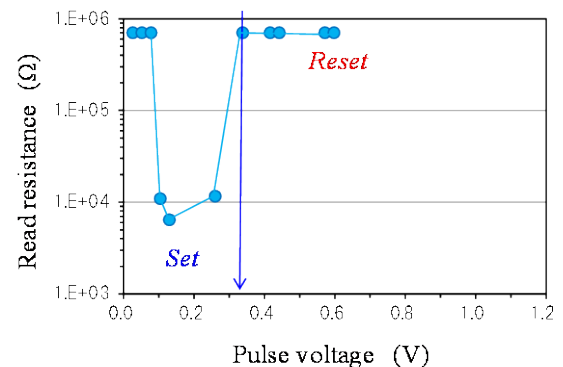
#### 【実験方法】

石英基板上 (結晶構造評価用) と MATE 基板上 (簡易素子作製用) に、SnTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>超格子膜をスパッタ成膜した。XRD 装置を用い、結晶構造を調べた。電特評価用の簡易素子をフォトリソグラフィーの技術を用いて作製した。プローブを用い、電特を調べた。

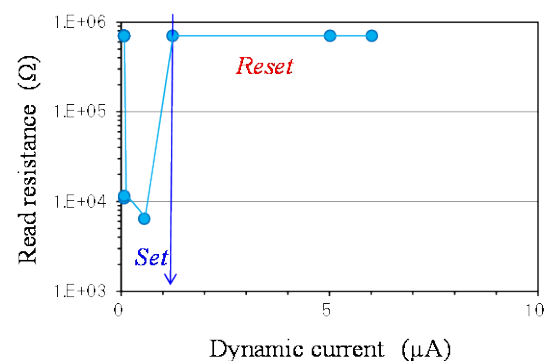
### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig. 1 (Fig. 2) に、SnTe(1 nm)/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>(4 nm)一単位超格子素子のリード抵抗の Pulse voltage (Dynamic current) 依存性を示す。Reset 電圧  $V_{Reset}$  (Reset 電流  $I_{Reset}$ ) は約 0.34 V (約 1.23  $\mu$ A) であった。 $V_{Reset}$ に  $I_{Reset}$ を乗ざると約 0.42  $\mu$ W であり、同装置で評価した従来の GST225 素子の約 6080  $\mu$ W と比べ、電力<1/14500 であった。

消費電力<1/14500 に低減できた理由は、Sn スイッチする領域が薄膜化により少なくなったためと考えられる。



**Fig.1** Read resistance vs. pulse voltage for SnTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> 1 unit SL phase-change memory.



**Fig.2** Read resistance vs. dynamic current for SnTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> 1 unit SL phase-change memory.

### 4. その他・特記事項 (Others) :

参考文献 : S. Soeya, “SnTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>超薄膜超格子の電力と動作メカニズム”, FIRST「グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発」最終成果報告会, 平成 24 年 12 月 17 日

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし

### 6. 関連特許 (Patent) :

S. Soeya, T. Shintani, T. Odaka, J. Tominaga, “相変化メモリおよび半導体記録再生装置”, 特願 2013-48050, 平成 25 年 3 月 12 日。