

課題番号 : F-16-FA-0043
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 抵抗変化型メモリ素子を用いたニューラル学習回路の開発
Program Title (English) : Spike-based Neural Learning Hardware Using a Resistance Change Memory Device toward Brain-like Systems with Nanostructures
利用者名(日本語) : 原田 將敬¹⁾, 森江 隆¹⁾
Username (English) : M. Harada¹⁾, T. Morie¹⁾
所属名(日本語) : 1) 九州工業大学大学院生命体工学研究科
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Life Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology,

1. 概要(Summary)

脳の情報処理機能を模倣した超並列処理を実行する脳型 LSI の研究が盛んになっている。既存のデジタル方式よりも高集積で、低消費電力動作が可能になるアナログ集積回路での実現が期待されているが、そのための最大の課題は、省サイズ・低電力なアナログメモリ素子の実現である。MOSFET 上に MoOx を用いた抵抗変化型メモリ(ReRAM) を集積し、アナログメモリ特性を評価する為、北九州産業学術推進機構 FAIS 共同研究開発センターの共用設備を利用し試作評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

プラズマ CVD, 減圧 CVD, RIE, 中電流型イオン注入装置, スパッタ, 超純水製造装置, 酸化炉, 拡散炉, コータ/ディベロッパ, ステッパ, 膜厚測定器

【実験方法】

北九州産業学術推進機構 FAIS 共同研究開発センターの IC 試作設備により FET を試作した。電極パッド上に共同研究先である北海道大学設備により MoOx による ReRAM 形成を行った。ReRAM 基本特性の測定及びニューラル学習回路設計及びブレッドボード上での回路試作, 特性評価は本研究室で実施した。SET 動作ではゲート電圧制御, RESET 動作ではパルス幅・パルス数制御法を採用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 の通り STDP 時間窓特性を得ることができた。制御回路の方式の統一化が今後の課題である。

4. その他・特記事項(Others)

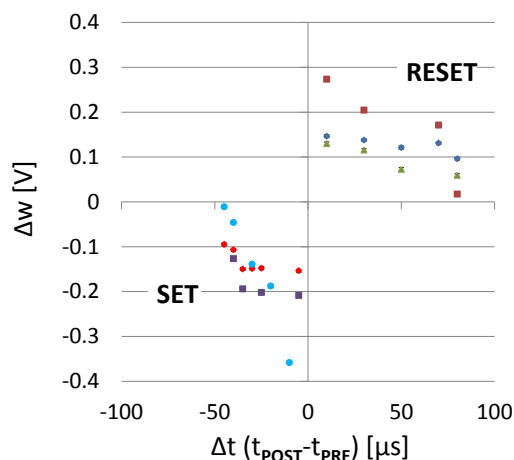


Fig. 1. STDP characteristics obtained from the ReRAM device controlled by the SET /RESET control circuits.

本研究の遂行にあたって、北九州市産業学術推進機構共同研究開発センターの安藤秀幸氏によるレイアウト設計協力, IC 試作支援をいただいた。ここに記して感謝の意を表す。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1) 原田將敬, 安藤秀幸, 森江隆, 勝村玲音, 福地厚, 有田正志, 高橋庸夫, 多並列接続 Cu-MoOx-Al 抵抗変化型メモリのアナログメモリ動作, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 講演番号 14a-419-6, p. 05-032

6. 関連特許(Patent)

なし