

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 4 区分

【発行日】平成22年8月12日(2010.8.12)

【公表番号】特表2010-506341(P2010-506341A)

【公表日】平成22年2月25日(2010.2.25)

【年通号数】公開・登録公報2010-008

【出願番号】特願2009-530815(P2009-530815)

【国際特許分類】

G 1 1 C 15/04 (2006.01)

G 1 1 C 11/15 (2006.01)

H 0 1 L 21/8246 (2006.01)

H 0 1 L 27/105 (2006.01)

H 0 1 L 43/08 (2006.01)

【F I】

G 1 1 C 15/04 6 0 1 R

G 1 1 C 11/15 1 4 0

H 0 1 L 27/10 4 4 7

H 0 1 L 43/08 Z

【手続補正書】

【提出日】平成22年6月25日(2010.6.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の線と連通するとともに所定の磁化方向の磁化を有する第 1 の磁気層と、第 2 の線と連通するとともに前記第 1 の磁気層の前記一定の磁化方向に対して調整可能な磁化方向の磁化を有する第 2 の磁気層との間に配置された絶縁層から形成された多層磁気トンネル接合に結合されたスイッチングトランジスタを含む連想メモリ (C A M) のメモリセルに記憶されたデータを検知する方法であって、

書込み動作中、

前記第 1 の線を介して前記第 1 の磁気層に書込みデータを提供するステップと、

前記第 1 の線内の少なくとも一部の電流を、前記スイッチングトランジスタを介して前記磁気トンネル接合に印加することにより、前記磁気トンネル接合を加熱するステップと、

前記書込みデータに基づいて前記第 1 の磁気層の前記所定の磁化方向を確立するステップと、

検知動作中、

前記第 2 の線を介して前記第 2 の磁気層に入力データを提供するステップと、

前記入力データに基づいて前記第 2 の磁気層の前記磁化方向を確立するステップと、

前記磁気トンネル接合の抵抗値を測定することにより、前記入力データを前記書込みデータと比較するステップと、
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記書込み動作中に前記第 1 の磁気層に前記書込みデータを提供する前記ステップは、前記書込みデータを電流パルスに含めるステップを含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記磁気トンネル接合を加熱する前記ステップは、前記スイッチングトランジスタを起動させるとともに前記電流パルスの少なくとも一部を、前記スイッチングトランジスタを介して前記磁気トンネル接合に印加するステップを含む、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記磁気トンネル接合を加熱する前記ステップは、前記磁気トンネル接合の温度が所定の高い温度しきい値に達するまで前記磁気トンネル接合を加熱するステップを含む、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記磁気トンネル接合の前記温度が前記所定の高い温度しきい値に達した後、前記スイッチングトランジスタを選択解除して前記電流パルスの一部が前記磁気トンネル接合に印加されるのを防ぐステップをさらに含むか、又は、前記磁気トンネル接合の温度が所定の低い温度しきい値に冷却されるまで前記電流パルスを保持するステップをさらに含む、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の磁気層の前記所定の磁化方向を確立する前記ステップは、前記電流パルスにより前記第 1 の線内に誘起された磁場を前記第 1 の磁気層に印加するとともに、前記書込みデータが前記メモリセルに書き込まれるように、前記誘起された磁場に基づいて前記第 1 の磁気層の前記所定の磁化方向を揃えるステップを含む、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 7】

第 1 の線と連通するとともに所定の磁化方向の磁化を有する第 1 の磁気層と、第 2 の線と連通するとともに前記第 1 の磁気層の前記一定の磁化方向に対して調整可能な磁化方向の磁化を有する第 2 の磁気層との間に配置された絶縁層から形成された多層磁気トンネル接合に結合されたスイッチングトランジスタを含む連想メモリ (CAM) のメモリセルにデータを書き込む方法であって、

前記第 1 の線を介して前記第 1 の磁気層に前記第 1 の線内に磁場を誘起する電流パルスの形で書込みデータを提供するステップと、

前記スイッチングトランジスタを起動させるとともに該スイッチングトランジスタを介して前記磁気トンネル接合に前記電流パルスの少なくとも一部を印加するステップと、

前記スイッチングトランジスタを介して前記磁気トンネル接合に前記電流パルスの少なくとも一部を印加することにより、前記磁気トンネル接合を所定の高い温度しきい値まで加熱するステップと、

前記磁気トンネル接合が前記所定の高い温度しきい値に達した場合、前記スイッチングトランジスタを選択解除するステップと、

前記磁気トンネル接合が所定の低い温度しきい値に達するまで前記誘起された磁場を保持するステップと、

前記書込みデータが前記メモリセルに書き込まれるように、前記誘起された磁場に基づいて前記第 1 の磁気層の前記所定の磁化方向を揃えるステップと、
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 8】

前記第 2 の線を介して前記第 2 の磁気層に前記第 2 の線内に磁場を誘起する第 2 の電流パルスの形で入力データを提供するステップと、

前記第 2 の線内に誘起された前記磁場に基づいて前記第 2 の磁気層の前記磁化方向を揃えるステップと、

前記磁気トンネル接合の抵抗値を測定することにより前記入力データを前記書込みデータと比較するステップと、

によって、前記メモリセルに書き込まれた前記データを検知するステップをさらに含む、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

第 1 の線と連通するとともに所定の磁化方向の磁化を有する第 1 の磁気層と、第 2 の線と連通するとともに前記第 1 の磁気層の前記一定の磁化方向に対して調整可能な磁化方向の磁化を有する第 2 の磁気層との間に配置された絶縁層から形成された多層磁気トンネル接合に結合されたスイッチングトランジスタを含む連想メモリ (C A M) のメモリセルにデータを書き込む方法であって、

前記第 1 の線を介して前記第 1 の磁気層に所定の振幅を有するとともにスピン偏極した電流パルスの形で書込みデータを提供するステップと、

前記スイッチングトランジスタを起動させるとともに該スイッチングトランジスタを介して前記磁気トンネル接合に前記電流パルスの少なくとも一部を印加するステップと、

前記スイッチングトランジスタを介して前記磁気トンネル接合に前記電流パルスの少なくとも一部を印加することにより、前記磁気トンネル接合を所定の高い温度しきい値まで加熱するステップと、

前記スピン偏極した電流パルスを前記第 1 の磁気層に印加して前記第 1 の磁気層上に局所的スピントルクを誘起するステップと、

前記磁気トンネル接合が前記所定の高い温度しきい値に達した場合、前記スイッチングトランジスタを選択解除するステップと、

前記磁気トンネル接合が所定の低い温度しきい値に冷却するにつれて前記電流パルスの振幅を徐々に低減させるステップと、

を含み、

書込みデータが前記メモリセルに書き込まれるように、前記誘起された局所的スピントルクに基づいて前記第 1 の磁気層の前記所定の磁化方向が揃えられる、

ことを特徴とする方法。

【請求項 10】

前記第 2 の線を介して前記第 2 の磁気層にスピン偏極した第 2 の電流パルスとして入力データを提供するステップと、

前記第 2 のスピン偏極した電流パルスを前記第 2 の磁気層に印加して前記第 2 の磁気層上に局所的スピントルクを誘起するステップと、

前記第 2 の電流パルスにより誘起された局所的スピントルクに基づいて前記第 2 の磁気層の前記磁化方向を揃えるステップと、

前記磁気トンネル接合の抵抗値を測定することにより前記入力データを前記書込みデータと比較するステップと、

によって、前記メモリセルに書き込まれた前記データを検知するステップをさらに含む、ことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

第 1 の線と連通するとともに所定の磁化方向の磁化を有する第 1 の磁気層と、第 2 の線と連通するとともに前記第 1 の磁気層の前記一定の磁化方向に対して調整可能な磁化方向の磁化を有する第 2 の磁気層との間に配置された絶縁層から形成される多層磁気トンネル接合と、

前記多層磁気トンネル接合に結合されるとともに、書込み動作中に前記第 1 の線内の電流の少なくとも一部を前記磁気トンネル接合に印加することにより前記磁気トンネル接合を加熱するように選択可能なスイッチングトランジスタと、

を備え、

前記書込み動作中、前記第 1 の線を介して前記第 1 の磁気層に書込みデータが書き込まれて前記第 1 の磁気層の前記所定の磁化方向が確立され、

検知動作中、前記第 2 の線を介して前記第 2 の磁気層に入力データが書き込まれて前記第 2 の磁気層の前記磁化方向が調整され、前記磁気トンネル接合の抵抗値を測定することにより前記入力データが前記書込みデータと比較される、

ことを特徴とする連想メモリ (C A M) のメモリセル。

【請求項 1 2】

書込み動作中、前記スイッチングトランジスタは、前記磁気トンネル接合の温度が所定の高い温度しきい値に達するまで前記磁気トンネル接合を加熱する、ことを特徴とする請求項 1 1 に記載のメモリセル。