

【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25年4月11日 (2013.4.11)

【公表番号】特表2012-518867(P2012-518867A)

【公表日】平成24年8月16日 (2012.8.16)

【年通号数】公開・登録公報2012-032

【出願番号】特願2011-551276(P2011-551276)

【国際特許分類】

G 1 1 C 11/15 (2006.01)

H 0 1 L 43/08 (2006.01)

H 0 1 L 29/82 (2006.01)

【F I】

G 1 1 C 11/15 1 5 0

H 0 1 L 43/08 Z

H 0 1 L 29/82 Z

【手続補正書】

【提出日】平成25年2月21日 (2013.2.21)

【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】

磁気トンネル接合データセルの自己参照読出の方法であって、

磁気トンネル接合データセルに読出電圧および読出電流のうちの一方を印加して前記読出電圧および読出電流のうちの他方を形成するステップを備え、前記磁気トンネル接合データセルは第 1 の抵抗状態を有し、前記読出電圧および読出電流のうちの前記一方は、前記磁気トンネル接合データセルの抵抗を切換えるのに十分であり、

前記前記読出電圧および読出電流のうちの他方を検出するステップと、

前記印加するステップの間に前記読出電圧および読出電流のうちの前記他方が一定に保たれているかどうかを判定して、前記印加するステップの間に前記読出電圧および読出電流のうちの前記他方が一定に保たれているならば、前記磁気トンネル接合データセルの前記第 1 の抵抗状態が、前記読出電圧が前記磁気トンネル接合データセルを切換えるのに十分であった抵抗状態であると判定するステップとを備える、方法。

【請求項 2】

前記印加するステップは、0.1 から 50 ナノ秒までの範囲内の期間を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記印加するステップは、0.1 から 25 ナノ秒までの範囲内の期間を有する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記読出電圧および読出電流のうちの前記一方は、前記磁気トンネル接合データセルを高抵抗状態から低抵抗状態へと切換えるのに十分であり、前記第 1 の抵抗状態は前記低抵抗状態である、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記読出電圧および読出電流のうちの前記一方は、前記磁気トンネル接合データセルを低抵抗状態から高抵抗状態へと切換えるのに十分であり、前記第 1 の抵抗状態は、前記高

抵抗状態である、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記磁気トンネル接合データセルの前記第 1 の抵抗状態が高抵抗状態であると判定するステップをさらに備え、前記判定するステップは、

前記読出電圧および読出電流のうちの前記他方が前記読出電流である場合には、前記印加するステップの間に前記読出電流が増加するかどうかを判定して、前記印加するステップの間に前記読出電流が増加するならば、前記磁気トンネル接合データセルの前記第 1 の抵抗状態が高抵抗状態であると判定し、

前記読出電圧および読出電流のうちの前記他方が前記読出電圧である場合には、前記印加するステップの間に前記読出電圧が減少するかどうかを判定して、前記印加するステップの間に前記読出電圧が減少するならば、前記磁気トンネル接合データセルの前記第 1 の抵抗状態が高抵抗状態であると判定する、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記磁気トンネル接合データセルに前記高抵抗状態を書き戻しするステップをさらに備える、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記読出電圧および読出電流のうちの前記他方が前記読出電圧である場合には、前記読出電圧が 100 mV よりも多く減少する、請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記磁気トンネル接合データセルの前記第 1 の抵抗状態が低抵抗状態であると判定するステップをさらに備え、前記判定するステップは、

前記読出電圧および読出電流のうちの前記他方が前記読出電流である場合には、前記印加するステップの間に前記読出電流が減少するかどうかを判定して、前記印加するステップの間に前記読出電流が減少するならば、前記第 1 の抵抗状態が低抵抗状態であると判定し、

前記読出電圧および読出電流のうちの前記他方が前記読出電圧である場合には、前記印加するステップの間に前記読出電圧が増加するかどうかを判定して、前記印加するステップの間に前記読出電圧が増加するならば、前記第 1 の抵抗状態が低抵抗状態であると判定する、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記磁気トンネル接合データセルに前記低抵抗状態を書き戻しするステップをさらに備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

磁気メモリ装置であって、

スピン偏極されたスイッチング電流の印加により、高抵抗データ状態と低抵抗データ状態の間で切換可能な磁気トンネル接合データセルと、

前記磁気トンネル接合データセルに電氣的に接続されたスイッチング電流源またはスイッチング電圧源と、

前記磁気トンネル接合データセルに電氣的に結合されて、スイッチング電流が前記磁気トンネル接合データセルに印加されたときに 50 ナノ秒未満の時間間隔内で読出電圧の変化を検出する電圧微分器、またはスイッチング電圧が前記磁気トンネル接合データセルに印加されたときに 50 ナノ秒未満の時間間隔内で読出電流の変化を検出する電流微分器とを備える、磁気メモリ装置。

【請求項 12】

前記電圧微分器または電流微分器は、前記読出電流または読出電圧の変化を、10 ナノ秒未満の時間間隔内で検出する、請求項 11 に記載の磁気メモリ装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 0 】

【図 1】低抵抗状態における例示的なスピン転移トルク M T J メモリユニットの断面概略図である。

【図 2】高抵抗状態における別のスピン転移トルク M T J メモリユニットの断面概略図である。

【図 3】スピン転移トルク M T J メモリユニットの概略的な回路図である。

【図 4】例示的なスピン転移トルク M T J メモリ読出検出装置の概略的な回路図である。

【図 5】図 4 に示された読出検出装置の例示的な、詳細な信号タイミンググラフである。

【図 6】抵抗状態が高抵抗状態から低抵抗状態へと切り替わる場合のスピン転移トルク M T J メモリユニットの静的 R - V (抵抗 - 電圧) 曲線のグラフである。

【図 7】スピン転移トルク M T J メモリユニットが高抵抗状態にあるときに、高抵抗状態から低抵抗状態へのスイッチング電圧における読出電流検出のための、例示的な、詳細な信号タイミンググラフである。

【図 8】スピン転移トルク M T J メモリユニットが低抵抗状態にあるときに、高抵抗状態から低抵抗状態へのスイッチング電圧における読出電流検出のための、例示的な、詳細な信号タイミンググラフである。

【図 9】抵抗状態が高抵抗状態から低抵抗状態へと切り替わる場合のスピン転移トルク M T J メモリユニットの静的 R - I (抵抗 - 電流) 曲線のグラフである。

【図 10】スピン転移トルク M T J メモリユニットが高抵抗状態にあるときに、高抵抗状態から低抵抗状態へのスイッチング電圧における読出電流検出のための例示的な、詳細な信号タイミンググラフである。

【図 11】スピン転移トルク M T J メモリユニットが低抵抗状態にあるときに、高抵抗状態から低抵抗状態へのスイッチング電圧での読出電流検出のための例示的な、詳細な信号タイミンググラフである。

【図 12 A】M T J を高抵抗状態から低抵抗状態へと切換えるのに十分な電圧が印加されたときの読出電流を検知する、例示的な自己参照読出方法のフロー図である。

【図 12 B】M T J を低抵抗状態から高抵抗状態へと切換えるのに十分な電圧が印加されたときの読出電流を検知する、例示的な自己参照読出方法のフロー図である。

【図 13】読出電圧を検知する、例示的な自己参照読出方法のフロー図である。