

【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7部門第2区分

【発行日】令和1年7月11日(2019.7.11)

【公開番号】特開2018-82124(P2018-82124A)

【公開日】平成30年5月24日(2018.5.24)

【年通号数】公開・登録公報2018-019

【出願番号】特願2016-225281(P2016-225281)

【国際特許分類】

H 01 L 21/8246 (2006.01)

H 01 L 27/105 (2006.01)

H 01 L 43/08 (2006.01)

H 01 L 29/82 (2006.01)

G 11 C 11/15 (2006.01)

【F I】

H 01 L 27/10 4 4 7

H 01 L 43/08 Z

H 01 L 29/82 Z

G 11 C 11/15 1 1 6

G 11 C 11/15 1 1 0

【手続補正書】

【提出日】令和1年5月31日(2019.5.31)

【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】

スキルミオンを生成および消去するための磁気素子であって、
前記スキルミオンが生成および消去される第1の磁性体薄膜と、
前記スキルミオンを検出するための検出素子と、
前記第1の磁性体薄膜又は前記検出素子を選択するためのトランジスタ部と
を備え、

前記トランジスタ部は、第1トランジスタを備え、

前記第1トランジスタは、前記第1の磁性体薄膜を選択するためのトランジスタと、前記検出素子を選択するためのトランジスタとを兼ねる磁気素子。

【請求項2】

前記検出素子は、前記第1の磁性体薄膜上に形成された第1の非磁性絶縁体薄膜と、前記第1の非磁性絶縁体薄膜上に形成された第2の磁性金属薄膜との積層構造を有する
請求項1に記載の磁気素子。

【請求項3】

前記第1の磁性体薄膜の一端に接続した非磁性金属からなる上流側電極と、
前記上流側電極と対向する前記第1の磁性体薄膜の他端に接続した非磁性金属からなる
下流側電極と
を備える
請求項1又は2に記載の磁気素子。

【請求項4】

前記第1の磁性体薄膜は、前記上流側電極および前記下流側電極が挟む端部に角部を有

し、

前記検出素子は、前記上流側電極と前記第1の磁性体薄膜の前記角部との間に設ける請求項3に記載の磁気素子。

【請求項5】

前記上流側電極に接続された第1の選択線1-A1と、
前記下流側電極に接続された第1の選択線1-A2と、
を備え、

前記トランジスタ部は、前記下流側電極と前記第1の選択線1-A1との間、又は前記上流側電極と前記第1の選択線1-A2との間の少なくとも一方に設ける
請求項3に記載の磁気素子。

【請求項6】

前記第1の磁性体薄膜の一面において、前記第1の磁性体薄膜の端部を含む端部領域を囲んで設けた電流経路を更に備え、

前記電流経路は、前記第1の磁性体薄膜上に形成された第2の非磁性絶縁体薄膜と、前記第2の非磁性絶縁体薄膜上に形成された非磁性体金属薄膜との積層構造を有する
請求項2に記載の磁気素子。

【請求項7】

前記検出素子は、前記電流経路と前記第1の磁性体薄膜の前記端部との間に設ける
請求項6に記載の磁気素子。

【請求項8】

前記電流経路の一端および前記第1の磁性体薄膜に接続された第1の選択線1-B1と、
前記電流経路の他端に接続された第1の選択線1-B2と、
を備え、
前記トランジスタ部は、前記電流経路の前記一端と前記第1の選択線1-B1との間、
又は前記電流経路の前記他端と前記第1の選択線1-B2との間の少なくとも一方に設ける
請求項6又は7に記載の磁気素子。

【請求項9】

前記第1の非磁性絶縁体薄膜および前記第2の非磁性絶縁体薄膜は、同一の非磁性絶縁体薄膜からなる

請求項8に記載の磁気素子。

【請求項10】

前記第1の磁性体薄膜の第1面上に設けられた非磁性絶縁体薄膜と、前記非磁性絶縁体薄膜上に設けられた第2の金属薄膜とを有する第2の電極を備え、

前記第1の磁性体薄膜は、前記第2の電極および前記第1の磁性体薄膜間に印加した電流に応じたジュール熱により、前記スキルミオンを生成又は消去する

請求項1に記載の磁気素子。

【請求項11】

前記第1の磁性体薄膜の第1面上に設けられた非磁性絶縁体薄膜と、前記非磁性絶縁体薄膜上に設けられた磁性金属薄膜とを有する積層構造薄膜は、電流に応じたジュール熱を前記第1の磁性体薄膜に発生し、且つ、前記検出素子を兼ねる

請求項10に記載の磁気素子。

【請求項12】

前記第2の電極に接続された第1の選択線1-C1と、
前記第1の磁性体薄膜に接続された第1の選択線1-C2と、
を備え、

前記トランジスタ部は、前記第2の電極と前記第1の選択線1-C1との間、又は前記第1の磁性体薄膜と前記第1の選択線1-C2との間の少なくとも一方に設ける
請求項10又は11に記載の磁気素子。

【請求項 1 3】

前記第1の磁性体薄膜は、前記第1の磁性体薄膜の他の領域よりも前記スキルミオンが安定して存在する安定部を複数有し、

上流側電極と下流側電極との間に流す電流の方向を、スキルミオンを転送する方向に対して略垂直に配置した横電流配置である磁気素子を備える請求項1に記載の磁気素子。

【請求項 1 4】

前記上流側電極に接続された第1の選択線1-D1と、前記下流側電極に接続された第1の選択線1-D2と、を備え、

前記トランジスタ部は、前記上流側電極と前記第1の選択線1-D1との間、又は前記下流側電極と前記第1の選択線1-D2との間の少なくとも一方に設ける請求項1 3に記載の磁気素子。

【請求項 1 5】

請求項1から1 4のいずれか一項に記載の磁気素子をマトリックス状に配列した複数の磁気素子と、

前記第1の磁性体薄膜に対向して設けた、前記第1の磁性体薄膜に磁場を印加可能な磁場発生部と

を備えるスキルミオンメモリ。

【請求項 1 6】

前記スキルミオンを検出するための第2の選択線の電圧を増幅し、増幅された電圧を参照電圧と比較して前記スキルミオンの有無を検出する検出回路を更に備える

請求項1 5に記載のスキルミオンメモリ。

【請求項 1 7】

請求項1 5又は1 6に記載のスキルミオンメモリと、中央情報処理演算用論理回路素子とを同一チップ内に有する

スキルミオンメモリ搭載中央演算処理LSI。

【請求項 1 8】

請求項1 5又は1 6に記載のスキルミオンメモリを備えるデータ記録装置。

【請求項 1 9】

請求項1 5又は1 6に記載のスキルミオンメモリを備えるデータ処理装置。

【請求項 2 0】

請求項1 5又は1 6に記載のスキルミオンメモリを備えるデータ通信装置。