

【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 0 1 L 21/8246 (2006.01)

H 0 1 L 27/105 (2006.01)

H 0 1 L 43/08 (2006.01)

H 0 1 L 29/82 (2006.01)

G 1 1 C 11/15 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/10 4 4 7

H 0 1 L 43/08 Z

H 0 1 L 29/82 Z

G 1 1 C 11/15 1 1 6

G 1 1 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 - A 1 と、  
前記下流側電極に接続された第 1 の選択線 1 - A 2 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 - A 1 との間、又は前記  
上流側電極と前記第 1 の選択線 1 - A 2 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 - B 1 と

、

前記電流経路の他端に接続された第 1 の選択線 1 - B 2 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 - B 1 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 - B 2 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 - C 1 と、  
前記第 1 の磁性体薄膜に接続された第 1 の選択線 1 - C 2 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 - C 1 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 - C 2 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 13】**

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 14】**

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13に記載の磁気素子。

**【請求項 15】**

請求項1から14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 16】**

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15に記載のスキルミオンメモリ。

**【請求項 17】**

請求項15又は16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 18】**

請求項15又は16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 19】**

請求項15又は16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 20】**

請求項15又は16に記載のスキルミオンメモリを備える

データ通信装置。