

【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 7 年 4 月 17 日 (2025.4.17)

【国際公開番号】 WO2024/069733
【出願番号】 特願 2024-548857 (P2024-548857)

【国際特許分類】

H 1 0 D 48/40 (2025.01)

H 1 0 B 61/00 (2023.01)

H 1 0 N 50/20 (2023.01)

H 1 0 N 50/01 (2023.01)

10

【F I】

H 1 0 D 48/40 Z

H 1 0 B 61/00

H 1 0 N 50/20

H 1 0 N 50/01

【手続補正書】

【提出日】 令和 7 年 1 月 23 日 (2025.1.23)

【手続補正 1】

20

【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 検出層と第 2 検出層とを備える積層体をエッチングして、第 1 検出層に含まれる第 1 材料に由来する第 1 シグナルが検出されてから第 2 検出層に含まれる第 2 材料に由来する第 2 シグナルが検出されるまでの第 1 計測時間を計測する計測工程と、

前記積層体と同じ膜構成の基準積層体をエッチングした際に前記第 1 シグナルが検出されてから前記第 2 シグナルが検出されるまでの第 1 基準時間と、前記第 1 計測時間とを比較し、前記第 1 基準時間と前記第 1 計測時間とのずれを求める比較工程と、

前記ずれを用いて前記第 2 シグナルが検出されてから前記エッチングを終了するまでの条件を決定する決定工程と、を有する、磁気抵抗効果素子の製造方法。

30

【請求項 2】

前記第 1 材料と前記第 2 材料とが異なる、請求項 1 に記載の磁気抵抗効果素子の製造方法。

【請求項 3】

前記第 1 材料と前記第 2 材料とが同じである、請求項 1 に記載の磁気抵抗効果素子の製造方法。

40

【請求項 4】

前記積層体は、積層方向に、配線層、第 1 強磁性層、バリア層、第 2 強磁性層、非磁性層を順に有し、

前記非磁性層が前記第 1 検出層であり、

前記バリア層が前記第 2 検出層である、請求項 1 に記載の磁気抵抗効果素子の製造方法。

【請求項 5】

前記積層体は、積層方向に、配線層、第 1 強磁性層、バリア層、第 2 強磁性層、非磁性層を順に有し、

前記非磁性層は、第 1 層、第 2 層、第 3 層を前記第 2 強磁性層側から順に有し、

50

前記非磁性層の前記第 3 層が前記第 1 検出層であり、

前記非磁性層の前記第 1 層が前記第 2 検出層である、請求項 1 に記載の磁気抵抗効果素子の製造方法。

【請求項 6】

第 1 検出層と前記第 2 検出層との間の距離が 4 nm 以上である、請求項 1 に記載の磁気抵抗効果素子の製造方法。

【請求項 7】

前記第 1 検出層の厚みと前記第 2 検出層の厚みとが異なる、請求項 1 に記載の磁気抵抗効果素子の製造方法。

【請求項 8】

前記第 1 検出層の厚みと前記第 2 検出層の厚みとが同一である、請求項 1 に記載の磁気抵抗効果素子の製造方法。

【請求項 9】

前記第 1 検出層の厚みと前記第 2 検出層の厚みはいずれも、1 nm 以上である、請求項 1 に記載の磁気抵抗効果素子の製造方法。

【請求項 10】

前記積層体及び前記基準積層体は、第 3 検出層をさらに有し、

前記計測工程は、

前記第 1 シグナルが検出されてから第 3 検出層に含まれる第 3 材料に由来する第 3 シグナルが検出されるまでの第 2 計測時間、

又は、

前記第 2 シグナルが検出されてから前記第 3 シグナルが検出されるまでの第 3 計測時間を計測する工程をさらに有し、

前記比較工程は、

前記基準積層体をエッチングした際に前記第 1 シグナルが検出されてから前記第 3 シグナルが検出されるまでの第 2 基準時間と前記第 2 計測時間とを比較する工程、

又は、

前記基準積層体をエッチングした際に前記第 2 シグナルが検出されてから前記第 3 シグナルが検出されるまでの第 3 基準時間と前記第 3 計測時間とを比較する工程をさらに有する、請求項 1 に記載の磁気抵抗効果素子の製造方法。

【請求項 11】

配線層と、積層体と、側壁層と、を有し、

前記積層体は、前記配線層に接し、

前記積層体は、第 1 強磁性層と、バリア層と、第 2 強磁性層と、非磁性層とを有し、

前記側壁層は、前記積層体の側壁を覆い、

前記第 1 強磁性層は、前記第 2 強磁性層より前記配線層の近くにあり、

前記バリア層は、前記第 1 強磁性層と前記第 2 強磁性層とに挟まれ、

前記第 2 強磁性層は、前記バリア層と前記非磁性層とに挟まれ、

前記側壁層は、前記積層体の第 1 検出層に含まれる第 1 材料と、前記積層体の第 2 検出層に含まれる第 2 材料と、を含み、

前記第 1 材料及び前記第 2 材料は、Ta、W、Mg、Ru、Si、Ir、Mn、Co、Fe、Ni、Al、O、Ti からなる群から選択される何れかである、磁気抵抗効果素子。

【請求項 12】

前記側壁層は、第 1 側壁層と第 2 側壁層とを有し、

前記第 1 側壁層は、前記第 2 側壁層より前記積層体の近くにあり、

前記第 1 側壁層は、酸化窒化シリコンに前記第 1 材料及び前記第 2 材料が添加されたものであり、

前記第 2 側壁層は、窒化シリコンである、請求項 11 に記載の磁気抵抗効果素子。

【請求項 13】

前記第 2 検出層は、前記第 1 検出層より前記配線層の近くにあり、

前記側壁層において、前記第 2 材料の濃度は、前記第 1 材料の濃度より濃い、請求項 1 1 に記載の磁気抵抗効果素子。

【請求項 1 4】

前記配線層は、積層方向から見て、前記積層体と重なる重畳部と、前記積層体と重ならない非重畳部と、を有し、

前記非重畳部における前記配線層の膜厚は、重畳部における前記配線層の膜厚の 66 % 以上である、請求項 1 1 に記載の磁気抵抗効果素子。

【請求項 1 5】

前記側壁層のうち前記第 1 検出層より前記配線層側にある層の周囲を覆う第 1 部分は、前記第 1 材料及び前記第 2 材料を含む、請求項 1 1 に記載の磁気抵抗効果素子。

10

【請求項 1 6】

複数の磁気抵抗効果素子を有し、

前記複数の磁気抵抗効果素子のそれぞれは、請求項 1 1 に係る磁気抵抗効果素子である、磁気アレイ。

20

30

40

50