

【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16年11月25日(2004.11.25)

【公開番号】特開2002-175611(P2002-175611A)

【公開日】平成14年6月21日(2002.6.21)

【出願番号】特願2001-239805(P2001-239805)

【国際特許分類第7版】

G 1 1 B 5/39

G 0 1 R 33/09

H 0 1 F 1/053

H 0 1 F 10/16

H 0 1 F 10/32

H 0 1 L 43/08

【F I】

G 1 1 B 5/39

H 0 1 F 10/16

H 0 1 F 10/32

H 0 1 L 43/08 Z

G 0 1 R 33/06 R

H 0 1 F 1/04 C

【手続補正書】

【提出日】平成15年12月4日(2003.12.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 4】

GMRは、「Physical Review Letters, Volume61, No.21, pp.2472-2475(1988)」において Baibich らにより最初に報告された現象であり、外部磁界の印加によって、隣接する強磁性層間ににおける磁化の相対的向きが変化した際に生じるものである。外部磁界の印加により、隣接する強磁性層間ににおける磁化の相対的向きが変化した結果、次々に伝導電子のスピン依存散乱における変化が引き起こされ、それによって本構造における電気抵抗に変化が生じるのである。このGMRの発見は、磁性層のもつ電気伝導特性に関する広範囲な研究のきっかけとなった。通常の場合においては、積層面内方向に電流を流して磁気抵抗(magnetoresistance、以下MR)値を測定するので、CIP-MR(current flows-in-the-plane of the layers magnetoresistance)と呼ばれる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 3】

MRピラー20の両隣には、2つの永久磁石30a, 30bが、それぞれ配置され、MRピラー20の後方には、T字形状の軟磁性層40が配置されている。2つの永久磁石30a, 30bおよびT字形状の軟磁性層40は、ほぼm字形の平面形状をなすように配設されている。2つの永久磁石30は、ABSに対して垂直な方向(図1の矢印方向)に磁化が向くように初期化されている。軟磁性層40は、その中央に位置する突出部42が、M

R ピラー 2 0 の後方端に向き合うよう配置されている。軟磁性層 4 0 の 2 つの側部 4 4 は 2 個の永久磁石と連結（隣接）するよう配置されている。T 字形状の軟磁性層 4 0 の突出部 4 2 の長さ（高さ）は 5  $\mu\text{m}$  未満であることが好ましい。永久磁石 3 0 および軟磁性層 4 0 は、MR ピラー 2 0 に横バイアス磁界を与えるためのものであり、永久磁石 3 0 からの磁束が MR ピラー 2 0 に向かうように配置される。MR ピラー 2 0 は、突出部 4 2 の幅  $d_1$  を基準として対称形をなすように配置するのが好ましい。すなわち、突出部 4 2 の幅  $d_1$  の中心と MR ピラー 2 0 の幅の中心とが A - A 線と直交する直線上に載るようにするのがよい。2 つの永久磁石 3 0 の間隔  $d_2$  は、5  $\mu\text{m}$  未満とするのが好ましい。

#### 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 0 2 7】

積層体 2 2 は、[ F / NM ] で表される 2 層構造部分を n 回繰り返し積層してなる構造 [ F / NM ]<sub>n</sub> とするのが望ましい。ここで、F は強磁性層を表し、NM は貴金属のような非磁性層を表す。n は 2 以上の整数である。隣り合う F 層同士は、磁界がない状態において、互いに反強磁性結合をしている。この [ F / NM ]<sub>n</sub> で表される部分は、Ta や Ni Cr または Ni Fe Cr 等のバッファ層の上に積層される。積層体 2 2 の厚さは 10 nm から 100 nm の範囲であり、好ましくは 50 nm 以下である。強磁性層 F は、Co 単体、または、CoFe、CoFeB もしくは NiFeCo 等のコバルト合金からなり、非磁性層 NM は、銅 (Cu) 単体、銀 (Ag) 単体、または銅合金等からなる。非磁性金属の上部ギャップ 2 3 および下部ギャップ 2 1 は、例えば、Cu、Ag、Au、あるいは - Ta からなる。永久磁石 3 0 a, 3 0 b は、Co - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CoCrPt、CoCrTaPt からなる群の中から選択される。軟磁性層 4 0 は、NiFe、NiFeX (ここで X は、Cr、Ta、Nb、Zr、Mo のうち少なくとも 1 つを示す)、CoZrNb、CoZrTa からなる群の中から選択される。

#### 【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図2】

