

【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 2002-157714 (P2002-157714A)

【公開日】平成 14 年 5 月 31 日 (2002.5.31)

【出願番号】特願 2001-239499 (P2001-239499)

【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 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

【手続補正書】

【提出日】平成 15 年 12 月 9 日 (2003.12.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1 1】

前記シンセティックピンド層のうちの前記 2 つの強磁性層は、コバルト (C o)、コバルト鉄合金 (C o F e) またはコバルト鉄合金ホウ素化物 (C o F e B) のいずれかを含んで構成されている

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の磁気抵抗効果素子。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1 4】

前記フラックスガイドは、タンタル、ジルコニウム、ニオブまたはモリブデンのいずれか一つと、ニッケルと、鉄とを有する低飽和磁化の軟磁性材料を含んで構成されている

ことを特徴とする請求項 1 3 記載の磁気抵抗効果素子。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 2 2】

前記シンセティックピンド層のうちの前記 2 つの強磁性層は、コバルト、コバルト鉄合金またはコバルト鉄合金ホウ素化物のいずれかを含んで構成されている

ことを特徴とする請求項 2 1 記載の磁気抵抗効果素子。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２３】

本発明の第３の観点に係る再生ヘッドでは、第１の磁気シールドと第２の磁気シールドとの間に、第１のスピンバルブ部分および第２のスピンバルブ部分を有する二重スピンバルブ積層構造を含んだスピンバルブ構造体が配設されることにより、磁気抵抗効果素子が構成される。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２４】

本発明の第１の観点に係る磁気抵抗効果素子では、さらに、スピンバルブ構造体まで磁気信号を導くためのフラックスガイドを備えるようにしてもよい。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２５】

また、本発明の第１または第２の観点に係る磁気抵抗効果素子では、フラックスガイドが、タンタル、ジルコニウム、ニオブまたはモリブデンのいずれか一つと、ニッケルと、鉄とを有する低飽和磁化の軟磁性材料を含んで構成されるようにしてもよい。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３３】

また、本発明の第１または第２の観点に係る磁気抵抗効果素子では、シンセティックピンド層のうちの２つの強磁性層が、コバルト、コバルト鉄合金またはコバルト鉄合金ホウ素化合物のいずれかを含んで構成されるようにしてもよい。

【手続補正８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３９】

〔第１の実施の形態〕

まず、図１～図３を参照して、本発明の第１の実施の形態に係る磁気抵抗効果素子の構成について説明する。なお、本発明の再生ヘッドは磁気抵抗効果素子を含んで構成されるので、以下併せて説明する。図１は本実施の形態に係る磁気抵抗効果素子の平面構成を表すものである。図２は図１中のⅡ－Ⅱ線（ＹＺ面）に沿った断面構成を示し、図３は図１中のⅢ－Ⅲ（ＸＺ面）線に沿った断面構成を示している。なお、以下では、各図中のＹ軸方向における左側を「前側（または前方）」，右側を「後側（または後方）」と表記すると共に、Ｘ軸方向の距離を「幅」，Ｙ軸方向の距離を「高さ」とそれぞれ表記し、以降も

同様とする。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

このフラックスガイド130は、記録媒体に対向するヘッド端面（検出面）、すなわちABS（Air Bearing Surface）に近い側の前方部分と、ABSから遠い側の後方部分とを含んで構成されている。前方部分は、スピナルブ構造体150の前端位置からABSまで延在しており、その高さFhは約0.1μm未満である。一方、後方部分は、スピナルブ構造体150のうちの後述するピンド層153の幅よりも幅広の部分を含んで構成されている。なお、後方部分の幅は、ピンド層153の幅より小さくなる場合もある。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

フリー強磁性層151は、例えばニッケル鉄合金（NiFe）、ニッケル鉄コバルト合金（NiFeCo）、コバルト（Co）、コバルト鉄合金（CoFe）、コバルト鉄ボロン合金（CoFeB）、あるいはNiFeXで表される各種合金（Xはクロム、タンタル、ニオブ、ジルコニウム、モリブデン）などにより構成されている。スペーサ層152は、例えば銅（Cu）や銀（Ag）などにより構成されている。ピンド層153は、例えばコバルト、コバルト鉄合金、コバルト鉄ボロン合金などにより構成されており、例えば単層構造をなしている。なお、ピンド層153は、上記した単層構造に代えて、例えば、約1.0nm未満厚の薄い非磁性層を介して互いに反強磁性的に結合された2つの強磁性層を含む積層構造（シンセティックピンド層）をなす場合もある。この場合、非磁性層は例えばルテニウム（Ru）やレニウム（Re）により構成可能であり、強磁性層は例えばコバルト、コバルト鉄合金、コバルト鉄合金ホウ素化物により構成可能である。ピンニング層154は、例えば白金マンガン合金（PtMn）、白金パラジウムマンガン合金（PtPdMn）、イリジウムマンガン合金（IrMn）などのマンガン系反強磁性材料により構成されている。保護層155は、例えばタンタルなどにより構成されている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

この磁気抵抗効果素子では、永久磁石190A、190Bによって図1中の矢印の方向に磁界が初期化されることにより縦方向の磁気バイアスが発生し、この磁気バイアスがスピナルブ構造体150に印加される。下部シールド110および上部シールド180間においてスピナルブ構造体150を流れるセンス電流は、図2中において矢印で示した方向、すなわちスピナルブ構造体150の積層面に直交する方向に流れる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

本実施の形態の磁気抵抗効果素子では、導電リードとして機能する下部シールド210と上部シールド280との間に、これらと電氣的に接続するようにボトム型のスピバルブ構造体220を配設するようにしたので、上記第1の実施の形態の場合と同様の作用により、再生ギャップを薄くし、超高密度記録に適用可能な磁気抵抗効果素子を構成することができる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

本実施の形態の磁気抵抗効果素子は、フラックスガイドの上方または下方に一つのスピバルブ構造体が配設された上記第1または第2の実施の形態とは異なり、フラックスガイド30の下方および上方に二重スピバルブ構造を構成する2つのスピバルブ構造体、すなわち第1のスピバルブ構造体20（第1のスピバルブ部分）および第2のスピバルブ構造体40（第2のスピバルブ部分）が配設されたものである。