

【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17年7月14日(2005.7.14)

【公開番号】特開2003-187414(P2003-187414A)
 【公開日】平成15年7月4日(2003.7.4)
 【出願番号】特願2001-384661(P2001-384661)
 【国際特許分類第7版】

G 1 1 B 5/66
 G 1 1 B 5/65
 G 1 1 B 5/667
 G 1 1 B 5/851
 H 0 1 F 10/16

【F I】

G 1 1 B 5/66
 G 1 1 B 5/65
 G 1 1 B 5/667
 G 1 1 B 5/851
 H 0 1 F 10/16

【手続補正書】

【提出日】平成16年11月19日(2004.11.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

非磁性基板上に、少なくとも、軟磁性下地層と直上の膜の配向性を制御する配向制御層とを含む下地層と、その下地層の上に磁化容易軸が基板に対し垂直に配向した垂直磁性層と、保護層とが設けられた磁気記録媒体において、垂直磁性層が基板側から一層目磁性層、二層目磁性層、三層目磁性層である3層の積層構造を含んでおり、各磁性層をそれぞれ該下地層の上に直接単層で20nmの厚さに成膜した時の各層の活性化磁気モーメントの大きさが二層目磁性層>三層目磁性層>一層目磁性層であり、かつ各磁性層をそれぞれ該下地層の上に直接単層で20nmの厚さに成膜した時の逆磁区核形成磁界の大きさが二層目磁性層>一層目磁性層>三層目磁性層の関係であり、各磁性層の特性が、それぞれを該下地層の上に直接単層で20nmの単層で成膜した際の磁気特性が、一層目磁性層の活性化磁気モーメントが $0.4 \times 10^{-15} \sim 0.6 \times 10^{-15}$ emu、逆磁区核形成磁界が $-200 \sim +100$ Oe (-16 kA/m \sim $+7.9$ kA/m)、二層目磁性層の活性化磁気モーメントが $0.7 \times 10^{-15} \sim 0.9 \times 10^{-15}$ emu、逆磁区核形成磁界が $+200$ Oe ($+16$ kA/m)以上、三層目磁性層の活性化磁気モーメントが $0.6 \times 10^{-15} \sim 0.8 \times 10^{-15}$ emu、逆磁区核形成磁界が -200 Oe (-16 kA/m)以下であることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項2】

各磁性層の有する活性化磁気モーメントの大きさが、一層目：二層目：三層目 = 1：1.8～2.2：1.3～1.7の比であることを特徴とする請求項1に記載の磁気記録媒体。

【請求項3】

垂直磁性層の活性化磁気モーメントが 0.4×10^{-15} emu \sim 0.8×10^{-15} emuで

あり、逆磁区核形成磁界が $0.0 \text{ e} (0 \text{ A/m})$ 以上であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気記録媒体。

【請求項 4】

各磁性層は Co を主成分とし少なくとも Cr、Pt を含んだ材料からなり、一層目磁性層が Cr 含有量が 19 ~ 24 at%、Pt 含有量が 14 ~ 18 at%、二層目磁性層が Cr 含有量が 16 ~ 20 at%、Pt 含有量が 16 ~ 22 at%、三層目磁性層が Cr 含有量が 16 ~ 24 at%、Pt 含有量が 8 ~ 14 at% である材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 5】

各磁性層のうち、少なくとも 1 層が B、Ta、Cu から選ばれる 1 種類以上を含み、それら元素の合計含有量が 0.5 ~ 8 at% である材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 6】

各磁性層のうち、少なくとも 1 層が Nd、W、Mo、Ru から選ばれるいずれか 1 種類以上を含み、それら元素の合計含有量が 0.5 ~ 15 at% である材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 7】

各磁性層の膜厚が 1 ~ 55 nm であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 8】

垂直磁性層を構成する磁性層のうち少なくとも一層がさらに 2 層以上の異なる磁性材料から構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 9】

下地層が、配向制御層の上に、CoCr 合金、CoCrX1 合金、CoX1 合金 (X1: Pt、Ta、Zr、Ru, Nb、Cu、Re、Ni、Mn、Ge、Si、O、N および B のうち 1 種または 2 種以上。) から選ばれるいずれかからなる中間層を有していることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 10】

配向制御層が Ni を 33 ~ 80 at% 含む、NiTa 合金、NiNb 合金、NiTi 合金、NiZr 合金から選ばれた少なくとも 1 種からなることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 11】

配向制御層が Ni を 33 ~ 80 at% 含む、Sc、Y、Ti、Zr、Hf、Nb、Ta、C のうち 1 種または 2 種以上を含む非磁性材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体。

【請求項 12】

非磁性基板上に、少なくとも、軟磁性下地層と直上の膜の配向性を制御する配向調整層とを含む下地層と、その下地層の上に磁化容易軸が基板に対し垂直に配向した垂直磁性層と、保護層とが設けられた磁気記録媒体の製造方法において、垂直磁性層として少なくとも基板側から一層目磁性層、二層目磁性層、三層目磁性層である 3 層を積層する工程を含み、該工程において各層を形成する磁性材料として各磁性層をそれぞれ該下地層の上に単層で 20 nm の厚さで成膜した際の活性化磁気モーメントの大きさが二層目磁性層 > 三層目磁性層 > 一層目磁性層となり、さらに逆磁区核形成磁界の大きさが二層目磁性層 > 一層目磁性層 > 三層目磁性層となる材料が用いられることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 13】

垂直磁性層を成膜する工程において、少なくとも 1 層の成膜工程が、スパッタガスに Ar ガスを用いその圧力を 3 ~ 20 Pa とすることを特徴とする請求項 12 に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 14】

磁気記録媒体と、該磁気記録媒体に情報を記録再生する磁気ヘッドとを備えた磁気記録再生装置であって、磁気記録媒体が請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体であることを特徴とする磁気記録再生装置。