

明 細 書

発明の名称：

スパッタリングターゲット、積層膜の製造方法、積層膜および、磁気記録媒体

技術分野

[0001] この発明は、金属成分としてC o及びP tを含有し、たとえば垂直磁気記録媒体の中間層上への磁性層等の形成に用いて好適なスパッタリングターゲット、積層膜の製造方法、積層膜および磁気記録媒体に関するものであり、特に、ハードディスクドライブの高密度化に寄与することのできる技術を提案するものである。

背景技術

[0002] ハードディスクドライブでは、記録面に対して垂直方向に磁気を記録する垂直磁気記録方式が実用化され、この方式は、それまでの面内磁気記録方式に比べて高密度の記録が可能であることから広く採用されている。

[0003] 垂直磁気記録方式の磁気記録媒体は、概して、アルミニウムやガラス等の基板上に密着層、軟磁性層、S e e d層、R u層などの下地層、中間層、磁性層および保護層等を順次に積層して構成されるものである。このうち、磁性層は下部に、C oを主成分としたC o - P t系合金等に、S i O₂やその他の金属酸化物が分散したグラニューラ膜が存在し、高い飽和磁化M_sと磁気異方性K_uを有する。また、磁性層の下方側に積層される中間層は、C o - C r - R u系合金等に、同様の金属酸化物が分散した組織構造からなるものであり、非磁性とするため比較的多くのR uやC r等を含有させる場合がある。

[0004] このような磁性層及び中間層では、非磁性材料となる上記の金属酸化物が、垂直方向に配向するC o合金等の磁性粒子の粒界へ析出して、磁性粒子間の磁気的な相互作用が低減され、それによるノイズ特性の向上および、高い記録密度を実現している。

なお一般に、磁性層や中間層等の各層は、所定の組成ないし組織を有するスパッタリングターゲットを用いて、基板上へスパッタリングすることにより製膜して形成する。この種の技術として従来は、特許文献1に記載されたもの等がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5960287号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、ハードディスクドライブの高密度化を実現するには、熱安定性の確保のための磁気異方性 K_u の増大と、高分解能化のための磁性粒子の高い磁気的分離性が求められる。

[0007] しかるに、上述したような飽和磁化 M_s が高い磁性層では、磁性粒子間の交換結合が強固であることから、磁性粒子どうしの磁気的分離性に乏しい。ここで、磁気的分離性を向上させるべく金属酸化物を多く添加すると、磁性粒子内に金属酸化物が入り込んで磁性粒子の結晶性が悪化し、それに伴って飽和磁化 M_s および磁気異方性 K_u が低下する。

[0008] この発明は、従来技術が抱えるこのような問題を解決することを課題とするものであり、その目的とするところは、磁気記録媒体の磁性層における磁気異方性を大きく低下させることなしに、磁性粒子間の磁気的分離性を向上させることのできるスパッタリングターゲット、積層膜の製造方法、積層膜および磁気記録媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 発明者は鋭意検討の結果、磁性層及び中間層の磁性材料であるCo合金に分散させる非磁性材料の金属酸化物として、これまで用いられていた SiO_2 等に加えて又はそれに代えて、 Nb_2O_5 を用いることにより、金属酸化物の含有量をそれほど増大させなくとも、磁性粒子間の磁気的分離性を有意に改善

できるとの知見を得た。また、これにより、C o - P t を主体とする磁性層の高い飽和磁化M s と高い磁気異方性K u を維持できることを見出した。さらにN b₂O₅とT i O₂を両方含有すると、磁気的分離性を維持しながらより一層高いM s とK u が得られることを見出した。

これは、N b₂O₅の適度なC o との濡れ性と一部のO が欠損しても安定な酸化物になれるため磁性粒子内に酸化物が入り込むことなく磁性粒子の周りに均一な幅で粒界が形成できることによるものと考えられるが、この発明は、このような理論に限定されるものではない。

[0010] このような知見に基づき、この発明のスパッタリングターゲットは、金属成分としてC o 及びP t を含有し、C o の含有量に対するP t の含有量のモル比が5 / 100 ~ 45 / 100 であり、金属酸化物成分としてN b₂O₅を含有してなるものである。

この発明のスパッタリングターゲットでは、金属酸化物成分として、さらに、T i O₂を含有することが好ましい。

[0011] ここにおいて、この発明のスパッタリングターゲットでは、N b₂O₅の含有量が0.5 mol % ~ 5 mol % であることが好ましい。T i O₂を含有する場合には、T i O₂の含有量が0.5 mol % ~ 15 mol % であることが好ましい。

また、この発明のスパッタリングターゲットでは、T i とN b とO をすべて含む相を有することが好適である。

[0012] この発明のスパッタリングターゲットでは、金属酸化物成分として、さらに、S i O₂及びB₂O₃のうちの少なくとも一種の金属酸化物を含有し、N b₂O₅を含む金属酸化物の合計含有量が20 vol % ~ 40 vol % であることが好ましい。

[0013] なお、この発明のスパッタリングターゲットでは、C o の含有量に対するP t の含有量のモル比が15 / 100 ~ 35 / 100 であることが好ましい。

この発明のスパッタリングターゲットは、P t を2 mol % ~ 25 mol %

%で含有することが好ましい。

[0014] なお、この発明のスパッタリングターゲットは、金属成分として、さらに、Cr及び／又はRuを0.5mol%～20mol%で含有するものとすることができる。

[0015] この発明の積層膜の製造方法は、Ruを含有する下地層上に、又は、金属成分としてCoとCr及びRuからなる群から選択される一種以上の金属とを含有するスパッタリングターゲットを用いたスパッタリングにより下地層上に形成した中間層上に、上記のいずれかのスパッタリングターゲットを用いたスパッタリングにより、磁性層を形成することを含むものである。

[0016] この発明の積層膜は、Ruを含有する下地層と、前記下地層上に直接的に、又は、金属成分としてCoとCr及びRuからなる群から選択される一種以上の金属とを含有する中間層を介して間接的に形成されて、金属成分としてCo及びPtを含有し、Coの含有量に対するPtの含有量のモル比が5/100～45/100である磁性層とを有する積層膜であって、前記磁性層が、金属酸化物成分としてNb₂O₅、好ましくはNb₂O₅に加えてTiO₂を含有してなるものである。

[0017] この発明の磁気記録媒体は、上記の積層膜を備えるものである。

発明の効果

[0018] この発明によれば、金属酸化物成分として、少なくともNb₂O₅、好ましくはNb₂O₅とともにTiO₂を含有することにより、磁性粒子間の良好な磁気的分離性と、高い磁気異方性Kuを両立することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施例で製造した積層膜の層構成を示す模式図である。

[図2]実施例におけるPt/Co比率に対する飽和磁化Msの変化を示すグラフである。

[図3]実施例におけるPt/Co比率に対する磁気異方性Kuの変化を示すグラフである。

[図4]実施例におけるPt/Co比率に対する磁化曲線の傾きαの変化を示す

グラフである。

[図5]実施例におけるターゲットのSEM/EDSマッピングイメージである。

[図6]実施例におけるターゲットのXRDを用いた結晶構造の同定結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0020] 以下に、この発明の実施の形態について詳細に説明する。

この発明の一の実施形態のスパッタリングターゲットは、金属成分としてCo及びPtを含有し、Coの含有量に対するPtの含有量のモル比が5/100～45/100であり、金属酸化物成分としてNb₂O₅または、Nb₂O₅とTiO₂を含有することを特徴とするものである。

より具体的には、CoとPtとの合金に、Nb₂O₅を含む金属酸化物が分散した組織構造を有する。TiO₂とNb₂O₅を両方含有する場合には、金属酸化物としてTiO₂とNb₂O₅の固溶体が分散した組織構造を有する。

[0021] このスパッタリングターゲットは、特に、垂直磁気記録方式の磁気記録媒体の中間層上に位置する磁性層の形成に用いることが好ましい。この場合、当該スパッタリングターゲットを用いたスパッタリングにより成膜した磁性層では、上記の金属成分が磁性粒子を構成するとともに、Nb₂O₅を含む金属酸化物が非磁性材料となって、垂直方向に配向する磁性粒子の周囲に均一に分布して、磁性粒子間の磁気的な相互作用が有効に低減される。

[0022] (組成)

スパッタリングターゲットの金属成分は、主としてCoからなり、それに加えてPtを含む。特に金属成分は、Ptを含有するCo合金である。

[0023] Ptの含有量は、2mol%～25mol%とすることが好ましい。Ptの合計含有量が多すぎると磁気異方性が低下したり、磁性粒子の結晶性が落ちるおそれがあり、この一方で、Ptの合計含有量のCoに対する割合が少なすぎると磁気異方性が不十分となる懸念がある。

[0024] Ptは、Coの含有量に対するモル比が5/100～45/100となる

量で含有されるものとする。これはすなわち、Ptの含有量の、Coの含有量に対するモル比が5/100未満または45/100を超えると、磁気異方性が低下するからである。この観点から、Ptの含有量の、Coの含有量に対するモル比は、15/100～35/100であることがより一層好ましい。なお、Coが多すぎると磁気異方性が低下することが懸念され、この一方で、Coが少なすぎると飽和磁化と磁気異方性が低下する可能性がある。

[0025] この発明の実施形態のスパッタリングターゲットは、金属成分としてさらに、Cr及び/又はRuを0.5mol%～20mol%で含有することができる。このような金属をさらに含有することにより、磁性粒子の結晶性を維持したまま飽和磁化と磁気異方性を調整することができるという利点がある。なお、このような金属の多くは通常、金属成分として含まれるが、後述する製造時の焼結で酸化されることによって、一部が金属酸化物として含まれることもある。

[0026] そして、この発明のスパッタリングターゲットは、金属酸化物成分として、少なくともNb₂O₅を含有する。Nb₂O₅は、従来のスパッタリングターゲットで主たる金属酸化物としていたSiO₂等に比して、Coとの濡れ性が適度に良くなり、一部の酸素が欠損しても安定な酸化物になることから、Nb₂O₅を含有させることにより、磁気異方性を維持しながら磁性粒子の分離性を向上することができる。さらにNb₂O₅とTiO₂を両方含有することにより磁気的分離性を維持しながらより高いMsとKuが得られる。

[0027] Nb₂O₅の含有量は、0.5mol%～5mol%とすることが好適である。これはすなわち、Nb₂O₅の含有量が少ない場合は、上述した効果を十分に得ることができない可能性があり、この一方で、Nb₂O₅の含有量が多い場合は、磁気異方性が低下するおそれがあるからである。それ故に、Nb₂O₅の含有量は、0.5mol%～3mol%とすることがより一層好ましい。

[0028] TiO₂を含有する場合は、0.5mol%～15mol%とすることが好適である。TiO₂の含有量が少ない場合は、上述した効果を十分に得ることができない可能性があり、この一方で、TiO₂の含有量が多い場合は、酸化

物体積が増加して磁気異方性が低下するおそれがあるからである。

さらに、スパッタリングターゲットは、TiとNbとOをすべて含む相を有することがより一層好ましい。このような相としては、TiO₂にNbが混ざった、またはNb₂O₅にTiが混ざった固溶体相や、TiNb₂O₇、TiNb₆O₁₇等の複合酸化物相を挙げることができる。また、この時一部の酸素が欠損していても良い。Ti、Nb、Oの混ざった相は、例えばSEM/EDSを用いた元素マッピングにより同一箇所からのNb、Ti、Oの強度信号により確認することができる。また、X線を用いたXRD評価により固溶体相や複合酸化物相を確認することもできる。

[0029] また、この発明の実施形態のスパッタリングターゲットは、金属酸化物成分として、Nb₂O₅のとTiO₂の他、SiO₂、B₂O₃等の金属酸化物を含有することもできる。

Nb₂O₅以外の上記のような金属酸化物を含有する場合、Nb₂O₅を含むすべての金属酸化物の合計含有量は、20vol%～40vol%であることが好ましい。金属酸化物の合計含有量が20vol%未満であると、磁性粒子の分離が不十分となることが懸念され、この一方で40vol%を上回ると、飽和磁化が低下する可能性がある。この理由から、金属酸化物の合計含有量は、25vol%～35vol%であることがさらに好適である。

[0030] (スパッタリングターゲットの製造方法)

上述したスパッタリングターゲットは、粉末焼結法を用いて製造することができ、その具体例としては以下のとおりである。

[0031] はじめに、金属粉末として、Co粉末と、Pt粉末と、必要に応じてさらに上述した他の金属の粉末を用意する。金属粉末は、単元素のみならず合金の粉末であってもよく、その粒径が1μm～10μmの範囲内のものであることが、均一な混合を可能にして偏析と粗大結晶化を防止できる点で好ましい。金属粉末の粒径が10μmより大きい場合は、後述の酸化物粒子が均一に分散しないことがあり、また、1μmより小さい場合は、金属粉末の酸化の影響でスパッタリングターゲットが所望の組成から外れたものになるおそ

れがある。

[0032] また、酸化物粉末として、少なくとも Nb_2O_5 粉末と、必要に応じて、 TiO_2 粉末、 SiO_2 粉末及び B_2O_3 粉末からなる群から選択される少なくとも一種の粉末を用意する。酸化物粉末は粒径が $1\ \mu\text{m}\sim 30\ \mu\text{m}$ の範囲のものとすることが好ましい。それにより、上記の金属粉末と混合して加圧焼結した際に、金属相中に酸化物粒子をより均一に分散させることができる。酸化物粉末の粒径が $30\ \mu\text{m}$ より大きい場合は、加圧焼結後に粗大な酸化物粒子が生じることがあり、この一方で、 $1\ \mu\text{m}$ より小さい場合は、酸化物粉末同士の凝集が生じることがある。

[0033] 次に、上記の金属粉末及び酸化物粉末を、所望の組成になるように秤量し、ボールミル等の公知の手法を用いて混合するとともに粉碎する。このとき、混合・粉碎に用いる容器の内部を不活性ガスで充満させて、原料粉末の酸化をできる限り抑制することが望ましい。これにより、所定の金属粉末と酸化物粉末とが均一に混合した混合粉末を得ることができる。

[0034] その後、このようにして得られた混合粉末を、真空雰囲気又は不活性ガス雰囲気下で加圧して焼結させ、円盤状等の所定の形状に成型する。ここでは、ホットプレス焼結法、熱間静水圧焼結法、プラズマ放電焼結法等の様々な加圧焼結方法を使用することができる。なかでも、熱間静水圧焼結法は焼結体の密度向上の観点から有効である。

[0035] 焼結時の保持温度は、 $700\sim 1500^\circ\text{C}$ の温度範囲とし、特に $800^\circ\text{C}\sim 1400^\circ\text{C}$ とすることが好ましい。そして、この範囲の温度に保持する時間は、1時間以上とすることが好適である。

また焼結時の加圧力は、好ましくは $10\text{MPa}\sim 40\text{MPa}$ 、より好ましくは $25\text{MPa}\sim 35\text{MPa}$ とする。

それにより、金属相中に酸化物粒子をより均一に分散させることができる。

[0036] 上記の加圧焼結により得られた焼結体に対し、旋盤等を用いてで所望の形状にする切削その他の機械加工を施すことにより、スパッタリングターゲット

トを製造することができる。

[0037] (積層膜)

積層膜は、少なくとも、下地層と、下地層上に形成された磁性層とを有するものである。

より詳細には、下地層は、Ruを含有するものであり、一般にはRuからなり、又はRuを主成分とする層である。

[0038] 下地層と磁性層の間に中間層を設けることができる。中間層は、金属成分として、Coと、Cr及びRuからなる群から選択される一種以上の金属とを含有し、前記Cr及びRuからなる群から選択される一種以上の金属の含有量の、Coの含有量に対するモル比が1/2以上である。また中間層は、金属酸化物成分として、Nb₂O₅、TiO₂、SiO₂、B₂O₃、CoO、Co₃O₄、Cr₂O₃、Ta₂O₅、ZnO及びMnOからなる群から選択される少なくとも一種を含有することが好ましく、なかでもNb₂O₅を含有することがより一層好ましい。

[0039] また、中間層は、Nb₂O₅の含有量が5mol%～15mol%または、他の金属酸化物を含む場合はNb₂O₅の含有量が2mol%～5mol%であるものとすることができる。中間層は、Nb₂O₅以外の上述した金属酸化物をさらに含有し、Nb₂O₅を含む金属酸化物の合計含有量が30vol%以上であるものとすることができる。

中間層のCo含有量は15mol%～60mol%とすることができ、Cr及びRuの合計含有量は30mol%～60mol%とすることができる。その他、中間層は、金属成分として、さらに、Ptを2mol%～25mol%で含有するものとすることができる。

[0040] 磁性層は、金属成分としてCo及びPtを含有し、Coの含有量に対するPtの含有量のモル比が5/100～45/100、好ましくは15/100～35/100であり、金属酸化物成分としてNb₂O₅を含有することが好ましい。磁性層がNb₂O₅を含有することにより、磁性粒子の磁気的分離性を向上させることができる。さらにNb₂O₅とTiO₂の両方を含有すると、磁気

的分離性を維持しながら M_s 、 K_u を増加することができる。

この磁性層は、上述したスパッタリングターゲットを用いて、中間層上にスパッタリングにより製膜することにより形成することができる。

- [0041] したがって、磁性膜は、上記のスパッタリングターゲットと同様に、 Nb_2O_5 の含有量が0.5 mol %～5 mol %であること、 TiO_2 を含有する場合は TiO_2 の含有量が0.5 mol %～15 mol %であること、金属酸化物成分としてさらに SiO_2 及び B_2O_3 からなる群から選択される少なくとも一種の金属酸化物を含有する場合は、 Nb_2O_5 を含む金属酸化物の合計含有量が20 vol %～40 vol %であること、 Pt を2 mol %～25 mol %で含有すること、金属成分としてさらに Cr 及び／又は Ru を0.5 mol %～20 mol %で含有することがそれぞれ好ましい。

- [0042] (積層膜の製造方法)

積層膜の各層は、それらの各層に応じた組成及び組織を有するスパッタリングターゲットを用いて、マグネトロンスパッタリング装置等で成膜することにより形成することができる。

ここで、積層膜の中間層は、下地層上に、金属成分として Co と Cr 及び Ru からなる群から選択される一種以上の金属とを含有するスパッタリングターゲットを用いたスパッタリングにより成膜することで形成する。

- [0043] また積層膜の磁性層は、中間層上に、先述したスパッタリングターゲットを用いたスパッタリングにより成膜して形成することができる。

- [0044] (磁気記録媒体)

磁気記録媒体は、上述したような、下地層と、下地層上に形成された中間層と、中間層上に形成された磁性層とを有する積層膜を備えるものである。磁気記録媒体は通常、アルミニウムやガラス等の基板上に軟磁性層、下地層、中間層、磁性層および保護層等を順次に形成することにより製造される。

実施例

- [0045] 次に、この発明のスパッタリングターゲットを試作し、それを用いて製膜した磁性層による効果を確認したので、以下に説明する。但し、ここでの説

明は単なる例示を目的としたものであり、これに限定されることを意図するものではない。

[0046] 各種のスputタリングターゲットを用いて、図1に示す層構成の積層膜を製造した。

ここで、図1に「Mag」として示す磁性層は、表1に示すように組成の異なる各スputタリングターゲットにより形成し、かかる磁性層を有する積層膜における磁性層の飽和磁化 M_s 、磁気異方性 K_u 、保磁力における磁化曲線の傾き α をそれぞれ測定した。

[0047] なおここで、飽和磁化 M_s 、磁化曲線の傾き α は玉川製作所製の試料振動型磁力計（VSM）により測定し、玉川製作所製磁気トルク計（TRQ）により磁気異方性 K_u を測定した。また、酸化物の体積率は、原料粉の密度、重量からターゲット全体の体積と酸化物の体積を見積りこれらの比により算出した。

表1中、「効果」の項における「×」は α の低減効果が無かったこと、「○」は α の低減効果があったこと、「◎」は顕著な α の低減効果があったことをそれぞれ意味する。

[0048]

[表1]

	ターゲット組成	Pt/Co 比率	Co含有 モル率	Pt含有 モル率	酸化物 体積率	Ms	Ku	α	効果
発明例1	(Co-5Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.05	85.0	4.5	31.0	800	2	2.4	○
発明例2	(Co-10Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.11	80.6	9.0	31.0	780	5	2.3	○
発明例3	(Co-14Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.16	77.0	12.5	31.0	740	7.8	2.2	○
発明例4	(Co-16Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.19	75.2	14.3	31.0	732	8	1.9	◎
発明例5	(Co-18Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.22	73.4	16.1	31.0	722	8.3	2	◎
発明例6	(Co-21Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.27	70.7	18.8	31.0	704	8.5	2	◎
発明例7	(Co-23Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.30	68.9	20.6	31.0	693	8.8	1.8	◎
発明例8	(Co-25Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.33	67.1	22.4	31.0	673	9	1.9	◎
発明例9	(Co-26Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.35	66.2	23.3	31.0	662	8.7	1.8	◎
発明例10	(Co-28Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.39	64.4	25.1	31.0	643	8.3	1.9	◎
発明例11	(Co-30Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.43	62.7	26.9	31.0	618	8	1.9	◎
発明例12	(Co-31Pt)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.45	61.8	27.7	31.0	605	7.4	2	○
発明例13	(Co-25Pt)-0.3Nb2O5-6.5TiO2-4.5SiO2	0.33	66.5	22.2	29.0	640	7.8	2.1	○
発明例14	(Co-25Pt)-0.5Nb2O5-5TiO2-6SiO2	0.33	66.4	22.1	30.9	681	9.2	2	◎
発明例15	(Co-25Pt)-1Nb2O5-6.5TiO2-4SiO2	0.33	66.4	22.1	31.1	680	9	1.9	◎
発明例16	(Co-25Pt)-3Nb2O5-3TiO2-2SiO2	0.33	69.0	23.0	29.9	670	8.5	1.7	◎
発明例17	(Co-25Pt)-5Nb2O5	0.33	71.3	23.8	29.6	580	7.2	1.7	○
発明例18	(Co-25Pt)-3Nb2O5-7.5TiO2	0.33	67.1	22.4	30.9	680	9.1	1.6	◎
発明例19	(Co-25Pt)-1.5Nb2O5-10TiO2	0.33	66.4	22.1	30.0	670	8.8	1.6	◎
発明例20	(Co-25Pt)-4.8Nb2O5-0.6TiO2	0.33	71.0	23.7	29.7	600	7.5	1.6	◎
発明例21	(Co-25Pt)-0.5Nb2O5-14TiO2	0.33	64.1	21.4	32.0	590	7.4	1.5	◎
発明例22	(Co-25Pt)-3Nb2O5-4SiO2	0.33	69.8	23.3	29.6	740	9.1	2.3	○
発明例23	(Co-25Pt)-1.5Nb2O5-7SiO2	0.33	68.6	22.9	29.6	750	9.3	2.4	○
発明例24	(Co-21Pt-4Cr-4Ru)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.30	63.5	18.8	31.0	580	5.5	1.1	◎
発明例25	(Co-21Pt-4Cr)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.28	67.1	18.8	31.0	630	6.5	1.3	◎
発明例26	(Co-21Pt-4Ru)-1.5Nb2O5-5TiO2-4SiO2	0.28	67.1	18.8	31.0	640	6	1.2	◎
比較例1	(Co-5Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.05	83.1	4.4	31.2	795	1.5	3	×
比較例2	(Co-10Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.11	78.8	8.8	31.2	770	3.7	2.9	×
比較例3	(Co-14Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.16	75.3	12.3	31.2	730	6.8	2.7	×
比較例4	(Co-16Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.19	73.5	14.0	31.2	720	6.9	2.6	×
比較例5	(Co-18Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.22	71.8	15.8	31.2	716	7.1	2.5	×
比較例6	(Co-21Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.27	69.1	18.4	31.2	700	7.3	2.4	×
比較例7	(Co-23Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.30	67.4	20.1	31.2	685	7.4	2.3	×
比較例8	(Co-25Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.33	65.6	21.9	31.2	660	7.45	2.5	×
比較例9	(Co-26Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.35	64.8	22.8	31.2	651	7.35	2.4	×
比較例10	(Co-28Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.39	63.0	24.5	31.2	636	7.2	2.3	×
比較例11	(Co-30Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.43	61.3	26.3	31.2	605	6.9	2.4	×
比較例12	(Co-31Pt)-7TiO2-5.5SiO2	0.45	60.4	27.1	31.2	590	6.7	2.3	×
比較例13	(Co-21Pt-4Cr-4Ru)-7TiO2-5.5SiO2	0.30	62.1	18.4	31.2	576	5	2	×
比較例14	(Co-21Pt-4Cr)-7TiO2-5.5SiO2	0.28	65.6	18.4	31.2	628	6.1	2.2	×
比較例15	(Co-21Pt-4Ru)-7TiO2-5.5SiO2	0.28	65.6	18.4	31.2	636	5.7	2.1	×

[0049] 表1に示す結果より、Nb₂O₅を含有する発明例1～26では、比較的高い飽和磁化Ms及び磁気異方性Kuを維持しつつ、磁化曲線の傾き α が有効に低減されていることが解かる。これに対し、Nb₂O₅を含有しない比較例1～15では、磁化曲線の傾き α が低減されなかった。

[0050] また表1の発明例1～12及び比較例1～12について、Pt/Co比率に対する飽和磁化Ms、磁気異方性Ku及び磁化曲線の傾き α の各変化を確認した。それらを図2～4のそれぞれにグラフで示す。

なお参考までに、ターゲットのSEM/EDSマッピングイメージと、X

R Dを用いたターゲットの結晶構造の同定結果の二つのグラフ（それぞれ発明例 1 9 及び 1 8 に対応する。）を、図 5 及び 6 にそれぞれ示す。

[0051] 以上より、この発明によれば、磁気記録媒体の磁性層における磁気異方性を大きく低下させずに、磁性粒子間の磁気的分離性を向上できることが示唆された。

請求の範囲

- [請求項1] 金属成分としてC o及びP tを含有し、C oの含有量に対するP tの含有量のモル比が5／100～45／100であり、金属酸化物成分としてN b₂O₅を含有してなるスパッタリングターゲット。
- [請求項2] N b₂O₅の含有量が0.5mol%～5mol%である請求項1に記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項3] 金属酸化物成分として、さらに、T i O₂を含有する請求項1または2に記載のスパッタリングターゲット
- [請求項4] T i O₂の含有量が0.5mol%～15mol%である請求項3に記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項5] T iとN bとOをすべて含む相を有する請求項3又は4に記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項6] 金属酸化物成分として、さらに、S i O₂及びB₂O₃のうちの少なくとも一種の金属酸化物を含有し、N b₂O₅を含む金属酸化物の合計含有量が20vol%～40vol%である請求項1～5のいずれか一項に記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項7] C oの含有量に対するP tの含有量のモル比が15／100～35／100である請求項1～6のいずれか一項に記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項8] P tを2mol%～25mol%で含有してなる請求項1～7のいずれか一項に記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項9] 金属成分として、さらに、C r及び／又はR uを0.5mol%～20mol%で含有してなる請求項1～8のいずれか一項に記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項10] R uを含有する下地層上に、又は、金属成分としてC oとC r及びR uからなる群から選択される一種以上の金属とを含有するスパッタリングターゲットを用いたスパッタリングにより下地層上に形成した中間層上に、請求項1～9のいずれか一項に記載のスパッタリングタ

ーゲットを用いたスパッタリングにより、磁性層を形成することを含む、積層膜の製造方法。

[請求項11] Ruを含有する下地層と、前記下地層上に直接的に、又は、金属成分としてCoとCr及びRuからなる群から選択される一種以上の金属とを含有する中間層を介して間接的に形成されて、金属成分としてCo及びPtを含有し、Coの含有量に対するPtの含有量のモル比が5/100～45/100である磁性層とを有する積層膜であって、前記磁性層が、金属酸化物成分としてNb₂O₅を含有してなる積層膜。

[請求項12] 前記磁性層が、金属酸化物成分として、さらに、TiO₂を含有してなる請求項11に記載の積層膜。

[請求項13] 請求項11または12に記載の積層膜を備える磁気記録媒体。