

明 細 書

発明の名称：磁気記録媒体用スパッタリングターゲット

技術分野

[0001] 本発明は、C o P t 基合金からなる薄膜を成膜するための磁気記録媒体用スパッタリングターゲットに関する。詳しくは、C o P t 基合金からなるグラニュー構造を有する薄膜であって、磁性粒子間の磁気的分離性が良好な薄膜を成膜するためのスパッタリングターゲットに関する。

背景技術

[0002] ハードディスクドライブ（HDD）等の磁気記録媒体における記録密度は、従来から急速に増大しており、記録密度の高密度化の要求・傾向は今後も継続すると予測される。そして、磁気記録媒体の高記録密度化の達成のため、垂直磁気記録方式が提案されている。更に、かかる記録方式の最適化のもとでの記録密度の向上のためには、磁気記録層を構成する磁性薄膜の磁性粒子の微細化を図りつつ、粒子間相互作用を低減することが好ましいとされている。

[0003] 磁性粒子の粒子間相互作用を低減する磁性薄膜として、グラニュー構造と称される構造を有する磁性薄膜が注目されている（以下、グラニュー構造を有する磁性薄膜をグラニュー薄膜と称する）。グラニュー薄膜は、酸化物等の非磁性材料マトリックス中に磁性粒子が分散する構造を有し、前記酸化物等による非磁性粒界によって粒子間相互作用を低減するようになっている。グラニュー薄膜においては、複数個の磁性粒子が記録ビットを構成することとなる。かかるグラニュー薄膜を適用する磁気記録層の非磁性粒界を構成する酸化物としては、S i O₂、T i O₂、B₂O₃等が知られている（特許文献1、2）。

[0004] 通常、磁気記録媒体の磁性薄膜は、スパッタリング法により製造されることが多い。グラニュー薄膜もスパッタリング法により製造可能であり、磁性材料を構成するC o、P t等の合金又は金属と共に酸化物を含むスパッタ

リングターゲットが適用される（例えば、特許文献3、4）。また、グラニューラー薄膜の成膜においては、磁性粒子のエピタキシャル成長の促進作用を有するRuやRu含有合金等からなる下地層が適用される。そして、当該下地層の表面上に前述した酸化物を含むスパッタリングターゲットでスパッタリングすることで、磁性粒子及び酸化物（非磁性粒界）が二相析出することでグラニューラー薄膜が形成される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-83411号公報

特許文献2：特開2001-43526号公報

特許文献3：特許第5032706号

特許文献4：特許第6317636号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 冒頭で述べたとおり、磁気記録媒体における記録密度の増大には、磁性粒子の微細化が有効である。そして、グラニューラー薄膜における磁性粒子の微細化は、スパッタリングターゲット中の酸化物の含有量を増加することで可能である。酸化物含有量を増加することで、非磁性粒界の厚さを増加させて非磁性粒界を明瞭なものとし、磁性粒子が分散・分離したグラニューラー薄膜を形成することができる。

[0007] しかしながら、記録密度の増大は、磁性粒子の微細化と共に当該磁性粒子群により構成される記録ビット間の分離性の向上によって達成されるものである。そして、ここでの分離性とは磁氣的な分離性を意味する。酸化物含有量の増加により、磁性粒子は微細化し非磁性粒界が厚くなるが、このことが直ちにグラニューラー薄膜の磁氣的分離性の向上に繋がる訳ではない。記録ビットが複数の磁性粒子で構成されることを考慮すると、酸化物（非磁性粒界）の量だけではなくその構成による影響も検討して薄膜全体における磁氣的

分離性の確保を図るべきである。

[0008] また、グラニューラ薄膜における酸化物量を増加すれば、磁性粒子の微細化を図ることができるが、酸化物量の増加は必然的に磁性粒子の体積比の減少に繋がる。磁性粒子の体積比の減少は、グラニューラ薄膜全体の磁化量を低下させるので、記録媒体再生時の信号強度の低下の要因となり得る。グラニューラ薄膜における酸化物は、必須の構成といえるがその含有量は無制限とすることはできない。

[0009] 本発明は、上記の背景のもとになされたものであり、磁気記録媒体に最も適用されている磁性薄膜の一つであるC o P t 基合金からなる磁性薄膜を製造するための磁気記録媒体用のスパッタリングターゲットに関する。そして、本発明は、磁気的分離性が良好なグラニューラ薄膜を成膜することができるスパッタリングターゲットを提供する。この課題において、本発明者等は、磁気的分離性を含む磁気特性を確保しながら、酸化物含有量を好適化できる手段を見出すこととしている。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者等によるこれまでの検討によれば、グラニューラ薄膜の磁気的性質は、非磁性粒界を構成する酸化物の種類によって変化する。この磁気的性質には磁気的分離性も含まれると考えられるので、酸化物の種類によって同じ含有量であっても磁気的分離性に差が生じるといえる。また、磁性薄膜における各種の磁気的性質は、相反関係にあることがあり、一方の性質向上を図った結果、他方の性質低下が生じることがある。

[0011] ここで、磁気記録媒体に関する最も基本的な評価手法としては、M-Hヒステリシスループが挙げられる。M-Hヒステリシスループの測定により、磁性薄膜の飽和磁化 (M_s)、垂直方向の保磁力 (H_c) が把握できる。グラニューラ薄膜の磁気的分離性もM-Hヒステリシスループから判定することが可能であり、保磁力付近 ($M=0$ 付近) における磁化曲線の傾き ($4\pi \times (dM/dH)$) を示す α 値で判定できる。 α 値は、記録ビット間の磁気的分離性が低いほど大きくなり、1に近づくほど磁気的分離性が良好であると

される。

[0012] 本発明者等は、上記課題を解決するため、グラニューラ薄膜の磁気的分離性を向上させると共に、磁性薄膜の基本的特性である飽和磁化 (M_s) を維持することができる酸化物について検討することとした。その結果、W (タングステン) の酸化物及びMo (モリブデン) の酸化物は、比較的少ない含有量であっても α 値が低く磁気的な分離性が良好な磁性薄膜となること見出し、本発明に想到した。

[0013] 即ち、本発明は、金属成分としてCo及びPtを含み、少なくとも1種の酸化物を含む磁気記録媒体用スパッタリングターゲットにおいて、タングステン酸化物及び／又はモリブデン酸化物を必須酸化物として含み、前記必須酸化物の含有量が15vol%以下であることを特徴とする磁気記録媒体用スパッタリングターゲットである。

[0014] 以下、本発明に係る磁気記録媒体用スパッタリングターゲットについて、その構成及び製造方法について説明する。

[0015] A 本発明に係る磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの構成

(i) 金属成分

上述のとおり、本発明に係る磁気記録媒体用スパッタリングターゲットは、金属成分としてCo及びPtを必須の成分として含む。Coは、強磁性金属であり、磁気記録層を構成するグラニューラ薄膜の磁性粒子となるCoPt基合金粒子の主成分となる金属である。また、Ptは、常磁性金属であるが、スピン軌道相互作用が大きく、強磁性体であるCoと合金化することで磁気異方性を向上させる。Ptも磁性粒子となるCoPt基合金粒子の必須成分となる金属である。

[0016] 磁気記録層を構成するCoPt基合金粒子の好適な組成は、一軸磁気異方性定数 K_u を最適化する理由から、Co60原子%以上95原子%以下である。従って、本発明に係る磁気記録媒体用スパッタリングターゲットにおいては、金属成分全体に対するCoの含有量が60原子%以上95原子%以下にあることが好ましい。尚、金属成分とは、Co及びPtと、後述する他の金

属成分を含む場合の当該他の金属である。酸化物の金属成分は含まれない。尚、金属成分全体に対するC oの含有量は、より好ましくは、70原子%以上90原子%以下とする。

[0017] 磁気記録層を構成する磁性粒子は、C o P t 基合金でありC o、P tを必須の金属とするが、他の金属を含むことができる。他の金属としては、C r、R u、Bが挙げられる。これらの金属元素は、飽和磁化 M_s の調整と磁性粒子の磁気的分離性の向上の作用があるので添加可能である。磁気記録層の磁性粒子であるC o P t 基合金は、これらの金属を20原子%以下含むことができる。よって、本発明に係るスパッタリングターゲットにおいては、金属成分全体に対して20原子%以下の他の金属を含むことができる。尚、金属成分におけるP tの含有量は、C o及び上記他の金属の含有量の残部となる。

[0018] 本発明に係る磁気記録媒体用スパッタリングターゲットにおいて、金属成分は、金属C o及び金属P tが単一金属の状態で存在しても良く、また、合金（C o P t 基合金）の形態で存在していても良い。C r等の他の金属成分も同様である。

[0019] (i i) 酸化物（必須酸化物と任意酸化物）

本発明に係る磁気記録媒体用スパッタリングターゲットは、グラニューラ薄膜の非磁性粒界を形成するため、少なくとも1種の酸化物を含む。そして、本発明においては、必須の酸化物としてタングステン酸化物及び／又はモリブデン酸化物を含む。タングステン酸化物及び／又はモリブデン酸化物を含むスパッタリングターゲットにより形成されるグラニューラ薄膜は、酸化物含有量を比較的少量としても α 値が低く磁気的分離性が良好である。このとき、飽和磁化 M_s も比較的高い値を維持する。タングステン酸化物及びモリブデン酸化物を含むグラニューラ薄膜の磁気的分離性（ α 値）が良好となる理由については不明であり、後述する本発明者等によるスクリーニングの結果に基づく。

[0020] C o P t 基合金からなる磁性薄膜において、必須酸化物であるタングステ

ン酸化物及びモリブデン酸化物は、極少量（0 v o 1 %超）の添加であっても α 値を大きく低下させることができる。そして、必須酸化物の含有量の増大に伴い α 値が低下して1に近似される。但し、必須酸化物含有量が15 v o 1 %を超えると α 値の低減効果は少なくなる。このことから本発明では、必須酸化物の含有量をターゲット全体の体積に対して15 v o 1 %以下とする。この必須酸化物の含有量の上限については、13 v o 1 %以下としても良く、10 v o 1 %以下としても良いし、8 v o 1 %以下としても良い。また、必須酸化物の含有量の下限については、0.5 v o 1 %以上とすることが好ましく、1.0 v o 1 %以上とすることがより好ましく、2.0 v o 1 %以上とすることが更に好ましい。

[0021] 本発明のスパッタリングターゲットは、必須酸化物であるタングステン酸化物及びモリブデン酸化物のいずれか一方を含んでいれば良い。また、タングステン酸化物及びモリブデン酸化物の双方を含んでも良い。タングステン酸化物とモリブデン酸化物の双方を含む場合、それらの合計が15 v o 1 %以下であれば良い。

[0022] また、本発明において、スパッタリングターゲット中に含まれるタングステン酸化物とは、 WO_3 及び／又は WO_2 あり、モリブデン酸化物とは、 MoO_3 及び／又は MoO_2 である。例えば、 WO_3 を原料としてスパッタリングターゲットを製造しても、その一部が還元され WO_2 となることがあり、かかる場合にはスパッタリングターゲット中に WO_3 と WO_2 が含まれることがある。本発明において含まれるタングステン酸化物とモリブデン酸化物は、このようにタングステン、モリブデンの価数が異なる酸化物が混在する場合も含まれる。

[0023] 本発明に係る磁気記録媒体用スパッタリングターゲットは、タングステン酸化物及び／又はモリブデン酸化物を必須的に含んでいれば、これらと異なる他の酸化物を任意酸化物として含むことができる。任意酸化物としては、具体的には、 B_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Cr_2O_3 、 CoO 、 Co_3O_4 が挙げられる。これらの任意酸化物は、上記必須酸化物と複合化して非磁性粒界

を形成する。

- [0024] 上記した任意酸化物の中でも、必須酸化物と共に添加することが好ましい酸化物は B_2O_3 である。非磁性粒界に B_2O_3 を含むグラニューラ薄膜は、一軸異方性定数 K_u の上昇に繋がる傾向がある。一軸異方性定数 K_u は、磁性薄膜の熱ゆらぎに対する耐性（熱的安定性）と関連がある。かかる熱的安定性は、一軸異方性定数 K_u と活性化体積 V_a （若しくは磁化反転単位の体積 V ）との積で評価される。一軸異方性定数 K_u の上昇は、前記の積の値を増大させることから、グラニューラ薄膜への B_2O_3 の添加は熱ゆらぎ耐性の向上に繋がる。
- [0025] また、 B_2O_3 以外の任意酸化物については、 SiO_2 には非磁性粒界のアモルファス化の作用がある。 TiO_2 は、 Ti が多くの価数を持つことから、酸素欠損による磁性粒への偏析を防ぐ作用がある。また、 Cr_2O_3 、 CoO 及び Co_3O_4 は、粒界で欠損した酸素を補填する作用がある。本発明に係るスパッタリングターゲットがこれらの任意酸化物の何れを含むかは、成膜される磁性薄膜に求められる特性に応じて適宜に選択できる。
- [0026] そして、本発明に係る磁気記録媒体用スパッタリングターゲットが、必須酸化物（タングステン酸化物及び／又はモリブデン酸化物）と、任意酸化物（ B_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Cr_2O_3 、 CoO 、 Co_3O_4 等）を含むとき、必須酸化物と任意酸化物との合計含有量（全酸化物含有量）は、20vol%以上50vol%以下であるものが好ましい。磁気的分離性が確保されたグラニューラ構造を形成すると共に、記録媒体再生時の信号強度を担保するためである。そして、このように任意酸化物を含む場合における必須酸化物の含有量は、15vol%以下とすることが好ましい。
- [0027] また、必須酸化物が有する α 値の低減効果は、任意酸化物によって阻害されることはない。本発明では任意酸化物を含む場合において、上記した全酸化物含有量の範囲において、必須酸化物の含有量を10vol%以下とすることができ、8vol%以下や5vol%以下とすることもできる。このことは、必須酸化物であるタングステン酸化物及び／又はモリブデン酸化物が

全酸化物含有量を低減して磁性成分の割合を確保する目的において有用であることを示している。尚、この場合の必須酸化物の含有量の下限は、0.5 vol%以上とすることが好ましく、1.0 vol%以上とすることがより好ましく、2.0 vol%以上とすることが更に好ましい。

[0028] B 本発明に係る磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造方法

本発明に係るスパッタリングターゲットは、上述した金属成分からなる金属相（C o P t 基合金相、若しくは、金属C o相及び金属P t相）と、酸化物相（必須酸化物相と任意酸化物相）とからなる。かかるスパッタリングターゲットの製造方法としては、金属相に酸化物相を均一に分散させるため、粉末冶金法の適用が好ましい。粉末冶金法においては、金属相となる金属粉末と酸化物粉末とを混合し、適宜に成形した後、加圧焼結することでスパッタリングターゲットが製造できる。

[0029] 金属粉末には、C o P t 基合金からなる合金粉末、又は、金属C o粉末及び金属P t粉末が適用できる。合金粉末は、上述した組成のC o P t 基合金の溶湯からガスアトマイズ等のアトマイズ法により製造可能である。金属C o粉末及び金属P t粉末を適用する場合には、市販の各金属の粉末を使用でき、このとき高純度品を使用することが好ましい。そして、後述する混合工程にて、上記した組成となるように金属C o粉末及び金属P t粉末を混合する。本発明に係るスパッタリングターゲットの製造において、金属粉末の粒径は、100 μm以下のものが好ましい。

[0030] 以上の金属粉末及び酸化物粉末は、焼結前に十分混合して混合粉末とする。このときの混合は、ボールミル、ビーズミル、ロッキングミル等の混合分散手段が適用できる。これらの混合手段により得られた混合粉末は、次工程の加圧焼結前に予備成型を行っても良い。

[0031] そして、混合粉末を適宜に成形した後、加圧焼結することで本発明に係るスパッタリングターゲットを得ることができる。このときの焼結手段は、ホットプレス法（HP）、熱間静水圧焼結法（HIP）、放電プラズマ焼結（SPS）等が適用できる。加圧焼結の際の焼結温度は、600℃以上150

0℃以下とするのが好ましく、加圧力は10MPa以上200MPa以下とするのが好ましい。また、加熱雰囲気は、真空又は非酸化性雰囲気とするのが好ましい。

発明の効果

[0032] 以上説明したように、本発明に係るスパッタリングターゲットによれば、飽和磁化を維持しながら磁気的分離性に優れたグラニュー構造を有する磁性薄膜を成膜することができる。本発明では、磁気的分離性の観点に基づき、グラニュー薄膜の非磁性粒界を形成する必須酸化物としてタングステン酸化物及び／又はモリブデン酸化物を適用する。また、本発明に係るスパッタリングターゲットでは、前記必須酸化物以外の B_2O_3 等を任意酸化物として含むことを許容する。これにより、一軸異方性定数 K_u 等の磁気的特性の向上と磁気的分離性とのバランスを取りながら好適な酸化物含有量を設定することができる。酸化物含有量の好適化は、磁性薄膜の磁性成分の割合の好適化と磁化量確保に繋がる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]第1実施形態で製造したスパッタリングターゲット（75原子%Co－25原子%Pt＋酸化物）による磁性膜の酸化物含有量による α 値及び M_s の測定結果を示すグラフ。

[図2]第2実施形態で製造したスパッタリングターゲット（80原子%Co－20原子%Pt／20vol% B_2O_3 ＋Oxide）による磁性膜の酸化物含有量による α 値及び M_s の測定結果を示すグラフ。

[図3]第2実施形態で製造したスパッタリングターゲット（80原子%Co－20原子%Pt／30vol% B_2O_3 ＋Oxide）による磁性膜の酸化物含有量による α 値及び M_s の測定結果を示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0034] 第1実施形態：以下に本発明の実施態様について説明する。本実施形態では、CoPt合金（75原子%Co－25原子%Pt）に各種の酸化物（ WO_3 、 MoO_3 、 B_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Cr_2O_3 ）を添加したスパッタリ

ングターゲット製造した。そして、これらのスパッタリングターゲットにより磁性薄膜を成膜し、M-Hヒステリシスループを測定し、飽和磁化 M_s と磁気的分離性 α 値を評価した。

- [0035] スパッタリングターゲットの製造では、まず、金属Co及び金属Ptを秤量して1500℃以上で溶解し、CoPt合金（75原子%Co－25原子%Pt）の合金溶湯を作製した。そして、この合金溶湯からガスアトマイズ法により合金粉末を作製した。その後、分級処理を行い、平均粒径100 μ m以下のCoPt合金粉末（75原子%Co－25原子%Pt合金粉末）を得た。
- [0036] 上記で得られたCoPt合金粉末と、各種の酸化物粉末（ WO_3 、 MoO_3 、 B_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Cr_2O_3 ）とを混合した。CoPt合金粉末と酸化物粉末との混合は、ボールミル（粉砕媒体：セラミックスボール）にて処理を行った。
- [0037] そして、上記で得られた混合粉末を加圧焼結してスパッタリングターゲットとした。加圧焼結は、ホットプレス法により、焼結温度920℃、圧力24.5MPa、加圧焼結時間30minとし、雰囲気は 5×10^{-2} Pa以下の真空条件とした。製造したスパッタリングターゲットの寸法は、直径180mmで厚さ5mmであり、相対密度が95%～100%の範囲内とした。
- [0038] 本実施形態では、酸化物として WO_3 、 MoO_3 、 B_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Cr_2O_3 を含むと共に、酸化物の含有量が2.5vol%～40vol%のスパッタリングターゲットを製造し、酸化物の種類及び含有量に対する磁性薄膜の特性評価を行うこととした。
- [0039] 次に、製造した各種スパッタリングターゲットを用いて磁性薄膜（グラニューラー薄膜）を成膜した。磁性薄膜の基板は、ガラス基板に、Ni-Ta（60nm）／90Ni－10W合金（6nm）／Ru（25nm）／CoCrRu－ TiO_2 （2nm）の層構成の基板を用いた。磁性薄膜の成膜は、スパッタリング装置（Arガス圧1～5Pa、室温～250℃）で行い、目標膜厚を4～16nmとしてスパッタリングした。磁性薄膜の成膜後、磁性薄膜の保護

層としてC薄膜（7 nm）をスパッタリングして磁気特性評価用のサンプルとした。

[0040] 各磁性薄膜の磁気特性の評価は、振動型磁力計（VSM）を用いてM-Hヒステリシスループを測定した。そして、酸化物及びその含有量毎に得られたM-Hヒステリシスループについて、飽和磁化 M_s を算出すると共に、 $M=0$ 付近における傾き α 値を算出した。

[0041] 本実施形態で製造した、各種酸化物（ WO_3 、 MoO_3 、 B_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Cr_2O_3 ）を含む75原子%Co-25原子%Pt合金ターゲットにより成膜された磁性薄膜の磁気的分離性を示す α 値と飽和磁化 M_s の測定結果を図1に示す。図1には、酸化物を含まない（ $X=0 vol\%$ ）の磁性薄膜（75原子%Co-25原子%Pt）の値を点線で表示している。

[0042] 図1から、基本的には、いずれの酸化物においても含有量の増加と共に α 値は低下して1に近くなっていく。しかし、酸化物として WO_3 と MoO_3 を含む磁性薄膜は、本実施形態で検討した最少の含有量（2.5 vol%）の段階から顕著な α 値の低減効果を示している。タングステン酸化物及びモリブデン酸化物は、少量添加でもグラニューラー薄膜の α 値低減のための必須酸化物として有効であるといえる。そして、酸化物含有量の増大により低下傾向にある飽和磁化 M_s を考慮したとき、これら必須酸化物の含有量は、15 vol%以下とすることが好適であることが確認される。

[0043] 第2実施形態：本実施形態では、CoPt合金（80原子%Co-20原子%Pt）と B_2O_3 とからなる磁性薄膜を基準にし、ここに各種酸化物が添加された磁性薄膜を成膜するためのスパッタリングターゲットを製造した。即ち、本実施形態は、予め B_2O_3 の添加により形成されたグラニューラー薄膜に酸化物を添加したときの磁気的分離性について検討を行うものである。

[0044] スパッタリングターゲットの製造方法は、基本的には第1実施形態と同様とした。CoPt合金（80原子%Co-20原子%Pt合金）溶湯からガスアトマイズによりCoPt合金粉末を作製し、このCoPt合金粉末に B_2O_3 粉末と各種酸化物（ WO_3 、 MoO_3 、 B_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Cr_2

O₃)の酸化物粉末とをボールミルで混合した。そして、混合粉末をホットプレスして加圧焼結し、相対密度が95%~100%の範囲内にあるスパッタリングターゲットを製造した。

[0045] 本実施形態では、スパッタリングターゲットの基準となる構成を2種設定した。第1の基準構成は、CoPt合金(80原子%Co-20原子%Pt)と20vol%B₂O₃とからなるターゲットであり、第2基準の構成は、CoPt合金(80原子%Co-20原子%Pt)と30vol%B₂O₃とからなるターゲットである。本実施形態では、これらの2種の基本構成に、含有量を変更しつつWO₃、MoO₃、B₂O₃、SiO₂、TiO₂、Cr₂O₃を添加して複数のスパッタリングターゲットを製造した。

[0046] その後、第1実施形態と同様にして得られた各種スパッタリングターゲットにより磁性薄膜を成膜した。基板の構成と成膜条件は、第1実施形態と同様とした。また、作成した磁性薄膜サンプルについての評価方法であるM-Hヒステリシスループの測定も第1実施形態と同様とした。

[0047] この評価結果について、図2に第1の基準構成である80原子%Co-20原子%Pt/20vol%B₂O₃に各種酸化物を添加したときの α 値及びM_sを示す。また、図3に第2の基準構成である80原子%Co-20原子%Pt/30vol%B₂O₃に各種酸化物を添加したときの α 値及びM_sを示す。これらの図には、各種酸化物を添加する前(X=0vol%)の磁性薄膜(80原子%Co-20原子%Pt/20vol%及び30vol%B₂O₃)の各値も示している。

[0048] 図2及び図3から、本実施形態で考慮した任意酸化物(B₂O₃)を含むCoPt合金磁性膜は、WO₃又はMoO₃を含むことで α 値が大幅に低下することが分かる。本実施形態では、任意酸化物としてB₂O₃を含むスパッタリングターゲットに、WO₃又はMoO₃若しくはこれら異なる酸化物を添加したときの評価結果である。WO₃及びMoO₃は、他の酸化物よりも磁気的分離性向上の効果に優れる。こうした傾向は、第1実施形態で示した傾向と同様である。

[0049] そして、 B_2O_3 等の任意酸化物が含まれるスパッタリングターゲットにおいても、タングステン酸化物及びモリブデン酸化物は、少量で α 値の低減効果を発揮できることが確認される。また、本実施形態から、本発明に係るスパッタリングターゲットは、必須酸化物の含有量と任意酸化物の含有量との合計（全酸化物含有量）を20vol%以上50vol%以下とすることができることも確認できる。

[0050] 上述したように、 B_2O_3 にはグラニューラー薄膜の非磁性粒界を形成すると共に一軸異方性定数 K_u を向上させる作用がある。そのため、スパッタリングターゲットにおいては、 B_2O_3 等の任意酸化物を混合する必要性が想定され、その結果、磁性薄膜（スパッタリングターゲット）中の酸化物含有量が高めになることがある。そのような磁性薄膜（スパッタリングターゲット）に対し、タングステン酸化物及びモリブデン酸化物は、いずれも少量の混合で磁気的分離性を向上させる添加材として有用であると考えられる。

産業上の利用可能性

[0051] 以上説明したように、本発明に係るスパッタリングターゲットは、グラニューラー構造を有する磁性薄膜を成膜に際し、磁気的分離性に優れた磁性薄膜の形成に有効である。本発明に係るスパッタリングターゲットは、必須酸化物であるタングステン酸化物及び／又はモリブデン酸化物と共に、 B_2O_3 等の任意酸化物を含むことができる。このとき、必須酸化物であるタングステン酸化物及びモリブデン酸化物は、 B_2O_3 等の任意酸化物に対する少量添加材として機能し得る。これにより、スパッタリングターゲットひいては磁性薄膜における酸化物含有量の好適化を図り、磁性薄膜の磁化量確保を図ることができる。本発明に係るスパッタリングターゲットは、特に、高密度化が著しい垂直記録方式の磁性薄膜の成膜に好適である。

請求の範囲

- [請求項1] 金属成分としてC o及びP tを含み、少なくとも1種の酸化物を含む磁気記録媒体用スパッタリングターゲットにおいて、
タングステン酸化物及び／又はモリブデン酸化物を必須酸化物として含み、
前記必須酸化物の含有量が15 v o l %以下であることを特徴とする磁気記録媒体用スパッタリングターゲット。
- [請求項2] 必須酸化物と共に前記必須酸化物と異なる酸化物を任意酸化物として含む請求項1記載の磁気記録媒体用スパッタリングターゲット。
- [請求項3] 任意酸化物は、B₂O₃、S i O₂、T i O₂、C r₂O₃、C o O、C o₃O₄である請求項2記載の磁気記録媒体用スパッタリングターゲット。
- [請求項4] 必須酸化物の含有量と任意酸化物の含有量との合計である全酸化物含有量が20 v o l %以上50 v o l %以下であり、
必須酸化物の含有量が15 v o l %以下である請求項2又は請求項3記載の磁気記録媒体用スパッタリングターゲット。