

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 6 月 17 日(17.06.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/067446 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 5/851 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/072564
- (22) 国際出願日: 2008 年 12 月 11 日(11.12.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱マテリアル株式会社(MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野中 荘平(NONAKA, Sohei) [JP/JP]; 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク 1 2-6 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP). 三島 昭史(MISHIMA, Akifumi) [JP/JP]; 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク 1 2-6 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA, Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SPUTTERING TARGET FOR FORMING PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM FILM HAVING LOW RELATIVE PERMEABILITY

(54) 発明の名称: 比透磁率の低い垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲット

(57) Abstract: Disclosed is a sputtering target for forming a perpendicular magnetic recording medium film, which has a constituent composition composed of 0.5-15% by mole of a nonmagnetic oxide, 4-20% by mole of Cr, 5-25% by mole of Pt and the balance of Co and unavoidable impurities. The sputtering target has a structure wherein a Co-Cr two-component alloy phase, a Pt phase and a nonmagnetic oxide phase are uniformly dispersed.

(57) 要約: この垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットは、非磁性酸化物: 0.5~15 モル%、Cr: 4~20 モル%、Pt: 5~25 モル%を含有し、残部: Co および不純物からなる成分組成を有し、Co-Cr 二元系合金相、Pt および非磁性酸化物相が均一分散している組織を有する。



WO 2010/067446 A1

明 細 書

比透磁率の低い垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲット
技術分野

[0001] この発明は、ハードディスクの高密度磁気記録媒体に適用される磁気記録膜、特に垂直磁気記録媒体に適用される磁気記録膜を形成するための比透磁率の低い垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットに関するものである。

背景技術

[0002] ハードディスク装置は一般にコンピューターやデジタル家電等の外部記録装置として用いられており、記録密度の一層の向上が求められている。そのため、近年、超高密度の記録を実現できる垂直磁気記録方式が注目されてきた。この垂直磁気記録方式は、従来の面内記録方式と異なり、原理的に高密度化するほど記録磁化が安定すると言われており、すでに実用化されている。この垂直磁気記録方式のハードディスク媒体の記録層に適用する材料の有力な候補として CoCrPt-SiO_2 グラニュー磁気記録膜が提案されており、この CoCrPt-SiO_2 グラニュー磁気記録膜はCrおよびPtを含むCo基焼結合金相と二酸化珪素相の混合相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法により作製することが知られている(非特許文献1参照)。

[0003] このスパッタリングターゲットは、通常、二酸化珪素粉末、Cr粉末、Pt粉末およびCo粉末を、二酸化珪素:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%を含有し、残部:Coからなる組成となるように配合し混合したのち、真空ホットプレスまたは熱間静水圧プレスすることにより作製されることが知られており、その他に市販のCrおよびPtを含むCo基合金粉末または急冷凝固して作製したCrおよびPtを含むCo基合金粉末と二酸化珪素粉末を二酸化珪素:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%を含有し、残部:Coからなる組成となるように配合し混合したのち、真空ホットプレスまたは熱間静水圧プレスすることにより作製されることが知られている。(特許文献1、特許文献2などを参照)。

[0004] さらに、二酸化珪素:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%を含有

有し、残部:Coからなる組成にさらにB:0.5~8モル%を含有する組成のターゲットも知られている(特許文献5参照)。さらに、前記二酸化珪素のほかに TiO 、 Cr_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 Al_2O_3 、 BeO_2 、 MgO 、 ThO_2 、 ZrO_2 、 CeO_2 、 Y_2O_3 などの非磁性酸化物が使用できることが知られている(特許文献3、4参照)。

非特許文献1:「富士時報」Vol. 75No. 3 2002(169~172ページ)

特許文献1:特開2001-236643号公報

特許文献2:特開2004-339586号公報

特許文献3:特開2003-36525号公報

特許文献4:特開2006-24346号公報

特許文献5:特開2004-310910号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、この従来の磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットは、強磁性合金であるCrおよびPtを含むCo基合金、または強磁性合金であるCr、PtおよびBを含むCo-Cr-Pt-B合金を素地とし、この素地中に SiO_2 などの非磁性酸化物が均一分散している組織を有するために、非磁性体ターゲットと比較して磁束がターゲット内部を通過する割合が大きく、ターゲット上空に漏れ出る磁束が極めて少ない。このことはターゲット下部に磁気回路を配置し、ターゲット上空に漏れ出る磁束を利用して希ガスの電離効率を高めることで放電を安定化させ、成膜速度を向上させているマグネトロンスパッタリング法にとっては大きな問題となる。すなわち、ターゲット上空に漏れ出る磁束が少ない漏洩磁束密度の低いターゲット(すなわち比透磁率の高いターゲット)を用いてマグネトロンスパッタリングを行なうと、放電が安定しないかあるいは放電できても成膜速度が極端に遅くなるなどの問題を引き起こすからである。

[0006] この問題点を解消するための手段のひとつとして、ターゲットの厚さを薄くして磁束をターゲット上空へ抜けやすくする方法が取られている。しかし、ターゲットを薄くすると、ターゲットの交換頻度が頻繁になるので成膜効率が悪くなり、コスト的に好ましくない。

また、漏洩磁束密度の低いターゲットは、一旦マグネトロンスパッタリングを行ってエ

ローションが形成されると、エロージョン部分から磁束が集中的に漏洩し、その部分だけが益々集中的にスパッタされていくためにターゲットの利用効率が低下したり、成膜速度が経時変化したり、基板面内に膜厚のばらつきが生じたり、さらにターゲット上への再デポ膜の大量付着が生じるなどといった問題を引き起こしやすい。

課題を解決するための手段

[0007] そこで、本発明者らは、ターゲットの厚さを薄くすることなく比透磁率の低いスパッタリングターゲットを得るべく研究を行なった結果、以下の知見を得た。

(a) 非磁性酸化物:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有するスパッタリングターゲットに含まれる強磁性成分のCoをCrとの二元系合金相となるように分散させ、さらにPtおよび非磁性酸化物をPt相および非磁性酸化物相として分散させた組織を有するターゲットによれば、低い比透磁率が得られる。

[0008] (b) 非磁性酸化物:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%を含有し、さらにB:0.5～8モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有するスパッタリングターゲットに含まれる強磁性成分のCoをCrとの二元系合金相となるように分散させ、さらにPt、非磁性酸化物およびBをPtとBの合金相および非磁性酸化物相として分散させた組織を有するターゲットによれば、低い比透磁率が得られる。

[0009] (c) 非磁性酸化物:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%、B:0.5～8モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有するスパッタリングターゲットに含まれる強磁性成分のCoおよびCrをCo-Cr-B三元系合金相となるように分散させ、さらにPtおよび非磁性酸化物をPt相および非磁性酸化物相として分散させてCo-Cr-B三元系合金相、Pt相、非磁性酸化物相からなる組織を有するターゲットによれば、低い比透磁率が得られる。

[0010] この発明は、上記の知見に基づいてなされたものである。すなわち、本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの第一の態様は、非磁性酸化物:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有するスパッタリングターゲットであって、このスパッ

タリングターゲットはCo-Cr二元系合金相、Pt相および非磁性酸化物相が均一分散している組織を有する。

[0011] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの第一の態様において、Co-Cr二元系合金相は、ホットプレス中に素地のPtがCo-Cr二元系合金相の外周に拡散侵入し、Co-Cr二元系合金相の外周にCo、CrおよびPtで構成されている拡散層により被覆されることがある。この拡散層は無い方が好ましいがこの拡散層は極めて薄い場合は特性に大きな影響を与えるものではなく、前記第一の態様のスパッタリングターゲットのCo-Cr二元系合金相の外周にCo、CrおよびPtで構成されている拡散層が形成される場合もこの発明に含まれる。したがって、本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの第一の態様において、前記Co-Cr二元系合金相は、Co、CrおよびPtで構成されている拡散層により被覆されていてもよい。

[0012] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの第二の態様は、非磁性酸化物:0.5~15モル%、Cr:4~20モル%、Pt:5~25モル%、B:0.5~8モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有するスパッタリングターゲットであって、このスパッタリングターゲットは素地中にCo-Cr二元系合金相、PtとBの合金相および非磁性酸化物相が均一分散している組織を有する。

[0013] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの第二の態様において、Co-Cr二元系合金相は、ホットプレス中に素地のPtおよびBがCo-Cr二元系合金相の外周に拡散侵入し、Co-Cr二元系合金相の外周にCo、Cr、PtおよびBで構成されている拡散層により被覆されることがある。この拡散層は無い方が好ましいがこの拡散層は極めて薄い場合は特性に大きな影響を与えるものではなく、前記第二の態様のスパッタリングターゲットのCo-Cr二元系合金相の外周にCo、Cr、PtおよびBで構成されている拡散層が形成される場合もこの発明に含まれる。したがって、本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの第二の態様において、前記Co-Cr二元系合金相は、Co、Cr、PtおよびBで構成されている拡散層により被覆されていてもよい。

[0014] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットに含まれる前記非磁

性酸化物は、二酸化珪素、酸化タンタル、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化トリウム、酸化ジルコニウム、酸化セリウムおよび酸化イットリウムのうちのいずれかであり、このことはすでに知られている。

[0015] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットを製造する際は、原料粉末としてCo-Cr二元系合金粉末、Pt粉末および非磁性酸化物粉末を用意し、さらに必要に応じてB粉末を用意する。それから、これら原料粉末を非磁性酸化物:0.5~15モル%、Cr:4~20モル%、Pt:5~25モル%を含有し、必要に応じてB:0.5~8モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、混合する。そして、得られた混合粉末を通常より低い温度(700~1050℃)でホットプレスする。これにより、Co-Cr二元系合金粉末に含まれるCoおよびCrが素地に拡散することを阻止し、さらに素地のPtがCo-Cr二元系合金相に拡散侵入するのを阻止することが可能である。

[0016] 前記Co-Cr二元系合金粉末はCr:4.2~33.3モル%を含有し、残部がCoからなる組成を有することが好ましく、したがって、本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの素地中に分散しているCo-Cr二元系合金相もCr:4.2~33.3モル%を含有し、残部がCoからなる組成を有している。このCo-Cr二元系合金粉末の成分組成および素地中に均一分散しているCo-Cr二元系合金相の成分組成は、本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの成分組成によって決定される。

[0017] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの第三の態様は、非磁性酸化物:0.5~15モル%、Cr:4~20モル%、Pt:5~25モル%、B:0.5~8モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有するスパッタリングターゲットであって、このスパッタリングターゲットは素地中にCo-Cr-B三元系合金相、Pt相および非磁性酸化物相が均一分散している組織を有する。

[0018] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの第三の態様において、Co-Cr-B三元系合金相は、ホットプレス中に素地のPtおよびBがCo-Cr-B三元系合金相の外周に拡散侵入し、Co-Cr-B三元系合金相の外周にCo、Cr、PtおよびBで構成されている拡散層により被覆されることがある。この拡散層は無

い方が好ましいがこの拡散層は極めて薄い場合は特性に大きな影響を与えるものではなく、前記第三の態様のスパッタリングターゲットのCo-Cr-B三元系合金相の外周にCo、Cr、PtおよびBで構成されている拡散層が形成される場合もこの発明に含まれる。したがって、本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの第三の態様において、前記Co-Cr-B三元系合金相は、Co、Cr、PtおよびBで構成されている拡散層により被覆されていてもよい。

[0019] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットに含まれる前記非磁性酸化物は、二酸化珪素、酸化タンタル、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化トリウム、酸化ジルコニウム、酸化セリウムおよび酸化イットリウムのうちのいずれかであり、このことはすでに知られている。

[0020] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットを製造する際は、原料粉末としてCo-Cr-B三元系合金粉末、Pt粉末および非磁性酸化物粉末を用意する。それから、これら原料粉末を非磁性酸化物:0.5~15モル%、Cr:4~20モル%、Pt:5~25モル%、B:0.5~8モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、混合する。そして、得られた混合粉末を通常のホットプレス温度(1100℃以上)より低い温度(700~1050℃)でホットプレスする。これにより、Co-Cr-B三元系合金粉末に含まれるCoおよびCrが素地に拡散することを可能な限り阻止し、さらに素地のPtがCo-Cr-B三元系合金相に拡散侵入するのを阻止することが可能である。

[0021] 前記Co-Cr-B三元系合金粉末はCr:4.2~33.3モル%、B:0.5~13.3モル%を含有し、残部がCoからなる組成を有することが好ましく、したがって、本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの素地中に分散しているCo-Cr-B三元系合金相もCr:4.2~33.3モル%、B:0.5~13.3モル%を含有し、残部がCoからなる組成を有している。このCo-Cr-B三元系合金粉末の成分組成および素地中に均一分散しているCo-Cr-B三元系合金相の成分組成は、本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットの成分組成によって決定される。

発明の効果

[0022] 本発明の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットは比透磁率の低く、このスパッタリングターゲットを用いると、マグネトロンスパッタリングを効率よく行なうことができ、コンピューター並びにデジタル家電等の産業の発展に大いに貢献し得る。

発明を実施するための最良の形態

[0023] (第一の実施形態)

原料粉末として、表1に示される成分組成を有する平均粒径: $20\mu\text{m}$ のCo-Cr二元系合金粉末A~H、平均粒径: $25\mu\text{m}$ のPt粉末、平均粒径: $5\mu\text{m}$ のB粉末、平均粒径: $5\mu\text{m}$ のCo粉末、平均粒径: $15\mu\text{m}$ のCr粉末を用意し、さらに非磁性酸化物粉末としていずれも平均粒径: $3\mu\text{m}$ の SiO_2 粉末、 TiO_2 粉末、 Ta_2O_5 粉末および Al_2O_3 粉末を用意した。

(表1)

種別		成分組成 (モル%)	
		Cr	Coおよび不可避不純物
Co-Cr二元合金粉末	A	14.5	残部
	B	14.7	残部
	C	12.9	残部
	D	19.0	残部
	E	20.1	残部
	F	26.7	残部
	G	13.5	残部
	H	11.4	残部

[0024] (実施例1)

表1に示されるCo-Cr二元系合金粉末A、Pt粉末および SiO_2 粉末を、Cr:10.8%、Pt:15.3%、 SiO_2 :10.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで12時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:9

00°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx1を複数個作製した。ターゲットTx1は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx1を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Pt相、SiO₂相およびCo-Cr二元系合金相が見られ、Co-Cr二元系合金相の周囲に拡散層が見られた。

このターゲットTx1についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0025] (従来例1)

実施例1において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末およびSiO₂粉末を、Cr:10.8%、Pt:15.3%、SiO₂:10.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉砕媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:1100°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0026] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy1を複数個作製した。ターゲットTy1は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy1を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt合金相中にSiO₂粒子が均一分散している組織が見られた。このターゲットTy1についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0027] (実施例2)

表1に示されるCo-Cr二元系合金粉末B、Pt粉末、SiO₂粉末およびB粉末を、Cr:10.8%、Pt:15.3%、SiO₂:10.0%、B:1.0%を含有し、残部がCoおよび不可

避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:900°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0028] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx2を複数個作製した。ターゲットTx2は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx2を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、PtとBの合金相、SiO₂相およびCo-Cr二元系合金相が均一分散している組織が見られ、Co-Cr二元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx2についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0029] (従来例2)

実施例2において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末、SiO₂粉末およびB粉末を、Cr:10.8%、Pt:15.3%、SiO₂:10.0%、B:1.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:1100°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0030] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy2を複数個作製した。ターゲットTy2は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy2を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt-B合金相中にSiO₂粒子相が分散している組織が見られた。このターゲットTy2についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0031] (実施例3)

表1に示されるCo-Cr二元系合金粉末C、Pt粉末およびTiO₂粉末を、Cr:9.9%、Pt:13.5%、TiO₂:10.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉砕媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:900°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0032] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx3を複数個作製した。ターゲットTx3は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx3を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Pt相、TiO₂相およびCo-Cr二元系合金相が見られ、Co-Cr二元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx3についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0033] (従来例3)

実施例3において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末およびTiO₂粉末を、Cr:9.9%、Pt:13.5%、TiO₂:10.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉砕媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:1100°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0034] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy3を複数個作製した。ターゲットTy3は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy3を切断し、その切断面を電子線マイクロ

プローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt合金相中に TiO_2 粒子相が分散している組織が見られた。このターゲットTy3についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0035] (実施例4)

表1に示されるCo-Cr二元系合金粉末D、Pt粉末、 TiO_2 粉末およびB粉末を、Cr:13.4%、Pt:15.3%、 TiO_2 :10.0%、B:4.3%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:900°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0036] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx4を複数個作製した。ターゲットTx4は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx4を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、PtとBの合金相、 TiO_2 相およびCo-Cr二元系合金相が均一分散している組織が見られ、Co-Cr二元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx4についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0037] (従来例4)

実施例4において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末、 TiO_2 粉末およびB粉末を、Cr:13.4%、Pt:15.3%、 TiO_2 :10.0%、B:4.3%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:1100°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0038] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy4を複数個作製した。ターゲットTy4は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy4を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、素地中にCo-Cr-Pt-B合金素地中に TiO_2 が均一分散している組織が見られた。このターゲットTy4についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0039] (実施例5)

表1に示されるCo-Cr二元系合金粉末E、Pt粉末および Ta_2O_5 粉末を、Cr:16.0%、Pt:15.4%、 Ta_2O_5 :5.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:900°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0040] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx5を複数個作製した。ターゲットTx5は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx5を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Pt相、 Ta_2O_5 相およびCo-Cr二元系合金相が見られ、Co-Cr二元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx5についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0041] (従来例5)

実施例5において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末および Ta_2O_5 粉末を、Cr:16.0%、Pt:15.4%、 Ta_2O_5 :5.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を

作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度：1100℃、圧力：35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0042] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy5を複数個作製した。ターゲットTy5は、そのいずれもが直径：152.4mm、厚さ：5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy5を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt合金相中にTa₂O₅粒子相が分散している組織が見られた。このターゲットTy5についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0043] (実施例6)

表1に示されるCo-Cr二元系合金粉末F、Pt粉末、Ta₂O₅粉末およびB粉末を、Cr:20.5%、Pt:15.3%、Ta₂O₅:4.0%、B:3.8%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉砕媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度：900℃、圧力：35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0044] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx6を複数個作製した。ターゲットTx6はそのいずれもが直径：152.4mm、厚さ：5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx6を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、PtとBの合金相、Ta₂O₅相およびCo-Cr二元系合金相が見られ、Co-Cr二元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx6についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0045] (従来例6)

実施例6において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末、Ta₂O₅粉末およびB粉末を、Cr:20.5%、Pt:15.3%、Ta₂O₅:4.0%、B:3.8%を含有し、残部がCoおよび

不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:1100°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0046] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy6を複数個作製した。ターゲットTy6は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy6を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt-B合金相中に Ta_2O_5 粒子相が均一分散している組織が見られた。このターゲットTy6についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0047] (実施例7)

表1に示されるCo-Cr二元系合金粉末G、Pt粉末および Al_2O_3 粉末を、Cr:10.7%、Pt:14.7%、 Al_2O_3 :6.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:900°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0048] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx7を複数個作製した。ターゲットTx7は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx7を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Pt相、 Al_2O_3 相およびCo-Cr二元系合金相が見られ、Co-Cr二元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx7についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0049] (従来例7)

実施例7において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末および Al_2O_3 粉末を、Cr:10.7%、Pt:14.7%、 Al_2O_3 :6.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:1100°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0050] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy7を複数個作製した。ターゲットTy7は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy7を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt合金相中に Al_2O_3 粒子相が均一分散している組織が見られた。このターゲットTy7についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0051] (実施例8)

表1に示されるCo-Cr二元系合金粉末H、Pt粉末、 Al_2O_3 粉末、B粉末を、Cr:8.5%、Pt:14.7%、 Al_2O_3 :8.0%、B:2.7%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:900°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0052] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx8を複数個作製した。ターゲットTx8は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx8を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、PtとBの合金相、 Al_2

O_3 相およびCo-Cr二元系合金相が見られ、Co-Cr二元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx8についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

[0053] (従来例8)

実施例8において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末、 Al_2O_3 粉末、B粉末を、Cr: 8.5%、Pt: 14.7%、 Al_2O_3 : 8.0%、B: 2.7%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉砕媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度: 1100°C、圧力: 35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0054] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy8を複数個作製した。ターゲットTy8は、そのいずれもが直径: 152.4mm、厚さ: 5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy8を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt-B合金相中に Al_2O_3 粒子相が均一分散している組織が見られた。このターゲットTy8についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表2に示した。

(表2)

ターゲット	組織	ターゲット面 内方向の最大 比透磁率
T _{x1}	Pt相、SiO ₂ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr二元系合金相からなる組織	42.3
T _{y1}	Co-Cr-Pt合金素地中にSiO ₂ 粒子が均一分散している組織	75.6
T _{x2}	Pt-B合金相、SiO ₂ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr二元系合金相からなる組織	35.8
T _{y2}	Co-Cr-Pt-B合金素地中にSiO ₂ 粒子が均一分散している組織	70.2
T _{x3}	Pt相、TiO ₂ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr二元系合金相からなる組織	45.9
T _{y3}	Co-Cr-Pt合金素地中にTiO ₂ 粒子が均一分散している組織	82.4
T _{x4}	Pt-B合金相、TiO ₂ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr二元系合金相からなる組織	28.5
T _{y4}	Co-Cr-Pt-B合金素地中にTiO ₂ 粒子が均一分散している組織	65.9
T _{x5}	Pt相、Ta ₂ O ₅ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr二元系合金相からなる組織	24.5
T _{y5}	Co-Cr-Pt合金素地中にTa ₂ O ₅ 粒子が均一分散している組織	54.3
T _{x6}	Pt-B合金相、Ta ₂ O ₅ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr二元系合金相からなる組織	19.3
T _{y6}	Co-Cr-Pt-B合金素地中にTa ₂ O ₅ 粒子が均一分散している組織	46.4
T _{x7}	Pt相、Al ₂ O ₃ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr二元系合金相からなる組織	45.1
T _{y7}	Co-Cr-Pt合金素地中にAl ₂ O ₃ 粒子が均一分散している組織	74.6
T _{x8}	Pt-B合金相、Al ₂ O ₃ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr二元系合金相からなる組織	51.3
T _{y8}	Co-Cr-Pt-B合金素地中にAl ₂ O ₃ 粒子が均一分散している組織	82.4

[0055] 表2に示される結果から、素地中にCo-Cr二元系合金相が均一分散しているターゲットT_{x1}～T_{x8}は、ターゲットT_{y1}～T_{y8}に比べて比透磁率が小さく、スパッタリングに際して漏洩磁束密度が大きい。したがって、ターゲットT_{x1}～T_{x8}はターゲットT_{y1}～T_{y8}に比べて効率よくスパッタできることが分かる。

[0056] (第二の実施形態)

原料粉末として、表3に示される成分組成を有する平均粒径: $20\ \mu\text{m}$ のCo—Cr—B三元系合金粉末A～D、平均粒径: $25\ \mu\text{m}$ のPt粉末、平均粒径: $5\ \mu\text{m}$ のB粉末、平均粒径: $5\ \mu\text{m}$ のCo粉末、平均粒径: $15\ \mu\text{m}$ のCr粉末を用意し、さらに非磁性酸化物粉末としていずれも平均粒径: $3\ \mu\text{m}$ の SiO_2 粉末、 TiO_2 粉末、 Ta_2O_5 粉末および Al_2O_3 粉末を用意した。

(表 3)

種別		成分組成 (モル%)		
		Cr	B	Coおよび不可避不純物
Co—Cr—B三元合金粉末	A	14.5	2.0	残部
	B	17.7	7.9	残部
	C	16.6	4.3	残部
	D	19.0	5.2	残部

[0057] (実施例9)

表3に示されるCo—Cr—B三元系合金粉末A、Pt粉末および SiO_2 粉末を、Cr:10.8%、Pt:15.3%、 SiO_2 :10.0%、B:1.5%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉砕媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度: 900°C 、圧力: 35MPa 、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0058] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx9を複数個作製した。ターゲットTx9は、そのいずれもが直径: 152.4mm 、厚さ: 5mm の寸法を有する。さらにこのターゲットTx9を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Pt相、 SiO_2 相およびCo—Cr—B三元系合金相が均一分散している組織が見られ、Co—Cr—B三元系

合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx9についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表4に示した。

[0059] (従来例9)

実施例9において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末、 SiO_2 粉末およびB粉末を、Cr:10.8%、Pt:15.3%、 SiO_2 :10.0%、B:1.5%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:1100°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0060] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy9を複数個作製した。ターゲットTy9は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy9を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt-B合金相中に SiO_2 粒子相が分散している組織が見られた。このターゲットTy9についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表4に示した。

[0061] (実施例10)

表3に示されるCo-Cr-B三元系合金粉末B、Pt粉末および TiO_2 粉末を、Cr:13.4%、Pt:15.3%、 TiO_2 :9.0%、B:6.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:900°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0062] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx10を複数個作製した。ターゲットTx10は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5

mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx10を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Pt相、 TiO_2 相およびCo-Cr-B三元系合金相が均一分散している組織が見られ、Co-Cr-B三元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx10についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表4に示した。

[0063] (従来例10)

実施例10において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末、 TiO_2 粉末およびB粉末を、Cr:10.8%、Pt:15.3%、 TiO_2 :9.0%、B:6.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:1100°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0064] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy10を複数個作製した。ターゲットTy10は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy10を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、素地中にCo-Cr-Pt-B合金素地中に TiO_2 が均一分散している組織が見られた。このターゲットTy10についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表4に示した。

[0065] (実施例11)

表3に示されるCo-Cr-B三元系合金粉末C、Pt粉末および Ta_2O_5 粉末を、Cr:13.4%、Pt:15.3%、 Ta_2O_5 :4.0%、B:3.5%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空

雰囲気中、温度：900℃、圧力：35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0066] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx11を複数個作製した。ターゲットTx11は、そのいずれもが直径：152.4mm、厚さ：5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx11を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Pt相、 Ta_2O_5 相およびCo-Cr-B三元系合金相が見られ、Co-Cr-B三元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx11についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表4に示した。

[0067] (従来例11)

実施例11において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末、 Ta_2O_5 粉末およびB粉末を、Cr：13.4%、Pt：15.3%、 Ta_2O_5 ：4.0%、B：3.5%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度：1100℃、圧力：35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0068] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy11を複数個作製した。ターゲットTy11は、そのいずれもが直径：152.4mm、厚さ：5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy11を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt-B合金相中に Ta_2O_5 粒子相が均一分散している組織が見られた。このターゲットTy11についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表4に示した。

[0069] (実施例12)

表3に示されるCo-Cr-B三元系合金粉末D、Pt粉末、 Al_2O_3 粉末を、Cr：14.7%、Pt：14.7%、 Al_2O_3 ：8.0%、B：4.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉碎媒体となるジルコ

ニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:900°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0070] この板状ホットプレス体を切削することにより、本発明のスパッタリングターゲットTx12を複数個作製した。ターゲットTx12は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTx12を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Pt相、 Al_2O_3 相およびCo-Cr-B三元系合金相が見られ、Co-Cr-B三元系合金相の周囲に拡散層が見られた。このターゲットTx12についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表4に示した。

[0071] (従来例12)

実施例12において用意したCo粉末、Cr粉末、Pt粉末、 Al_2O_3 粉末、B粉末を、Cr:14.7%、Pt:14.7%、 Al_2O_3 :8.0%、B:4.0%を含有し、残部がCoおよび不可避不純物からなる成分組成となるように配合し、得られた配合粉末を粉砕媒体となるジルコニアボールと共に10リットルの容器に投入し、この容器内の雰囲気気をArガス雰囲気中で置換し、その後、容器を密閉した。この容器をボールミルで16時間回転させ、混合粉末を作製した。得られた混合粉末を真空ホットプレス装置に充填し、真空雰囲気中、温度:1100°C、圧力:35MPa、3時間保持の条件で真空ホットプレスすることにより板状ホットプレス体を作製した。

[0072] この板状ホットプレス体を切削することにより、従来型のスパッタリングターゲットTy12を複数個作製した。ターゲットTy12は、そのいずれもが直径:152.4mm、厚さ:5mmの寸法を有する。さらにこのターゲットTy12を切断し、その切断面を電子線マイクロプローブアナライザ(EPMA)の面分析法にて観察したところ、Co-Cr-Pt-B合金相中に Al_2O_3 粒子相が均一分散している組織が見られた。このターゲットTy12についてターゲット面内方向の最大比透磁率を測定し、その結果を表4に示した。

(表 4)

ターゲット	組織	ターゲット面内方向の最大比透磁率
Tx9	Pt相、SiO ₂ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr-B三元系合金相からなる組織	53.2
Ty9	Co-Cr-Pt-B合金素地中にSiO ₂ 粒子が均一分散している組織	82.4
Tx10	Pt相、TiO ₂ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr-B三元系合金相からなる組織	38.7
Ty10	Co-Cr-Pt-B合金素地中にTiO ₂ 粒子が均一分散している組織	62.1
Tx11	Pt相、Ta ₂ O ₅ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr-B三元系合金相からなる組織	34.1
Ty11	Co-Cr-Pt-B合金素地中にTa ₂ O ₅ 粒子が均一分散している組織	58.9
Tx12	Pt相、Al ₂ O ₃ 相および拡散層により包囲されたCo-Cr-B三元系合金相からなる組織	28.6
Ty12	Co-Cr-Pt-B合金素地中にAl ₂ O ₃ 粒子が均一分散している組織	54.6

[0073] 表4に示される結果から、ターゲットTx9とターゲットTy9とを比較すると、成分組成は同じである。しかしながら、Pt相、非磁性酸化物相であるSiO₂相および拡散層により包囲されたCo-Cr-B三元系合金相が均一分散している組織を有するターゲットTx9は、Co-Cr-Pt-B合金素地中にSiO₂粒子が均一分散している組織を有する従来型のターゲットに比べて、ターゲット面内方向の最大比透磁率が小さく、スパッタリングに際して漏洩磁束密度が大きいので、効率よくスパッタできることが分かる。同様に、ターゲットTx10とターゲットTy10との比較結果、ターゲットTx11とターゲットTy11との比較結果、およびターゲットTx12とターゲットTy12との比較結果を考慮すると、ターゲットTx10～Tx12は、ターゲットTy10～Ty12に比べて効率よくスパッタできることが分かる。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明は、非磁性酸化物:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有するスパッタリングターゲットであって、このスパッタリングターゲットはCo-Cr二元系合金相、Pt相およ

び非磁性酸化物相が均一分散している組織を有する垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットに関する。本発明によれば、マグネトロンスパッタリングを効率よく行なうことができ、コンピューター並びにデジタル家電等の産業の発展に大いに貢献し得る。

請求の範囲

- [1] 非磁性酸化物:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有する垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットであって、
- Co-Cr二元系合金相、Pt相および非磁性酸化物相が均一分散している組織を有する垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲット。
- [2] 前記Co-Cr二元系合金相は、Co、CrおよびPtで構成されている拡散層により被覆されている請求項1に記載の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲット。
- [3] 非磁性酸化物:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%、B:0.5～8モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有する垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットであって、
- 素地中にCo-Cr二元系合金相、PtとBの合金相および非磁性酸化物相が均一分散している組織を有する垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲット。
- [4] 前記Co-Cr二元系合金相は、Co、Cr、PtおよびBで構成されている拡散層により被覆されている請求項3に記載の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲット。
- [5] 非磁性酸化物:0.5～15モル%、Cr:4～20モル%、Pt:5～25モル%、B:0.5～8モル%を含有し、残部:Coおよび不可避不純物からなる成分組成を有する垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲットであって、
- 素地中にCo-Cr-B三元系合金相、Pt相および非磁性酸化物相が均一分散している組織を有する垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲット。
- [6] 前記Co-Cr-B三元系合金相は、Co、Cr、PtおよびBで構成されている拡散層により被覆されている請求項5に記載の垂直磁気記録媒体膜形成用スパッタリングターゲット。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/072564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B5/851 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G11B5/851

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-240012 A (Mitsubishi Materials Corp.), 09 October, 2008 (09.10.08), Claims (Family: none)	1-6
A	JP 2007-291489 A (Mitsubishi Materials Corp.), 08 November, 2007 (08.11.07), Claims & WO 2007/114356 A1	1-6
A	JP 2004-339586 A (Mitsubishi Materials Corp.), 02 December, 2004 (02.12.04), Claims (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 February, 2009 (06.02.09)

Date of mailing of the international search report
17 February, 2009 (17.02.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/072564

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E,X E,A	JP 2009-1860 A (Mitsubishi Materials Corp.), 08 January, 2009 (08.01.09), Claims (Family: none)	1-4 5-6
E,X E,A	JP 2009-1861 A (Mitsubishi Materials Corp.), 08 January, 2009 (08.01.09), Claims (Family: none)	5-6 1-4
E,A	JP 2009-1862 A (Mitsubishi Materials Corp.), 08 January, 2009 (08.01.09), Claims (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B5/851 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B5/851

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2 0 0 8 - 2 4 0 0 1 2 A (三菱マテリアル株式会社) 2 0 0 8 . 1 0 . 0 9 特許請求の範囲 (ファミリー無し)	1 - 6
A	J P 2 0 0 7 - 2 9 1 4 8 9 A (三菱マテリアル株式会社) 2 0 0 7 . 1 1 . 0 8 特許請求の範囲 & WO 2007/114356 A1	1 - 6
A	J P 2 0 0 4 - 3 3 9 5 8 6 A (三菱マテリアル株式会社) 2 0 0 4 . 1 2 . 0 2 特許請求の範囲 (ファミリー無し)	1 - 6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

蔵野 雅昭

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

5 D

8 7 2 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E, X	J P 2 0 0 9 - 1 8 6 0 A (三菱マテリアル株式会社)	1 - 4
E, A	2 0 0 9 . 0 1 . 0 8 特許請求の範囲 (ファミリー無し)	5 - 6
E, X	J P 2 0 0 9 - 1 8 6 1 A (三菱マテリアル株式会社)	5 - 6
E, A	2 0 0 9 . 0 1 . 0 8 特許請求の範囲 (ファミリー無し)	1 - 4
E, A	J P 2 0 0 9 - 1 8 6 2 A (三菱マテリアル株式会社)	1 - 2
	2 0 0 9 . 0 1 . 0 8 特許請求の範囲 (ファミリー無し)	