

(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
2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/073882 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/34 (2006.01) *G11B 5/851* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077362
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 28 日(28.11.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-265037 2010 年 11 月 29 日(29.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井金属鉱業株式会社(MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418584 東京都品川区大崎一丁目 1 1 番 1 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): 池田 真 (IKEDA, Makoto) [JP/JP]; 〒3620021 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 - 2 三井金属鉱業株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 S S I N P A T (SSINPAT PATENT FIRM); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目 1 3 番 6 号 五反田山崎ビル 6 階 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

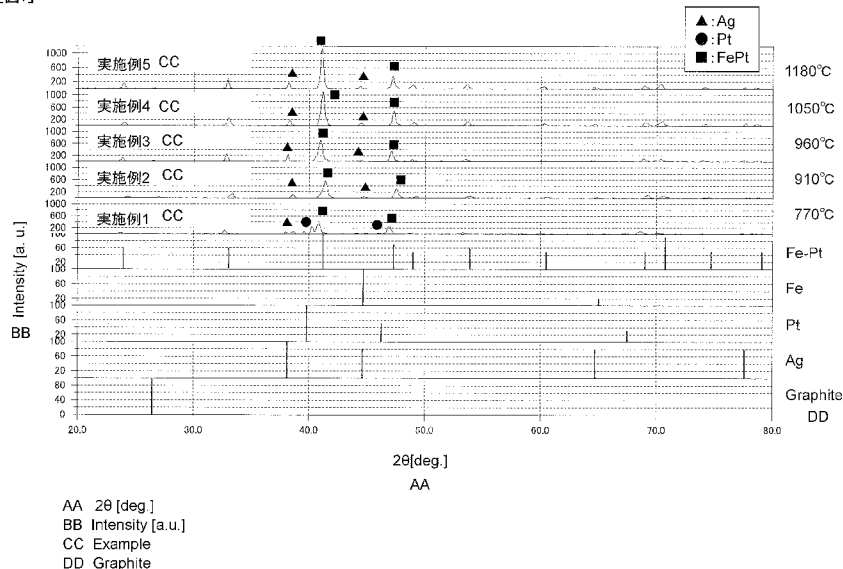
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: SPUTTERING TARGET

(54) 発明の名称: スパッタリングターゲット

[図1]



(57) Abstract: The present invention is a sputtering target characterized by containing Ag and C. This sputtering target contains Ag in addition to Fe, Pt, and C. By containing Ag, this sputtering target is provided with high density. As a result, when the sputtering target is placed in a vacuum atmosphere at the time of sputtering, the amount of gas emitted from the sputtering target can be reduced, and thus, the characteristics of the thin film formed by sputtering can be improved. Also, this sputtering target has high density even when produced by low-temperature sintering.

(57) 要約: 本発明は、A g および C を含有することを特徴とするスパッタリングターゲットである。本発明のスパッタリングターゲットは、F e、P t および C に加えて A g を含有する。A g を含有することにより本発明のスパッタリングターゲットは高密度になる。その結果、スパッタ時にスパッタリングターゲットを真空雰囲気中に設置した際、スパッタリングターゲットから放出されるガスの量を低減させることができ、スパッタにより形成される薄膜の特性を向上させることができる。また、本発明のスパッタリングターゲットは、低温焼結で製造された場合でも高密度になる。



WO 2012/073882 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：スパッタリングターゲット

技術分野

[0001] 本発明は、スパッタリングターゲットに関し、さらに詳しくは、F e、P t、A gおよびCを含有し、大規模な装置を要することなく磁気記録膜を形成することができる高密度のスパッタリングターゲットに関する。

背景技術

[0002] コンピューター等に搭載されるハードディスク等を構成する磁気記録膜として、従来C o P t系薄膜が用いられ、垂直磁気記録方式により高記録密度化が図られてきた。しかし、近年、高記録密度化の要請がますます強まり、C o P t系薄膜ではその要請に応えることが困難になってきている。

[0003] そこで、C o P t系薄膜に替わる次世代磁気記録膜として、F e P t系薄膜が提案されている。F e P t系薄膜は、C o P t系薄膜に比較して磁気異方性が高い利点を有する。その一方、F e P t系薄膜は、これを構成する粒子が過大になることによって、構造が不規則になり、磁気特性が低下する短所がある。

[0004] このため、F e P t系薄膜に炭素などを添加することにより磁気特性を制御する技術が検討されている。

[0005] 特許文献1には、F e、P tおよびC単体の他スパッタリングターゲットを同時にスパッタすることにより、磁気特性に優れたF e P t C系の磁気記録膜を得る技術が開示されている。

[0006] しかし、この技術は、3種類のスパッタリングターゲットを用いた三元同時スパッタを行うため、スパッタリングターゲットを設置するためのカソードが3個以上必要になり、装置が大規模になるなどの問題点があった。

[0007] この問題は、F e、P tおよびCなど磁気記録膜を構成するすべての元素を含有したスパッタリングターゲットを作製することにより解決することができる。このスパッタリングターゲットを用いれば、1個のスパッタリングタ

ターゲットをスパッタすればよいので、スパッタリングターゲットを設置するために複数個のカソードが必要になることはなく、大規模な装置を要することなく F e P t C 系磁気記録膜を得ることができる。

- [0008] しかし、スパッタリングターゲット中の炭素が高濃度になるとスパッタリングターゲットの密度を高くすることが困難になる。スパッタリングターゲットの密度が低いと、スパッタ時にスパッタリングターゲットを真空雰囲気 に設置した際、スパッタリングターゲットから放出されるガスの量が増大し、スパッタにより形成される薄膜の特性を低下させる問題を生じる。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特許第3950838号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 本発明は、前記の問題点を解決するためになされたものであり、炭素を高濃度で含有していても密度が高く、高性能の F e P t C 系磁気記録膜を得ることのできるスパッタリングターゲットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0011] 前記目的を達成する本発明は、F e、P t、A g および C を含有することを特徴とするスパッタリングターゲットである。

- [0012] 前記スパッタリングターゲットにおいては、F e、P t および A g の含有量の合計に対する A g の含有量の比率が 1 ～ 20 モル%であることが好ましく、

F e 粉末、P t 粉末、A g 粉末および C 粉末を含有する原料粉末を焼成して製造されることが好ましく、また、

密度が 90 % 以上であることが好ましい。

発明の効果

- [0013] 本発明のスパッタリングターゲットは、F e、P t および C に加えて A g

を含有する。A gを含有することにより本発明のスパッタリングターゲットは高密度になる。その結果、スパッタ時にスパッタリングターゲットを真空雰囲気に設置した際、スパッタリングターゲットから放出されるガスの量を低減させることができ、スパッタにより形成される薄膜の特性を向上させることができる。また、本発明のスパッタリングターゲットは、低温焼結で製造された場合でも高密度になる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、実施例1～5で得られたスパッタリングターゲットのX線回折パターンである。

[図2]図2は、比較例1～6で得られたスパッタリングターゲットのX線回折パターンである。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明のスパッタリングターゲットは、F e、P t、A gおよびCを含有する。つまり、本発明のスパッタリングターゲットは、従来検討されていたF e P t C系のスパッタリングターゲットに新たにA gを含有させたものである。

[0016] スパッタリングターゲットに、F e、P tおよびCに加えてA gを含有させると、スパッタリングターゲットの密度を高くすることができる。A gを含有するとスパッタリングターゲットの密度が高くなる理由は次のように考えられる。F e粉末およびP t粉末からなる混合粉末を焼成すると、F eとP tとが固溶化していき、成分が密に詰まるため、高密度のスパッタリングターゲットが得られる。一方、F e粉末、P t粉末およびC粉末からなる混合粉末を焼成すると、CがF eとP tとの固溶化を阻害し、成分が密に詰まらなくなるため、F e P t C系の場合には高密度のスパッタリングターゲットが得られにくいと考えられる。F e粉末、P t粉末、C粉末およびA g粉末からなる混合粉末を焼成した場合には、Cが存在していても、A gがF eとP tとの固溶化を促進させるため、成分が密に詰まり、高密度のスパッタリングターゲットが得られると考えられる。以上のことについては、後述の

実施例において具体的に詳述する。

[0017] 本発明のスパッタリングターゲットは、Fe、Pt、AgおよびCからなり、その他不可避的不純物が含有される場合がある。

[0018] Agの含有量は、Fe、PtおよびAgの含有量の合計に対して、1～20モル%であることが好ましく、5～17モル%であることがより好ましい。Agの含有量が前記範囲内であると、高密度のスパッタリングターゲットになりやすくなる。一方、Agの含有量が1モル%より少ないと、スパッタリングターゲットが十分には高密度にならない場合があり、20モル%より多いと、本スパッタリングターゲットをスパッタリングすることにより形成される膜の磁気特性が低下する場合がある。

[0019] 本発明のスパッタリングターゲットに含まれるFe、Pt、AgおよびCの比率としては、本発明のスパッタリングターゲットの組成を $[(Fe_xPt_{100-x})_{100-y}-Ag_y]_{100-z}-C_z$ (x、y、z：モル%)と表記した場合、xが好ましくは45～65であり、より好ましくは49～51であり、yが好ましくは1～20であり、より好ましくは5～17であり、Zが好ましくは13～59であり、より好ましくは32～59である。Fe、Pt、AgおよびCの比率が前記範囲であれば、このスパッタリングターゲットをスパッタして得られる薄膜は磁気記録膜として有効に使用することができる。

[0020] 本発明のスパッタリングターゲットの相対密度は、好ましくは90%以上であり、より好ましくは95%以上である。相対密度が90%以上であると、スパッタ時にスパッタリングターゲットを真空雰囲気を設置した際、スパッタリングターゲットから放出されるガスの量を低減させることができ、スパッタにより形成される薄膜の特性を向上させることができる。前記相対密度はアルキメデス法に基づき測定された数値である。

[0021] 本発明に係るスパッタリングターゲットは、Fe粉末、Pt粉末、Ag粉末およびC粉末を混合して混合粉末を調製し、これを焼結し、さらに必要に応じて焼結体に加工を施すことにより製造することができる。

[0022] Fe粉末、Pt粉末、Ag粉末およびC粉末のBET (Brunauer-Emmett-Te

ller)法で測定された平均粒径は、通常それぞれ10～70 μm 、1～4 μm 、2～5 μm および3～20 μm である。

[0023] 混合するFe粉末、Pt粉末、Ag粉末およびC粉末の割合は、得られるスパッタリングターゲット中に含まれるFe、Pt、AgおよびCの比率が前記範囲内になるように決定される。

[0024] Fe粉末、Pt粉末、Ag粉末およびC粉末の混合方法としては特に制限はなく、例えばボールミル等による混合が挙げられる。

[0025] 混合粉末の焼結方法としては、たとえば通電焼結法による焼結およびホットプレス（HP）法による焼結等が挙げられる。

[0026] これらの中で、通電焼結法が特に好ましい。通電焼結法では、粒子間の放電によって粒子同士を接合および焼結させるため、必要なエネルギーが少なく、ホットプレス（HP）法などよりも低温での焼結が可能である。このため、密度が高く、細かい粒子からなる焼結体を得られやすくなる。

[0027] 一方、ホットプレス法では、外部からの加熱によって焼結させるため、多くのエネルギーを要し、高温で焼結しないと密度の高い焼結体を得られない。このため、粗大な粒子からなる焼結体形成される傾向が強い。

[0028] 一般的には、細かい粒子からなるターゲットを用いたほうが、形成される膜の均一性が高くなるというメリットがある。一方、粗大な粒子からなるターゲットを用いると、パーティクル発生などの問題を引き起こす傾向が強い。この点において、通電焼結法はホットプレス法などよりも優れている。

[0029] 上述のとおり、通電焼結法を用いると、ホットプレス法などに比較して相対密度の高い焼結体を得られる。たとえば、通電焼結法を用いると相対密度90%以上の焼結体を得ることは容易であるが、ホットプレス法を用いると相対密度90%以上の焼結体を得ることは困難である。

[0030] ただし、焼結体に追加工を施すことにより焼結体の相対密度を向上させることができる。したがって、混合粉末を焼結して得られた焼結体の相対密度が90%未満であったとしても、その焼結体に追加工を施すことにより相対密度が90%以上であるターゲットを得ることは可能である。

- [0031] 前記追加工としては熱間静水圧プレス（H I P）等が挙げられる。熱間静水圧プレスで焼結体に追加工を行うことにより、微細組織を保ちながら密度を向上させることができる。たとえば、ホットプレス法により得られた焼結体に熱間静水圧プレスを施すことにより焼結体の相対密度を高めることができ、焼結体の相対密度 90%未満であっても熱間静水圧プレスによる追加工により相対密度 90%以上のターゲットを得ることができる。通電焼結法により得られた焼結体に熱間静水圧プレスを施せば、さらに相対密度が高いターゲットを得ることができる。
- [0032] 焼結温度としては、通常 700～1200℃であり、好ましくは 900～1100℃である。焼結温度が高いほど密度の高いスパッタリングターゲットが得られるが、焼結温度が高すぎると、粗大な粒子からなるターゲットが得られ、成膜時にパーティクル発生などの問題が生じやすくなる。
- [0033] 発明のスパッタリングターゲットは、焼結温度が低い場合であっても高密度となる。
- [0034] 本発明のスパッタリングターゲットは、従来の磁気記録膜用スパッタリングターゲットと同様にスパッタすることができる。
- [0035] 本発明のスパッタリングターゲットを用いてスパッタすることにより、FePtAgC 薄膜を形成することができる。この FePtAgC 薄膜は磁気記録膜として使用することができる。

実施例

- [0036] （実施例 1～5）

〔スパッタリングターゲットの製造〕

平均粒径 30 μm の Fe 粉末、平均粒径 2 μm の Pt 粉末、平均粒径 3 μm の Ag 粉末および平均粒径 7 μm の C 粉末を、それぞれの含有比率が 18.45 モル%、18.45 モル%、4.10 モル%および 59.00 モル%となるようにボールミルで 1.5 時間混合して、混合粉末を調製した。前記各平均粒径は B E T 法により測定された数値である。

- [0037] 得られた混合粉末を、通電焼結装置を用いて下記の条件で焼結して、直径

20 mm、厚み5 mmの焼結体を得た。この焼結体をスパッタリングターゲットとした。実施例1～5で得られたスパッタリングターゲットの組成を $[(Fe_xPt_{100-x})_{100-y}-Ag_y]_{100-z}-C_z$ (x、y、z：モル%)と表記した場合、いずれのスパッタリングターゲットについても $x=50$ 、 $y=10$ 、 $z=59$ であった。

[0038] <焼結条件>

焼結雰囲気：真空

昇温時間：10 min

焼結温度：表1の通り

焼結保持時間：10 min

圧力：0.4 t/cm²

降温：自然炉冷

[相対密度の測定]

得られたスパッタリングターゲットの相対密度をアルキメデス法に基づき測定した。具体的には、スパッタリングターゲットの空中重量を、体積(=スパッタリングターゲット焼結体の水中重量/計測温度における水比重)で除し、下記式(X)に基づく理論密度 ρ (g/cm³)に対する百分率の値を相対密度(単位：%)とした。結果を表1に示した。

[0039] [数1]

$$\rho \equiv \left[\frac{C_1/100}{\rho_1} + \frac{C_2/100}{\rho_2} + \dots + \frac{C_i/100}{\rho_i} \right]^{-1} \dots (X)$$

(式(X)中、 $C_1 \sim C_i$ はそれぞれターゲット焼結体の構成物質の含有量(重量%)を示し、 $\rho_1 \sim \rho_i$ は $C_1 \sim C_i$ に対応する各構成物質の密度(g/cm³)を示す。)

[0040] [スパッタリングターゲットの成形後の状態の評価]

得られたスパッタリングターゲットの状態を肉眼で観察し、スパッタリン

グターゲットの成形後の状態を評価した。

[0041] 結果を表1に示した。表1中、「溶け出し」とは、昇温時に粒子が熔融し、型の隙間から漏れ出して、固まったことを意味する。「端部欠け」とは、スパッタリングターゲットに指で力を加えたときに、スパッタリングターゲットの端部が欠けたことを意味する。「溶け出し」および「端部欠け」がなかった場合には空欄とした。

[0042] [X線回折測定]

得られたスパッタリングターゲットに対し、以下の条件でX線回折測定を行った。

測定方法： $2\theta/\theta$ 法

サンプリング幅： 0.02°

スキンスピード： $4^\circ/\text{min}$

管球：Cu

得られた回折パターンを図1に示した。図1において、下側の5つのチャートは、下からそれぞれC、Ag、Pt、FeおよびFe-Pt（FeとPtとの金属間化合物）のピーク位置を示すチャートである。図1の右側に表示した温度は焼結温度である。図1中、黒丸を付したピークはPtのピークであり、黒三角を付したピークはAgのピークであり、黒四角を付したピークはFe-Ptのピークである。

[0043] (比較例1～6)

[スパッタリングターゲットの製造]

平均粒径 $30\mu\text{m}$ のFe粉末、平均粒径 $2\mu\text{m}$ のPt粉末および平均粒径 $7\mu\text{m}$ のC粉末を、それぞれの含有比率が20.5モル%、20.5モル%および59モル%となるようにボールミルで1.5時間混合して、混合粉末を調製した。前記各平均粒径はBET法により測定された数値である。

[0044] 得られた混合粉末を、実施例1と同じ通電焼結装置を用いて上記の条件で焼結して、直径20mm、厚み5mmの焼結体を得た。この焼結体をスパッタリングターゲットとした。このスパッタリングターゲットの組成を(Fe_x

$Pt_{100-x}C_{100-y}$ (x, y : モル%) と表記した場合、 $x = 50$ 、 $y = 59$ であった。

[0045] 得られたスパッタリングターゲットに対し、上記と同様の方法で相対密度の測定およびスパッタリングターゲットの成形後の状態の評価を行った。結果を表1に示した。

[0046] 得られたスパッタリングターゲットに対し、上記と同様の方法でX線回折測定を行った。

[0047] 得られた回折パターンを図2に示した。図2において、下側の4つのチャートは、下からそれぞれC、Pt、FeおよびFe-Pt (FeとPtとの金属間化合物) のピーク位置を示すチャートである。図2の右側に表示した温度は焼結温度である。図2中、黒丸を付したピークはPtのピークであり、黒四角を付したピークはFe-Ptのピークである。

[0048] [表1]

表1

	焼結温度 (°C)	相対密度 (%)	成形後の 状態
実施例1	770	93.4	
実施例2	910	95.9	
実施例3	960	98.8	
実施例4	1050	95.4	
実施例5	1180	96.7	溶け出し
比較例1	740	88.7	端部欠け
比較例2	770	88.7	端部欠け
比較例3	910	90.6	
比較例4	960	92.2	
比較例5	1050	94.6	
比較例6	1180	95.2	

表1から、Fe、Pt、AgおよびCからなるスパッタリングターゲット (実施例1～5) は、同じ温度で焼結されたFe、PtおよびCからなるスパッタリングターゲット (比較例1～6) に比較して、相対密度が高いこと

がわかる。また、F e、P t およびCからなるスパッタリングターゲットの場合、焼結温度が9 1 0℃以上でないと相対密度は9 0%以上にならないが、F e、P t、A g およびCからなるスパッタリングターゲットの場合、焼結温度が7 7 0℃以上で相対密度が9 0%以上になる。つまり、F e P t C系スパッタリングターゲットにおいてA gを含有させると、より低い焼結温度で高密度のスパッタリングターゲットが得られることがわかる。

[0049] 図1および図2より、スパッタリングターゲット中の各成分の存在状態が確認される。

[0050] 図2において、焼結温度が9 1 0℃以下である場合、P tのピークが確認され、F e－P t（F eとP tとの金属間化合物）のピークは小さいことから、F eとP tとの固溶化が十分には進んでいないことがわかる。一方、焼結温度が9 6 0℃以上である場合、P tのピークは確認されず、F e－P tの大きなピークが確認されることから、F eとP tとの固溶化が十分に進んでいることがわかる。

[0051] 図1において、焼結温度が7 7 0℃である場合、P tのピークが確認されるが、図1における同じ焼結温度のチャートに比べ、P tのピークは小さく、F e－P tのピークは大きい。一方、焼結温度が9 1 0℃以上である場合、P tのピークは確認されず、F eとP tとの固溶化が十分に進んでいることがわかる。

[0052] 図1および図2において、A gおよびCのピークの大きさは焼結温度には依存せず、各焼結温度のチャートでほぼ同じ大きさのピークが確認される。このことから、A gおよびCは固溶化せず、それぞれ単独で存在しているものと考えられる。

[0053] 以上より、F e、P t、A gおよびCからなるスパッタリングターゲット、F e、P tおよびCからなるスパッタリングターゲットとも、焼結温度が高い場合ほどF eとP tとの固溶化が進行し、相対密度が高くなることがわかる。F e、P t、A gおよびCからなるスパッタリングターゲットは、F e、P tおよびCからなるスパッタリングターゲットと比較して、低い焼結

温度でも Fe と Pt との固溶化の進行の程度が大きく、高い相対密度が得られることがわかる。すなわち、Ag が Fe と Pt との固溶化を促進させ、その結果、スパッタリングターゲットの相対密度を高めているものと考えられる。

(実施例 6)

Fe 粉末、Pt 粉末、Ag 粉末、C 粉末それぞれの含有比率を 19.48 モル%、19.48 モル%、2.05 モル%、59.00 モル%とした以外は実施例 1 と同様に行い、混合粉末を調製した。

[0054] 得られた混合粉末を、実施例 1 と同じ通電焼結装置を用いて、焼結温度を 1000℃としたこと以外は実施例 1 と同じ条件で焼結して、直径 20 mm、厚み 5 mm の焼結体を得た。この焼結体をスパッタリングターゲットとした。このスパッタリングターゲットの組成を $[(Fe_xPt_{100-x})_{100-y}-Ag_y]_{100-z}-C_z$ (x、y、z : モル%) と表記した場合、 $x = 50$ 、 $y = 5$ 、 $z = 59$ であった。

[0055] このスパッタリングターゲットの相対密度を、実施例 1 と同様の方法で求めた。得られたスパッタリングターゲットの成形後の状態を、実施例 1 と同様の方法で評価した。結果を表 2 に示した。

(実施例 7)

Fe 粉末、Pt 粉末、Ag 粉末、C 粉末それぞれの含有比率を 19.14 モル%、19.14 モル%、2.73 モル%、59.00 モル%とした以外は実施例 1 と同様に行い、混合粉末を調製した。

[0056] 得られた混合粉末を、実施例 1 と同じ通電焼結装置を用いて、焼結温度を 950℃としたこと以外は実施例 1 と同じ条件で焼結して、直径 20 mm、厚み 5 mm の焼結体を得た。この焼結体をスパッタリングターゲットとした。このスパッタリングターゲットの組成を $[(Fe_xPt_{100-x})_{100-y}-Ag_y]_{100-z}-C_z$ (x、y、z : モル%) と表記した場合、 $x = 50$ 、 $y = 6.67$ 、 $z = 59$ であった。

[0057] このスパッタリングターゲットの相対密度を、実施例 1 と同様の方法で求

めた。得られたスパッタリングターゲットの成形後の状態を、実施例 1 と同様の方法で評価した。結果を表 2 に示した。

(実施例 8)

Fe 粉末、Pt 粉末、Ag 粉末、C 粉末それぞれの含有比率を 17.77 モル%、17.77 モル%、5.47 モル%、59.00 モル%とした以外は実施例 1 と同様に行い、混合粉末を調製した。

[0058] 得られた混合粉末を、実施例 1 と同じ通電焼結装置を用いて、焼結温度を 900℃としたこと以外は実施例 1 と同じ条件で焼結して、直径 20 mm、厚み 5 mm の焼結体を得た。この焼結体をスパッタリングターゲットとした。このスパッタリングターゲットの組成を $[(Fe_xPt_{100-x})_{100-y}-Ag_y]_{100-z}-C_z$ (x、y、z : モル%) と表記した場合、 $x = 50$ 、 $y = 13.33$ 、 $z = 59$ であった。

[0059] このスパッタリングターゲットの相対密度を、実施例 1 と同様の方法で求めた。得られたスパッタリングターゲットの成形後の状態を、実施例 1 と同様の方法で評価した。結果を表 2 に示した。

(実施例 9)

Fe 粉末、Pt 粉末、Ag 粉末、C 粉末それぞれの含有比率を 17.09 モル%、17.09 モル%、6.83 モル%、59.00 モル%とした以外は実施例 1 と同様に行い、混合粉末を調製した。

[0060] 得られた混合粉末を、実施例 1 と同じ通電焼結装置を用いて、焼結温度を 850℃としたこと以外は実施例 1 と同じ条件で焼結して、直径 20 mm、厚み 5 mm の焼結体を得た。この焼結体をスパッタリングターゲットとした。このスパッタリングターゲットの組成を $[(Fe_xPt_{100-x})_{100-y}-Ag_y]_{100-z}-C_z$ (x、y、z : モル%) と表記した場合、 $x = 50$ 、 $y = 16.67$ 、 $z = 59$ であった。

[0061] このスパッタリングターゲットの相対密度を、実施例 1 と同様の方法で求めた。得られたスパッタリングターゲットの成形後の状態を、実施例 1 と同様の方法で評価した。結果を表 2 に示した。

(実施例 10)

実施例 8 と同様の製法で焼結体を得た。得られた焼結体を、熱間静水圧プレス装置を用い、以下の条件で処理して、スパッタリングターゲットを得た。

＜処理条件＞

雰囲気：アルゴン

温度： 900℃

圧力： 118 MPa

このスパッタリングターゲットの組成を $[(Fe_xPt_{100-x})_{100-y}-Ag_y]_{100-z}-C_z$ (x、y、z：モル%) と表記した場合、 $x=50$ 、 $y=13.33$ 、 $z=59$ であった。

[0062] このスパッタリングターゲットの相対密度を、実施例 1 と同様の方法で求めた。得られたスパッタリングターゲットの成形後の状態を、実施例 1 と同様の方法で評価した。結果を表 2 に示した。

[0063] [表2]

表2

	x (モル%)	y (モル%)	z (モル%)	焼結温度 (℃)	相対密度 (%)	成形後の 状態
実施例6	50	5	59	1000	93.9	
実施例7	50	6.67	59	950	95.6	
実施例8	50	13.33	59	900	90.1	
実施例9	50	16.67	59	850	95.4	
実施例10	50	13.33	59	900	98.2	

表 1 および表 2 より、Fe、Pt および Ag の含有量の合計に対する Ag の含有量の比率 (y モル%) を上記のように変化させた場合にも、焼結温度を適切に設定することにより、相対密度が 90% 以上の FePtC 系スパッタリングターゲットが得られることがわかる。また、Fe、Pt および Ag の含有量の合計に対する Ag の含有量の比率 (y モル%) を増大させることにより、より低い焼結温度でも高密度のスパッタリングターゲットが得られることがわかる。

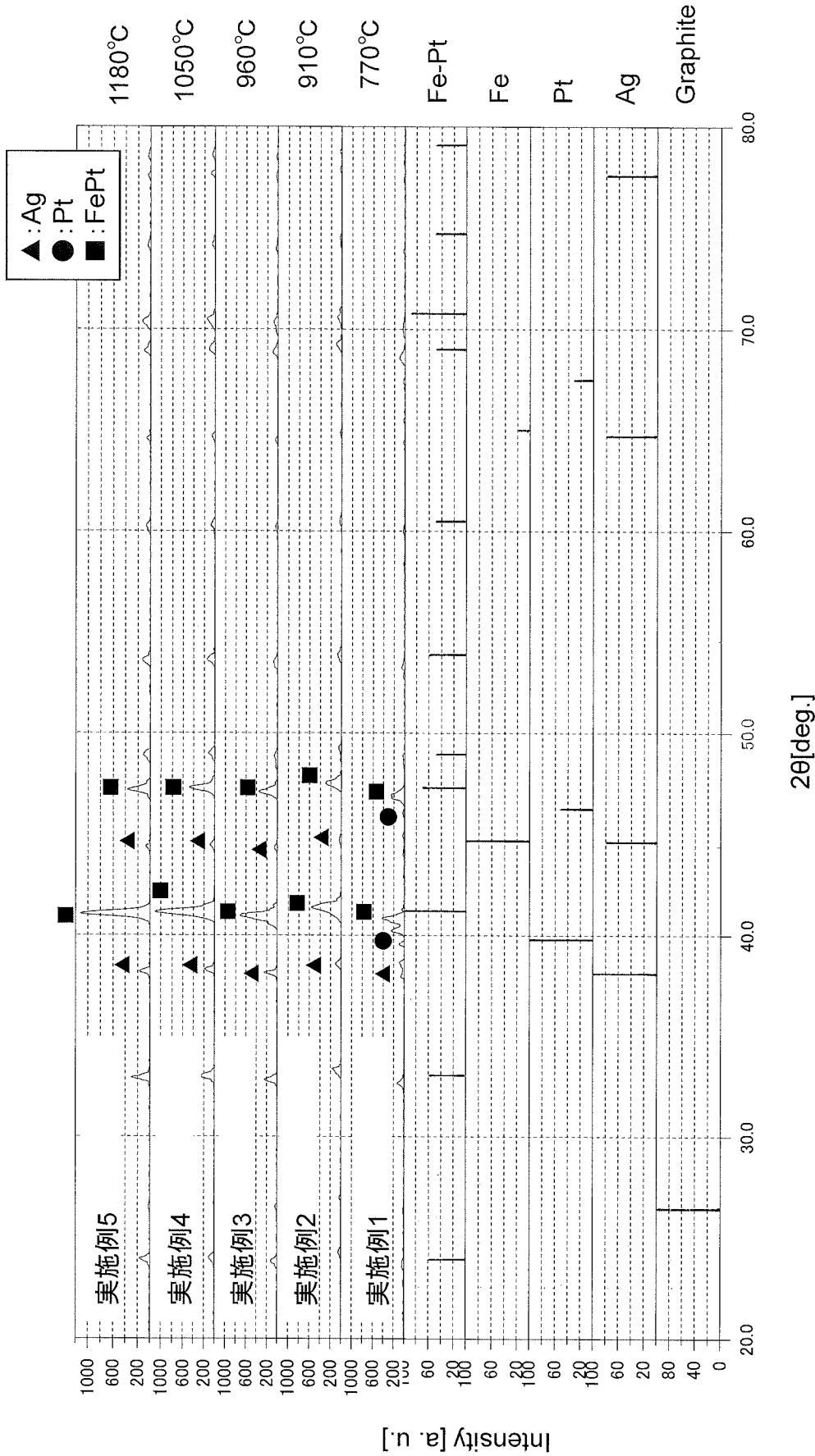
[0064] また、実施例 8 および実施例 10 の結果より、FePtC 系焼結体に熱間

静水圧プレスを施すことにより、スパッタリングターゲットの相対密度を向上させることができることがわかる。

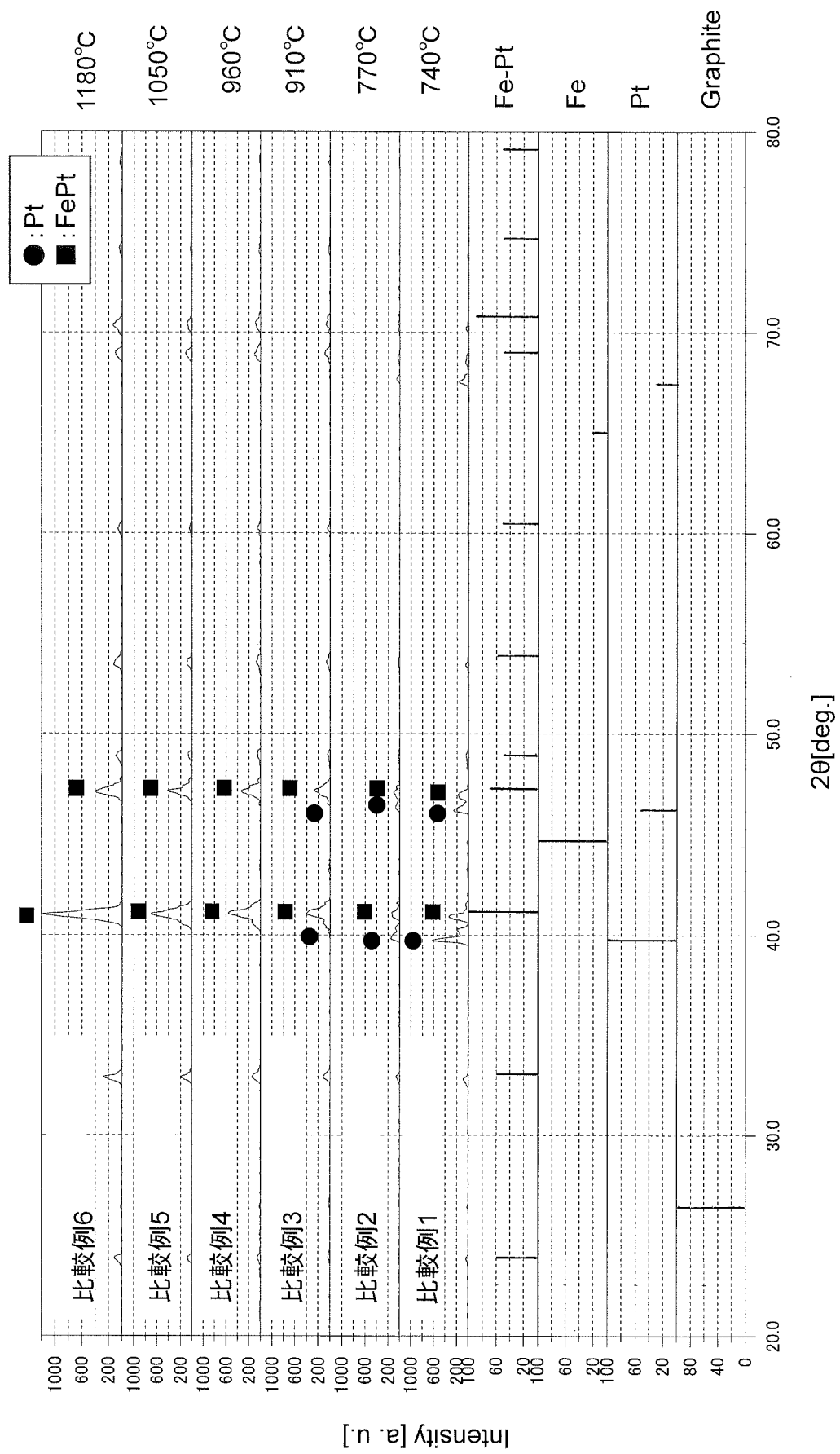
請求の範囲

- [請求項1] F e、P t、A gおよびCを含有することを特徴とするスパッタリングターゲット。
- [請求項2] F e、P tおよびA gの含有量の合計に対するA gの含有量の比率が1～20モル%であることを特徴とする請求項1に記載のスパッタリングターゲット。
- [請求項3] F e粉末、P t粉末、A g粉末およびC粉末を含有する原料粉末を焼成して製造されることを特徴とする請求項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] 密度が90%以上であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のスパッタリングターゲット。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/34 (2006.01) i, 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)

C23C14/00-14/58, G11B5/62-5/858

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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

JSTPlus (JDreamII) Science Citation Index Expanded (Web of Science)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-313659 A (Toshiba Corp.), 06 November 2003 (06.11.2003), claims; examples; table 1 (Family: none)	1-4
X A	JP 2006-161082 A (Ishifuku Metal Industry Co., Ltd.), 22 June 2006 (22.06.2006), claims (Family: none)	1, 2, 4 3
A	JP 2008-169464 A (Heraeus, Inc.), 24 July 2008 (24.07.2008), claims; paragraph [0024] & CN 101220457 A & EP 1942205 A2 & KR 2008-0065211 A & SG 144792 A1 & TW 200829709 A & US 2007/0189916 A1	1-4

☒ 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
23 January, 2012 (23.01.12)Date of mailing of the international search report
31 January, 2012 (31.01.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077362

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-152471 A (Korea Advanced Institute Science and Technology), 27 May 2004 (27.05.2004), entire text & KR 2004-0037609 A & US 2004/0110035 A1	1-4
A	JP 2008-60347 A (Ishifuku Metal Industry Co., Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), entire text & CN 101506915 A & US 2010/0239890 A1 & WO 2008/026439 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. C23C14/34(2006.01)i, 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. C23C14/00-14/58, G11B5/62-5/858

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

JSTPlus(JDreamII)Science Citation Index Expanded(Web of Science)

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 請求項の番号
X	JP 2003-313659 A（株式会社東芝）2003.11.06、特許請求の範囲、実施例、表1（ファミリーなし）	1 - 4
X	JP 2006-161082 A（石福金属興業株式会社）2006.06.22、特許請求の範囲（ファミリーなし）	1, 2, 4
A		3

☒ 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

2 3 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 1 . 2 0 1 2

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100-8915

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）

松本 要

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

4 G

3 1 3 4

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 請求項の番号
A	JP 2008-169464 A (ヘラエウス インコーポレーテッド) 2008. 07. 24、 特許請求の範囲、【0024】 & CN 101220457 A & EP 1942205 A2 & KR 2008-0065211 A & SG 144792 A1 & TW 200829709 A & US 2007/0189916 A1	1 - 4
A	JP 2004-152471 A (韓国科学技術院) 2004. 05. 27、全文 & KR 2004-0037609 A & US 2004/0110035 A1	1 - 4
A	JP 2008-60347 A (石福金属興業株式会社) 2008. 03. 13、全文 & CN 101506915 A & US 2010/0239890 A1 & WO 2008/026439 A1	1 - 4