

(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5月14日(14.05.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/053048 A1

PCT

- (51) 国際特許分類:
C22C 19/07 (2006.01) G11B 5/738 (2006.01)
C22C 38/00 (2006.01) H01F 10/16 (2006.01)
C23C 14/34 (2006.01) H01F 41/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/068652
- (22) 国際出願日: 2009年10月30日(30.10.2009)
- (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 2008-284284 2008年11月5日(05.11.2008) JP
特願 2009-219776 2009年9月24日(24.09.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日立金属株式会社(HITACHI METALS, LTD.) [JP/JP]; 〒1058614 東京都港区芝浦一丁目2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): 上野 友典(UENO Tomonori) [JP/JP]; 〒6928601 島根県安来市安来町2 1 0 7 番地 2 日立金属株式会社 冶金研究所内 Shimane (JP). 福岡 淳(FUKUOKA Jun) [JP/JP]; 〒6928601 島根県安来市安来町2 1 0 7 番地 2 日立金属株式会社 冶金研究所内 Shimane (JP). 上野 英(UENO Hide) [JP/JP]; 〒6928601 島根県安来市安来町2 1 0 7 番地 2 日立金属株式会社 安来工場内 Shimane (JP). 藤

本 光 晴(FUJIMOTO Mitsuharu) [JP/JP]; 〒6928601 島根県安来市安来町2 1 0 7 番地 2 日立金属株式会社 安来工場内 Shimane (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, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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: Co-Fe ALLOY FOR SOFT MAGNETIC FILMS, SOFT MAGNETIC FILM, AND PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 軟磁性膜用Co-F e系合金、軟磁性膜および垂直磁気記録媒体

(57) Abstract: Disclosed is a Co-Fe alloy for soft magnetic films used in perpendicular magnetic recording media, etc., which maintains high soft magnetic properties and has excellent weather resistance. Disclosed is a Co-Fe alloy for soft magnetic films, which is a Co-Fe alloy the composition formula of which is expressed at atomic ratio as $((Co_{100-X}-Fe_X)_{100-Y}-Ni_Y)_{100-(a+b+c)}-M1_a-M2_b-Ti_c$, where $5 \leq X \leq 80$, $0 \leq Y \leq 25$, $2 \leq a \leq 6$, $2 \leq b \leq 10$, and $0.5 \leq c \leq 10$, the remainder of which is composed of unavoidable impurities, and wherein the element M1 in the aforementioned composition formula is one or two or more elements selected from (Zr, Hf, Y), and the element M2 in the aforementioned composition formula is one or two or more elements selected from (Ta, Nb).

(57) 要約: 軟磁気特性を高く維持した上で、耐候性に優れた垂直磁気記録媒体等に用いられる軟磁性膜用Co-F e系合金を提供する。原子比における組成式が $((Co_{100-X}-Fe_X)_{100-Y}-Ni_Y)_{100-(a+b+c)}-M1_a-M2_b-Ti_c$ 、 $5 \leq X \leq 80$ 、 $0 \leq Y \leq 25$ 、 $2 \leq a \leq 6$ 、 $2 \leq b \leq 10$ 、 $0.5 \leq c \leq 10$ で表され、残部不可避免的な不純物からなるCo-F e系合金であって、前記組成式のM1元素が(Zr、Hf、Y)から選ばれる1種もしくは2種以上の元素、前記組成式のM2元素が(Ta、Nb)から選ばれる1種もしくは2種の元素である軟磁性膜用Co-F e系合金である。

WO 2010/053048 A1

明 細 書

発明の名称：

軟磁性膜用 C o - F e 系合金、軟磁性膜および垂直磁気記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、軟磁性膜を形成するための C o - F e 系合金、その軟磁性膜および軟磁性膜を有する垂直磁気記録媒体に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、磁気記録技術の進歩は著しく、ドライブの大容量化のために、磁気記録媒体の高記録密度化が進められている。しかしながら、現在広く世の中で使用されている面内磁気記録方式の磁気記録媒体では、高記録密度化を実現しようとする、記録ビットが微細化し、記録ヘッドで記録できないほどの高保磁力が要求される。そこで、これらの問題を解決し、記録密度を向上させる手段として垂直磁気記録方式が検討されている。

垂直磁気記録方式とは、垂直磁気記録媒体の磁性膜を媒体面に対して磁化容易軸が垂直方向に配向するように形成したものであり、記録密度を上げて行ってもビット内の反磁界が小さく、記録再生特性の低下が少ない高記録密度に適した方法である。そして、垂直磁気記録方式においては、記録感度を高めた磁気記録膜層と軟磁性膜層とを有する記録媒体が開発されている。

[0003] このような磁気記録媒体の軟磁性膜としては、高い飽和磁束密度を有することが要求されており、飽和磁束密度が大きい C o - F e 合金が好適に利用されている。そして、磁気記録媒体の軟磁性膜としては、軟磁気特性に優れたアモルファス膜が要求されていることから、上記の C o - F e 合金に対してはアモルファス化を促進する元素の添加が必要とされ、一般的に Z r や T a などが採用されている。

そして、上記のような軟磁性膜は、一般的に同一組成のターゲット材を利用したマグネトロンスパッタリングによって形成されている。一方で、このような C o - F e 系合金のターゲット材では、耐候性に課題を有しているこ

とからC o - F e系合金にA lやC rを添加したターゲット材などが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-284741号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の特許文献1に開示される軟磁性膜形成用ターゲット材は、C o - F e合金にA lやC rを0.2～5原子%添加することで、一定の耐候性の向上効果が得られるため有効である。しかしながら、本発明者の検討によれば、このA lやC rの添加では、耐候性を十分に得ることができない場合があることを確認した。

[0006] 本発明の目的は、上記の問題を解決し、軟磁気特性を高く維持した上で、耐候性に優れた垂直磁気記録媒体等に用いられる軟磁性膜用C o - F e系合金を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、垂直磁気記録媒体等に用いられる軟磁性膜を形成するためのC o - F e系合金について、C o - F e系合金への添加元素について種々の検討を行った結果、T i添加およびその好適な添加範囲を見出し本発明に到達した。

[0008] すなわち、本発明は、原子比における組成式が $(\text{Co}_{100-x}\text{Fe}_x)_{100-y}\text{Ni}_y)_{100-(a+b+c)}\text{M1}_a\text{M2}_b\text{Tic}$ 、 $5 \leq x \leq 80$ 、 $0 \leq y \leq 25$ 、 $2 \leq a \leq 6$ 、 $2 \leq b \leq 10$ 、 $0.5 \leq c \leq 10$ で表され、残部不可避免的不純物からなるC o - F e系合金であって、前記組成式のM1元素が（Zr、Hf、Y）から選ばれる1種もしくは2種以上の元素、前記組成式のM2元素が（Ta、Nb）から選ばれる1種もしくは2種の元素である軟磁性膜用C o - F e系合金である。また、本発明の軟磁性膜用C o - F e系合

金は5原子%以下の範囲でBを含むことができる。

- [0009] また、本発明の軟磁性膜用C o - F e系合金は、スパッタリングターゲット材、あるいは垂直磁気記録媒体の軟磁性膜層に適用できる。また、本発明の軟磁性膜用C o - F e系合金は、飽和磁化が1.0 (T) 以上であることが好ましい。

発明の効果

- [0010] 本発明により、軟磁気特性を高く維持した上で、耐候性に優れた垂直磁気記録媒体等の軟磁性膜用のC o - F e系合金を提供でき、垂直磁気記録媒体を製造する上で極めて有効な技術となる。

発明を実施するための形態

- [0011] 本発明の最も重要な特徴は、軟磁性膜用のC o - F e系合金中に、軟磁気特性を大きく損なうことなく、耐候性の向上を効果的に実現するための最適な元素としてT iを選択し、さらに上記の効果を実現するための最適な添加量を見出した点にある。

- [0012] まず、本発明のベースとなるC o - F e系合金に関して説明する。

本発明のC o - F e系合金のベースとなるC o - F e合金は、 $(C o_{100-x} - F e_x)_{100-y} - N i_y$ 、 $5 \leq x \leq 80$ 、 $0 \leq y \leq 25$ で表される組成である。それは、この組成範囲にあるC o - F e合金は飽和磁化が大きく軟磁性膜として適切であるためである。また、C o - F e合金の一部は、N iの添加量Yが $0 \leq Y \leq 25$ となる範囲で置換可能である。それは、飽和磁化を大きく低減することなく、軟磁気特性の改善に有効なためである。

上記のC o - F e合金には、M1元素として(Z r、H f、Y)から選ばれる1種もしくは2種以上の元素を2～6原子%、およびM2元素として(T a、N b)から選ばれる1種もしくは2種の元素を2～10原子%添加する。それは、M1元素とM2元素とを上記範囲で含有することで、C o - F e合金の飽和磁化を大きく損なうことなく、スパッタ膜としてのアモルファス化や磁気特性の改善を行えるためである。

- [0013] 本発明のC o - F e系合金では、上述のC o - F e系合金に耐候性を効果

的に向上させる必須元素としてTiを0.5～10原子%含有する。電位－pH図より、Tiは広いpH範囲で不動態域が存在することが確認されるため、耐候性の向上に有効な添加元素としてTiを選択した。なお、上記の効果は、0.5原子%に満たない場合には、耐候性改善効果が低く、また、10原子%を超える場合には、磁化が低下するため、0.5～10原子%に制御することが重要である。磁化の低下をより抑制するにはTiの含有量は5原子%以下であることが望ましい。

[0014] 以上の通り、本発明のCo－Fe系合金は、原子比における組成式が $(Co_{100-x}-Fe_x)_{100-y}-Ni_y)_{100-(a+b+c)}-M1_a-M2_b-Ti_c$ 、 $5 \leq x \leq 80$ 、 $0 \leq y \leq 25$ 、 $2 \leq a \leq 6$ 、 $2 \leq b \leq 10$ 、 $0.5 \leq c \leq 10$ で表されるCo－Fe系合金であるが、本発明の作用を損なわない範囲で不可避免的不純物を含み得る。例えば、上記の組成式で表されるCo－Fe系合金の純度が99.9%以上であればよい。

[0015] また、本発明のCo－Fe系合金は、さらに、5原子%以下の範囲でBを含むことも可能である。5原子%以下のB添加は、耐候性や磁化を大きく劣化させることなく、合金の機械的性質、特に硬度を改善することが可能となる。

[0016] 上述したCo－Fe系合金の製造方法としては、溶解鑄造法や粉末焼結法が適用可能である。溶解鑄造法では、鑄造インゴット、もしくは、鑄造インゴットに塑性加工や加圧加工を加えたバルク体とすることで製造可能となる。また、粉末焼結法では、ガスアトマイズ法でCo－Fe系合金の最終組成の合金粉末を製造し原料粉末とすることや、複数の合金粉末や純金属粉末をCo－Fe系合金の最終組成となるように混合した混合粉末を原料粉末とすることが可能である。原料粉末の焼結方法としては、熱間静水圧プレス、ホットプレス、放電プラズマ焼結、押し出しプレス焼結等の加圧焼結を用いることが可能である。

[0017] また、本発明のCo－Fe系合金は、各種スパッタリング装置の形式に合致したターゲット材に加工して、スパッタリングすることで、耐候性に優れ

た軟磁性膜を形成可能である。

実施例 1

[0018] 以下の実施例で本発明を更に詳しく説明する。

まず、表 1 に示す Co—Fe 系合金組成の鑄造インゴットを作製した。なお、鑄造インゴットは、純度 99.9% 以上の原料を用い真空中の高周波加熱炉で加熱・溶解したのち、鉄製の鑄型に鑄造し直径 220 mm × 45 mm のインゴットを作製した。作製したインゴットを加工して、直径 180 mm × 厚さ 7 mm の Co—Fe 系合金バルク体を作製した。

バルク体の耐候性評価として、鑄造インゴットから直径 10 mm × 20 mm の試料を作製し、50℃の 10% 塩酸に 24 時間浸漬し重量の減少率を測定して、バルク体の耐候性を評価した。測定結果を表 1 に示す。

また、バルク体の磁性評価として、鑄造インゴットから 30 mm × 10 mm × 5 mm の試料を作製し、直流磁気特性測定装置（東英工業製 TRF5A）を用いて、外部磁場 160 k（A/m）時の磁化を測定した。その結果を表 2 に示す。

[0019] [表1]

試料	Co—Fe系合金組成 (原子%)	重量 減少率 (%)	備考
1	(Co ₇₀ —Fe ₃₀) ₉₀ —Zr ₄ —Ta ₄ —Ti ₂	0.2	本発明
2	(Co ₇₀ —Fe ₃₀) ₉₀ —Zr ₄ —Ta ₄ —Al ₁ —Cr ₁	1.3	比較例
3	(Co ₇₀ —Fe ₃₀) ₉₂ —Zr ₄ —Ta ₄	0.5	比較例

[0020]

[表2]

試料	Co-Fe系合金組成 (原子%)	磁化 (T)	備考
1	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Ti ₂	1.3	本発明
2	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Al ₁ -Cr ₁	1.3	比較例
3	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₂ -Zr ₄ -Ta ₄	1.4	比較例

[0021] 表1から、本発明のTiを0.5～10原子%含有するCo-Fe系合金（試料1）は、Tiを添加しないCo-Fe系合金（試料3）やAlやCrを添加したCo-Fe系合金（試料2）より高い耐候性を有していることが分かる。なお、表2から、本発明の試料1とAlやCrを添加したCo-Fe系合金の試料2とは、バルク体としての磁化が同程度の値を示しており、試料1のCo-Fe系合金は、耐候性の優れたターゲット材あるいは軟磁性膜として有効である。

実施例 2

[0022] まず、表3に示すCo-Fe系合金組成の鑄造インゴットを作製した。なお、鑄造インゴットは、純度99.9%以上の原料を用い真空中の高周波加熱炉で加熱・溶解したのち、鉄製の鑄型に鑄造し直径200mm×25mmのインゴットを作製した。作製したインゴットを加工して、直径180mm×厚さ7mmのCo-Fe系合金バルク体を作製した。

バルク体の耐候性評価として、鑄造インゴットから直径10mm×20mmの試料を作製し50℃の10%硫酸に24時間浸漬し重量の減少率を測定して、バルク体の耐候性を評価した。測定結果を表3に示す。

また、バルク体の磁性評価として、鑄造インゴットから30mm×10mm×5mmの試料を作製し、直流磁気特性測定装置（東英工業製TRF5A）を用いて、外部磁場160k（A/m）時の磁化を測定した。その結果を表4に示す。

さらに、バルク体の硬度評価として、鑄造インゴットから10mm×10

mm×5mmの試料を作製し、ロックウェル硬度計を用いて、Cスケールで硬度を測定した。その結果を表5に示す。

[0023] [表3]

試料	Co-Fe系合金組成 (原子%)	重量 減少率 (%)	備考
4	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Ti ₁ -B ₁	6.9	本発明
5	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Ti ₂	7.9	本発明
6	((Co ₅₃ -Fe ₄₇) ₉₅ -Ni ₅) ₈₈ -Zr ₂ -Nb ₆ -Ti ₄	9.7	本発明
7	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Al ₂	10.3	比較例
8	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Cr ₂	10.8	比較例

[0024] [表4]

試料	Co-Fe系合金組成 (原子%)	磁化 (T)	備考
4	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Ti ₁ -B ₁	1.3	本発明
5	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Ti ₂	1.3	本発明
6	((Co ₅₃ -Fe ₄₇) ₉₅ -Ni ₅) ₈₈ -Zr ₂ -Nb ₆ -Ti ₄	1.1	本発明
7	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Al ₂	1.3	比較例
8	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Cr ₂	1.3	比較例

[0025]

[表5]

試料	Co-Fe系合金組成 (原子%)	硬度 (H _{RC})	備考
4	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Ti ₁ -B ₁	59.1	本発明
5	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Ti ₂	56.8	本発明
6	((Co ₅₃ -Fe ₄₇) ₉₅ -Ni ₅) ₈₈ -Zr ₂ -Nb ₆ -Ti ₄	59.6	本発明
7	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Al ₂	55.0	比較例
8	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Cr ₂	48.2	比較例

[0026] 表3より、本発明のTiを0.5～10原子%含有するCo-Fe系合金（試料4、5および6）は、AlやCrを添加したCo-Fe系合金（試料7および8）より高い耐候性を有していることが分かる。なお、表4から、本発明の試料4、5および6は、AlやCrを添加したCo-Fe系合金の試料7および8とバルク体としての磁化が同程度の値を示しており、さらに、表5より本発明のTiを0.5～10原子%含有し、かつ、5原子%以下のBを含有するCo-Fe系合金（試料4）は、硬度が改善されていることがわかる。

実施例 3

[0027] まず、表6に示すCo-Fe系合金組成の鑄造インゴットを作製した。なお、鑄造インゴットは、純度99.9%以上の原料を用い真空中の高周波加熱炉で加熱・溶解したのち、鉄製の鑄型に鑄造し直径200mm×25mmのインゴットを作製した。作製したインゴットを加工して、直径180mm×厚さ7mmのCo-Fe系合金ターゲット材を作製した。

[0028] 上記で得られた各ターゲット材を用いてマグネトロンスパッタリング法によって、基板上にCo-Fe系合金薄膜を成膜し、以下の試験評価を行った。なお、いずれもスパッタリング条件はAr圧0.6Pa、投入電力は500Wで行った。

[0029] (1) 耐候性試験

ガラス基板上に膜厚 200 nm で成膜した各試料を純水中に 24 時間浸漬した耐候性試験を行い、腐食領域を目視観察した結果を表 6 に示す。なお、表 6 では、腐食領域が目視で観察されないものを○、目視で観察されるものを×と表示している。

(2) 磁化評価

Si ウェハー上に膜厚 300 nm で成膜した各試料を 10 × 10 mm に割り出した後、各試料の飽和磁化評価を行った結果を表 6 に示す。なお、測定は東英工業（株）製振動試料型磁力計 VSM-3 を用いて、外部磁場 800000 (A/m) を印加して測定をした。

(3) 硬度評価

アルミ基板の上に膜厚 4 μm の薄膜を成膜した。成膜した各試料を硬度測定した結果を表 6 に示す。なお、硬度測定は、マイクロビッカースを用いて、25 (g) の印加荷重で 5 点を測定し、その平均値を硬度として表 6 に示した。

[0030] [表6]

試料	Co-Fe系合金組成 (原子%)	耐候性 試験	磁化 (T)	硬度 (Hv)	備考
9	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Ti ₂	○	1.4	785	本発明
10	(Co ₇₀ -Fe ₃₀) ₉₀ -Zr ₄ -Ta ₄ -Al ₁ -Cr ₁	×	1.4	655	比較例

[0031] 本発明の Ti を 0.5 ~ 10 原子% 含有する Co-Fe 系合金は、表 6 からスパッタリングで薄膜としても、耐候性に優れた合金であることが確認される。

産業上の利用可能性

[0032] 本発明の軟磁性膜用 Co-Fe 系合金は、軟磁気特性を維持した上で、耐候性に優れているため、安定して垂直磁気記録媒体等の軟磁性膜の形成に適用できる。

請求の範囲

- [請求項1] 原子比における組成式が $(\text{Co}_{100-X} - \text{Fe}_X)_{100-Y} - \text{Ni}_Y)_{100-(a+b+c)} - \text{M1}_a - \text{M2}_b - \text{Ti}_c$ 、 $5 \leq X \leq 80$ 、 $0 \leq Y \leq 25$ 、 $2 \leq a \leq 6$ 、 $2 \leq b \leq 10$ 、 $0.5 \leq c \leq 10$ で表され、残部不可避免的不純物からなる Co-Fe 系合金であって、前記組成式の M1 元素が (Zr、Hf、Y) から選ばれる 1 種もしくは 2 種以上の元素、前記組成式の M2 元素が (Ta、Nb) から選ばれる 1 種もしくは 2 種の元素であることを特徴とする軟磁性膜用 Co-Fe 系合金。
- [請求項2] さらに、B を含み、原子比における組成式が $(\text{Fe}_{100-X} - \text{Co}_X)_{100-Y} - \text{Ni}_Y)_{100-(a+b+c+d)} - \text{M1}_a - \text{M2}_b - \text{Ti}_c - \text{B}_d$ 、 $5 \leq X \leq 80$ 、 $0 \leq Y \leq 25$ 、 $2 \leq a \leq 6$ 、 $2 \leq b \leq 10$ 、 $0.5 \leq c \leq 10$ 、 $d \leq 5$ で表され、残部不可避免的不純物からなる Co-Fe 系合金であることを特徴とする請求項 1 に記載の軟磁性膜用 Co-Fe 系合金。
- [請求項3] スパッタリングターゲット材として使用されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の軟磁性膜用 Co-Fe 系合金。
- [請求項4] 垂直磁気記録媒体の軟磁性膜層を形成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の軟磁性膜用 Co-Fe 系合金。
- [請求項5] 飽和磁化が 1.0 (T) 以上であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の軟磁性膜用 Co-Fe 系合金。
- [請求項6] スパッタリング成膜により形成された請求項 1 または 2 に記載の軟磁性膜用 Co-Fe 系合金であることを特徴とする軟磁性膜。
- [請求項7] 請求項 1 または 2 に記載の軟磁性膜用 Co-Fe 系合金からなる膜を磁気記録膜層の下地層として少なくとも 1 層以上用いたことを特徴とする垂直磁気記録媒体。
- [請求項8] スパッタリング成膜により形成された請求項 1 または 2 に記載の軟磁性膜用 Co-Fe 系合金である軟磁性膜を磁気記録膜層の下地層として少なくとも 1 層以上用いたことを特徴とする垂直磁気記録媒体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22C19/07(2006.01)i, C22C38/00(2006.01)i, C23C14/34(2006.01)i, G11B5/738(2006.01)i, H01F10/16(2006.01)i, H01F41/18(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)

C22C19/07, C22C38/00, C23C14/34, G11B5/738, H01F10/16, H01F41/18

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-121071 A (Sanyo Special Steel Co., Ltd.), 29 May 2008 (29.05.2008), examples & US 2008/112841 A1	1-8
A	JP 2008-115461 A (Hitachi Metals, Ltd.), 22 May 2008 (22.05.2008), claim 1 & US 2008/83616 A1	1-8
P, A	JP 2009-191359 A (Hitachi Metals, Ltd.), 27 August 2009 (27.08.2009), paragraph [0036] (Family: none)	1-8

☐

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
12 January, 2010 (12.01.10)

Date of mailing of the international search report
26 January, 2010 (26.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C22C19/07(2006.01)i, C22C38/00(2006.01)i, C23C14/34(2006.01)i, G11B5/738(2006.01)i,
H01F10/16(2006.01)i, H01F41/18(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. C22C19/07, C22C38/00, C23C14/34, G11B5/738, H01F10/16, H01F41/18

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

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
A	JP 2008-121071 A (山陽特殊製鋼株式会社) 2008.05.29, 【実施例】 & US 2008/112841 A1	1-8
A	JP 2008-115461 A (日立金属株式会社) 2008.05.22, 【請求項 1】 & US 2008/83616 A1	1-8
P, A	JP 2009-191359 A (日立金属株式会社) 2009.08.27, 【0036】 (ファミリーなし)	1-8

☐ 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

1 2 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 1 . 2 0 1 0

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)

蛭田 敦

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 5

4 K

3 2 3 7