

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 4 区分

【発行日】平成 17 年 11 月 24 日 (2005.11.24)

【公表番号】特表 2001-522504(P2001-522504A)

【公表日】平成 13 年 11 月 13 日 (2001.11.13)

【出願番号】特願 平 10-546261

【国際特許分類第 7 版】

G 1 1 B 5/738

G 1 1 B 5/64

G 1 1 B 5/851

【F I】

G 1 1 B 5/738

G 1 1 B 5/64

G 1 1 B 5/851

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 4 月 6 日 (2005.4.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】補正の内容のとおり

【補正方法】変更

【補正の内容】

手 続 補 正 書

平成17年 4月 6日

特許庁長官 殿



1. 事件の表示

平成10年 特許願 第546261号

2. 補正をする者

名 称 カーネギー・メロン・ユニバーシティ

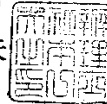


3. 代 理 人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区
ユアサハラ法律特許事務所

電 話 3270-6641~6

氏 名 (8970) 弁理士 社 本 一 夫



住 所 同 所

担当者 氏 名 (9201) 弁理士 桜 井 周 矩



4. 補正対象書類名

請求の範囲

明細書

5. 補正対象項目名

請求の範囲

明細書全文

6. 補正の内容

別紙の通り



(別紙)

明細書

磁気記録媒体用マンガン含有層

発明の背景

本発明は、一般に磁気記録媒体および媒体を取り込む装置に関し、より具体的には、磁気記録媒体の形成において、コバルトもしくはコバルト合金系磁気層とともに使用するマンガン (Mn) 含有層に関する。

高貯蔵能力、低ノイズおよび低コストの磁気記録媒体に対する需要は、ますます増加している。この需要に合わせて、記録媒体関連ノイズを低下させながら実質的に増大した貯蔵能力を有する、増大した記録密度およびさらに明確な結晶粒構造を有する記録媒体が開発されてきた。しかし、過去20年間ににおけるパーソナルコンピュータの繁栄と結びついた記録密度の急速な増大は、単により低ノイズおよびコストのより高い貯蔵能力の記録媒体に対する需要をあまり立てる役目を果たしたにすぎない。

磁気ディスクおよびディスクドライブは、普通莫大な量の貯蔵された情報へのす早い接近を提供するために使用される。フレキシブル(フロッピー)および剛性(ハード)ディスクの両方が、入手可能である。データは、ディスク上の分割した円形トラック中の磁気ビットに貯蔵される。ディスクドライブは、典型的に中央軸上で回転する1つ以上のディスクを用いる。磁気ヘッドもしくはスライダが、貯蔵された情報に接近もしくは追加のためにディスク表面に配置される。ディスクドライブ用ヘッドが、ヘッドを種々のトラックおよびセグメント上のディスクに非常に接近して運ぶ可動腕の上に搭載される。

典型的な薄膜ディスクの構造は、多層式で、下層に覆われるベースでの基体、磁気層および、任意に、上面の上層を含む。上層を、保護被膜および有機潤滑剤でコートしてもよい。

磁気層は、磁気ビットが記録される本体である。非磁性基体上に付着されるクロムもしくはクロム合金系下層を有するコバルトもしくはコバルト合金系磁気膜を含んでなる記録媒体は、工業標準になっている。

保磁力 (H_c)、残留磁化 (M_r) および保磁角形性 (S^*) などの磁気特性は、

C o 合金薄膜の記録性能に重要である。磁気特性は、主に固定組成物の膜の微細構造にかかっている。薄膜縦磁気記録媒体に関しては、C o および C o 合金の所望の結晶構造もしくは集合組織は、一軸結晶性異方性および膜の平面(すなわち、平面内)で優勢である c 軸に沿った磁化容易方向を有する最密六方晶(H C P)である。普通、平面内 c 軸結晶集合組織が良好であるほど、縦方向記録に使用される C o 合金薄膜の保磁力は高い。高い保磁力は、高い角形比を達成するために必要である。同様に、垂直磁気記録媒体に関して、C o 合金の所望の結晶構造は、一軸異方性および膜平面に垂直な結晶 c 軸を有する最密六方晶(H C P)である。非常に小さな結晶粒の保磁力は、結晶粒の大きさが増大するのに伴って増加する。しかし、大きな粒子は、大きなノイズを生じる。大きな粒子に関連するノイズの増大なしで、高い保磁力を達成する必要がある。低ノイズ磁気媒体を達成するためには、C o 合金薄膜は、近隣の粒子と磁氣的に絶縁され得る粒界を有する均一の小さな結晶粒を有するべきである。この種の微細構造および結晶集合組織は、普通付着工程を操作するか、基体表面に溝をつけるか、コバルト合金組成物を変化させるか、もしくは下層の適宜の使用により達成される。

純コバルトに対してコバルト系合金は、普通種々の理由で縦および垂直磁気媒体に使用される。例えば、C r などの非磁性元素が、普通磁化を低下させるために磁性膜中にバルクドーピングされる。これは、磁化が媒体膜平面に垂直に配向されるために、合金の磁気モーメントと関連する減磁エネルギーがマグネト-結晶性異方性エネルギーよりも小さくなければならない垂直媒体において特に重要である。同じ技術が束転移減磁エネルギーを低下させるために縦磁気媒体で使用され、短い束転移長さ、したがって、高い記録密度を生じる。しかし、さらに重要なことは、コバルト粒子間の磁気交換カップリングを制限するために、非磁性元素が C o 合金に導入されることである。膜成長中の C r、T a、P、B もしくは S i などの元素の結晶粒のバルクから粒界への優先拡散が、結晶粒間の磁気交換カップリングを減少させることにより個々の粒子を絶縁させるのを助長すると信じられている。ついでこれは、かなり低い媒体ノイズを生じさせる。例えば、D e n g 等は、少量の T a を C o C r 合金に添加すると、粒界への増大した C r 拡散を生じることを発見した。Y o u p i n g D e n g、D a v i d N. L a m b

eth、およびDavid E. Laughlinの“Structural Characteristics of Bias Sputtered CoCrTa/Cr Films”、IEEE Transactions on Magnetics、第29巻、第5号、1993年9月、3676～3678ページを参照。

下層は、結晶方位、結晶粒度、およびここで討議されたように、Co合金粒界での化学的偏析に大きな影響力がある。文献に報告された下層には、Cr、追加合金元素X (X=C、Mg、Al、Si、Ti、V、Co、Ni、Cu、Zr、Nb、Mo、La、Ce、Nd、Gd、Tb、Dy、Er、TaおよびW) を有するCr、Ti、W、Mo、NiP、ならびにNiAlおよびFeAlなどのB2規則格子構造が含まれる。日本抄録62-164205は、基体と磁気層との間にMn、Mo、またはVのベース層を使用することを記載している。多くの下層物質があるようだが、実際には、ほんの2、3のものが工業の要求に合うに十分な働きをするにすぎない。その中で、もっともよく使用され、もっとも成功をおさめる下層は、純Crである。米国特許第5118564号明細書は、純Crの下層を首尾よく使用することを記載していて、下層を形成するのにCr-Mo、Cr-V、およびCr-MnのようなCr合金を使用する可能性を示唆している。

高密度縦記録については、平面内配向は、これまで体心立方晶 (BCC) Cr下層の上へのHCP Co合金薄膜の結晶粒から結晶粒へのエピタキシャル成長により達成されてきた。多結晶Co系合金薄膜は、そのc軸、 $[0002]$ 軸で、膜平面に平行に、もしくは膜平面のc軸の大きな成分とともに付着される。BCC Cr下層が、これらの下層の上に付着されるHCP Co合金薄膜の結晶粒から結晶粒へのエピタキシャル成長を促進することが、K. Kono、B. WongおよびD. E. Laughlinによる“Crystallography of Co/Cr bilayer magnetic thin films”、Journal of Applied Physics 68(9) 4734ページ (1990) に示されている。 $[0002]_{Co}$ 軸を膜平面の下に、もしくは近くにもたらすCrとCoとの間のヘテロエピタキシャル関係は、 $(002)_{Cr} // (110)_{Co}$ 、 $(110)_{Cr} // (101)_{Co}$ 、 $(110)_{Cr} // (1$

00) c_o および (112) c_r // (100) c_o である。異なる Co/Cr エピタキシャル関係は、異なる析出工程に効果がある。HCP 構造の生成を促進する良好な BCC 構造を得るためには、Cr 下層が約 50 Å よりも厚くなければならない。

同様に、垂直高密度記録媒体を達成するためには、膜平面に関する Co の c 軸の垂直配向は通常、(0002) 結晶集合組織の配向 HCP 下層もしくは (111) 結晶集合組織の面心立方 (FCC) 結晶下層への HCP Co 合金薄膜 の結晶粒から結晶粒へのエピタキシャル成長により得られてきた。Ti および Ti₉₀Cr₁₀% は、しばしばこの目的のためには最良の種層として挙げられてきたが、Pt、CoO/Pt および 非磁性 CoCr₃₅% などの他の種層もこの構造を誘発するために使用されてきた。“Development of High Resolution and Low Noise Single-layered Perpendicular Recording Media for High Density Recording”, IEEE Trans. Magn., 第33巻、第1号、996~1001ページ(1997年1月); “Compositional separation of CoCrPt/Cr films for longitudinal recording and CoCr/Ti films for perpendicular recording” IEEE Trans. Magn., 第27巻、第6号、第2部、4718~4720ページ(1991); “Properties of CoCrTa Perpendicular films prepared by sputtering on Pt underlayer”, J. MMM, 第155巻、第1~3号、206~208ページ(1996); IEEE Trans. Magn., 第32巻、第5号、3840~3842ページ(1996年9月); IEEE Trans. Magn., 第30巻、第6号、4020~4022ページ(1994年11月); および “Development of High Resolution and Low Noise Single-layered Perpendicular Recording Media for High Density Recording”, IEEE Trans. Ma

g n. 第33巻、第2号、996～1001ページ、(1997年1月)を参照。

米国特許第4,652,449号は、バナジウム (V) をCrに添加してその格子定数を変え、それによりCoPtもしくはCoPtCrなどのHCP Co合金とBCC CrV下層との間によりよい格子整合を促進することにより、縦磁気媒体の下層を改善する試みを開示している。さらに、その内容がすべて本明細書に取り込まれる米国出願第08/315,096号は、NiAlおよびFeAlなどのB2規則結晶性構造を有する物質を含む新しい下層群を開示している。

磁気層の構造におけるさらなる改善は、下層と磁気層との間に中間層を取り込んだときに発見された。また、種層を下層と基体との間に取り込んで下層の構造を追加的に制御し、基体の汚染物による下層の汚染を防ぐことができる。種層、下層および中間層は、本明細書ではまとめて下層構造として言及される。さらに、Cr内層により分離されてもされなくてもよい多重磁気層が、得られる膜の磁気特性に変化をもたらすために、ときには用いられる。磁気層および介在する内層は、本明細書ではまとめて磁気層構造として言及される。

多層下層および磁気層構造の使用は、粒度に対する増大した制御、後続の層の結晶粒から結晶粒へのエピタキシャル成長、および磁気層の表面粗さを与えることができる。しかし、追加層の使用は、製造工程の総合コストおよび煩雑さを増加させる。

より軽く、より小さく、より良好な性能で、より費用がかからず、より大きな貯蔵密度を有するコンピュータは、ハードディスクドライブ、他の磁気貯蔵装置、および他の用途において用いる高密度記録媒体を必要とする。これらの要求を高保磁力および低ノイズを有する磁気記録媒体で満たすことが、本発明の1つの目的である。

発明の要約

本発明は、増大させた保磁力および低媒体ノイズを有する磁気記録媒体を提供するために、基体と磁気層との間の、もしくは磁気層と接触させた、Mn含有層の使用に関する。Mn含有層は、下層構造、磁気層構造、もしくは上層に取り込まれて、高保磁力および低ノイズを有する記録媒体を提供することができる。記録媒体は、磁気データの記録および読み取りのための磁気変換ヘッドと結合して

使用するための、あるいは他の用途のための回転、並進、もしくは静置データ貯蔵装置に取り込むことができる。

本発明の磁器記録媒体は好ましくは、CoもしくはCo合金磁気層を有し、Mn、VMn、TiMn、MnZn、CrMnMo、CrMnW、CrMnVもしくはCrMnTi、もつとも好ましくはCrMnから形成されるMn含有層を基体と磁気層との間に有する。CoもしくはCo合金磁気層は、HCP構造を有し、縦媒体に関しては磁気層の平面に対して実質的に平行で、垂直媒体に関しては磁気層の平面に対して実質的に垂直な、そのc軸、すなわち磁化容易軸（容易に磁化される方向）を有して堆積される。

媒体は、さらに下層構造中に、種層、下層および中間層などの追加層を含むことができる。多結晶MgOは、縦媒体の好ましい種層である。Mn含有層の他に使用される下層および／または中間層は、一般に種層と磁気層との間に配置されるA2構造もしくはB2規則結晶構造のいずれかを有する物質を含む。A2構造を有する物質は、好ましくはCr、あるいはCrV、CrMo、CrWもしくはCrTiなどのCr合金である。Crの格子定数に実質的に匹敵する格子定数を有するB2規則構造を有する物質は、好ましくはNiAl、AlCo、FeAl、FeTi、CoFe、CoTi、CoHf、CoZr、NiTi、CuBe、CuZn、AlMn、AlRe、AgMgおよび Al_2FeMn_2 からなる群から選ばれるもので、もつとも好ましくは、FeAlもしくはNiAlである。中間Mn含有層は、好ましくは下層と磁気層との間に配置される。さらに、下層は、各層が前記の物質からなる異なるものである多層に形成することが可能である。

2つ以上の磁気層を媒体に取り込むことができ、磁気層の間に配置される1つ以上の内層を含むことができる。内層は、典型的には約10～40 Å厚さで、Crを含んでなるが、本発明のMn含有層でもあり得る。

磁気層は上層で覆われていてもよく、上層は保護被膜で覆われていてもよい。好ましくは、媒体の摩擦磨耗を減少させるために、有機潤滑剤が保護被膜の上に添加される。上層は、MnもしくはMn含有合金を含んでいてもよい。

したがって、本発明は、ハードディスクドライブおよび他の用途に使用される、高保磁力ならびに低ノイズおよびコストを有する、磁気記録媒体および記録媒体

を取り込むデータ貯蔵装置を提供する。これらおよび他の利点は、下記の詳細な記載から明らかになるだろう。

図面の簡単な説明

本発明の利点は、下記の図面を参照することにより、よりよく理解できる：

図1 (a) ~ (c) は、本発明の薄膜ディスクの多層構造のいくつかの実施態様の模式図である；

図2 a は、Cr-Mn 平衡状態図を示す；

図2 b は、V-Mn 平衡状態図を示す；

図2 c は、Mo-Mn 平衡状態図を示す；

図2 d は、Ti-Mn 平衡状態図を示す；

図2 e は、Co-Mn 平衡状態図を示す；

図3 は、Cu K α X線を使用した、酸化Si 基体上の4ミクロン厚さCr Mn 膜のX線回折スキャンを示す；

図4 は、未加熱平滑ガラス基体上の種々の厚さのCr Mn およびCr 下層上の40nm厚さCoCrPt 膜の平面内保磁力を示す；

図5 は、250°Cで予熱した平滑ガラス基体上の種々の厚さのCr Mn およびCr 下層上の40nm厚さCoCrPt 膜の平面内保磁力を示す；

図6 は、250°Cで予熱した平滑ガラス基体上の種々の厚さのCr 下層上の40nm厚さCoCrPt 膜のX線回折スペクトルを示す；

図7 は、250°Cで予熱した平滑ガラス基体上の種々の厚さのCr Mn 下層上の40nm厚さCoCrPt 膜のX線回折スペクトルを示す；

図8 は、未加熱平滑ガラス基体上に調製されたMgO 種層上のCoCrPt (40nm) /CrMn (100nm) 膜のX線回折を示す；

図9 は、250°Cで平滑ガラス基体上に付着させた100nm厚さCr 膜のTEM鮮明場顕微鏡写真を示す；

図10 は、250°Cで平滑ガラス基体上に付着させた100nm厚さCr Mn 膜のTEM鮮明場顕微鏡写真を示す；

図11 は、250°Cで予熱した平滑ガラス基体上の20nm厚さCr Mn およびCr 下層上の種々の厚さのCoCrTa 膜の平面内保磁力を示す；

図12は、250°Cで予熱した平滑ガラス基体上の種々の厚さのCrMnおよびCr下層上の15nm厚さCoCrTa膜の平面内保磁力を示す；そして

図13は、種々の厚さのCrおよびCrMn-11 (Mn 11%) 下層上の40nm厚さCoCrPt膜の平面内保磁力の比較を示す。

発明の詳細な説明

本発明の記録媒体は、ディスクドライブ（図示せず）に組み込まれる剛性磁気ディスクなどの回転、並進、もしくは静置データ貯蔵装置に具体化できる。典型的には、ディスクドライブには、ディスク表面上でヘッドを移動させるために使用されるサスペンションアセンブリー中の可動腕上に支持される、磁気変換ヘッドもしくはスライダーが含まれる。変換ヘッドは、通常の操作の間、ディスク表面に対して密に間隔をとった平行な関係に維持される。ヘッドとディスクとの間の典型的な間隔は、10μm以下である。その関連の開示が本明細書に取り込まれるMee, C. D. およびDaniel, E. D., MAGNETIC RECORDING、第I~III巻 (McGraw-Hill、1987年発行)；F. Jorgenson, The Complete Handbook of Magnetic Recording、第16章(第3版、1988年)、および米国特許第5,062,021号を参照。本発明の磁気記録媒体は、既知のフレキシブル基体を使用するフレキシブル磁気ディスク、フロッピーディスク、もしくはテープとともに使用できる。

図1(a)を参照すると、本発明の磁気記録媒体10は、基体12、Mn含有層14および磁気層16を含んでなる。さらに、図1(b)に示されるように、種層18を、下層20同様、基体12上に配置できる。中間層22も、Mn含有層14および磁気層16との間に配置できる。磁気層16を、上層24を用いて、ついで保護被膜26および有機潤滑剤28で被覆できる。図1(c)に示される別の実施態様において、第一磁気層16'および第二磁気層16"があり、第一磁気層16'と第二磁気層16"との間には1つ以上の内層30が配置される。

好ましい実施態様において、Mn含有層14は、ゼロ磁気モーメントを有し、CoもしくはCo合金磁気層16と接触する。しかし、Mn含有層を、その中間層としての使用の他に、あるいはその代わりに、種層、下層、内層もしくは上層

として媒体10中に含むことができることを理解すべきである。高保磁力は、Mn含有層14と磁気層16との間に中間層22を取り込む実施態様に対して、Mn含有層14および磁気層16が接触しているときに、結果として得られる媒体10に得られている。

磁気層16にエピタキシャル結晶構造を生成するのに十分な厚さのMn含有層を製造するために、かつ所望の磁気特性を有する磁気媒体10を生じる磁気層16の微結晶の粒界に拡散するに十分な量のMnを与えるために、効果的な量のMnが使用される。例えば、保磁力が、Mn含有層不在で製造されたものにまさるか、あるいは先行技術のものに匹敵もしくははまさることが望ましい。

CrMn合金をMn含有層として用いる実施態様において、所望の磁気特性は、CrMn層が好ましくは少なくとも3nm厚さ、もっとも好ましくは10nm厚さより大きいときに達成できる。熟練した技術者は、本明細書に与えられた教示に基づいて、3nmよりも薄いMn含有層も所望の磁気特性を作り出すのに有効であることを理解されよう。しかし、磁気媒体構造に添加できる最低限のMn有効量があり、その量よりも少ないと強化された磁気特性が観察されないだろう。

室温でのMn含有層のスパッター付着は、Mn含有層の代わりにCr層を用いる磁気媒体に匹敵する磁気特性を有する磁気媒体を提供する。室温工程で、純Crの代わりにCrMnを使用する動機は、MnがCrよりも安価なことである。Crターゲットのほとんどが粉末冶金法で製造されるので、粉末圧縮CrMnターゲットは、Crターゲットよりも安価であろう。

好ましい実施態様において、Mn含有層14および磁気層16は、250°Cなどの高温に予熱された基体12にスパッター付着される。Mn含有層14を含む結果として得られる媒体10は、基体12を予熱せずに製造した媒体10よりも高い保磁力を有する。磁気層16を付着させるために選ばれる高温は、付着速度に依存し、加熱は、磁気層16の製造中もしくは後で実施できることが予想される。例えば、商業的付着速度は、実質的に高く、したがって、低付着速度で観察される増大した磁気特性を達成するためには、温度を250°Cより高くすることが必要かもしれない。

付着温度を上げることによる保磁力の増大は、CrMn磁気層界面を超えるM

nの増大した拡散から生じ得る。適宜の加工時間と温度を用いるとき、物質の好ましい拡散は、結晶粒のバルクではなく粒界に向かうものである。David A. PorterおよびKenneth E. Eastering著“Phase Transformations in Metals and Alloys”、発行者：Van Nostrand Reinhold Company、98～102ページ；ならびにR. W. CahnおよびP. Haasen編“Physical Metallurgy, Part 1”、発行者：North-Holland Physics Publishingを参照。他の合金元素の中間層拡散は、さらにその内容がすべて本明細書に取り込まれる“Interdiffusion and Grain Isolation in Co/Cr Thin Films”、Y. C. Feng、D. E. LaughlinおよびD. N. Lambeth、IEEE Transactions on Magnetics、第30巻、第6号、(1994年11月)に記載される。当業者なら、Co合金と同様に、Mn含有層が媒体10の上に配置される温度が、一連の磁気特性を有する媒体を製造するために可変であることを理解されよう。事実、上記Fengの引例で討議したように、当業者は、遅い焼鈍もしくは速い熱焼鈍(RTA)などの加熱後処理は、Mn含有層からCo合金磁気層の粒界へのMn拡散を促進するために使用できることを理解されよう。

本発明の固溶体Mn合金は、好ましくはVMn、TiMn、MnZn、CrMnMo、CrMnW、CrMnVもしくはCrMnTiで、もっとも好ましくはCrに溶解されたMnの置換固溶体CrMn合金である。図2aに示されるように、バルクCrは、大量のMnを溶解して置換固溶体を生成できる。MnのCrへの溶解度は、図2aに基づいて、室温で25%よりも大きいと見積もられる。好ましくは、CrMn合金は、現在好まれる媒体調製法を用いて製造される組成物では、少なくとも10%のMn、もっとも好ましくは、少なくとも20%のMnを含む。図2a～2eに示される二成分合金に関する多くの特定の相転移温度の説明を含む状態図は、“Binary Alloy Phase Diagrams”、第2版プラス最新情報、ASM International(1996)に見出され、その該当部分は本明細書に取り込まれる。

Mnの原子容 ($0.01224 \text{ nm}^3/\text{原子}$) は、Crの原子容 ($0.01200 \text{ nm}^3/\text{原子}$) よりほんのわずかに大きいにすぎないので、Crの格子パラメーターは、実質的に25原子%MnのCrMn合金については変化しない。これは、バナジウムがCrに添加されて、磁気層の格子定数によりよく合うようにCr層の格子定数を変化させるCrVなどの他のCr合金とは異なる。

同様に、図2bは、固溶体中でかなりの量のMnをVに対して置換され得ることを示す。同様に、VとMnの両方ともCrと結合できる。Vの原子格子サイズはCrのそれより大きいので、それはCo合金のエピタキシャル成長に格子整合をするために、かつそれを誘発するために固溶体原子間隔を調整するために使用できる。

同様に、図2cは、限定量のMnが、Moとともに置換固溶体中に添加され得ることを示す。Moの原子格子間隔 ($3.14 \text{ \AA}$) は、Cr ($2.28 \text{ \AA}$) に比較して大きい、限定量のMoは、CrMnの固溶体に添加されてCrMnMo合金を形成できる。

図2dは、TiMnの状態図を示す。高温で、かなりの量のMnを、 β -Ti (bcc) とともに固溶体中に添加することができ。中間層としてのこの結晶構造の形成は、磁気層のエピタキシャル成長を促進するために選ばれた下層上でエピタキシャル成長したときは、低温でも好都合である。同様に、限定量のTiは、固溶体原子格子間隔を調整するために、CrMn中に添加することができる。

Mn含有層は、磁気層のエピタキシャル成長のためのひな型を与えるか、もしくは下層により形成されたひな型を伝搬することにより、磁気層のエピタキシャル成長を与えることができる。好ましい実施態様において、磁性Co合金のエピタキシャル成長のためのひな型を与え、かつCo合金磁気層の粒界への拡散のためのMn源を与える固溶体Mn合金が、Mn含有層14として使用される。当業者は、Mn含有層で使用されるMnの最適パーセントは、ある程度、Mn含有層を調製するために使用される方法 (温度や付着速度) に依存することを理解すべきである。

Mn含有層が中間層として使用されるときは、下層 (単数または複数) はMn

を含んでも含まなくてもよい。下層が磁気層のエピタキシャル結晶性成長のためのひな型を与えるために選ばれたら、Mn含有中間層は、下層により形成された磁気層のエピタキシャル成長のためのひな型を伝搬するのに必要なだけである。

好ましい実施態様において、基体12は、ガラス、シリコンもしくはNiPで被覆されたアルミニウム合金などの非磁性物質から形成されている。ガラスセラミック、セラミックもしくはSiCのような別のハードディスク基体も使用できる。

縦媒体に関して、磁気層16、16'および16"は、そのような磁気層の平面に実質的に平行なその縦磁化容易軸をもって付着される。縦媒体の磁気層16は、好ましくはCoもしくはCoCr、CoSm、CoPr、CoP、CoNi、CoPt、CoNiCr、CoNiZr、CoPtNi、CoCrTa、CoCrPt、CoCrP、CoCrTaSi、CoCrPtSi、CoCrPtB、CoCrPtTa、CoCrPtTaB、CoCrPtTaNbなどのCo合金膜、あるいは他の公知のCo合金磁性膜で、それぞれは約2.5~60nm(25~600Å)厚さである。

種層18は、Cr、Cr合金もしくは(002)集合組織を有するB1規則結晶性構造であり得る。種層18を用いる実施態様の好ましい種層は、(002)集合組織を有するCrもしくはMgOの薄膜である。多結晶MgOは、その内容がすべて本明細書に取り込まれる米国特許出願第08/553,893号に記載されるように、基体12にMgOをスパッター付着させることにより、この集合組織を有して製造できる。種層は、50nm厚さまで、好ましくは20nm厚さまで、実質的に連続した層を形成する。好ましい実施態様において、種層は、約1.0nm~50nm(10~500Å)厚さであり、好ましくは約1.0nm~20nm(10~200Å)厚さであり、もっとも好ましくは約2.5nm~20nm(25~200Å)厚さであり、もっとも好ましくは約2.5nm~10nm(25~100Å)厚さである。

下層20は、一般に磁気層16のエピタキシャル成長を生成するのに適する物質を含んでなる。磁気層16のエピタキシャル成長は、好ましくは磁気層の原子間隔に匹敵するか、もしくはその倍数の原子間隔と結晶構造を有する下層20を

用いて促進される。例えば、磁気層の整数 (m) の原子間隔に匹敵する整数 (n) の原子間隔を有する材料を下層のために選ぶことができる (ここでは、mおよびnは、一般に1～5の範囲である)。

磁気層16のエピタキシャル成長を誘発するのに適するA2およびB2規則結晶構造ならびに格子定数を有する物質が、本発明で使用できる。適切な物質には、CrおよびCrV、CrTi、CrMoおよびCrWなどのA2構造を有するCr合金、ならびにNiAlおよびFeAlなどのB2規則構造物質が含まれる。B2規則構造、ならびにNiAl ($a=0.2887\text{ nm}$)、FeAl ($a=0.291\text{ nm}$) およびCr ($a=0.2884\text{ nm}$) の格子定数に匹敵する格子定数を有する他の相も、本発明の下層には立派な候補者とみなされる。そのような物質は、AlCo ($a=0.286\text{ nm}$)、FeTi ($a=0.298\text{ nm}$)、CoFe ($a=0.285\text{ nm}$)、CoTi ($a=0.299\text{ nm}$)、CoHf ($a=0.316\text{ nm}$)、CoZr ($a=0.319\text{ nm}$)、NiTi ($a=0.301\text{ nm}$)、CuBe ($a=0.270\text{ nm}$)、CuZn ($a=0.295\text{ nm}$)、AlMn ($a=0.297\text{ nm}$)、AlRe ($a=0.288\text{ nm}$)、AgMg ($a=0.328\text{ nm}$) および Al_2FeMn_2 ($a=0.296\text{ nm}$) である。下層20は、好ましくは約10～200 nm (100～2000 Å) 厚さのCrもしくはNiAlである。

下層20はまた、前記リスト内の異なる物質の2つ以上の層を含んでなることも可能である。例えば、NiAlの第一層およびCr、Cr合金、FeAl、AlCo、FeTi、CoFe、CoTi、CoHf、CoZr、NiTi、CuBe、CuZn、AlMn、AlRe、AgMgもしくは Al_2FeMn_2 の第二層を有する多層が使用できると考えられる。種々の物質の組合せが、多層を製造するために使用でき、そこでは各層が、前記下層物質の中の1つである。

中間層22および内層30は、下層20に使用される物質と同じ群から選ばれる物質を含んでなることができる。現在の好ましい実施態様において、中間層22は使用されず、CrMn層14が磁気層16と接触している。また、たった1つの磁気層16が使用され、したがって、現在の実施態様においては、内層30は使用されない。

上層24を、磁気層16もしくは16”と隣接させて、好ましくは接触させて、与えることができる。上層24は、好ましくは1~10nm (10~100Å) 厚さであり、W、Ta、Zr、Ti、Y、Pt、Cr、Mn、Mn合金もしくはこれらの組合せから作ることができる。

図1(b)および(c)に示されるように、上層24が磁気層16もしくは16”と保護被膜26との間に配置されるように、保護被膜26を上層24の外側に与えることができる。保護被膜26は、機械的磨耗層を与え、2.5~30nm (25~300Å) 厚さである。それは、好ましくはセラミック物質あるいはSiO₂、SiC、CH_xもしくはCN_x (ここではx<1)、ZrO₂もしくはCなどのダイヤモンド状炭素から作られる。有機潤滑剤28を、保護被膜26の上に配置することができる。潤滑剤28は1~10nm (10~100Å) 厚さで、好ましくはフルオロクロカーボンもしくはペルフルオロエーテルである。例えば、CCl₂FCClF₂、CF₃(CF₂)₄CF₃、CF₃(CF₂)₅CF₃、CF₃(CF₂)₁₀CF₃、およびCF₃(CF₂)₁₆CF₃がある。

CrMn合金層を有する多くの磁気膜を評価するために、試験が実施された。すべての膜が、無線周波(RF)ダイオードスパッタリングにより調製されたが、RFもしくは直流(DC)マグネトロンスパッタリングによっても容易に調製できたであろう。多層膜を、室内を換気せずに連続して付着させた。RFダイオード付着工程の典型的な条件は、スパッタリング前の基本圧が 5×10^{-7} Torr以上、かつアルゴンガスのスパッタリング圧が10mTorrだった。スパッタリングは、100ワット(2.3W/cm²)の固定AC出力で実施された。他に記載がない限り、平滑(非組織化)Corning 7500、ガラス、NiP-アルミニウム、酸化(111)Si基体が、すべての膜を調製するために使用された。基体を、アセトン、2-プロパノールおよび脱イオン水の3つの分かれた超音波浴のそれぞれで、2回洗浄した。

CoCoPtターゲットは、結合Ptチップを有するCoCr合金ターゲットであり、CrMnターゲットは、結合Mnチップを有する純Crターゲットだった。Crターゲットは、99%の純度だった。CoCrPt膜を、-100V基体バイアスでスパッターし、Co合金膜の誘導カップリングプラズマ(ICP)

分析は、78.5原子%Co、9原子%Crおよび12.5原子%Ptの組成を示した。すべての他の膜を、基体バイヤスなしでスパッターした。基体加熱は、基体が置かれたプラットフォームを加熱することにより適用された。付着は、基体およびプラットフォームの温度が約60分で平衡に達した後に、なされた。

典型的な付着速度は、CoCrPtが13.3nm/分；Crが13nm/分；CrMnが10nm/分；MgOが4nm/分だった。Tencor Alpha Step Profilometerを使用して膜厚を測定し、薄膜付着速度を測定した。膜の微細構造は、透過電子顕微鏡 (TEM)、原子力顕微鏡 (AFM)、およびCu K α 照射での対称X線回折測定 $\theta - 2\theta$ スキャンにより研究した。TEM試験片を、機械的ラッピング、ディンプリング、ついでイオンミリングにより調製した。薄膜の平面内バルク磁気特性を、振動試料磁気測定器 (VSM) によって9mm x 9mmの正方形の試験片について測定した。磁化を飽和させるに十分大きい10kOeまでの磁場を、薄膜面に適用した。

結合Mnチップを有する純Crターゲットを使用して、CrMn膜をスパッター付着させた。ICP分光分析法により測定したCrMn薄膜の組成は、TEMを用いて22原子%Mnとわかった。基体上のスパッターCrMn膜のX線回折 $\theta - 2\theta$ スキャンは、それが純Cr膜とほとんど同じ格子定数を有することを示した。図3は、約4ミクロン厚さのCrMn膜のX線 $\theta - 2\theta$ スキャンを示す。図3のX線スキャンから計算した格子定数は、約0.288nmで、実質的に純Crの格子定数 (0.2884nm) と同等である。

別の一連の試験において、CrおよびCrMn下層上のCoCrPtの薄膜が、室温 (RT) で基体上に付着された。X線回折測定研究が実施され、それによりCrおよびCrMn下層に付着されたCoCrPt膜の薄膜集合組織には、実質的になんら相違がないことが示された。膜の平面内磁気特性を比較した。図4に示されるように、CoCrPt/CrMn膜は、VSMを用いて測定して、実験誤差内で全膜厚についてCoCrPt/Cr膜に等しい保磁力値を有していた。実験誤差内で、 S^* および M_r などの他のVSM測定特性の相違も、無視し得るものだった。

追加実験が実施され、そこではCrもしくはCrMn下層を有するCoCrPt

t膜が、スパッタリング前に250°Cに予熱された基体にスパッター付着された。図5は、固定厚(40nm)CoCrPt膜の下層厚に対する平面内保磁力 H_c のプロットである。種々の厚さのCrMnおよびCr下層上の40nm厚CoCrPt膜の平面内磁気特性は、表1および2にそれぞれ示され、そこではtは、磁気層の厚さである。

表 1

CrMn厚さ	H_c , Oe	M_r/M_s	S^*	$M_r t \text{ memu/cm}^2$
100nm	4315	0.90	0.90	0.87
75nm	4258	0.85	0.88	0.84
50nm	4280	0.87	0.89	0.88
20nm	3913	0.89	0.89	0.95
10nm	3808	0.91	0.89	0.97
5nm	3782	0.87	0.89	1.06
3nm	3695	0.88	0.89	1.06
0nm	865	0.84	0.92	1.26

表 2

Cr厚さ	H_c , Oe	M_r/M_s	S^*	$M_r t \text{ memu/cm}^2$
100nm	2961	0.85	0.77	0.93
75nm	2792	0.82	0.78	0.82
50nm	3202	0.85	0.82	0.91
20nm	2953	0.83	0.85	0.99
10nm	2925	0.84	0.86	1.03
5nm	3162	0.87	0.88	1.05
3nm	3092	0.86	0.88	1.11
0nm	865	0.84	0.92	1.26

CoCrPt/CrMn膜の保磁力は、すべてCoCrPt/Cr膜のそれよりも高く、下層厚さが増加すると、差が増加する。50nm厚CrMn下層上のCoCrPtについて4280 Oeの保磁力を測定したが、それは類似のCoCrPt/Cr膜について測定した3202 Oeよりも実質的に高い。CoCrPtがCr下層で得られた最高値よりも高い3690 Oeの保磁力に達する

のに、たった3 nm厚さのCrMn下層が必要である。一般に高い H_c 値の他に、やや高い S^* および M_r/M_s 値ならびに低い $M_r t$ 値は、CoCrPt/Cr膜よりもCoCrPt/CrMn膜に観察される。

表1および2から選ばれる2、3の膜の結晶集合組織を比較した。図6および7は、10、20、50および100 nmのCrおよびCrMn下層上の40 nmのCoCrPt膜のX線回折スキャンを示す。基体加熱は、膜が厚くなるとCrおよびCrMn膜の両方に(002)集合組織を誘発し、それが今度は、(1120) CoCrPt集合組織のエピタキシャル成長を誘発する。CrMn下層上のCoCrPt膜の高保磁力は、ある程度、膜の強い(1120)集合組織に起因する。しかし、図7における薄いCrMn下層上のCoCrPt膜 (例えば20 nm CrMn上のCoCrPt膜) は、強い(1120)ピークを有さないが、CoCrPt/Cr膜よりも有意に高い保磁力を有する。

CrMn膜に強い(002)集合組織を得るもう1つの方法は、MgO種層を用いることによる。CoCrPt (40 nm) / CrMn (100 nm) 膜を、室温で、故意の加熱なしで、ガラス基体上の12 nm厚さのMgO種層の上に付着させ、強い(002)集合組織化CrMn下層がCoCrPt膜の保磁力を高めるか調べた。図8は、ガラス基体上のCoCrPt (40 nm) / CrMn (100 nm) / MgO (12 nm) 膜のX線回折スキャン、および該当する保磁力を示す。図8に見られるように、強い(1120) CoCrPtピークが250°Cで付着させた匹敵する膜のように観察されなかったが、はるかに強い(002)集合組織化CrMn下層が、種層を用いて得られた。

膜の保磁力2884 Oeは、室温で付着させたCrMnもしくはCr下層の保磁力よりも実質的に大きい。CoCrPt/CrMn/MgO膜は強い(002)集合組織を有したが、膜の保磁力は、種層なしで、250°Cで予熱された基体に付着されたCoCrPt/CrMn膜のすべてよりも小さかった。磁気特性における相対的向上は、CrMn合金下層が使用されるときは、集合組織および温度の両方が、高保磁力および他の磁気特性を有する膜を製造するために別々に制御できる重要な変数であることを示す。

CrMnおよびCr下層を有する膜の磁気特性に対する中間層の影響を調べる

ために、追加の試験が実施された。膜を、CrおよびCrMnの薄い(2.5 nm)層を、基体を250°Cで予熱して、磁気層とCoCrPt/CrMnおよびCoCrPt/Crそれぞれとの間に挿入して製造した。表3に示されるように、CoCrPt/CrMn膜の保磁力は、Cr層の挿入のために4315 Oeから3899 Oeに減少し、他方CoCrPt/Cr膜の保磁力は、CrMn層の挿入のために2961 Oeから3393 Oeに高められた。

表3

平面内磁気特性	CrMn下層		Cr下層	
	Cr中間層なし	Cr中間層	CrMn中間層	CrMn中間層なし
H_c , Oe	4315	3899	3393	2961
M_r/M_s	0.90	0.86	0.86	0.85
S^*	0.90	0.88	0.82	0.77
$M_r t$, memu/cm ²	0.87	0.92	1.02	0.93

磁気層とCrMn下層との間へのCr中間層の導入は、CrMn下層だけの膜に比べて、保磁力の低下をもたらした。しかし、CrMn下層およびCr中間層を有する膜は、下層としてCrのみを使用する膜よりも実質的に高い保磁力を有していた。これに対し、Cr下層とともに中間層としてのCrMnの使用は、Cr下層のみ有する膜に比べて、保磁力を増大させた。これらの結果から、Mn含有層は、下層、中間層、および、造り出される特別な膜および膜の所望の磁気特性により、たぶん内層もしくは保護被膜として、有効に配備できることが理解されよう。

付着されたCrおよびCrMn中間層が薄かったので、CoCrPt/CrMnおよびCoCrPt/Cr膜の結晶構造および格子定数は、中間層によりかなり変えるべきではなかった。したがって、媒体における磁気特性変化は、実質的に磁気層と接触している界面層の組成の変化にもっとも起因すると思われる。さらに、同じ膜が、異なる温度で付着されると、膜の集合組織には実質的な変化はないようだが、異なる磁気特性を示すことが上で注目された。磁気特性における

観察された変化は、膜における元素の層間拡散が、磁気層界面で起こっていることを示す。これに関し、当業者は、非常に薄い非Mn含有層が、Mn含有層と磁気層との間に配置されて拡散調節バリヤー層として働き、Mn含有層からのMnの磁気層粒界への拡散速度を限定および制御することを認めるだろう。

図2eは、CoとMnとの間の二元状態図を示す。HCP CoMn (ϵ -Co)の相対的に小さな領域、およびMn含量に関するHCP CoMnとFCC CoMn (α -Co)との間の相境界の負のスロープは、温度およびMn濃度が增大すると、拡散Mnの大きな画分が、エピタキシャル成長HCP Co合金結晶粒の粒界に留まることを欲するという概念を支持する。

一般に、層間拡散は、高温および少拡散長で増大し、低温および大拡散長で減少する。磁気特性における変化は、実質的にCoCrPt層と接触している層からのMnが、粒界もしくはCo合金層の結晶粒内に拡散していることを暗示する。磁気層へのMn拡散は、Co合金結晶粒をさらに分離する働きをし、それにより膜の保磁力の増大が生じるだろう。これに対し、現在まで観察された変化は、下層から磁気層へのCrの層間拡散が、膜の磁気特性を強く制御しているとは暗示していない。

上記結果に基づいて、磁気特性における類似の改善が、Mnが直接磁気層に取り込まれても生み出されるものか調べるために、試験が実施された。膜を、約5原子%のMnを含むCoCrPt磁気下層をCr下層にスパッター付着させることにより、製造した。スパッタリングは、MnチップをCoCrPtターゲットに添加することにより、実施した。結果として得られた膜の保磁力は、加熱(250°C)平滑ガラス基体の上にスパッターされたCoCrPtMn/Cr膜については、約50%減少し、他方、未加熱ガラス基体の上に付着された膜については、保磁力は約15%落ちた。

CoCrPtMn/Cr膜とCoCrPt/CrMn膜との間の相違は、2つの膜におけるMnの変化する分布ゆえに予想されるだろう。例えば、Mnは、22原子%MnのCrMn層からCoCrPt層へよりも、5原子%MnのCoCrPtMn層からCr層への拡散のときに、実質的に異なる拡散特性を有しているように思われる。膜におけるMnの相対的立体分布が異なるので、結果として

得られる膜の磁気特性は、異なると予想される。Mnの層間拡散が、磁気層における結晶粒をさらに分離し、かつ整列させる働きをする層の界面構造に均質化効果を与えていることもあり得る。

予熱基体にスパッターされたCrMnおよびCr膜の微細構造を、TEMを用いて比較した。図9および図10は、250°Cで予熱した平滑ガラス基体上にそれぞれ付着させた100nm厚さのCrおよびCrMn膜のTEM鮮明場顕微鏡写真である。膜は両方とも、約50nmよりも大きい類似平均サイズを有する結晶粒を示す。CrMn膜は、Cr膜よりもやや明確な結晶粒を有する。

CoCrTa合金も、普通磁気媒体に使用される。したがって、Mn含有層のCo合金への一般的な適用性を評価するために、追加試験が実施された。CrMn下層上の一連のCoCr₁₂Ta₂膜を、研究した。前記CoCrPt膜からの経験により、全てのCoCrTa/CrMn膜を、250°Cで予熱した基体上にスパッター付着させた。図11は、固定厚さ(20nm)のCrおよびCrMn下層上での種々の厚さのCoCrTa膜の平面内保磁力のプロットを示す。CoCrPt/CrMn膜における場合と類似のH_cの改善が、少ない程度ではあるが、観察された。CrMn下層上のCoCrTa膜の保磁力は、Cr下層上のCoCrTa膜のそれよりも常に高かった。最大の保磁力の改善が、CrMn下層上の約10nm厚さのCoCrTa磁気層で観察された。図12は、予熱した平滑ガラス基体上にスパッター付着させた種々の厚さのCrおよびCrMn下層上の15nm厚さCoCrTa膜を比較している。再び、高保磁力が、Cr下層を有する膜よりもCrMn下層を有する膜に発見された。保磁力の改善は、下層厚さが増大すると、増大する。例えば、CoCrTa(40nm)/CrMn(20nm)膜の保磁力は、類似のCoCrTa/Cr膜のそれより約700 Oe高い。

CrMn下層のMn含量も変化させて、その組成的効果を調べた。Crターゲット上のMnチップを調整して、CrMn-11と表示される、約11原子%Mnの概算組成を有するスパッター膜を製造した。一連のCoCrPt/CrMn-11膜を、250°Cに予熱した平滑ガラス基体上に付着させた。CoCrPt膜保磁力対CrMn-11下層厚さを、Cr下層上の類似の膜と比較して図1

3にプロットする。 $\text{CrMn}-11$ 下層を有する膜はすべて、 Cr 下層を有する膜よりも高い保磁力を有していることがわかった。下層の厚さが 10 nm よりも大きいと、 $\text{CoCrPt}/\text{CrMn}-11$ 膜の保磁力は、 CoCrPt/Cr 膜のそれより 500 Oe 高い。膜の保磁力における増大は、約 22% の Mn を有する $\text{CoCrPt}/\text{CrMn}$ 膜よりも、 $\text{CoCrPt}/\text{CrMn}-11$ 膜の方が少ない。

$\text{CrMn}-28$ と表示される、約 28% Mn 含量を有する別のスパッター付着 CrMn 膜を調製した。 $\text{CrMn}-28$ 下層を有するすべての膜が、相当する CoCrPt/Cr 、 $\text{CoCrPt}/\text{CrMn}$ および $\text{CoCrPt}/\text{CrMn}-11$ 膜よりも低い保磁力を示した。 250°C に予熱した平滑ガラス基体上に付着させた CoCrPt (40 nm) / $\text{CrMn}-28$ (50 nm) 膜の保磁力は、 2650 Oe とわかったが、それは類似の $\text{CoCrPt}/\text{CrMn}$ 膜 (4280 Oe の保磁力を有する) のそれより 38% 低い。ガラス基体上の厚い $\text{CrMn}-28$ 膜のX線回折 $\theta-2\theta$ スキャンは、 $2\theta=39.18^\circ$ で生じる超ピークを示した。単一の回折ピークは、相を完全に同定するに十分な情報を提供できないが、このピークは、状態図に基づく体心正方晶 α'' 相の (002) 回折ピークであり得る。この第二相の外観は、 Co 合金のエピタキシーを低下させるように見える。

当業者は、多くの改良および変形が、本発明の範囲から逸脱することなく、本発明の方法および装置の具体的な態様に対してなされ得ることを理解されよう。そのような改良および変形は、この明細書および請求の範囲に包含されることが意図されている。

請求の範囲

1. 磁気記録媒体であって、

基体；

エピタキシャル結晶構造を有する磁気記録層を形成するC oまたはC o合金の膜であって、多数の結晶粒を形成する前記C oまたはC o合金は結晶粒の間に粒界を有している；および

前記磁気層と接触しているMnまたは固溶体Mn合金を含むMn含有層；
を有していて、前記磁気層は前記基体と前記Mn含有層の間にあり、前記Mnは前記磁気層内の前記粒界を通して拡散するのに十分な量で存在している、磁気記録媒体。

2. 前記磁気層が、前記磁気層に実質的に平行に配向された磁気c軸を有する、請求項1に記載の記録媒体。

3. 前記固溶体Mn合金が、CrMn、VMn、TiMn、MnZn、CrMnMo、CrMnW、CrMnVおよびCrMnTiからなる群から選ばれる物質を含む、請求項1に記載の記録媒体。

4. 前記固溶体Mn合金がCrMnを含む、請求項1に記載の記録媒体。

5. 前記CrMn合金が28原子%未満のMnを含む、請求項4に記載の記録媒体。

6. 前記CrMn層が少なくとも3nmの厚さである、請求項4に記載の記録媒体。

7. 前記CrMn層が10～25原子%のMnを含む、請求項4に記載の記録媒体。

8. 前記CrMn層が3～100nmの厚さである、請求項7に記載の記録媒体。

9. 前記Mn含有層が少なくとも3nmの厚さである、請求項1に記載の記録媒体。

10. 前記磁気層が、CoCrPt合金およびCoCrTa合金からなる群から選ばれる物質を含む、請求項1に記載の記録媒体。

11. 前記基体上に配置された種層をさらに含む、請求項1に記載の記録媒体。

12. 前記種層が、(002)構造を有するMgO、CrおよびCrTiからなる

群から選ばれる物質を含む、請求項11に記載の記録媒体。

13. 前記種層が、Ti、TiCrおよびPtからなる群から選ばれる物質を含む、請求項11に記載の記録媒体。

14. 前記磁気層におけるエピタキシャル結晶構造を促進するように選ばれた物質を含む下層が前記基体と前記Mn含有層との間にさらに配置されている、請求項1に記載の記録媒体。

15. 前記下層が、Cr、Cr合金、ならびにB2規則構造およびCrに実質的に匹敵する格子定数を有する物質からなる群から選ばれる物質を含む、請求項14に記載の記録媒体。

16. 前記下層が、Cr、CrV、CrMo、CrW、CrTi、NiAl、AlCo、FeAl、FeTi、CoFe、CoTi、CoHf、CoZr、NiTi、CuBe、CuZn、AlMn、AlRe、AgMgおよび Al_2FeMn_2 からなる群から選ばれる物質を含む、請求項14に記載の記録媒体。

17. 2種以上の前記物質を含む複数の下層をさらに有する、請求項14に記載の記録媒体。

18. 前記磁気層におけるエピタキシャル結晶構造を促進するように選ばれた物質を含む中間層が前記基体と前記Mn含有層との間にさらに配置されている、請求項1に記載の記録媒体。

19. 前記中間層が、Cr、Cr合金、ならびにB2規則構造およびCrに実質的に匹敵する格子定数を有する物質からなる群から選ばれる物質を含む、請求項18に記載の記録媒体。

20. 前記中間層が、Cr、CrV、CrMo、CrW、CrTi、NiAl、AlCo、FeAl、FeTi、CoFe、CoTi、CoHf、CoZr、NiTi、CuBe、CuZn、AlMn、AlRe、AgMgおよび Al_2FeMn_2 からなる群から選ばれる物質を含む、請求項18に記載の記録媒体。

21. 第二の磁気層をさらに有して、前記磁気層が前記第二の磁気層と前記基体との間にある、請求項1に記載の記録媒体。

22. 前記磁気層と前記第二磁気層との間に配置されたMn含有内層をさらに含む、請求項21に記載の記録媒体。

23. 磁気記録媒体を有するデータ貯蔵用装置であって、前記磁気記録媒体は、
基体；

磁気記録層を形成するC oまたはC o合金の膜であって、多数の結晶粒を形成
する前記C oまたはC o合金は結晶粒の間に粒界を有している；および

前記磁気層にエピタキシャル成長を与えるために前記磁気層と前記基体との間
に配置されたMnまたは固溶体Mn合金を含むMn含有層であって、前記Mnは
前記磁気層内の前記粒界を通して拡散するのに十分な量で存在している；

を有していて、さらに、データを前記媒体に記録し、それから読み取るために、
前記媒体に近接して配置された磁気変換器、を有するデータ貯蔵用装置。

24. 前記磁気層のエピタキシャル成長を促進するために、前記媒体が前記Mn
含有層と前記基体との間に置かれる下層をさらに有する、請求項23に記載の装
置。

25. 前記下層が、Cr、CrV、CrMo、CrW、CrTi、NiAl、AlCo、FeAl、FeTi、CoFe、CoTi、CoHf、CoZr、NiTi、CuBe、CuZn、AlMn、AlRe、AgMgおよびAl₂FeMn₂からなる群から選ばれる物質である、請求項24に記載の装置。

26. 前記Mn含有層がCrMn合金を含む、請求項23に記載の装置。

27. 前記媒体が前記変換器に対して回転できる、請求項23に記載の装置。

28. 前記磁気層が、前記Mn含有層から成長したエピタキシャル結晶構造を有
する、請求項23に記載の装置。

29. エピタキシャル結晶性C oまたはC o合金磁気層を記録基体上に生成する
方法であって、下記の工程を含み、

C oまたはC o合金磁気層のエピタキシャル成長をもたらすために、Mnまた
は固溶体Mn合金を含むMn含有層を基体上に配置する工程；

前記Mn含有層を加熱する工程；および

前記Mn含有層の上にC oまたはC o合金磁気層を付着させる工程であって、
前記C oまたはC o合金は結晶粒の間に粒界を有するエピタキシャル結晶粒を形
成する；

このとき、前記Mn含有層におけるMnは特定の量で存在し、前記Mn含有層

は、Mnが前記磁気層内の前記粒界を通してMn含有層から層間拡散するのを促進するのに十分な程度に加熱される、方法。

30. 前記加熱工程は前記磁気層を付着させる工程中に実施される、請求項29に記載の方法。

31. 前記配置工程が、Mn含有層上に生成される磁気層にエピタキシャル結晶構造を促進するのに有効な量でMn含有層を配置することをさらに含む、請求項29に記載の方法。

32. 前記配置工程が、CrMn合金を基体上に配置することをさらに含む、請求項29に記載の方法。

33. 前記配置工程が、少なくとも3nm厚さのCrMn合金層を基体上に配置することをさらに含む、請求項32に記載の方法。

34. 前記付着工程が、磁気層を少なくとも250°Cの温度でスパッター付着させることを含む、請求項29に記載の方法。

35. 前記基体上に種層を配置する工程をさらに含む、請求項29に記載の方法。

36. 前記Mn含有層と前記基体との間に下層を設ける工程をさらに含む、請求項29に記載の方法。

37. 前記下層を設ける工程が、Cr、Cr合金、ならびにB2規則構造およびCrに実質的に匹敵する格子定数を有する物質からなる群から選ばれる物質を含む下層を設けることを含む、請求項36に記載の方法。