

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4560433号  
(P4560433)

(45) 発行日 平成22年10月13日(2010.10.13)

(24) 登録日 平成22年7月30日(2010.7.30)

(51) Int.CI.

G 11 B 5/65 (2006.01)

F 1

G 11 B 5/65

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-108666 (P2005-108666)  
 (22) 出願日 平成17年4月5日 (2005.4.5)  
 (65) 公開番号 特開2006-286158 (P2006-286158A)  
 (43) 公開日 平成18年10月19日 (2006.10.19)  
 審査請求日 平成20年4月4日 (2008.4.4)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
 弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 安居 伸浩  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 (72) 発明者 田 透  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内

審査官 馬場 慎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】磁気記録媒体、磁気記録媒体を用いた磁気記録再生装置、磁気記録再生装置を用いた情報処理裝置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

凹凸部を有する部材上に記録層を有する磁気記録媒体において、前記凹部及び前記凸部上に前記記録層が設けられており、前記凸部上の記録層における残留磁化と保磁力が、前記凹部上の記録層における残留磁化と保磁力より値が大きく、前記部材を基体としてバイアス電圧を印加して、酸化物材料を含む磁性材料をスパッタ成膜することにより、少なくとも前記凸部上の記録層には、シリンダー状磁性粒子を有するグラニュラー構造が形成され、前記凹部上の記録層には磁性粒子の存在が判別できないアモルファス状の構造が形成され、前記部材上の前記記録層の表面段差が平坦となっていることを特徴とする磁気記録媒体。

10

## 【請求項 2】

前記凹部の深さ D は、50 nm 以下、前記凹部の部材表面における幅 W g は、100 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気記録媒体。

## 【請求項 3】

W g < 2 D であることを特徴とする請求項 2 に記載の磁気記録媒体。

## 【請求項 4】

前記凸部の幅 W t は、10 nm 以上 300 nm 以下であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の磁気記録媒体。

## 【請求項 5】

前記凸部上の記録層の厚さは、30 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のい

20

ずれかに記載の磁気記録媒体。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の磁気記録媒体を用いた磁気記録再生装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の磁気記録再生装置を用いた情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁気ディスク装置等の磁気記録再生装置に用いられる高密度記録可能な磁気記録媒体及びその製造方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

近年、磁気記録媒体の記録密度向上が進んでおり、面内記録方式から垂直記録方式への転換期が近づいている。面内記録方式は、磁気記録面に沿って磁界をかけるもので、記録密度を高めると 1 ビットの磁区が小さくなり周囲の磁区と打ち消しあって磁力を失うため密度を高めるには限界があった。垂直記録方式は、磁界をかける方向が記録面に対して垂直であり、磁区を大きくとることができ減磁界の影響が少なく記録密度を高めることができる。しかしながら、垂直磁気記録方式においても、さらなる高密度化に対して従来の一様な記録層からなる場合には、記録ヘッドからの磁束が目的の記録トラックだけでなく、その隣接するトラックまで広がることにより、隣接トラックの記録状態を乱してしまうことが問題になっている。これは、記録を再生する際にこの乱れがサイド・クロストーク・ノイズの原因となるからである。 20

【0003】

このため、多くの改善提案がなされており、記録トラックを磁気的に分離することが好ましいということから、記録層を直接パターニングする提案が主である。例えば下記特許文献 1 ではレジストやドライエッチングプロセスが不要であるとして、光、電子ビーム又はイオンビームを記録層に照射して局所的に加熱し、記録層下にある拡散種層から記録層への材料の拡散により磁化を減少させ、磁気的に記録トラックを分離することを可能にするという提案がなされている。

【特許文献 1】特開 2003 - 30827 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の記録層において記録トラックを磁気的に分離する手段において、直接ドライエッチングを行う場合にはもちろん、記録層を形成後に光などのアシスト源を用いて他材料との相互拡散を促進させ、磁化を減少させるなどの手法では、記録トラックとして用いたい領域へのダメージが懸念される。そこで、記録層形成過程において磁気的な分離が可能である手法が望まれている。

【0005】

そこで、本発明は、記録層へのダメージを少なくした、記録トラック間が磁気的に十分分離された新規な磁気記録媒体及びその製造方法を提供することである。 40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明の磁気記録媒体は、凹凸部を有する部材上に記録層を有する磁気記録媒体において、前記凹部及び凸部上に前記記録層が設けられており、且つ前記凸部上と前記凹部上の前記記録層の磁気特性が互いに異なることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明により、凹凸を有する部材上に磁気特性が互いに異なる記録層を形成することにより、記録層へのダメージが少なく、かつ記録トラック間が磁気的に十分分離され、高密 50

度化に適した記録層が形成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明の磁気記録媒体に関して図面を用いて詳細を説明する。

【0009】

[構造体について]

図1は、本発明の構造体示す模式図である。

【0010】

同図において、まず、表面に凹凸部を有する部材100上に記録層101を有していることを特徴としている。表面に凹凸部を有する部材100の凹部は、凹部の深さ(D)104と凹部の幅(Wg)105にてサイズを示すことが可能である。また、凸部の幅(Wt)106が記録トラックの幅に対応するものである。さらに、凸部上の記録層102と凹部上の記録層103の範囲は、表面に凹凸部を有する部材100に対応した領域を示すものである。そして、本発明において凸部上の記録層102部分と凹部上の記録層103部分の磁気特性が異なることが特徴であり、さらに凸部上の記録層102部分の残留磁化と保磁力に対して、凹部上の記録層103部分の残留磁化と保磁力が小さいことが好ましい。さらには、凹部上の記録層103部分の残留磁化が飽和磁化に対しての比において0.2以下であることが好ましく、保磁力にあっては1kOe以下であることが好ましい。また、凸部上の記録層102部分にあっては、残留磁化が飽和磁化に対しての比において0.5以上であることが好ましく、保磁力にあっては2kOe以上であることが好ましい。

【0011】

図3は、本発明の記録層の構造を示す模式図である。(a)は、凹部上に設ける記録層の例として、グラニュラー構造を有する場合を示した平面図、(c)は(a)のAA断面図、(b)は、凹部上の記録層がアモルファス構造である平面図、(d)は(b)のAA断面図である。

【0012】

上記特性の評価方法は、図1の状態にて測定することは困難であるため、図3に示すように凸部上の記録層102部分をなすグラニュラー構造302と同様の組織をもつ一様な膜を準備して、残留磁化や保磁力を計測し、さらに凹部上の記録層103部分をなすグラニュラー構造302乃至はアモルファス構造303と同様の組織をもつ一様な膜を準備して、残留磁化や保磁力を計測することで行うのが好ましい。なお、記録層の前記保持力や残留磁化は、凹部上と凸部上で1.2倍以上、好ましくは2倍以上、更に好ましくは5倍以上異なることが望ましい。また、両部分に渡って磁気パターンを記録し、凸部上の記録層102部分にて明らかな記録パターンを磁気力顕微鏡で観察でき、凹部上の記録層部分103にて不明瞭な記録パターン又は記録パターンのない状況が観察されることにより評価することも好ましい。この場合、定量性が損なわれるが、磁気記録の観点から双方の領域においての優劣の差が示されることが重要である。

【0013】

また、記録層の形成の条件によっては、凹部の記録層103部分において凸部の記録層102部分に見られるグラニュラー構造302における磁性粒子径301よりも磁性粒子径301が小さいグラニュラー構造302を有する場合と、グラニュラー構造302となさず一様なアモルファス構造303を有する場合もあり得る。前者においては、超常磁性効果が顕著に表れるサイズであることが好ましく、特に磁性粒子径301においては平均値で4nm以下であることが好ましい。超常磁性とは、ナノ粒子が強磁性を持っている場合でも、周囲の熱エネルギーによって異なる粒子間では磁化の向きがバラバラにならうとし、磁化を安定に保つことができなくなる性質である。グラニュラー構造302をとらず、アモルファス構造303となる場合には実質的に磁性粒子が観察できないサイズという意味であり、構成元素が相分離しておらず一様とみなせる場合を指すものである。

【0014】

さらに、凸部の記録層102部分をなすグラニュラー構造302においては非磁性材料

10

20

30

40

50

に囲われる磁性粒子は、表面に凹凸を有する部材 100 の表面垂直方向 304 にシリンダー高さ方向が平行なシリンダー構造を有していることを特徴とする。さらに、凹部の記録層 103 部分をなすグラニュラー構造 302（上述のアモルファスでない場合）においてはシリンダーの高さ方向が図 3 に示すように一様でなく、乱れていることが特徴である。

#### 【0015】

なお、本発明において好適に用いられるグラニュラー構造を有する記録層について説明した。勿論その他の構造を有する場合であっても、凹部直上及び凸部直上に設けられている、構成成分としては同一の材料からなる磁気記録層が、互いに磁気特性が異なるものが実現されるものであれば本発明に適用できる。

#### 【0016】

さらに、本発明の表面に凹凸部を有する部材 100 の凹部の形状に関して説明する。

#### 【0017】

図 2 は、本発明における凹凸の形状に関する模式図である。

#### 【0018】

まず、図 2 (a) から (d) にかけて凹部の形状が四角、三角、半円、台形である場合の模式図を示す。これらの形状は、表面に凹凸部を有する部材の構成している材料に対して形状を形成する手段等によりとり得る形であり、本発明にて重要であるのは凹部の深さ (D) 104 と凹部の部材表面における幅 (Wg) 105 であり、図 2 のそれぞれに定義されるような状況であればよい。さらに、具体的なサイズとしては、凹部の深さ (D) 105 が 50 nm 以下であり、さらに凹部の幅 (Wg) が 100 nm 以下であることが好ましい。さらに、 $Wg < 2D$  を満たしていることが好ましい。このとき、凸部の幅 (Wt) 106 は、10 nm 以上 300 nm 以下であることが好ましい。なお、上記 D と Wg の下限としては、例えば数 nm 以上、具体的には 2 nm 以上である。

#### 【0019】

また、記録層 101 に厚さに関しては、凸部上の記録層 102 部分の厚みが 30 nm 以下であることが好ましい。ただし、凹部上の記録層 103 部分の厚みに関しては、前記凹部の深さを加味して、合計 80 nm 以下であることが好ましい。さらに、本発明においては表面に凹凸部を有する部材に対して記録層を形成するのであるが、凹部における記録層へのこみが磁気ヘッドの浮上に差し支えない程度あってもかまわないが、成膜方法等により凹部の深さ (D) 104 よりも十分小さなへこみに抑える、又は平坦にすることが可能であることが特徴である。このことは、従来の記録層へのエッティング等のプロセスによる劣化に関する懸念を解決するものである。本発明においては、凹凸部上に記録層を形成するが、当該記録層の表面がほぼ平坦にする構成も好ましく、その為には凹部の深さを前記範囲に抑えることが重要である。ここで、記録層表面に形成されている表面段差 ( $1 \mu m \times 1 \mu m$  のエリアにおける高低差) は、例えば 20 nm 以下、より好ましくは 10 nm 以下、更に好ましくは 5 nm 以下が好ましく、このようにほぼ平坦にすることが好ましい。

#### 【0020】

図 4 は、磁気記録媒体を構成する場合の層構成の一例を示す図である。

#### 【0021】

本発明の磁気記録媒体にあっては、表面に凹凸部を有する部材 100 と記録層が備わつていれば良く、特にその他の層構成を限定するものではないが、好ましい一例としては図 4 に示すように、基体 400 から順に、軟磁性層 401、下地層 402、記録層 403、保護層 404、潤滑層 405 が少なくとも備わっていることが好ましい。図 4 には、凹凸を記載していないが、表面に凹凸部を有する部材 100 が下地層 402 に対応する場合などが考え得る場合であり、さらには軟磁性層 401 が対応し、下地層が凹凸部の表面上に薄くコートされているような状況にしてもかまわない。

#### 【0022】

さらに、本発明の磁気記録媒体において、記録層を形成する磁性材料はグラニュラー構造を形成することが可能な材料を選択することが好ましい。まず、グラニュラー構造とは、グラニュラー媒体の記録層を形成している構造を指すものであり、グラニュラー媒体と

10

20

30

40

50

は国際ディスクドライブ協会によるストレージ用語辞典によれば、(1)酸化物などのマトリックスの中に磁性粒子が埋め込まれているもの。結晶粒間に酸化物などが存在している。例えば、CoPt-SiO<sub>2</sub>、CoCrPtOなど。(2)垂直記録媒体において、光磁気アモルファス磁性薄膜を連続膜というのに対し、多結晶粒からなる磁性薄膜をグラニュラー膜と呼ぶ。従来のCoCr系磁性薄膜。との記載がある。

#### 【0023】

従って、本発明の凸部上の記録層102部分にあっては、この定義に対応する膜が形成されてなることを主張し、凹部上の記録層103部分に限っては、この定義に対応しない膜が形成されていてもよいと主張するものである。具体的には、CoCr、CoCrPt、CoCrPtB、CoCrPtB、CoCrPtTa、CoCrPt-SiO<sub>2</sub>、CoPt-SiO<sub>2</sub>、CoCrPtO、CoPt-MgO、CoPt-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FePt-SiO<sub>2</sub>、FePt-MgO、FePt-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CoB/Pt系多層膜、FeB/Pt系多層膜、CoB/Pd系多層膜、FeB/Pd系多層膜を用いることが好ましい。さらに、これらの膜において以降説明する成膜方法に対応する形で組成比等が選択されることが好ましい。

#### 【0024】

以下、本発明における記録層の成膜に関して述べることとする。

#### 【0025】

まず、本発明の記録層は上記材料を主として選択することが好ましい。ただし、AlSi系のグラニュラー構造からAl部分を除去して磁性材料を充填して同様の構造を形成することも好ましい。

#### 【0026】

まず、成膜方法に関しては非平衡状態における成膜方法であることが好ましく、スパッタリング法、真空蒸着法、EB蒸着法、イオンビームスパッタ法などが好ましいが、特に基体へのバイアスを印加することが本発明において重要なため成膜方法においてもバイアスの印加によりイオン化した粒子が基体へ誘導されることを勘案してスパッタリング法、イオンビームスパッタ法が好ましい。

#### 【0027】

また、成膜する磁性材料など原料の組成に関しては、成膜後得られる凸部上の記録層102部分において実現されるべき組成に対して、スパッタリング率の高い材料の組成比を高く設定しておくことが重要である。スパッタリング率とは、プロセスガス1個の衝突に対して何個の原料が弾き飛ばされるかを示すものである。つまり、本発明のように基体へバイアスを印加するということは基体においてもイオン化した粒子の衝突による膜の構成元素の再離脱が生じるわけで、再離脱しやすい元素を多く供給することが必要なため上記のような原料組成の対応策が必要となるのである。また、本発明の一つの特徴として、表面に凹凸部を有する部材100への成膜にもかかわらず、凹凸が軽減もしくは無くなつて平坦になる状況が達成されるのは、このバイアスの効果を有效地に利用したからである。

#### 【0028】

次に、表面に凹凸部を有する部材に凹凸の配列に関して説明する。

#### 【0029】

図5は、凹凸乃至記録トラックの方向を示す模式図である。

#### 【0030】

この凹凸は、記録トラックを形成することから記録トラックの方向501を示すものであり、図5(a)に示すように円形の基体を用いる場合には凹凸は中心位置に対して同心円状ないし螺旋状に形成されていることが好ましい。さらに、記録ヘッドを直線的に駆動させる場合には、図5(b)に示すように同心円状などに制限せず直線的に凹凸を配置することも好ましい。また、記録ヘッドのトラッキング等のサーボを行うためのパターンを予め形成しておいてもかまわない。さらに、記録トラックに対応する方向においてもパターンニングしてもかまわない。これは、いわゆるパターンド媒体に対応可能な凹凸とも言える。また、使用可能な基体としては、ガラス基板、シリコン基板、NiP付きアルミニ

ウム基板など、その他表面が平坦な基体であれば使用可能である。さらに、凹凸は前述のように下地層等に形成するが、この場合は磁性の劣化等の懸念を持たずにプロセスを行うことが可能である。

【実施例】

【0031】

[参考例]

本参考例は、本発明の磁気記録媒体の凸部上と凹部上の記録層における相互の構造の違いに関する。

【0032】

2.5 inch ガラス基板上にCr下地層を30nm成膜し、レジストを塗布して同心円状に電子線露光を行い、現像とドライエッティングによりCr下地層に図2(a)の長方形のくぼみを形成する。その場合に凸部の幅W<sub>t</sub>を120nmとし、凹部の幅W<sub>g</sub>を30nmとし、凹部の深さDを20nmとする。続いて、全体のレジストを除去し、凹部を持ったCr下地層が全面に渡って露出している状況とする。この基板をスパッタ装置に導入し、Cr下地層を介して基体へDCバイアスを-40V印加し、原料としてCoCrPtを凸部において膜厚が20nmとなるようにスパッタ成膜する。成膜後、透過型電子顕微鏡により基体平面方向と断面方向からの構造の観察を実施した。そうすると、図3(a), (c)に示すような構造を有しており、凸部上の記録層部分の磁性粒子サイズが15nm程度であるのに対して、凹部上の記録層部分の磁性粒子サイズが7nm程度ということが見て取れる。さらに、断面方向からの観察においては、凸部上の記録層においては垂直方向へシリンダー状の磁性粒子が配置しているのに対して、凹部上の記録層においては垂直方向から傾いていることが見て取れる。

【0033】

このように、凸部上の記録層部分と凹部上の記録層部分において相互に磁性粒子の粒子径と方向性の違いを確認することができる。

【0034】

なお、上記参考例では、ガラス基板を用いているが、それ以外にも例えば平板状の部材を用いることができる。

【0035】

[実施例2]

本実施例は、本発明の磁気記録媒体の凸部上と凹部上の記録層における相互の構造の違いに関する。

【0036】

実施例1と同様の基板を準備する。この基板をスパッタ装置に導入し、Cr下地層を介して基体へDCバイアスを-40V印加し、原料としてCoCrPt-SiO<sub>2</sub>をスパッタ成膜する。成膜後、透過型電子顕微鏡により基体平面方向と断面方向からの構造の観察を実施した。そうすると、図3(b), (d)に示すような構造を有しており、凸部上の記録層部分の磁性粒子サイズが7nm程度であるのに対して、凹部上の記録層部分では磁性粒子が確認できず、アモルファス構造をとっていることが見て取れる。さらに、断面方向からの観察においても、凸部上の記録層においては垂直方向へシリンダー状の磁性粒子が配置しているのに対して、凹部上の記録層においてはやはりアモルファス構造であることが見て取れる。

【0037】

このように、凸部上の記録層部分には磁性粒子が、凹部上の記録層部分にはアモルファス構造が形成されていることを確認することができる。

【0038】

[実施例3]

本実施例は、本発明の磁気記録媒体の凸部上の記録層と凹部上の記録層において相互の磁気特性の違いに関する。

【0039】

10

20

30

40

50

実施例 2 での凸部における CoCrPt - SiO<sub>2</sub> の組成・構造を解析し、それと実質的に同等な膜をガラス基板上の Cr 下地層が配置される膜に準備する。この場合には Cr 下地層には凹凸は形成されていない。さらに、実施例 2 での凹部における CoCrPt - SiO<sub>2</sub> の組成・構造を解析した場合においても、同様の膜を準備する。これらをそれぞれ 3 mm 角の大きさに切り出してヒステリシス曲線を測定し、各々の飽和磁化に対する残留磁化の比率である角型比と保磁力の見積りを行う。まず、凸部に対応する膜においては、角型比が 0.9、保磁力も 3.6 kOe であり、記録トラックをなすには十分な磁気特性であることが確認できる。さらに、凹部に対応する膜においては、実施例 2 で示されるのと同様にアモルファス構造を有することから、飽和磁化自体が非常に小さく、角型比にして 0.03、保磁力は 800e 程度であることが確認できる。

10

#### 【0040】

のことから、凸部上の記録層と凹部上の記録層を形成する膜において互いに磁気特性が異なることが間接的ではあるが示すことができる。

#### 【0041】

さらに、相対的な比較においては、実施例 2 において作製された磁気記録媒体に対してガラス基板と Cr 下地層間に軟磁性層として FeTaC を挿入した場合の媒体を準備し、記録ヘッドにて記録を行い、磁気力顕微鏡による記録パターンの観察を行うと、凸部に対応する場所においては、明瞭な磁気記録パターンが、凹部に対応する場所においては、わずかな磁気力を検出しつつも、パターンが観測されることではなく、相対的に磁気特性が異なることも確認できる。

20

#### 【0042】

##### [実施例 4]

本実施例は、本発明の磁気記録媒体が記録層成膜後においてほぼ平坦であることに関する。

#### 【0043】

実施例 1 と同様の凹凸付き Cr 下地層からなるガラス基板を準備し、これに基板への DC バイアスなしにて CoCrPt - SiO<sub>2</sub> の成膜を凸部の膜厚が 20 nm になるよう行うと、凹部において記録層に明瞭な窪みが観察される。しかしながら、同条件にて基板への DC バイアスのみを -20 V、-40 V と変化させて印加すると、徐々に上記窪みは減少し、-40 V の場合には実質的に平坦であることが確認できる。この場合、DC バイアスの違いにおいて凸部に 20 nm の記録層を形成するために必要な成膜時間は、DC バイアスの印加量の増加にならって増加させる必要がある。

30

#### 【0044】

以上から、基板への DC バイアス印加により記録層を実質的に平坦にすることが可能である。

#### 【0050】

##### [実施例 6]

本実施例は、本発明の磁気記録媒体を用いた磁気記録再生装置に関する。

#### 【0051】

図 6 は、本発明の磁気記録媒体を用いた磁気記録再生装置の概念図である。

40

#### 【0052】

本発明の磁気記録媒体を用いて、図 6 のような磁気記録媒体 600 と磁気記録媒体駆動部 601 と磁気ヘッド 602 と磁気ヘッド駆動部 603 と信号処理部 604 からなる装置に組み立てることで、磁気記録再生装置を形成することが可能である。また、本実施例により磁気記録媒体 600 の駆動は回転のみ、磁気ヘッド 602 の駆動は円周上のスライドのみに限定されるものではない。

#### 【0053】

##### [実施例 7]

本実施例は、本発明の磁気記録再生装置と用いた情報処理装置に関する。

#### 【0054】

50

図7は、本発明の磁気記録再生装置を用いた情報処理装置を示す図である。

【0055】

上記実施例6に記載の磁気記録再生装置部701は、情報の出し入れが可能であるため、図7に示すように、前記装置とメモリ部分703と演算部702と外部入出力部705と電源704とこれらをつなぐ配線706を格納容器700に収めた情報処理装置を形成することが可能である。また、配線706は有線、無線の関係なく、情報のやり取りが可能であればその役割を果たすものである。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の構造体を示す模式図

10

【図2】本発明における凹凸の形状に関する模式図

【図3】本発明の記録層の構造を示す模式図

【図4】磁気記録媒体を構成する場合の層構成の一例を示す図

【図5】凹凸乃至記録トラックの方向を示す模式図

【図6】本発明の磁気記録媒体を用いた磁気記録再生装置の概念図

【図7】本発明の磁気記録再生装置を用いた情報処理装置を示す図

【符号の説明】

【0057】

100...表面に凹凸部を有する部材

20

101...記録層

102...凸部上の記録層

103...凹部上の記録層

104...凹部の深さ(D)

105...凹部の幅(Wg)

106...凸部の幅(Wt)

301...磁性粒子径

302...グラニュラー構造

303...アモルファス構造

304...表面垂直方向

400...基体

30

401...軟磁性層

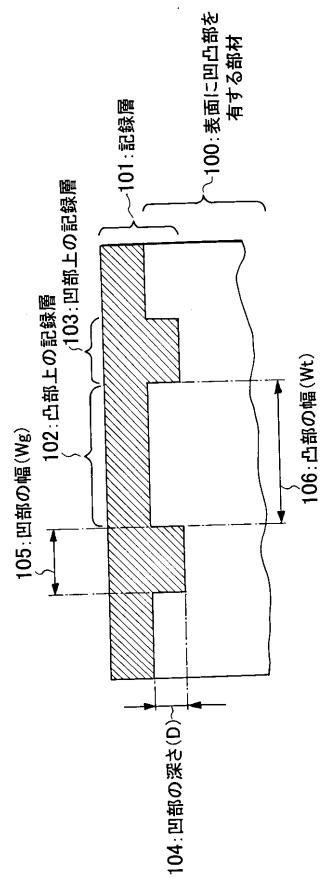
402...下地層

403...記録層

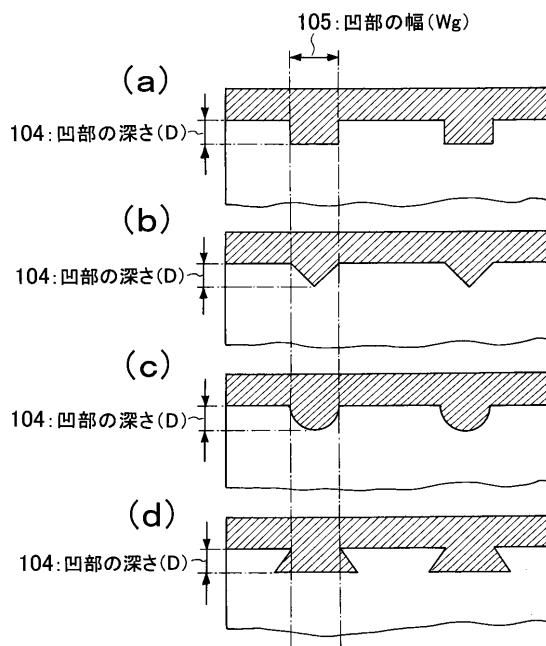
404...保護層

405...潤滑層

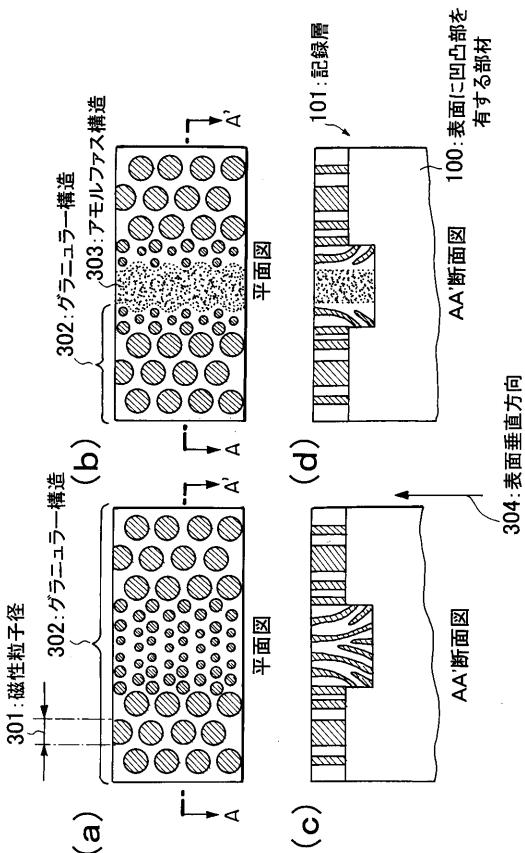
【図1】



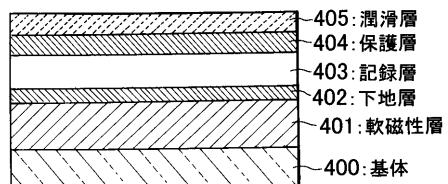
【図2】



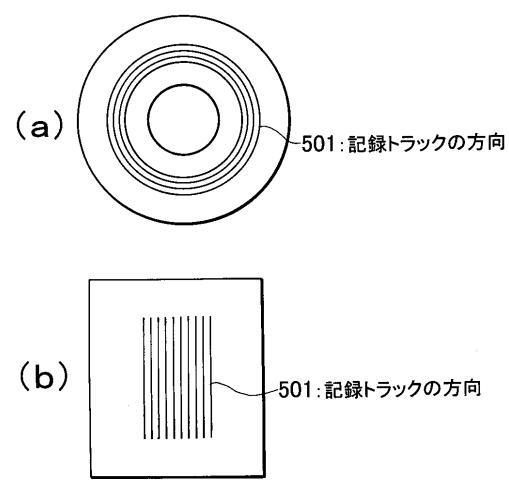
【図3】



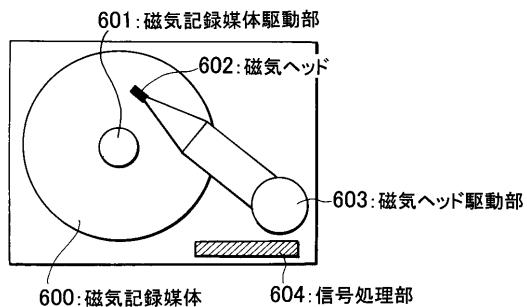
【図4】



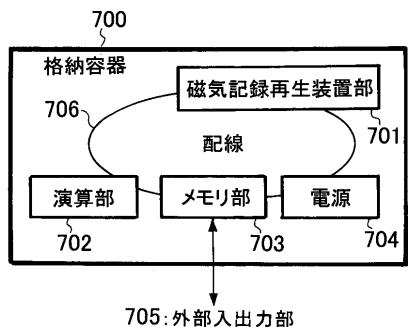
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-039633(JP,A)  
特開平09-245345(JP,A)  
特開平04-001922(JP,A)  
特開平03-142707(JP,A)  
特開平07-272239(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 11 B        5 / 62    -    5 / 82