

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-97635

(P2010-97635A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 1 1 B 5/84 (2006.01)	G 1 1 B 5/84 A	5 D 1 1 2
	G 1 1 B 5/84 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-265511 (P2008-265511)	(71) 出願人	503361248
(22) 出願日	平成20年10月14日 (2008.10.14)		富士電機デバイステクノロジー株式会社
			東京都品川区大崎一丁目11番2号
		(74) 代理人	100077481
			弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	大澤 芳仁
			東京都品川区大崎一丁目11番2号 富士
			電機デバイステクノロジー株式会社内
		Fターム(参考)	5D112 AA24 GA00 GA08 GA11 GA13

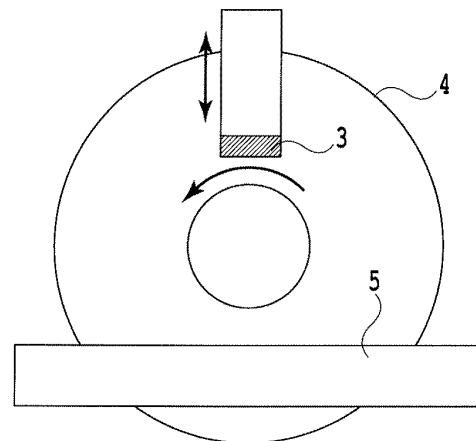
(54) 【発明の名称】 垂直磁気記録媒体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】従来、除去が困難であった付着物を除去して磁気記録媒体の良品率を向上させることを目的とする。

【解決手段】非磁性基体上に少なくとも非磁性下地層、磁性層、保護層、および潤滑層がこの順に積層されてなる垂直磁気記録媒体の製造方法において、垂直磁気記録媒体表面の金属付着物の除去工程に先立って垂直磁気記録媒体を消磁することを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

非磁性基体上に少なくとも非磁性下地層、磁性層、保護層、および潤滑層がこの順に積層して、垂直磁気記録媒体を得る工程と、前記垂直磁気記録媒体を消磁する工程と、前記垂直磁気記録媒体表面の金属付着物を除去する工程とを含むことを特徴とする垂直磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 2】

前記垂直磁気記録媒体を消磁する工程において、垂直磁気記録媒体の磁区の直径を金属付着物の直径よりも小さくすることを特徴とする請求項 1 に記載の垂直磁気記録媒体の製造方法。

10

【請求項 3】

前記金属付着物が磁性金属であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の垂直磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 4】

前記金属付着物が Fe、Ni、Co のいずれかを含有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の垂直磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 5】

前記金属付着物の除去工程がテープバニッシュによる工程であり、消磁工程と金属付着物の除去工程を同一のスピンダル上で行うことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体の製造方法。

20

【請求項 6】

前記金属付着物の除去工程がヘッドバニッシュによる工程であり、消磁工程と金属付着物の除去工程を同一のスピンダル上で行うことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、垂直磁気記録媒体の製造方法に関する。さらに詳しくは垂直磁気記録媒体表面上の金属付着物除去に関する。

【背景技術】

30

【0002】

磁気記録媒体は、ハードディスク装置などにおいてコンピュータなどのデータ記録媒体として汎用的に利用されている。そのような固定磁気記録媒体装置は、磁気記録媒体駆動機構、磁気ヘッド駆動機構、磁気ヘッド停止機構、およびデータ転送制御機構とともに、単数もしくは複数の磁気記録媒体を組み込んだ装置である。近年、固定磁気記録媒体装置においては、コンピュータなど情報処理機器が取り扱う情報の増加や機器の小型化に伴い、高記録密度化、大容量化、およびデータ転送速度高速化などの進歩が著しい。

【0003】

記録密度を高めるには、情報の記録単位であるビット長を小さくするとともに、記録ヘッドの浮上量を極力下げることが必要となる。ヘッドの低浮上化のためには、磁気記録媒体表面の突起や付着物の除去が必要不可欠である。

40

【0004】

この付着物の除去としては、保護膜形成後、または潤滑剤塗布後のグライドハイト試験前に、アルミナ砥粒がコーティングされた研磨テープによるバニッシュ加工や、バニッシュヘッドを用いたバニッシュ加工などの磁気記録媒体表面からの付着物除去工程が必要となる。

【0005】

このような付着物除去処理をした後には特許文献 1 で述べられるようなグライドハイト試験、サーティファイ試験を行ったのち、イレーズ（消磁）工程を行い、製品となる。

【0006】

50

しかし、このような付着物除去処理を行っても除去できない付着物があり、除去できない付着物はグライドハイト試験工程において不良を発生させ、良品率を下げる原因となってしまう。

【0007】

上述の試験不良品の解析を行った結果、表面に付着した金属付着物が除去できずにグライドハイト試験で不良になるものがあることが明らかとなった。これら結果を鋭意検討したところ、図1に示すように、表面に付着した磁性を帯びた金属付着物が磁気記録媒体表面の磁力により強く吸着することで除去効率が落ちてしまうことが判明した。

【0008】

特許文献2には、薄膜磁気ヘッド作成用のディスク上に磁性膜を形成した後にディスク全体を電磁石で消磁し、消磁後にディスク表面に清浄気体を吹きつけてディスク上の磁性フレークを除去することを特徴とする磁性膜フレークの除去法が記載されている。

10

【0009】

特許文献2における消磁は、除去室の左右両側の側壁に電磁石を設け、スパッタにかけたディスクとディスクホルダがこの除去室を通過する際に、電磁石に通電して磁力を発生させていた状態から電磁石への通電を停止して磁界を消失させることで行っている。

【0010】

また、特許文献3には、磁気テープの製造方法において研磨処理及び/または研削処理の前の工程のいずれかで消磁することを特徴とする製造方法が記載されている。この消磁工程では永久磁石二個を用いて消磁を行い、消磁後の残留磁束密度を観測し、0近くになることを確認している。

20

【0011】

即ち、磁場配向処理をした磁気テープ用ウェブを最初に永久磁石を用いた飽和ヘッドを通過させることでウェブを一方向に磁化し、次いで、永久磁石を用いた未飽和ヘッドを通過させることで逆の方向に磁化し、最後に、交流ヘッドを通過させることでウェブの帯電を0にすることで消磁している。

【0012】

【特許文献1】特開平6-325361号公報

【特許文献2】特開平5-20683号公報

【特許文献3】特開平4-143924号公報

30

【特許文献4】特開2001-269850号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

特許文献2及び特許文献3に記載の消磁法では、どの程度のクラスターサイズで磁石がランダム配向するかまでは述べられておらず、マクロな意味では消磁されていても局所的な領域においては磁束が漏れていることが予見される。これは情報の書き込まれた磁気記録媒体であっても正負の信号がほぼ等しい数であれば消磁されているとみるのと同じであり、垂直磁気記録媒体の磁石単位というミクロな状態での磁化状態は別であり、ミクロな状態で、即ち、各磁区が消磁されているとはいいがたいものである。

40

【0014】

本発明の目的は、垂直磁気記録媒体の各クラスターを消磁した後に、磁気記録媒体表面の金属付着物を除去することにより、従来、除去が困難であった付着物を除去して磁気記録媒体の良品率を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するため、本発明の垂直磁気記録媒体の製造方法は、非磁性基体上に少なくとも非磁性下地層、磁性層、保護層、および潤滑層がこの順に積層して、垂直磁気記録媒体を得る工程と、前記垂直磁気記録媒体を消磁する工程と、前記垂直磁気記録媒体表面の金属付着物を除去する工程とを含むことを特徴とする。

50

前記消磁にあたって、垂直磁気記録媒体の磁区の直径を金属付着物の直径よりも小さくすることが好ましい。

前記金属付着物の除去工程で除去される金属が磁性金属であるか、またはFe、Ni、Coのいずれかを含むものであることが好ましい。

前記金属付着物の除去工程がテープバニッシュによる工程またはヘッドバニッシュによる工程であり、消磁工程と金属付着物の除去工程を同一のスピンデル上で行うことが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば磁性を帯びる付着物と磁気記録媒体の間に磁気吸着力がなくなることから、以降の付着物除去工程の効率が上がり、良品率を上げることが可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の製造方法により製造される垂直磁気記録媒体は非磁性基体上に少なくとも非磁性下地層、磁性層、保護層、および潤滑層がこの順に積層されてなる。

非磁性基体と非磁性下地層の間には軟磁性層、シード層を設けてもよい。

【0018】

この非磁性基体としては、アルミニウムなどの金属基板、ガラス基板、プラスチックフィルム基板などを用いることができる。

【0019】

20

下地層は、1)その上に形成される磁性層の結晶粒子径や結晶配向を制御するため、かつ、2)軟磁性層と磁性層の磁気的な結合を防ぐため、に用いられる層であり、結晶構造は上層の磁性層を形成する材料に合わせて適宜選択することが必要であるが、非晶質構造でも用いることは可能である。

【0020】

例えば、直上の磁性層に、六方最密充填(hcp)構造を取るCoを主体とした材料を用いる場合は、下地層を形成する材料としては同じhcp構造もしくは面心立方(fcc)構造をとる材料が好ましく用いられる。具体的には、Ru、Re、Rh、Pt、Pd、Ir、Ni、Co、Cu或いはこれらを含む合金材料が好ましく用いられる。

【0021】

30

磁性層には、結晶系の磁性材料が好ましく用いられ、このような磁性結晶粒としては、例えば、CoPt合金に、Cr、B、Ta、Wなどの金属を添加した材料、FePt合金にNi、Cuなどを添加した材料を用いることができる。

【0022】

保護層は、従来から磁気記録媒体の保護層に使用されている保護膜を用いることができ、例えば、カーボン主体とする保護膜を用いることができる。単層ではなく、例えば異なる性質の二層カーボンや、金属膜とカーボン膜、金属酸化物の膜とカーボン膜の積層膜とすることもできる。

【0023】

潤滑層は、ヘッドのクラッシュ防止のために形成されるものであり、潤滑層としては液体潤滑層が好ましい。潤滑層を形成する潤滑剤としては、例えば、 $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CF}_2-\text{O}-(\text{CF}_2-\text{O})_m-(\text{C}_2\text{F}_4-\text{O})_n-\text{CF}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ($n+m$ は約40)で表される有機物などを用いることができる。

40

【0024】

下地層、磁性層は、スパッタ法で形成することができ、保護層はスパッタ法またはCVD法などにより形成することができ、潤滑剤層はディップコート法などにより形成することができる。

【0025】

潤滑層形成後の磁気記録媒体に付着する付着物をテープバニッシュやヘッドバニッシュにより除去することが試みられているが、先に述べたようにこの付着物の除去を十分に行

50

うことは困難である。そこで、本発明においては、磁気記録媒体表面の金属付着物の除去工程に先立って垂直磁気記録媒体を消磁する。

【0026】

消磁方法としては、図3に示すように円盤状の磁気記録媒体4を周方向に回転させながら、永久磁石を用いたイレーズバー3を円盤面との距離を0.2mm程度の距離で円盤状磁気記録媒体の外周側から内周側へ移動させ、次いで内周側から外周側へ移動させる方法を採用することができる。図4にイレーズバー3には回転に応じて永久磁石のNとSが交互に磁気記録媒体に対峙するように設けられている。この消磁工程は、リードライト試験後に行う公知の永久磁石のイレーズバーによる消磁プロセスを用いることで現在のプロセスからの改造を最小限度にとどめることが可能である。

10

【0027】

付着物除去を良好に行うには、垂直磁気記録媒体の磁区の直径を金属付着物の直径よりも小さくすることが好ましい。図1に示すように磁気記録媒体の磁区の直径が付着物粒子の直径より大きいと、消磁を行っても磁気記録媒体の所定領域の大きさ単位の消磁であって、個々の磁石を消磁できているとは限らない。特に、垂直磁気記録媒体では、磁場は媒体の平面に対して垂直に漏れることから、磁石直径を金属付着物より小さくすることで磁界の強い磁性層に対しても効果が得られる。

【0028】

具体的には直径1マイクロメートルの付着物に対して数百ナノメートル以下の磁区直径にすることで、付着物が磁力で表面に吸着することを防ぐことが出来る。

20

【0029】

また、付着物の除去方法としてテープバニッシュ、ヘッドバニッシュを行うと、同スピンドル上で消磁工程と付着物除去工程とを連続に行うことが出来る。

【0030】

なお、同スピンドル上で消磁工程と付着物除去工程を連続して行うということは、スピンドル自体を移動させてもよく、図5に示すように、3つ以上のスピンドルを円周上に配置して媒体脱着部、消磁工程、テープバニッシュ工程（あるいはヘッドバニッシュ工程）と分割することにより処理速度を上げることも可能である。

【実施例】

【0031】

以下に、実施例を用いて本発明をさらに説明する。

30

【0032】

<実施例1>

非磁性基体として表面が平滑な化学強化ガラス基板（例えば、HOYA社製N-5ガラス基板）を用い、これを洗浄後スパッタ装置内に導入し非磁性基体上に、軟磁性層、シード層、下地層、磁気記録層と保護膜とを順次成膜した。即ち、Co₈₅Zr₁₀Nb₅ターゲットを用いてDCマグネトロンスパッタ法によりCoZrNb軟磁性層を成膜し、その上にスパッタ装置内で、DCマグネトロンスパッタ法によりシード層としてCoFeNi、下地層としてTaを成膜し、さらにその上に磁気記録層としてCo₇₇Cr₉Pt₁₀SiO₂を成膜した。次にカーボンターゲットを用いてカーボンからなる保護膜をDCマグネトロンスパッタ法で成膜した後、スパッタ装置から取り出した。その後、パーフルオロポリエーテルからなる液体潤滑層をディップコート法により形成した。

40

【0033】

次に消磁工程として、磁気記録媒体を回転させながら図4に示すイレーズバーを外周から入れ、内周、外周へ移動させることで消磁を行った。回転速度は周速一定の500m/min、イレーズバーのシーク速度は200mm/minとした。磁気記録媒体を回転させながらシークすることで交番磁界を減衰させながらかけることが出来る。

【0034】

次に、特許文献4に記載されたと同様のテープバニッシュを行った。テープバニッシュで用いたテープはアルミナ塗粒#8000のラッピングテープを用い、15°の硬さのゴ

50

ムパッドを用いてこのテープを磁気記録媒体表面に 100 gf (0.98 N) の荷重で押し付け、テープバニッシュを行った。回転速度は周速一定の 100 m/min 、テープのシーク速度は 500 mm/min で行った。

【0035】

その後、グライドハイト試験を行い、不良率を確認したところ 1000 枚中 10 枚の不良があり、不良品の不良解析を行ったところ、 9 枚は保護膜由来の炭素付着物であり、金属付着物起因の不良は 1 枚だけであった。この金属付着物の主要元素は Ru であった。なお、磁気記録媒体に対して MFM (Magnetic Force Microscopy) の測定により、消磁を行うことで、磁石の直径が 100 nm 以下になっていることを確認した。

【0036】

< 実施例 2 >

実施例 1 と同様にして垂直磁気記録媒体を作製し、テープバニッシュに代えてヘッドバニッシュを行った以外は実施例 1 と同様にしてバニッシュ後、グライドハイト試験を行い、不良率を確認したところ 1000 枚中 14 枚の不良があり、不良品の不良解析を行ったところ、金属付着物起因の不良は 2 枚であった。 MFM の測定により、この磁気記録媒体も消磁を行うことで、磁石の直径は 100 nm 以下になっていることを確認した。

【0037】

< 比較例 1 >

消磁工程を行なわなかった以外は実施例 1 と同様にして磁気記録媒体を作製し、得られた磁気記録媒体のグライドハイト試験を行い、不良率を確認したところ 1000 枚中 22 枚の不良があり、不良品の不良解析を行ったところ、金属付着物起因の不良は 10 枚であった。また金属付着物からは Ni 、 Co 、 Fe などの元素が検出され、その付着物直径は 1 マイクロメートルの大きさのものも存在した。また磁気記録媒体の磁区の直径は、内周部では 100 nm 以下であったが、外周部の一部において 1 マイクロメートルを超える大きさの磁区が観察された。

【0038】

< 比較例 2 >

消磁工程を行なわなかった以外は実施例 2 と同様にして磁気記録媒体を作製し、得られた磁気記録媒体のグライドハイト試験を行い、不良率を確認したところ 1000 枚中 34 枚の不良があり、不良品の不良解析を行ったところ、金属付着物起因の不良は 10 枚であった。また、金属付着物直径は 1 マイクロメートルの大きさのものも存在した。また磁気記録媒体の磁区の直径は、内周部では 100 nm 以下であったが、外周部の一部において 1 マイクロメートルを超える大きさの磁区が観察された。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】付着物粒子直径よりも磁石が大きい場合の磁化された金属付着物が吸着した状態を示す断面模式図である。

【図 2】付着物粒子直径よりも磁石が小さい場合の磁化された金属付着物が吸着した状態を示す断面模式図である。

【図 3】消磁工程とテープバニッシュ工程を備えた装置の一例を示す模式図である。

【図 4】イレーズバーの拡大模式図である。

【図 5】複数のスピンドルを円周上に配置して媒体脱着部、消磁工程、テープバニッシュ工程（あるいはヘッドバニッシュ工程）を分割した装置の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

【0040】

- 1：金属付着物
- 2：磁気記録媒体
- 3：永久磁石のイレーズバー
- 4：磁気記録媒体
- 5：テープバニッシュ用テープ

10

20

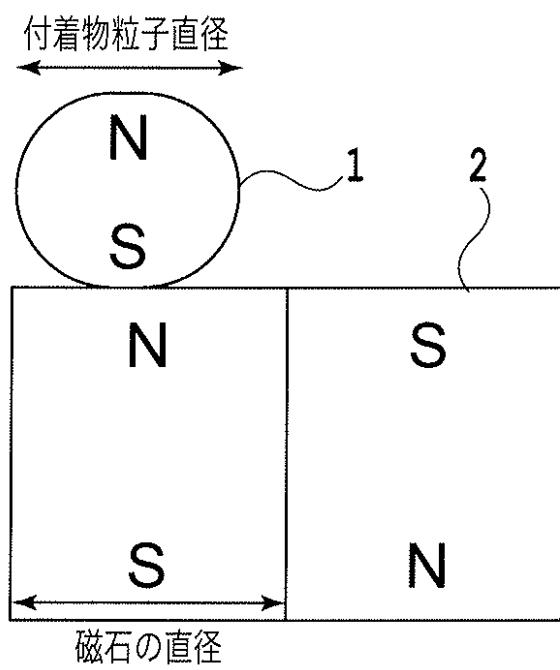
30

40

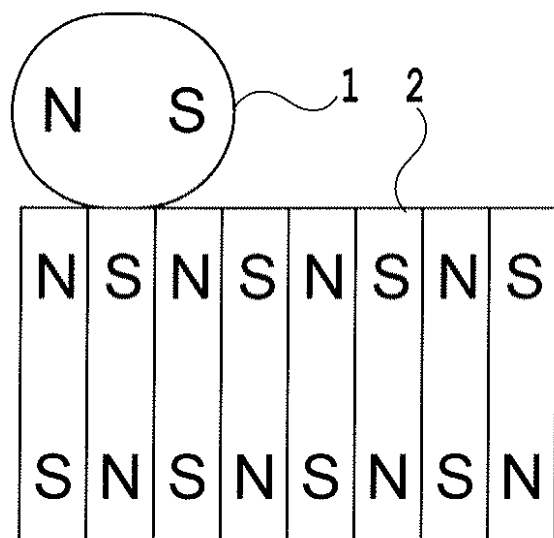
50

6：磁気記録媒体脱着部

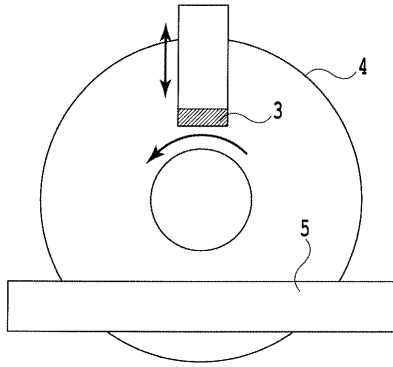
【図 1】



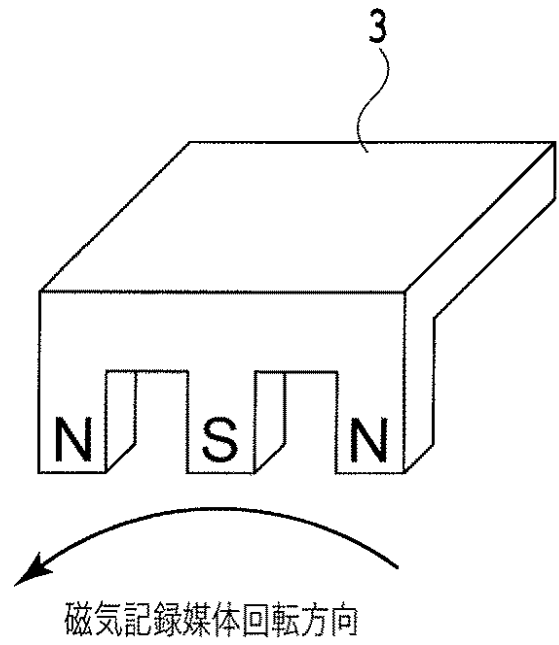
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

