

(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2010-3370

(P2010-3370A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.

G 1 1 B 5/84 (2006.01)

F I

G 1 1 B 5/84

C

テーマコード (参考)

5 D 1 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-162277 (P2008-162277)
 (22) 出願日 平成20年6月20日 (2008. 6. 20)

(71) 出願人 000002004
 昭和電工株式会社
 東京都港区芝大門1丁目13番9号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

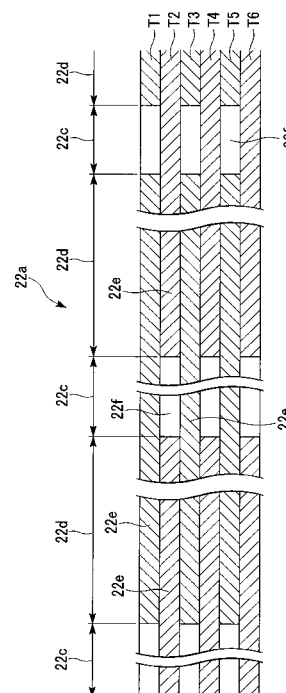
(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体の検査方法および磁気記録媒体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】高精度なサーティファイ検査を行なうことのできる磁気記録媒体の検査方法を提供する。

【解決手段】サーボ情報信号に基づいて被検査媒体22aの被検査領域22eに第2磁気ヘッドを位置決めする位置決め工程と、第2磁気ヘッドに被検査領域22eの磁気記録再生を行なわせて磁気記録再生信号を生成する信号生成工程と、磁気記録再生信号を検査する信号処理工程とを備え、マスター媒体が、中心から放射状に連続してサーボ情報の記録されたサーボ情報領域を備えたものであり、被検査領域22eが、サーボ情報領域を介して同一トラック位置で隣接する2以上のデータ情報領域を含むマスター媒体の領域に対応しており、被検査領域22eの半径方向の位置が、隣接する別のトラック位置に配置される被検査領域22eと異なる位置に配置されている磁気記録媒体の検査方法とする。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

サーボ情報の記録された円盤状のマスター媒体と円盤状の被検査媒体とを同軸中心で同期回転させながら、前記マスター媒体から前記サーボ情報を読み込む第 1 磁気ヘッドと、前記被検査媒体の磁気記録再生を行なう第 2 磁気ヘッドとを、前記マスター媒体および前記被検査媒体の表面に対して同期して移動させ、前記第 1 磁気ヘッドに前記マスター媒体から前記サーボ情報を読み込ませて得られたサーボ情報信号に基づいて、前記被検査媒体の被検査領域に前記第 2 磁気ヘッドを位置決めする位置決め工程と、

前記第 2 磁気ヘッドに、前記被検査領域の磁気記録再生を行なわせて磁気記録再生信号を生成する信号生成工程と、

前記信号生成工程で得られた前記磁気記録再生信号を検査する信号処理工程とを備え、前記マスター媒体が、中心から放射状に連続して前記サーボ情報の記録されたサーボ情報領域を備えたものであり、

前記被検査領域が、前記サーボ情報領域を介して同一トラック位置で隣接する 2 以上のデータ情報領域を含む前記マスター媒体の領域に対応しており、前記被検査領域の半径方向の位置が、隣接する別のトラック位置に配置される前記被検査領域と異なる位置に配置されていることを特徴とする磁気記録媒体の検査方法。

【請求項 2】

前記被検査領域が、2 つのデータ情報領域を含む領域に対応していることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気記録媒体の検査方法。

【請求項 3】

前記第 1 磁気ヘッドからのサーボ情報信号と、このサーボ情報信号に対応した前記第 2 磁気ヘッドからの磁気記録再生信号とを交互に処理するものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気記録媒体の検査方法。

【請求項 4】

前記被検査媒体が複数枚であり、前記位置決め工程において、前記マスター媒体と前記複数枚の前記被検査媒体とが同軸中心で同期回転され、前記第 1 磁気ヘッドが先端に取り付けられた第 1 支持アームと、前記第 2 磁気ヘッドが先端に取り付けられた複数の第 2 支持アームとを同軸中心で同期回転させることにより、前記第 1 磁気ヘッドと前記複数の第 2 支持アームに各々取り付けられている複数の第 2 磁気ヘッドとが同期して移動され、

前記信号生成工程において、前記複数の第 2 磁気ヘッドに、前記複数枚の被検査媒体それぞれの前記被検査領域の磁気記録再生を行なわせて、それぞれの磁気記録再生信号を生成させることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の磁気記録媒体の検査方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の磁気記録媒体の検査方法により検査を行う工程を含むことを特徴とする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、ハードディスクドライブなどに用いられる磁気記録媒体のディフェクト検査やビットエラーレート検査、パラメトリック（電磁変換特性）検査などのサーティファイ検査に好適に使用される検査方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

ハードディスクドライブに代表される磁気記録装置は、コンピュータなどの情報処理装置の外部記憶装置として広く用いられており、近年は動画像の録画装置等としても使用されている。

【0003】

ハードディスクドライブは、通常、中央に開口部のある円盤状（ドーナツ形状）の磁気記録媒体を 1 枚或いは複数枚積層して同軸中心で回転させる（複数枚の場合は、同期回

10

20

30

40

50

転させる)シャフトと、該シャフトにベアリングを介して接合され、磁気記録媒体を回転させるモータと、磁気記録媒体の両面において記録及び/又は再生に用いる磁気ヘッドと、該ヘッドが取り付けられた複数本の支持アームと、前記複数本の支持アームを同期して可動させ磁気ヘッドを磁気記録媒体上の任意の位置に移動させるヘッドスタックアセンブリとを備えている。また、磁気記録再生用の磁気ヘッドは、通常浮上型のヘッドであり、磁気記録媒体上を一定の浮上量で移動される。

【0004】

一般に、ハードディスクドライブに搭載される磁気記録媒体には、半径方向にはトラック、トラックの延在方向にはセクタと呼ばれる記録領域が形成されている。通常、磁気記録媒体における情報の読み書きは、トラックおよびセクタ単位で行われる。

10

【0005】

また、従来から、ハードディスクドライブでは、磁気ヘッドを目標のトラックおよびセクタへ位置決めする際にサーボ情報信号を使用している。サーボ情報信号は、あらかじめ磁気記録媒体に記録されているサーボ情報を磁気ヘッドに読み込ませることにより得られる。サーボ情報は、磁気記録媒体の記録領域の位置情報であり、サーボ情報を磁気ヘッドに読み取らせることにより、磁気ヘッドが位置する記録領域の現在位置を検知できる。サーボ情報は、通常、磁気記録媒体上に放射状に半径方向に連続して書かれている。

【0006】

一般に、磁気記録媒体は、次の工程により製造される。アルミニウム合金やガラス基板等からなる基板の表面に、テキスチャリング処理などを施した後、その上に、下地層、磁性層、保護層、潤滑層などを順次形成することにより作製される。その後、得られた磁気記録媒体に対して、グライド検査とサーティファイ検査とが順次行われる。

20

【0007】

グライド検査とは、磁気記録媒体の表面に突起物があるかどうかの検査である。すなわち、磁気ヘッドを用いて磁気記録媒体を記録再生する際に、磁気記録媒体の表面に浮上量(媒体と磁気ヘッドの間隔)以上の高さの突起があると、磁気ヘッドが突起にぶつかって磁気ヘッドが損傷したり、磁気記録媒体に欠陥が発生したりする原因となる。グライド検査では、そのような高い突起の有無を検査する(例えば、特許文献1参照)。

【0008】

グライド検査をパスした磁気記録媒体には、サーティファイ検査が実施される。サーティファイ検査とは、通常のハードディスクドライブの記録再生と同様に、磁気記録媒体に対して磁気ヘッドで所定の信号を記録した後、その信号を再生し、得られた再生信号によって磁気記録媒体の記録不能を検出することにより、磁気記録媒体の電気特性や欠陥の有無など媒体の品質を確かめるものである(例えば、特許文献2参照)。したがって、サーティファイ検査では、ハードディスクドライブの記録再生と同様に、磁気ヘッドにより所定の信号を記録再生できることを確認している。このため、実際のハードディスクドライブでの使用方法と同様に、サーティファイ検査の前に、サーボライターと呼ばれる装置を用いて磁気記録媒体にサーボ情報を書き込んで磁気記録媒体の記録不能を検出する検査を行うことが好ましい。

30

【特許文献1】特開平10-105908号公報

40

【特許文献2】特開2003-257016号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、磁気記録媒体にサーボ情報を書き込むためには、磁気記録媒体のサイズにもよるが、一般的に30分~2時間/枚の時間を要する。したがって、サーティファイ検査の前に磁気記録媒体にサーボ情報を書き込むことは、磁気記録媒体の生産性を低下させる原因となる。さらに、最近の磁気記録媒体の需要の高まりから、多数の磁気記録媒体をより短時間で検査できるサーティファイ検査装置が要求されている。

一方、近年、磁気記録媒体の記録密度はますます高くなってきており、ハードディスク

50

ドライブでの磁気記録媒体の実際の使用方法により近い検査方法を用いて高精度なサーティファイ検査を行なうことが求められている。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、ハードディスクドライブでの磁気記録媒体の実際の使用方法に近く、高精度なサーティファイ検査を短時間で行なうことのできる磁気記録媒体の検査方法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】

【 0 0 1 1 】

本願発明者は、上記課題を解決すべく鋭意努力検討した結果、サーボ情報を記録した円盤状のマスター媒体と、円盤状の被検査媒体とを同軸中心で同期回転させながら、マスター媒体から前記サーボ情報を読み込む第1磁気ヘッドと被検査媒体の磁気記録再生を行なう第2磁気ヘッドとを、前記マスター媒体および前記被検査媒体の表面に対して同期して移動させ、マスター媒体からのサーボ情報信号と被検査媒体からの磁気記録再生信号とを用いて、被検査媒体における磁気記録再生信号を検査する検査方法とすることにより、被検査媒体にサーボ情報を書き込むことなく、ハードディスクドライブでの磁気記録媒体の実際の使用方法に近い高精度なサーティファイ検査が実現できることを見出した。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、この方法を用いて磁気記録媒体のサーティファイ検査を実施した場合、第1磁気ヘッドを用いてマスター媒体からサーボ情報信号を読み込み、得られたサーボ情報信号に基づいて第2磁気ヘッドの位置を位置決めしている間は、被検査媒体の検査を行うことはできない。このため、被検査媒体においてマスター媒体のサーボ情報の記録された位置に対応する領域が未検査領域となる。したがって、この方法を用いて磁気記録媒体のサーティファイ検査を実施した場合、被検査媒体の未検査領域に磁気的な欠陥があっても、欠陥が検知されないおそれがあり、検査精度が十分に得られない場合があった。特に、マスター媒体として、中心から放射状に連続してサーボ情報が記録されたものを用いる場合には、大きな欠陥が検知されない場合があるため、問題となっていた。

【 0 0 1 3 】

ここで、マスター媒体として、中心から放射状に連続してサーボ情報が記録されたサーボ情報領域が備えられ、隣接するサーボ情報領域間がデータ情報領域とされているものを用いた場合における被検査媒体の被検査領域について図面を用いて説明する。

【 0 0 1 4 】

図6は、円盤状の被検査媒体の一部を拡大して示した拡大平面図である。なお、図6においては、左右方向を被検査媒体40のトラックの延在方向、上下方向を被検査媒体40の半径方向として示している。また、図6において、符号T1、T2、T3、T4、T5、T6は、トラックを示し、符号4cは被検査媒体40におけるマスター媒体のサーボ情報領域に対応するサーボ対応領域を示し、符号4dは被検査媒体40におけるマスター媒体のデータ情報領域に対応するデータ対応領域を示している。

【 0 0 1 5 】

図6に示すように、被検査媒体40は、検査される複数の被検査領域4e（図6において斜線で示す領域）と、検査されない複数の未検査領域4fとを有している。個々の被検査領域4eは、位置決め工程において位置決めされた磁気ヘッドにより1度に磁気記録再生される範囲であり、トラック毎にトラックの延在方向に区切られ、未検査領域4fによって半径方向に区切られて、それぞれ1つのデータ対応領域4d領域とされている。また、図6に示すように、被検査領域4eの半径方向の位置は、すべてのトラックT1、T2、T3、T4、T5、T6において一致している。また、未検査領域4fは、サーボ対応領域4c内において一体化された広い領域となっている。

【 0 0 1 6 】

図6に示すように、マスター媒体として、中心から放射状に連続してサーボ情報が記録されたものを用いる場合には、被検査媒体40の中心から放射状に連続して未検査領域4fが形成されてしまうため、未検査領域4fが一体化されてなる広い領域が形成される。

未検査領域 4 f からなる広い領域は、トラックの延在方向にマスター媒体のサーボ情報領域対応する幅（すなわち、サーボ対応領域 4 c のトラックの延在方向の幅）を有し、半径方向に複数のトラックに跨るトラックの延在方向よりも十分に広い幅を有するものとなる。このような未検査領域 4 f からなる広い領域が形成されると、未検査領域 4 f からなる広い領域の大きさと同等の大きな欠陥、例えば、マスター媒体のサーボ情報領域のトラックの延在方向の幅（すなわち、サーボ対応領域 4 c のトラックの延在方向の幅）と同等の直径を有する大きな円形の欠陥が検知されない場合があった。

【 0 0 1 7 】

この問題を解決するため本願発明者は、鋭意努力検討した。その結果、複数の未検査領域 4 f が中心から放射状に配置されてなる検査されない広い領域を不連続なものとして大きな欠陥を効果的に検知可能とする本願発明を完成させた。

10

すなわち本発明は、以下に関する。

【 0 0 1 8 】

(1) サーボ情報の記録された円盤状のマスター媒体と円盤状の被検査媒体とを同軸中心で同期回転させながら、前記マスター媒体から前記サーボ情報を読み込む第 1 磁気ヘッドと、前記被検査媒体の磁気記録再生を行なう第 2 磁気ヘッドとを、前記マスター媒体および前記被検査媒体の表面に対して同期して移動させ、前記第 1 磁気ヘッドに前記マスター媒体から前記サーボ情報を読み込ませて得られたサーボ情報信号に基づいて、前記被検査媒体の被検査領域に前記第 2 磁気ヘッドを位置決めする位置決め工程と、前記第 2 磁気ヘッドに、前記被検査領域の磁気記録再生を行なわせて磁気記録再生信号を生成する信号生成工程と、前記信号生成工程で得られた前記磁気記録再生信号を検査する信号処理工程とを備え、前記マスター媒体が、中心から放射状に連続して前記サーボ情報の記録されたサーボ情報領域を備えたものであり、前記被検査領域が、前記サーボ情報領域を介して同一トラック位置で隣接する 2 以上のデータ情報領域を含む前記マスター媒体の領域に対応しており、前記被検査領域の半径方向の位置が、隣接する別のトラック位置に配置される前記被検査領域と異なる位置に配置されていることを特徴とする磁気記録媒体の検査方法。

20

【 0 0 1 9 】

(2) 前記被検査領域が、2つのデータ情報領域を含む領域に対応していることを特徴とする(1)に記載の磁気記録媒体の検査方法。

30

(3) 前記第 1 磁気ヘッドからのサーボ情報信号と、このサーボ情報信号に対応した前記第 2 磁気ヘッドからの磁気記録再生信号とを交互に処理するものであることを特徴とする(1)または(2)に記載の磁気記録媒体の検査方法。

【 0 0 2 0 】

(4) 前記被検査媒体が複数枚であり、前記位置決め工程において、前記マスター媒体と前記複数枚の前記被検査媒体とが同軸中心で同期回転され、前記第 1 磁気ヘッドが先端に取り付けられた第 1 支持アームと、前記第 2 磁気ヘッドが先端に取り付けられた複数の第 2 支持アームとを同軸中心で同期回転させることにより、前記第 1 磁気ヘッドと前記複数の第 2 支持アームに各々取り付けられている複数の第 2 磁気ヘッドとが同期して移動され、前記信号生成工程において、前記複数の第 2 磁気ヘッドに、前記複数枚の被検査媒体それぞれの前記被検査領域の磁気記録再生を行なわせて、それぞれの磁気記録再生信号を生成させることを特徴とする(1) ~ (3)の何れかに記載の磁気記録媒体の検査方法。

40

【 0 0 2 1 】

(5) (1) ~ (4)の何れかに記載の磁気記録媒体の検査方法により検査を行う工程を含むことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明の磁気記録媒体の検査方法によれば、マスター媒体が、中心から放射状に連続してサーボ情報の記録されたサーボ情報領域を備えたものであり、被検査領域が、前記サーボ情報領域を介して同一トラック位置で隣接する 2 以上のデータ情報領域を含む前記マ

50

ター媒体の領域に対応しており、前記被検査領域の半径方向の位置が、隣接する別のトラック位置に配置される前記被検査領域と異なる位置に配置されているので、被検査媒体におけるサーボ情報領域に対応する領域の一部が被検査領域に含まれることになり、被検査媒体におけるサーボ情報領域に対応する領域の欠陥を検知でき、被検査媒体の検査精度を向上させることができる。

【0023】

また、本発明の磁気記録媒体の検査方法によれば、サーボ情報の記録された円盤状のマスター媒体と円盤状の被検査媒体とを同軸中心で同期回転させながら、前記マスター媒体から前記サーボ情報を読み込む第1磁気ヘッドと、前記被検査媒体の磁気記録再生を行なう第2磁気ヘッドとを、前記マスター媒体および前記被検査媒体の表面に対して同期して移動させ、前記第1磁気ヘッドに前記マスター媒体から前記サーボ情報を読み込ませて得られたサーボ情報信号に基づいて、前記被検査媒体の被検査領域に前記第2磁気ヘッドを位置決めする位置決め工程と、前記第2磁気ヘッドに、前記被検査領域の磁気記録再生を行なわせて磁気記録再生信号を生成する信号生成工程と、前記信号生成工程で得られた前記磁気記録再生信号を検査する信号処理工程とを備えているので、ハードディスクドライブでの磁気記録媒体の実際の使用方法に近い高精度なサーティファイ検査が実現できる。また、本発明の磁気記録媒体の検査方法によれば、被検査媒体にサーボ情報を書き込むことなくサーティファイ検査できるので、被検査媒体にサーボ情報を書き込む場合と比較して、短時間で検査を行なうことができ、磁気記録媒体の生産性を著しく向上させることができる。また、本発明の磁気記録媒体の検査方法では、ハードディスクドライブに使用されているヘッドスタックアセンブリをそのまま使用できる。

【0024】

また、本発明の磁気記録媒体の製造方法は、本発明の磁気記録媒体の検査方法により検査を行う工程を含むので、高い検査精度で検査された信頼性に優れた磁気記録媒体を製造できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明について詳細に説明する。

図1は、本発明の磁気記録媒体の検査方法を用いてサーティファイ検査される磁気記録媒体の一例を示す断面図である。図1に示す磁気記録媒体は、非磁性基板1の上下両面に、非磁性下地層2、磁性層3、保護層4、液体潤滑層5を順次積層してなる円盤状のものである。本発明において検査される磁気記録媒体としては、図1に示す両面タイプのものの他、非磁性基板の一方の面にのみ非磁性下地層、磁性層、保護層、液体潤滑層が順次積層されてなる片面タイプのものであってもよい。

【0026】

図1に示す磁気記録媒体にサーティファイ検査を行なう前には、以下に示すように、グライド検査を行なうことが好ましい。グライド検査では、回転させた磁気記録媒体上に検査ヘッドを浮上させ、検査ヘッドにより磁気記録媒体表面を走査させることにより、磁気記録媒体の表面の突起物の有無を検査ヘッドからの信号で検査する。グライド検査工程を、サーティファイ検査の前に行なうことにより、サーティファイ検査での検査ヘッドの破損を防ぐことができる。

【0027】

グライド検査に使用できる検査ヘッドとしては、感熱素子を有するヘッドが例示できる。感熱素子を有するヘッドを用いた場合、高速で回転している磁気記録媒体上に存在する突起物に検査ヘッドが接触すると、瞬間的に検査ヘッドで熱が発生し、その熱を感熱素子が検知して信号を出力することにより、グライド検査が実施可能となる。なお、グライド検査における検査ヘッドの浮上量は、ハードディスクドライブにおいて通常用いられる磁気記録再生ヘッドの浮上量よりも、低い浮上量で行うのが好ましい。

【0028】

次に、図2～図5を用いて磁気記録媒体のサーティファイ検査方法を説明する。図2は

、本発明に係る磁気記録媒体のサーティファイ検査方法において用いられるサーティファイ検査装置の一例を示した斜視図である。また、図3は、図2に示すサーティファイ検査装置に備えられたヘッドスタックアセンブリ31を第1支持アーム32側から見た斜視図である。本実施形態では、図1に示す磁気記録媒体である2枚の被検査媒体に対してサーティファイ検査を行う場合を例に挙げて説明する。

【0029】

図2において符号21はマスター媒体を示し、符号22は被検査媒体を示している。本実施形態では、被検査媒体22として2枚の被検査媒体22a、22bが設置されている。マスター媒体21および被検査媒体22a、22bは、円盤状の形状を有するものであり、図1に示す磁気記録媒体からなるものである。マスター媒体21と被検査媒体22a、22bとは、平面視で重なる位置に設置されており、図2に示すように、スピンドルモータを備える回転機構23によって同軸中心で同期回転されるようになっている。

10

【0030】

図4は、本実施形態において用いられるマスター媒体を説明するための図であって、図4(a)は全体を示した平面図であり、図4(b)は図4(a)の一部を拡大して示した拡大平面図である。図4において、符号Tはトラックを示し、符号Sはセクタを示している。図4に示すように、マスター媒体21には、中心から放射状に連続して複数のサーボ情報領域21aが備えられており、隣接するサーボ情報領域21a間がデータ情報領域21bとされている。サーボ情報領域21aは、トラック位置情報およびセクタ位置情報からなるサーボ情報がそれぞれの位置に対応する記録領域に記録されてなるものである。

20

【0031】

図2に示すように、マスター媒体21は、マスター媒体21および被検査媒体22a、22bを回転させるスピンドルの一番下側に設置され、マスター媒体21の上方に2枚の被検査媒体22a、22bが同軸中心で設置されている。このようにマスター媒体21および被検査媒体22a、22bを設置することで、検査媒体22a、22bのサーティファイ検査が終了した後、マスター媒体21をサーティファイ検査装置から取り外すことなく、検査済みの検査媒体22a、22bと次にサーティファイ検査される被検査媒体とを交換することができる。

【0032】

また、図2において符号31はヘッドスタックアセンブリを示し、符号32は第1支持アームを示し、符号33は第2支持アームを示している。

30

第1支持アーム32は、図3に示すように、マスター媒体21からサーボ情報を読み込む第1磁気ヘッド35が先端に取り付けられたものである。また、第2支持アーム33は、第1支持アーム32の上側(図2では下側)で第1支持アーム32と平面視で重なる位置に設置され、被検査媒体22の磁気記録再生を行なう第2磁気ヘッド25が先端に取り付けられたものである。本実施形態では、第2支持アーム33が4つ(33a、33b、33c、33d)設置されている。図2に示すように、第2支持アーム33aは被検査媒体22bの表面上を移動可能とされ、第2支持アーム33bは被検査媒体22bの裏面上を移動可能とされている。また、第2支持アーム33cは被検査媒体22aの表面上を移動可能とされ、第2支持アーム33dは被検査媒体22aの裏面上を移動可能とされている。そして、4つの第2支持アーム33それぞれの先端に取り付けられた第2磁気ヘッド25a、25b、25c、25dにより、2枚までの被検査媒体22(本実施形態では2枚)の磁気記録再生を個別に行なうことができるようになっている。

40

【0033】

第1磁気ヘッド35と4つの第2磁気ヘッド25a、25b、25c、25dには、再生素子として巨大磁気抵抗変換効果を利用したMR(magnetoresistance)素子だけでなく、トンネル磁気抵抗変換効果を利用したTuMR素子などを有する、高記録密度に適したヘッドを用いることができる。上記の中でも、TuMR素子を用いることによって、高精度なサーティファイ検査が可能となる。

【0034】

50

また、図 3 に示すヘッドスタックアセンブリ 3 1 では、第 1 支持アーム 3 2 および 4 つの第 2 支持アーム 3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d が一つのピボット (P i v o t) 3 6 によって束ねられており、第 1 支持アーム 3 2 および 4 つの第 2 支持アーム 3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d がピボット 3 6 を中心として同軸回転するようにされている。ピボット 3 6 を中心とするヘッドスタックアセンブリ 3 1 の回転は、コイル 3 7 により行われる。コイル 3 7 は、図 2 に示す信号処理回路 2 7 によって制御される電流により駆動される。

【 0 0 3 5 】

また、図 3 に示すヘッドスタックアセンブリ 3 1 では、第 1 支持アーム 3 2 と 4 つの第 2 支持アーム 3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d とが同軸中心で同期回転されることにより、第 1 磁気ヘッド 3 5 と 4 つの第 2 磁気ヘッド 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d とが同期して移動されるようになっている。したがって、本実施形態においては、図 2 に示す第 1 磁気ヘッド 3 5 のマスター媒体 2 1 の表面上の移動と、図 2 に示す第 2 磁気ヘッド 2 5 a の被検査媒体 2 2 b の表面上の移動と、第 2 磁気ヘッド 2 5 b の被検査媒体 2 2 b の裏面上の移動と、第 2 磁気ヘッド 2 5 c の被検査媒体 2 2 a の表面上の移動と、第 2 磁気ヘッド 2 5 d の被検査媒体 2 2 a の裏面上の移動とが、同期して行なわれることとなる。

【 0 0 3 6 】

また、図 2 に示す信号処理回路 2 7 は、サーボ情報信号と磁気記録再生信号とを同期させて、被検査媒体 2 2 における磁気記録再生信号を検査するものである。

サーボ情報信号は、信号処理回路 2 7 からの第 1 ヘッド駆動信号により、第 1 磁気ヘッド 3 5 にマスター媒体 2 1 からサーボ情報を読み込ませて得られるものである。また、本実施形態において、磁気記録再生信号は、信号処理回路 2 7 からの第 2 ヘッド駆動信号により、第 2 磁気ヘッド 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d に被検査媒体 2 2 a、2 2 b のサーボ情報信号に対応した記録領域の磁気記録再生を行なわせて生成されるものである。信号処理回路 2 7 は、サーボ情報信号と磁気記録再生信号とを交互に処理するものであることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

また、信号処理回路 2 7 は、フレキシブルプリント基板 2 6 によって、第 1 磁気ヘッド 3 5 および第 2 磁気ヘッド 2 5 と電氣的に接続され、第 1 磁気ヘッド 3 5 からのサーボ情報信号や、第 2 磁気ヘッド 2 5 からの磁気記録再生信号、信号処理回路 2 7 からの第 1 ヘッド書込み信号、信号処理回路 2 7 からの第 2 ヘッド書込み信号などが送受信可能とされている。このことにより、第 1 磁気ヘッド 3 5 と 4 つの第 2 磁気ヘッド 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d は、信号処理回路 2 7 からの信号によって、個々に駆動制御されるようになっている。

また、信号処理回路 2 7 は、第 1 支持アーム 3 2 および第 2 支持アーム 3 3 を回転させるヘッド駆動装置 2 8 と電氣的に接続されており、信号処理回路 2 7 にコイル 3 7 を制御させることにより、第 1 支持アーム 3 2 および第 2 支持アーム 3 3 のピボット 3 6 を中心とする回転が制御される。

【 0 0 3 8 】

したがって、本実施形態のヘッドスタックアセンブリ 3 1 では、信号処理回路 2 7 にコイル 3 7、第 1 磁気ヘッド 3 5、4 つの第 2 磁気ヘッド 2 5 を制御させて、第 1 支持アーム 3 2 および 4 つの第 2 支持アーム 3 3 を回転させることにより、第 1 磁気ヘッド 3 5 と 4 つの第 2 磁気ヘッド 2 5 とを同期して移動させ、被検査媒体 2 2 a、2 2 b に対する第 2 磁気ヘッド 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d の位置がサーボ情報信号に基づいて決定されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

また、図 2 に示すサーティファイ検査装置には、被検査媒体 2 2 a、2 2 b の交換時にヘッドスタックアセンブリ 3 1 を構成する第 1 磁気ヘッド 3 5 および第 2 磁気ヘッド 2 5 を退避させておくための退避エリア 2 9 が設けられている。したがって、被検査媒体 2 2 a、2 2 b の交換時に、第 1 磁気ヘッド 3 5 および第 2 磁気ヘッド 2 5 を退避エリア 2 9

に移動させておくことで、ヘッドスタックアセンブリ 3 1 を構成する第 1 支持アーム 3 2 や第 2 支持アーム 3 3 が被検査媒体の交換の邪魔になることを防止できる。

【 0 0 4 0 】

図 2 に示す磁気記録媒体のサーティファイ検査装置を用いて、2 枚の被検査媒体のサーティファイ検査を行う場合には、まず、スピンドルの一番下側にマスター媒体 2 1 を設置し、マスター媒体 2 1 の上方に 2 枚の被検査媒体 2 2 a、2 2 b を設置する。次いで、マスター媒体 2 1 と被検査媒体 2 2 a、2 2 b とを回転機構 2 3 により同一の速度で同軸中心で同期回転させながら、第 1 磁気ヘッド 3 5 と、第 2 磁気ヘッド 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d とを、マスター媒体 2 1 および被検査媒体 2 2 a、2 2 b の表面に対して同期して移動させる。

10

ここで、第 1 磁気ヘッド 3 5 および第 2 磁気ヘッド 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d は、第 1 磁気ヘッド 3 5 が先端に取り付けられた第 1 支持アーム 3 2 と、第 2 磁気ヘッド 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d がそれぞれ先端に取り付けられた複数の第 2 支持アーム 3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d とを同軸中心で同期回転させることにより同期して移動される。

【 0 0 4 1 】

続いて、信号処理回路 2 7 からの第 1 ヘッド駆動信号により、第 1 磁気ヘッド 3 5 にマスター媒体 2 1 からサーボ情報を読み込ませて得られたサーボ情報信号に基づいて、被検査媒体 2 2 a、2 2 b の被検査領域に第 2 磁気ヘッド 2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d を位置決めする（位置決め工程）。

20

このような位置決め工程を行うことにより、第 1 磁気ヘッド 3 5 をマスター媒体 2 1 の表面上に、第 2 磁気ヘッド 2 5 a を被検査媒体 2 2 b の表面上に、第 2 磁気ヘッド 2 5 b を被検査媒体 2 2 b の裏面上に、第 2 磁気ヘッド 2 5 c を被検査媒体 2 2 a の表面上に、第 2 磁気ヘッド 2 5 d を被検査媒体 2 2 a の裏面上にそれぞれ浮上させる。

【 0 0 4 2 】

ここで、第 2 磁気ヘッド 2 5 の位置決めされた位置である被検査媒体 2 2 a、2 2 b の被検査領域について図面を用いて説明する。なお、被検査媒体 2 2 a、2 2 b は同じものであり、被検査媒体 2 2 a、2 2 b の表面と裏面とは同じものであるので、ここでは被検査媒体 2 2 a の表面についてのみ説明し、被検査媒体 2 2 b の表面と裏面および被検査媒体 2 2 a の裏面についての説明を省略する。

30

【 0 0 4 3 】

図 5 は、本実施形態において用いられる被検査媒体 2 2 a の表面の一部を拡大して示した拡大平面図である。なお、図 5 においては、左右方向を被検査媒体 2 2 a のトラックの延在方向、上下方向を被検査媒体 2 2 a の半径方向として示している。図 5 において、符号 T 1、T 2、T 3、T 4、T 5、T 6 は、トラックを示し、符号 2 2 c は被検査媒体 2 2 a におけるマスター媒体 2 1 のサーボ情報領域 2 1 a に対応するサーボ対応領域を示し、符号 2 2 d は被検査媒体 2 2 a におけるマスター媒体 2 1 のデータ情報領域 2 1 b に対応するデータ対応領域を示している。

【 0 0 4 4 】

図 5 に示すように、被検査媒体 2 2 a は、本実施形態において検査される複数の被検査領域 2 2 e（図 5 において斜線で示す領域）と、検査されない複数の未検査領域 2 2 f とを有している。個々の被検査領域 2 2 e は、位置決め工程において位置決めされた第 2 磁気ヘッド 2 5 により 1 度に磁気記録再生される範囲であり、トラック毎にトラックの延在方向に区切られ、未検査領域 2 2 f によって半径方向に区切られている。図 5 に示す被検査領域 2 2 e は、それぞれサーボ情報領域 2 1 a を介して同一トラック位置で隣接する 2 つのデータ情報領域 2 1 b を含むマスター媒体 2 1 の領域（図 4 参照）に対応しており、同一トラック位置においてサーボ対応領域 2 2 c を挟んで隣接する 2 つのデータ対応領域 2 2 d を含む領域とされている。

40

【 0 0 4 5 】

また、被検査領域 2 2 e の半径方向の位置は、図 5 に示すように、隣接する別のトラッ

50

ク位置に配置される被検査領域 2 2 e と異なる位置に配置されている。すなわち、図 5 に示されるトラック T 1、T 3、T 5 の被検査領域 2 2 e の配置されているサーボ対応領域 2 2 c と、トラック T 1、T 3、T 5 に隣接するトラック T 2、T 4 の被検査領域 2 2 e のサーボ対応領域 2 2 c とでは、半径方向の位置が異なっている。したがって、実施形態においては、トラック T 1、T 3、T 5 の被検査領域 2 2 e の配置されていないサーボ対応領域 2 2 c に、トラック T 2、T 4 の被検査領域 2 2 e が配置されている。

【0046】

また、未検査領域 2 2 f は、位置決め工程において、第 1 磁気ヘッド 3 5 にマスター媒体 2 1 からサーボ情報を読み込ませ、得られたサーボ情報信号に基づいて第 1 磁気ヘッド 3 5 を位置決めすると、第 1 磁気ヘッド 3 5 と同一軸上に固定されている第 2 磁気ヘッド 2 5 も同時に位置決めされるが、この位置決め工程中に第 2 磁気ヘッド 2 5 が浮上している領域である。未検査領域 2 2 f は、図 5 に示すように、すべて、マスター媒体 2 1 のサーボ情報領域 2 1 a に対応するサーボ対応領域 2 2 c に位置しており、未検査領域 2 2 f と被検査領域 2 2 e とが、サーボ対応領域 2 2 c 内において被検査媒体 2 2 の半径方向にトラック毎に交互に配置されている。したがって、個々の未検査領域 2 2 f のトラックの延在方向の幅は、サーボ対応領域 2 2 c の幅となり、半径方向の幅は、トラック幅となっている。したがって、例えば、図 5 に示す未検査領域 2 2 f 内に円形の欠陥が存在する場合、最も大きい欠陥の直径はトラック幅と同等となる。

【0047】

なお、本実施形態においては、図 5 に示すように、被検査領域 2 2 e が、マスター媒体 2 1 の 2 つのデータ情報領域 2 1 b を含む領域に対応している場合を例に挙げて説明したが、被検査領域 2 2 e は、マスター媒体 2 1 の 3 つ以上のデータ情報領域 2 1 b を含む領域に対応していてもよい。

本発明においては、被検査領域 2 2 e が広くなる（すなわち、トラックの延在方向に長くなる）ほど、被検査媒体 2 2 上の未検査領域 2 2 f の合計面積を小さくすることができるため好ましい。しかしながら、被検査領域 2 2 e が広くなる（トラックの延在方向に長くなる）と、磁気ヘッドに 1 度に磁気記録再生される範囲が長くなり、被検査領域 2 2 e に対する磁気ヘッドの位置決め精度が低下して、磁気記録媒体の検査精度が不十分となるおそれがある。

【0048】

すなわち、本願発明で使用するマスター媒体 2 1 に設けられるサーボ情報領域 2 1 a は、実際にハードディスクドライブで使用される位置に設けることも可能であるが、磁気ヘッドの位置決め精度に応じて適宜設けることが可能である。例えば、本発明の検査装置として、実際のハードディスクドライブに用いられる磁気ヘッドの位置決め機構を用いる場合は、被検査媒体 2 2 上の検査領域の長さを実際のハードディスクドライブと同じに、トラック一周あたり 2 5 6 サーボセクタとし、マスター媒体 2 1 に設けるサーボ情報領域 2 1 a をトラック一周あたり 5 1 2 サーボセクタし、このサーボ情報を 1 個おきに使用する。例えば、偶数トラックは偶数位置のサーボセクタを使用し、奇数トラックは奇数位置のサーボセクタを使用し検査を実施することができる。ここで、マスター媒体 2 1 の一周のトラックで使用するサーボ情報は 1 個おきに限らず、複数おきに使用する事も可能である。例えば、一周あたり 1 0 2 4 個のサーボ情報を記録したマスター媒体を用意し、第 N 番目のトラックでは第 1 番目のサーボセクタ情報を使用し、第 2、3、4 番目のサーボセクタ情報を使用せず、第 5 番目のサーボセクタ情報を使用し、これを繰り返す。また、第 N + 1 番目のトラックでは、第 2、6、1 0・・・番目のサーボセクタ情報を使用し、第 N + 2 番目のトラックでは、第 3、7、1 1・・・番目のサーボセクタ情報を使用する等の検査方法を用いることができる。

【0049】

本発明では、被検査領域 2 2 e は、2 つまたは 3 つのデータ情報領域 2 1 b を含む領域に対応していることが好ましく、検査精度を向上させるために 2 つのデータ情報領域 2 1 b を含む領域に対応していることが最も好ましい。また、被検査領域 2 2 e と対応する領

域に含まれるマスター媒体 2 1 のデータ情報領域 2 1 b の数は、すべての被検査領域 2 2 e において同じであってもよいが、同じでなくてもよく、例えば、2 つと 3 つとが混在していてもよい。

【0050】

位置決め工程において第 2 磁気ヘッド 2 5 の位置決めをした後、信号処理回路 2 7 からの第 2 ヘッド駆動信号により、第 2 磁気ヘッド 2 5 に被検査領域 2 2 e の磁気記録再生を行なわせて磁気記録再生信号を生成させる（信号生成工程）。

その後、位置決め工程において得られた第 1 磁気ヘッド 3 5 からのサーボ情報信号と、信号生成工程において得られたサーボ情報信号に対応した第 2 磁気ヘッド 2 5 からの磁気記録再生信号は、信号処理回路 2 7 に送られる。信号処理回路 2 7 に受信されたサーボ情報信号および磁気記録再生信号は、信号処理回路 2 7 により交互に処理され、信号処理回路 2 7 により同期され、被検査媒体 2 2 における磁気記録再生信号が検査される（信号処理工程）。

10

【0051】

このような信号処理回路 2 7 による磁気記録再生信号の検査により、被検査媒体 2 2 のビットエラーレート検査や、パラメトリック（電磁変換特性）検査、ディフェクト検査（磁気記録媒体の欠陥や傷つきによる使用の可否検査）などのサーティファイ検査を行なうことができる。

【0052】

ここで、被検査媒体 2 2 a、2 2 b は、両面に磁性層が形成された両面タイプのものであるので、被検査媒体 2 2 a、2 2 b の表裏両面に対して検査を行なう。図 2 に示す検査装置は、被検査媒体 2 2 b の表面側には第 2 磁気ヘッド 2 5 a が配置され、被検査媒体 2 2 b の裏面側には第 2 磁気ヘッド 2 5 b が配置されている。よって、被検査媒体 2 2 b を反転させることなく表裏両面を連続して検査することができる。なお、図 2 に示す検査装置では、被検査媒体 2 2 a の表面側には第 2 磁気ヘッド 2 5 c が配置され、被検査媒体 2 2 a の裏面側には第 2 磁気ヘッド 2 5 d が配置されている。よって、被検査媒体 2 2 a も反転させることなく表裏両面を連続して検査することができる。

20

【0053】

本実施形態においては、2 枚の被検査媒体 2 2 a、2 2 b の検査の順序については特に限定されない。2 枚の被検査媒体 2 2 a、2 2 b の検査は、例えば、以下に示す順序で行うことができる。すなわち、被検査媒体 2 2 b の表面の被検査領域 2 2 e、被検査媒体 2 2 b の裏面の被検査領域 2 2 e、被検査媒体 2 2 a の表面の被検査領域 2 2 e、被検査媒体 2 2 a の裏面の被検査領域 2 2 e、被検査媒体 2 2 b の表面の他の被検査領域 2 2 e、被検査媒体 2 2 b の裏面の他の被検査領域 2 2 e、・・・。

30

【0054】

このような順序で 2 枚の被検査媒体 2 2 a、2 2 b の検査を行なうことにより、例えば、被検査媒体 2 2 b の表面の全ての被検査領域 2 2 e を検査した後、被検査媒体 2 2 b の裏面の全ての被検査領域 2 2 e を検査し、その後、被検査媒体 2 2 a について被検査媒体 2 2 b と同様にして検査を行なう場合と比較して、第 1 磁気ヘッド 3 5 および第 2 磁気ヘッド 2 5 の移動距離が短くなり、第 1 磁気ヘッド 3 5 および第 2 磁気ヘッド 2 5 の移動時間を短縮させることができる。

40

【0055】

また、本実施形態においては、1 台の検査装置で 2 枚の被検査媒体の検査を行なうことができるので、被検査媒体を交換する手間を削減することができるとともに、検査装置の台数を減らすことができる。

【0056】

その後、第 1 磁気ヘッド 3 5 および第 2 磁気ヘッド 2 5 を退避エリア 2 9 に退避させて、被検査媒体 2 2 a、2 2 b を取り外し、新たな被検査媒体に交換し、上記と同様にして検査を行なう。

【0057】

50

本実施形態の磁気記録媒体の検査方法では、サーボ情報信号に基づいて被検査媒体 2 2 の被検査領域 2 2 e に第 2 磁気ヘッド 2 5 を位置決めする位置決め工程と、第 2 磁気ヘッド 2 5 に被検査領域 2 2 e の磁気記録再生を行なわせて磁気記録再生信号を生成する信号生成工程と、磁気記録再生信号を検査する信号処理工程とを備え、マスター媒体 2 1 が、中心から放射状に連続してサーボ情報の記録されたサーボ情報領域 2 1 a を備えたものであり、被検査領域 2 2 e が、サーボ情報領域 2 1 a を介して同一トラック位置で隣接する 2 以上のデータ情報領域 2 1 b を含むマスター媒体 2 1 の領域に対応しており、被検査領域 2 2 e の半径方向の位置が、隣接する別のトラック位置に配置される被検査領域 2 2 e と異なる位置に配置されているので、被検査媒体 2 2 におけるマスター媒体 2 1 のサーボ情報領域 2 1 a に対応する領域の一部が被検査領域 2 2 e に含まれることになる。

10

したがって、本実施形態の磁気記録媒体の検査方法では、被検査媒体 2 2 におけるマスター媒体 2 1 のサーボ情報領域 2 1 a に対応する領域の全部が未検査領域 2 2 f である場合と比較して、被検査媒体 2 2 上に、複数の未検査領域 2 2 f が中心から放射状に一体化されてなる検査されない広い領域が形成されることもなく、トラック幅よりも直径の大きな欠陥を効果的に検知できる。

【0058】

また、本実施形態の磁気記録媒体の検査方法では、被検査領域 2 2 e が、2 つのデータ情報領域 2 1 b を含む領域に対応しているので、大きな欠陥を効果的に検知できるとともに、十分に高い被検査領域 2 2 e に対する磁気ヘッドの位置決め精度が得られる。

【0059】

20

また、本実施形態の磁気記録媒体の検査方法では、第 1 磁気ヘッド 3 5 からのサーボ情報信号と、このサーボ情報信号に対応した第 2 磁気ヘッド 2 5 からの磁気記録再生信号とを交互に処理するものであるので、第 1 磁気ヘッド 3 5 からの信号処理系、および第 2 磁気ヘッド 2 5 からの信号処理系の共通化を図ることが可能となり、本願発明に用いる検査装置を簡略化することができる。

【0060】

また、本実施形態の磁気記録媒体の検査方法では、被検査媒体 2 2 上の被検査領域 2 2 e に対する第 2 磁気ヘッド 2 5 の位置決めを、マスター媒体 2 1 のサーボ信号に基づいて制御して行なう。このため、ハードディスクドライブでの磁気記録媒体の実際の使用方法に近い高精度なサーティファイ検査が実現できる。

30

【0061】

また、本実施形態において、サーボ情報信号は、被検査媒体 2 2 上の被検査領域 2 2 e に対する第 2 磁気ヘッド 2 5 の位置決めを制御するための信号である。したがって、本実施形態によれば、被検査媒体 2 2 にサーボ情報を書き込むことなくサーティファイ検査を行なうことができ、被検査媒体にサーボ情報を書き込む場合と比較して、短時間で検査を行なうことができ、磁気記録媒体の生産性を著しく向上させることができる。

【0062】

また、本実施形態においては、マスター媒体 2 1 がスピンドルの一番下側に設置され、マスター媒体 2 1 の上方に被検査媒体 2 2 が設置されているので、被検査媒体のみを交換し、マスター媒体 2 1 を繰り返し使用して、連続的に多数の被検査媒体の検査を行うことができ、サーティファイ検査のスループットを著しく高めることができる。

40

【0063】

また、通常、ハードディスクドライブで用いられているヘッドスタックアセンブリは、複数のヘッドからの信号を処理するプリアンプを 1 つだけ有するため、複数のヘッドからの信号を切り替えて 1 つのプリアンプで処理している。

本実施形態の磁気記録媒体の検査方法では、第 1 磁気ヘッド 3 5 に読み込ませて得られたサーボ情報信号と、第 2 磁気ヘッド 2 5 に磁気記録再生を行なわせて得られた磁気記録再生信号とを同期させて、被検査媒体 2 2 における磁気記録再生信号を検査する信号処理回路 2 7 を用いているので、ヘッドスタックアセンブリ 3 1 として、ハードディスクドライブで用いられているヘッドスタックアセンブリをそのまま用いることが可能となる。

50

また、本実施形態の磁気記録媒体の検査方法において、ヘッドスタックアセンブリ 3 1 として、ハードディスクドライブで用いられているヘッドスタックアセンブリをそのまま用いた場合、小型の検査装置となる、低価格で製造できる、ハードディスクドライブでの磁気記録媒体の実際の使用方法により一層近い高精度なサーティファイ検査が実現できるなどの効果が得られる。

【0064】

なお、本実施形態においては、被検査媒体が 2 枚の場合の例を挙げて説明したが、本発明の磁気記録媒体の検査方法は、上記の例に限定されるものではない。

例えば、被検査媒体は、ヘッドスタックアセンブリ 3 1 に設けられた第 2 磁気ヘッドの数の半分以上の任意の数とすることができ、1 枚でもよい。

また、本実施形態においては、第 2 磁気ヘッドの数を 4 つとしたが、ヘッドスタックアセンブリ 3 1 に設置された全ての第 2 磁気ヘッドおよび第 1 磁気ヘッドを安定して同軸中心で同期回転できる数であれば、任意の数とすることができる。

【0065】

また、本発明の磁気記録媒体の製造方法は、上述した磁気記録媒体の検査方法により検査を行う工程を含む方法である。本発明の磁気記録媒体の製造方法によれば、高い検査精度で検査された信頼性に優れた磁気記録媒体が得られる。

【0066】

以下、実施例を示して、本発明を具体的に説明するが本発明はこれに限定されるものではない。

(実施例)

外径 2 . 5 インチの図 1 に示す磁気記録媒体を製造し、磁気記録媒体に対してグライド検査およびサーティファイ検査を行った。

「グライド検査」

グライド検査では、検査ヘッドと磁気記録媒体表面の間の機械的なスペーシングを、0 . 25 マイクロインチに設定し、検査ヘッドから、磁気記録媒体表面の突起物との衝突に起因するシグナルが出力された場合は、その磁気記録媒体は不良品と判断し、それ以外は良品と判断した。

【0067】

「サーティファイ検査」

グライド検査において良品と判断された 1 枚の磁気記録媒体を被検査媒体として以下に示すサーティファイ検査を実施した。サーティファイ検査は、図 2 および図 3 に示す検査装置を用いて行った。

なお、第 1 磁気ヘッドおよび第 2 磁気ヘッドとしては、2 . 5 “ 60 G バイト (1 枚) 対応のハードディスクドライブに用いられる T u M R ヘッドを用いた。また、ヘッドスタックアセンブリとして、ハードディスクドライブに使用されている汎用のヘッドスタックアセンブリを使用した。

【0068】

また、マスター媒体としては、中心から放射状に連続して複数のサーボ情報領域が備えられており、隣接するサーボ情報領域間がデータ情報領域とされているものを用いた。なお、マスター媒体は、磁気記録媒体のハードディスクドライブ内での実際の使用に即して、トラックピッチが 0 . 1 μ m であり、片面あたり 100 , 000 本のトラック位置情報とトラック一周あたり実際のハードディスクドライブに用いられるサーボセクタ数の約 2 倍のセクタ数の 512 のセクタ位置情報とからなるサーボ情報が、サーボ情報領域の対応する記録領域に記録されているものを用いた。さらに、マスター媒体の半径 20 mm 位置において、各サーボ情報領域のトラックの延在方向の長さは約 60 μ m であり、各データ情報領域のトラックの延在方向の長さは約 430 μ m であった。

【0069】

サーティファイ検査では、まず、スピンドルの一番下側にマスター媒体を設置し、マスター媒体の上方に 1 枚の被検査媒体を設置した。次いで、マスター媒体および被検査媒体

を同軸中心で同期させて3600rpmで回転させながら、第1磁気ヘッドと第2磁気ヘッドとを、マスター媒体および被検査媒体の表面に対して同期して移動させ、第1磁気ヘッドにマスター媒体からサーボ情報を読み込ませ、得られたサーボ情報信号に基づいて、被検査媒体の表面上の被検査領域に第2磁気ヘッドを位置決めした（位置決め工程）。

その後、第2磁気ヘッドに被検査領域の磁気記録再生を行なわせて磁気記録再生信号を生成させた（信号生成工程）。次いで、このようにして得られた磁気記録再生信号を検査した（信号処理工程）。

【0070】

なお、位置決め工程において第2磁気ヘッドの位置決めされた位置である被検査媒体の被検査領域は、サーボ情報領域を介して同一トラック位置で隣接する2つのデータ情報領域を含むマスター媒体の領域に対応しているものとした。また、被検査領域の半径方向の位置は、隣接する別のトラック位置に配置される被検査領域と異なる位置とした。

具体的には、被検査媒体の最外トラックは、あるセクタ位置を起点として、2、4、6、8、10・・・番目（偶数番目）のセクタ位置のデータ対応領域（マスター媒体のデータ情報領域に対応する領域）からトラックの延在方向にデータ対応領域2つ分とサーボ対応領域（マスター媒体のサーボ情報領域に対応する領域）1つ分に相当する距離について磁気記録再生信号を生成させ、最外トラックに隣接する内側のトラックでは、最外トラックの起点としたセクタ位置に隣接するセクタ位置を起点として、1、3、5、7、9・・・番目（奇数番目）のセクタ位置のデータ対応領域からトラックの延在方向にデータ対応領域2つ分とサーボ対応領域1つ分に相当する距離について磁気記録再生信号を生成させ、その内側のトラックについては、最外トラックに隣接する内側のトラックの起点としたセクタ位置に隣接するセクタ位置を起点として、偶数番目のセクタ位置のデータ対応領域からトラックの延在方向にデータ対応領域2つ分とサーボ対応領域1つ分に相当する距離について磁気記録再生信号を生成させ、そのトラックよりもさらに内側のトラックについても同様に磁気記録再生信号を生成させた。

また、磁気記録再生信号の検査は、被検査媒体の外側のトラックから内側のトラックに向かって連続して行った。

【0071】

このようにして、磁気記録再生信号の検査を行うことにより、被検査媒体の表面の該当する記録領域（トラック及びセクタ位置）の電磁変換特性検査・ビットエラーレート検査をこの順で行なった。

【0072】

その後、被検査媒体の表面に対する上記の検査と同様に、被検査媒体の裏面の該当する記録領域の電磁変換特性検査・ビットエラーレート検査をこの順で行なった。

その後、被検査媒体の表面に対する上記の検査と同様に、被検査媒体の両面全面の記録領域のディフェクト検査を行なった。

【0073】

このような磁気記録媒体の検査を行なうことにより、簡便に、ハードディスクドライブでの磁気記録媒体の実際の使用方法に近い方法で、高精度のサーティファイ検査が実現できた。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】図1は、本発明の磁気記録媒体の検査方法を用いてサーティファイ検査される磁気記録媒体の一例を示す断面図である。

【図2】図2は、本発明に係る磁気記録媒体のサーティファイ検査方法において用いられるサーティファイ検査装置の一例を示した斜視図である。

【図3】図3は、図2に示すサーティファイ検査装置に備えられたヘッドスタックアセンブリを第1支持アーム側から見た斜視図である。

【図4】図4は、本実施形態において用いられるマスター媒体を説明するための図であって、図4(a)は全体を示した平面図であり、図4(b)は図4(a)の一部を拡大して

10

20

30

40

50

示した拡大平面図である。

【図 5】図 5 は、本実施形態において用いられる被検査媒体の表面の一部を拡大して示した拡大平面図である。

【図 6】図 6 は、円盤状の被検査媒体の一部を拡大して示した拡大平面図である。

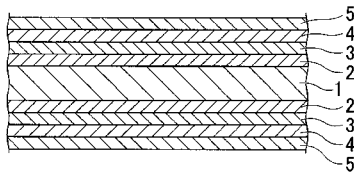
【符号の説明】

【 0 0 7 5 】

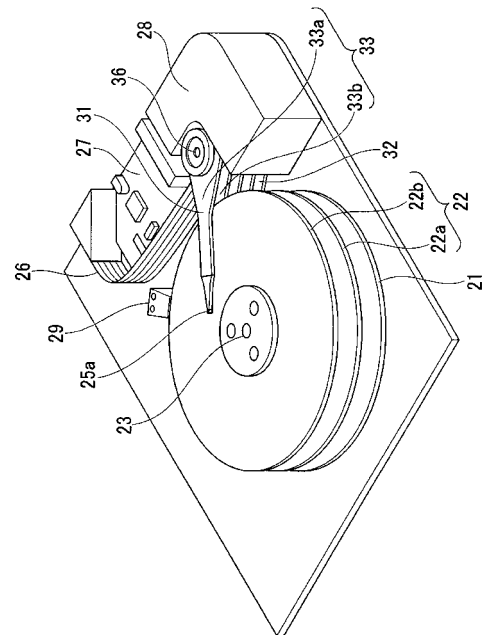
1 ... 非磁性基板、2 ... 非磁性下地層、3 ... 磁性層、4 ... 保護層、4 c、2 2 c ... サーボ対応領域、4 d、2 2 d ... データ対応領域、4 e、2 2 e ... 被検査領域、4 f、2 2 f ... 未検査領域、5 ... 液体潤滑層、2 1 ... マスター媒体、2 1 a ... サーボ情報領域、2 1 b ... データ情報領域、2 2、2 2 a、2 2 b、4 0 ... 被検査媒体、2 3 ... 回転機構、2 5、2 5 a、2 5 b、2 5 c、2 5 d ... 第 2 磁気ヘッド、2 6 ... フレキシブルプリント基板、2 7 ... 信号処理回路、2 8 ... ヘッド駆動装置、2 9 ... 退避エリア、3 1 ... ヘッドスタックアセンブリ、3 2 ... 第 1 支持アーム、3 3、3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d ... 第 2 支持アーム、3 5 ... 第 1 磁気ヘッド、3 6 ... ピボット、3 7 ... コイル、T、T 1、T 2、T 3、T 4、T 5、T 6 ... トラック、S ... セクタ。

10

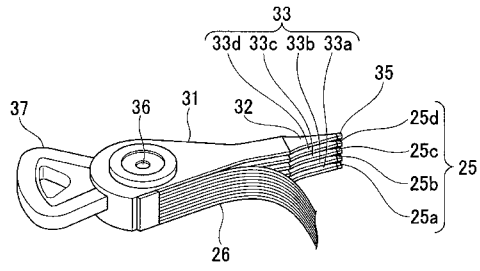
【図 1】



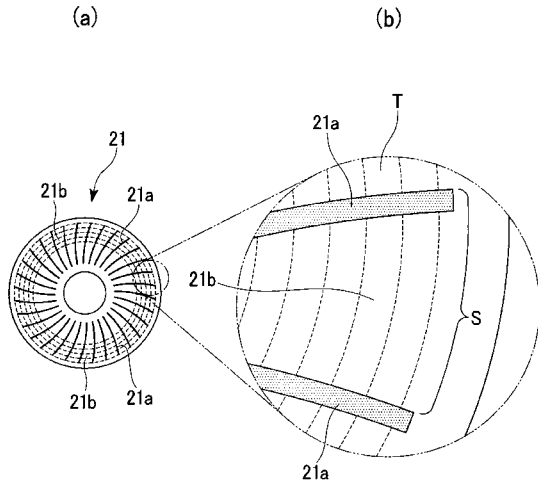
【図 2】



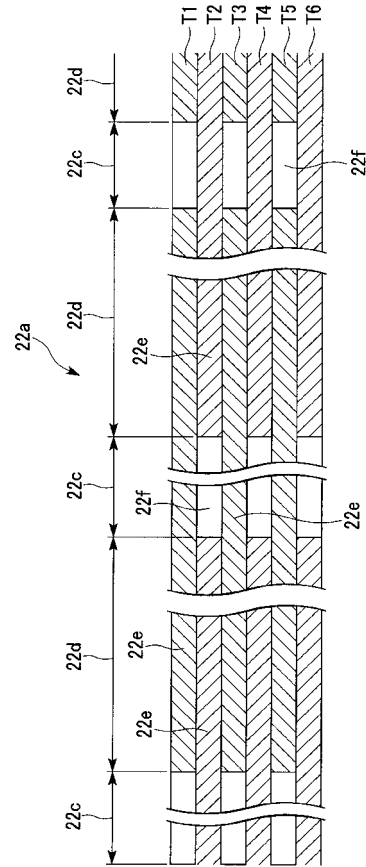
【 図 3 】



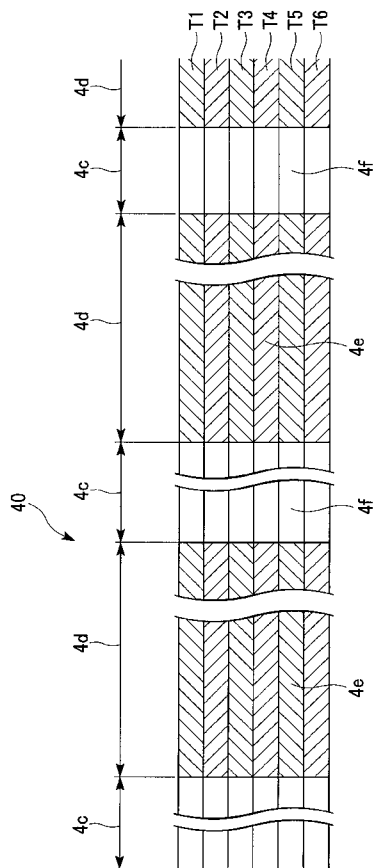
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤田 淳一

千葉県市原市八幡海岸通り 5 - 1 昭和電工エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 藤元 哲

千葉県市原市八幡海岸通り 5 - 1 昭和電工エレクトロニクス株式会社内

F ターム(参考) 5D112 JJ09