

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/JP2018/014169
International filing date:	02 April 2018 (02.04.2018)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: JP
	Number: 2017-070232
	Filing date: 31 March 2017 (31.03.2017)
Date of receipt at the International Bureau:	12 April 2018 (12.04.2018)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: JP

Filing date: 31 Mar 2017 (31.03.2017)

Application number: 2017-070232

Date of availability of document: 03 Apr 2017 (03.04.2017)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

JP, US, SE, NZ, KR, EA, IN, BR, GB, AU, ES, IB, EE, CN, MA, FI

Date of issue of this certificate: 12 Apr 2018 (12.04.2018)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2017年 3月31日

出 願 番 号
Application Number: 特願2017-070232

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

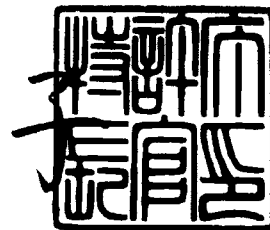
J P 2 0 1 7 - 0 7 0 2 3 2

出 願 人
Applicant(s): HOYA株式会社

2018年 4月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

宗 像 直



【書類名】 特許願
【整理番号】 17P21005
【提出日】 平成29年 3月31日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 5/73
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 HOYA株式会社内
 【氏名】 越阪部 基延
【特許出願人】
 【識別番号】 000113263
 【氏名又は名称】 HOYA株式会社
【代理人】
 【識別番号】 110000165
 【氏名又は名称】 グローバル・アイピー東京特許業務法人
 【代表者】 高橋 明雄
 【電話番号】 03-5338-9445
 【連絡先】 担当は福島弘薫
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 193162
 【納付金額】 14,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 要約書 1
 【物件名】 図面 1
 【包括委任状番号】 1112947

【書類名】明細書

【発明の名称】磁気ディスク用非磁性基板及び磁気ディスク

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁気ディスク用非磁性基板及び磁気ディスクに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、磁気ディスク用基板として、ガラス基板やアルミニウム合金基板が用いられている。これらの基板には、磁性膜が基板主表面に形成されて磁気ディスク基板が形成される。磁気ディスクは、表面欠陥が少なく、情報の読み取り書き込みに支障が無く、大量の情報の読み取り書き込みが可能なが望まれている。

【0003】

例えば、磁気ディスク用非磁性基板としてアルミニウム合金基板を用いる場合、アルミニウム合金基板の表面にNiPめっきを行うが、このとき、めっき後の表面欠陥を抑制するために、基板表面に物理蒸着により金属皮膜を形成した磁気記録媒体用Al合金基板が知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-302358号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記磁気記録媒体用Al合金基板では、この基板に形成するNiPめっき後の表面欠陥を低減することができる、とされている。これにより、情報の読み取り書き込みに支障が無く、大量の情報の読み取り書き込みが可能なが磁気ディスク基板が提供され得る。

【0006】

ところで、近年、ハードディスクドライブ業界では、磁気ディスクにおける磁性粒子の微細化が限界に近づいており、従来のような記録密度の向上スピードに陰りが見られている。他方、ビックデータ解析などのため、ハードディスクドライブ装置に対する記憶容量の増大化の要求はますます激しくなっている。そのため、ハードディスクドライブ装置1台に搭載される磁気ディスクの枚数を増やすことが検討されている。

【0007】

ハードディスクドライブ装置に組み込む磁気ディスクの枚数を増大することで記憶容量の増大化を図る場合、磁気ディスクドライブ装置内の限られた空間内で磁気ディスクの厚さのうち大部分を占める磁気ディスク用基板の厚さを薄くする必要がある。

ここで、磁気ディスク用基板の厚さを薄くすると、基板の剛性が低下して、大きな振動が発生しやすくなるとともに、その振動が収まり難い場合があることがわかってきた。例えば、クラウド向けのデータセンターでは極めて大量のハードディスクドライブ装置が用いられているため、故障にともなうハードディスクドライブ装置の交換が頻繁に行われている。このとき、新しいハードディスクドライブ装置がラックに装着される際の衝撃で故障したり、あるいは故障までの時間が短くなったりすることが判明した。さらに詳細に調査したところ、ハードディスクドライブ装置が外部から衝撃を受ける際、ハードディスクドライブ装置にはまだ電源が供給されていないため磁気ディスクは回転していないにもかかわらずダメージを受けることがわかった。

【0008】

このように外部からの衝撃によって生じる振動は、回転する磁気ディスクとその周りの空気の流れによって生じる定常回転状態で生じる定常状態のフラッタ振動とは異なり、時間とともに減衰する。しかし、この振動の振幅が大きいと、磁気ヘッドが磁気ディスク上から退避するために設けられているランプに接触してランプ部材が削れるなどしてパーテ

ィクルが発生し、さらに場合によっては磁気ディスクの表面に傷や欠陥が生じる。さらに、振動が収束しない場合、上記接触回数が多くなり、磁気ディスク表面の傷や欠陥、パーティクルがさらに生じ易くなる。現状では、磁気ディスク用基板の厚さは厚いため外部からの衝撃によって生じる振動が問題になるような振幅を有しにくい。またハードディスクドライブ装置の磁気ディスクの搭載枚数は少ないため磁気ディスクとランプとの距離（間隙）は比較的大きい。このため、磁気ディスクとランプが接触することは少ない。しかし、今後、ハードディスクドライブ装置の記憶容量の増大化等のために、磁気ディスク用基板の厚さを薄くすると、従来問題が生じなかった外部からの衝撃による振動及びこれに伴って生じる他の部材との接触、さらには接触に伴って生じるパーティクルや磁気ディスクの傷や凹みなどが無視できなくなってきた。

【0009】

そこで、本発明は、外部から受ける衝撃により生じる、フラッタ振動とは異なる磁気ディスクの振動を、基板の厚さが薄くなくても効果的に低減することができる磁気ディスク用非磁性基板及び磁気ディスク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】

【0010】

本発明の一態様は、磁気ディスク用非磁性基板である。当該非磁性基板は、対向する2つの主表面を有する基板本体と、前記主表面に設けられた、損失係数の値が0.1以上の材料の膜と、を備える。前記非磁性基板の厚さは、0.700mm以下であって、前記主表面に設けられた前記膜の厚さDの、前記基板本体の厚さTに対する比D/Tが0.025以上である。

【0011】

前記膜は、前記主表面のそれぞれに設けられ、さらに、前記基板本体の端面にも設けられ、

前記主表面のそれぞれにおける前記膜の厚さは、前記端面における前記膜の厚さの80%以上である、ことが好ましい。

【0012】

前記非磁性基板の厚さは、0.640mm以下である、ことが好ましい。

【0013】

前記磁気ディスク用非磁性基板は円盤形状であって、前記円盤形状の外径は90mm以上である、ことが好ましい。

【0014】

前記膜のビッカース硬度Hvは100[GPa]以上である、ことが好ましい。

【0015】

本発明の他の一態様は、前記磁気ディスク用非磁性基板の表面に少なくとも磁性膜を有する、磁気ディスクである。

【発明の効果】

【0016】

上述の磁気ディスク用非磁性基板及び磁気ディスクによれば、フラッタ振動とは異なる外部からの衝撃により生じる磁気ディスクの振動を、磁気ディスク用基板の厚さが薄くなくても効果的に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本実施形態の磁気ディスク用非磁性基板の外観形状の一例を示す図である。

【図2】本実施形態の磁気ディスク用非磁性基板の端部と膜の一例を説明する図である。

【図3】本実施形態の磁気ディスク用非磁性基板の振動の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の磁気ディスク用非磁性基板について詳細に説明する。なお、以降の説明では、磁気ディスク用ガラス基板を用いて説明するが、磁気ディスク用非磁性基板の基板本体は、ガラス基板の他に、非磁性の金属製基板であってもよい。

ガラス基板の材料として、アルミノシリケートガラス、ソーダライムガラス、ボロシリケートガラスなどを用いることができる。特に、必要に応じて化学強化を施すことができ、また主表面の平坦度及び基板の強度において優れた磁気ディスク用ガラス基板を作製することができるという点で、アモルファスのアルミノシリケートガラスを好適に用いることができる。

金属製基板の材料として、例えば、アルミニウム合金、チタン合金、及びSi単結晶等を用いることができる。アルミニウム合金の場合、マグネシウムを成分として含んでもよい。

【0019】

図1は、本実施形態の磁気ディスク用非磁性基板の外観形状を示す図である。図1に示すように、本実施形態における磁気ディスク用非磁性基板1（以降、単に非磁性基板1という）は、内孔2が形成された、円盤状の薄板の基板である。非磁性基板1のサイズは問わないが、非磁性基板1は、例えば、公称で直径2.5インチや3.5インチの磁気ディスク用基板に好適に適用できる。公称で直径3.5インチの磁気ディスク用基板の場合、円盤形状の外径（直径）は90mm以上であることが好ましい。このような大きな円盤形状であっても、後述する膜を主表面に形成することにより、磁気ディスクの振動に起因するパーティクルや傷や凹みの発生を低減することができる。

【0020】

図2は、非磁性基板1の端部と膜の一例を説明する図である。図2に示すように、非磁性基板1は、基板本体3と膜4とを有する。

基板本体3は、一对の主表面3aと、一对の主表面3aに対して直交する方向に沿って配置された側壁面3bと、一对の主表面3aと側壁面3bとの間に配置された一对の面取面3cとを有する。側壁面3b及び面取面3cは、非磁性基板1の外周側の端部及び内周側の端部に形成されている。

【0021】

基板本体3にガラスを用いる場合、基板本体3のガラス組成は例えば、モル%表示で、SiO₂を、55~78%、Li₂Oを、0.1~1%、Na₂Oを、2~15%、MgO、CaO、SrOおよびBaOを、合計で10~25%、含み、MgO、CaO、SrOおよびBaOの合計含有量に対するCaOの含有量のモル比（CaO / (MgO + CaO + SrO + BaO)）が0.20以下とすることができる。

【0022】

図2に示すように、基板本体3の主表面3a、側壁面3b、及び面取面3cには、膜4が設けられている。膜4は、非磁性基板1の防振特性を高くする。

膜4は、損失係数の値が0.1以上の材料の膜である。

【0023】

このような膜4の特性（損失係数）を有する材料として、NiとPを含むNiP合金を好適に用いることができる。NiP合金の場合、非磁性となるようにPを含有させればよい。例えば、Pの含有量を5~15%とすることができる。

【0024】

基板本体3と膜4を含めた非磁性基板1の厚さは、0.700mm以下である。主表面3aに設けられた膜4の厚さD（=D₁+D₂）の、基板本体3の厚さTに対する比D/Tが0.02以上である。

このような非磁性基板1は、0.700mm以下の厚さを有するので、外部からの衝撃等により非磁性基板1に振動が生じ易いが、上記振動が生じても、基板本体3の主表面3a上には、膜4が形成されているので、上記振動を早期に減衰させることができる。そのため、例えばランプや隣接位置のディスクとの接触回数や接触可能性を減らすことができる。

なお、本実施形態では、両側の主表面 3 a それぞれに膜 4 が形成されるが、本実施形態には、一方の主表面 3 a にのみ膜 4 を形成する構成も含まれる。この場合、膜 4 の厚さ D は、一方の主表面 3 a に形成された膜 4 の厚さである。

【0025】

非磁性基板 1 に磁性膜を形成して作られる磁気ディスクは、ハードディスクドライブ装置内で、内孔 2 において、ハードディスクドライブ装置のスピンドルと固定されている。例えば、交換のために新たなハードディスクドライブ装置をラックに装着するときや、ラック内のハードディスクドライブ装置を別の場所に移動させるために取り外すときなどに、それらの動作に伴って外部からの衝撃をハードディスクドライブ装置は受ける場合がある。このような衝撃によって、スピンドルによって内孔 2 が固定された非磁性基板 1 では、内孔 2 周りの主表面 3 a が主表面 3 a の法線方向（非磁性基板 1 の厚さ方向）に変位する振動が生じる。この振動は、図 3 に示すように、回転する磁気ディスクとその周りの空気の流れによって生じる定常回転状態で生じる定常状態のフラッタ振動とは異なり、時間とともに減衰する振動である。図 3 は、非磁性基板 1 の振動の一例を示す図である。

このような振動は、磁気ディスクが回転している場合でも、静止している場合でも生じる。このため、この振動が長時間続き、非磁性基板 1 から形成された磁気ディスクがハードディスクドライブ装置内でランブに接触して磁気ディスクの表面に傷や欠陥を生じさせること、さらに、この接触によりランブ部材が削れるなどしてパーティクルを発生させることは好ましくない。

【0026】

しかし、非磁性基板 1 は、損失係数の値が 0.1 以上である材料で構成した膜であって、膜 4 の厚さ D ($=D_1 + D_2$) の、基板本体 3 の厚さ T に対する比 D/T が 0.025 以上であるので、上記振動を早期に減衰させることができる。損失係数の値は、0.2 以上であることが好ましい。

【0027】

比 D/T は、0.025 未満であると、膜 4 の厚さ D が基板本体 3 の厚さ T に対して十分に厚くないので、非磁性基板 1 における振動を早期に減衰させることは難しい他、膜 4 が主表面 3 a の振動の初期の振幅を小さくすることもできない。比 D/T を 0.025 以上とすることにより、主表面 3 a を覆う膜 4 の厚さが十分になるので、非磁性基板 1 における振動を早期に減衰させるとともに、振動の初期の振幅を小さく抑えることができる。比 D/T は、0.03 以上であることが好ましく、0.04 以上であることがより好ましい。

【0028】

膜 4 は、主表面 3 a のみに設けられ、側壁面 3 b 及び面取面 3 c に設けられなくても、上記効果を奏するが、図 2 に示すように、主表面 3 a の他に、基板本体 3 の端面、すなわち、側壁面 3 b 及び面取面 3 c にも設けられることが好ましい。この場合、側壁面 3 b 及び面取面 3 c における膜 4 の厚さは、主表面 3 a のそれぞれにおける膜の厚さ D_1 、 D_2 に比べて厚いことが好ましい。非磁性基板 1 で生じる振動は、主表面 3 a の法線方向に変位する振動であり、この振動における主表面 3 a の法線方向への変位に連動して基板本体 3 の端面でも、主表面 3 a の法線方向に変位する。このような変位を抑制することで、主表面 3 a の法線方向への変位量、すなわち振動の振幅を抑制することができることから、主表面 3 a の他に、基板本体 3 の端面、すなわち、側壁面 3 b 及び面取面 3 c にも膜 4 が形成されることが好ましい。特に、側壁面 3 b 及び面取面 3 c における膜 4 の厚さは、主表面 3 a のそれぞれにおける膜の厚さ D_1 、 D_2 に比べて厚いことが、主表面 3 a における振動の振幅を抑制することができることから好ましい。この場合、主表面 3 a のそれぞれにおける膜 4 の厚さ D_1 、 D_2 は、側壁面 3 b 及び面取面 3 c（端面）における膜 4 の厚さの 80% 以上であることが好ましく、85% 以上であるとより好ましく、90% 以上であると振動の振幅を効率よく抑制することができる点からより一層好ましい。厚さ D_1 、 D_2 は、側壁面 3 b 及び面取面 3 c（端面）における膜 4 の厚さに近づくことほど好ましい。

【0029】

磁気ディスクの厚さは薄くなればなるほど振動の振幅が大きくなるので、磁気ディスクが、ハードディスクドライブ装置内で他の部材との接触回数が増え、さらには接触に伴って生じるパーティクルや磁気ディスクの傷や凹みの欠陥が多くなる問題が生じるが、非磁性体基板1の場合、厚さを0.640mm以下にしても、上記問題は生じ難い。非磁性体基板1の厚さは、0.52mm以下にしてもよく、0.400mm以下にしてもよい。非磁性体基板1の厚さの下限は機械的耐久性の観点から0.2mm以上であることが好ましい。非磁性体基板1が薄くなるほど、原則としてパーティクル発生の問題、さらに場合によっては傷や凹みの欠陥の発生の問題が大きくなるが、本実施形態では、パーティクルや傷や凹みの欠陥を低減する効果は顕著になる。

【0030】

一実施形態によれば、膜4のビッカース硬度Hvは100[GPa]以上であることが好ましい。ビッカース硬度Hvを高くすることにより、ランプと接触したときに傷や凹みの欠陥が生じにくくなる。

【0031】

このような非磁性基板1は、例えば以下のように作製される。ここでは一例として、非磁性基板1としてガラス基板を用いる場合について述べる。

まず、一对の主表面を有する板状の磁気ディスク用ガラス基板の素材となるガラスブランクの成形処理が行われる。次に、このガラスブランクの粗研削が行われる。この後、ガラスブランクに形状加工及び端面研磨が施される。この後、ガラスブランクから得られたガラス基板に固定砥粒を用いた精研削が行われる。この後、第1研磨、化学強化、及び、第2研磨がガラス基板に施される。この後、膜形成、及び膜研磨が行われる。なお、本実施形態では、ガラス基板の作製を上記流れで行うが、上記処理が常にある必要はなく、これらの処理は適宜行われなくてもよい。例えば上記のうち、端面研磨、精研削、第1研磨、化学強化、第2研磨については実施されなくてもよい。以下、各処理について、説明する。

【0032】

(a) ガラスブランクの成形

ガラスブランクの成形では、例えばプレス成形法を用いることができる。プレス成形法により、円形状のガラスブランクを得ることができる。さらに、ダウンドロー法、リドロ法、フュージョン法などの公知の製造方法を用いて製造することができる。これらの公知の製造方法で作られた板状ガラスブランクに対し、適宜形状加工を行うことによって磁気ディスク用ガラス基板の元となる円板状のガラス基板が得られる。

【0033】

(b) 粗研削

粗研削では、ガラスブランクの両側の主表面の研削が行われる。研削材として、例えば遊離砥粒が用いられる。粗研削では、ガラスブランクが目標とする板厚寸法及び主表面の平坦度に略近づくように研削される。なお、粗研削は、成形されたガラスブランクの寸法精度あるいは表面粗さに応じて行われるものであり、場合によっては行われなくてもよい。

【0034】

(c) 形状加工

次に、形状加工が行われる。形状加工では、ガラスブランクの成形後、公知の加工方法を用いて円孔を形成することにより、円孔があいた円盤形状のガラス基板を得る。その後、ガラス基板の端面の面取りを実施する。これにより、ガラス基板の端面には、主表面と直交している側壁面3bと、側壁面3bと両側の主表面3aとの間に、主表面3aに対して傾斜した面取面3cが形成される。

【0035】

(d) 端面研磨

次にガラス基板の端面研磨が行われる。端面研磨は、例えば研磨ブラシとガラス基板の

端面（側壁面 3 b と面取面 3 c）との間に遊離砥粒を含む研磨液を供給して研磨ブラシとガラス基板とを相対的に移動させることにより研磨を行う処理である。端面研磨では、ガラス基板の内周側端面及び外周側端面を研磨対象とし、内周側端面及び外周側端面を鏡面状態にする。なお、端面研磨は、場合によっては行なわれなくてもよい。

【0036】

（e）精研削

次に、ガラス基板の主表面に精研削が施される。例えば、遊星歯車機構の両面研削装置を用いて、ガラス基板の主表面 3 a に対して研削を行う。この場合、例えば固定砥粒を定盤に設けて研削する。あるいは遊離砥粒を用いた研削を行うこともできる。なお、精研削は、場合によっては行なわれなくてもよい。

【0037】

（f）第1研磨

次に、ガラス基板の主表面 3 a に第1研磨が施される。第1研磨は、遊離砥粒を用いて、定盤に貼り付けられた研磨パッドを用いる。第1研磨は、例えば固定砥粒による研削を行った場合に主表面 3 a に残留したクラックや歪みの除去をする。第1研磨では、主表面 3 a の端部の形状が過度に落ち込んだり突出したりすることを防止しつつ、主表面 3 a の表面粗さ、例えば算術平均粗さ R a を低減することができる。

第1研磨に用いる遊離砥粒は特に制限されないが、例えば、酸化セリウム砥粒、あるいはジルコニア砥粒などが用いられる。なお、第1研磨は、場合によっては行なわれなくてもよい。

【0038】

（g）化学強化

ガラス基板は適宜化学強化することができる。化学強化液として、例えば硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、またはそれらの混合物を加熱して得られる熔融液を用いることができる。そして、ガラス基板を化学強化液に浸漬することによって、ガラス基板の表層にあるガラス組成中のリチウムイオンやナトリウムイオンが、それぞれ化学強化液中のイオン半径が相対的に大きいナトリウムイオンやカリウムイオンにそれぞれ置換されることで表層部分に圧縮応力層が形成され、ガラス基板が強化される。

化学強化を行うタイミングは、適宜決定することができるが、化学強化の後に研磨を行うようにすると、表面の平滑化とともに化学強化によってガラス基板の表面に固着した異物を取り除くことができるので特に好ましい。また、化学強化は、場合によっては、行われなくてもよい。

【0039】

（h）第2研磨（鏡面研磨）

次に、化学強化後のガラス基板に第2研磨が施される。第2研磨は、主表面 3 a の鏡面研磨を目的とする。第2研磨においても、第1研磨と同様の構成の研磨装置を用いて研磨する。第2研磨では、第1研磨に対して遊離砥粒の種類及び粒子サイズを変え、樹脂ポリッシュの硬度が軟らかいものを研磨パッドとして用いて鏡面研磨を行う。こうすることで主表面 3 a の端部の形状が過度に落ち込んだり突出したりすることを防止しつつ、主表面 3 a の粗さを低減することができる。主表面 3 a の粗さは、算術平均粗さ R a（J I S B 0601 2001）は、0.2 nm 以下であることが好ましい。なお、第2研磨後の基板の主表面 3 a は、膜 4 を有する非磁性基板 1 における最表面にはならないので、第2研磨は、場合によっては行なわれなくてもよい。

【0040】

（i）膜形成

作製されたガラス基板の主表面 3 a、側壁面 3 b、及び面取面 3 c に膜 4 が形成される。膜 4 の形成は、電解メッキ、無電解メッキ等により行われる。膜 4 の形成前に、膜 4 の密着性を向上させるための前処理を必要に応じて行ってもよい。膜 4 は、主表面 3 a、側壁面 3 b、及び面取面 3 c に形成され、いずれの面においても同等の膜厚とすることができる。形成された膜 4 の内部応力を緩和するために膜 4 の形成後、膜 4 のアニール処理（

熱処理)が必要に応じて行われる。なお膜4は、最終的に磁気ディスクとしたときにノイズの原因とならないよう、非磁性とすることが好ましい。

【0041】

(j) 膜研磨

膜4の形成後、膜4の表面粗さを小さくするために、基板本体3の主表面3a上の膜4の研磨が行われる。膜研磨は、鏡面研磨を目的とする。膜研磨においても、第1研磨と同様の構成の研磨装置を用いて研磨することができる。膜研磨では、第1研磨に対して遊離砥粒の種類及び粒子サイズを変え、樹脂ポリリッシャの硬度が軟らかいものを研磨パッドとして用いて研磨を行う。膜研磨では、必要に応じて、複数の研磨が行われてもよい。この場合、後工程の研磨ほど、遊離吐粒の粒子サイズを細かくして精密な研磨を行う。このように主表面3aに形成される膜4を研磨し、側壁面3b及び面取面3cの膜4は研磨しないことによって、側壁面3b及び面取面3cにおける膜4の厚さを、主表面3aにおける膜4の厚さに比べて厚くすることができる。

側壁面3b及び面取面3cに形成された膜4は、上述したように、非磁性基板1の主表面3aの振動の振幅を抑制する効果を奏するので、側壁面3b及び面取面3cにおける膜4の厚さは、主表面3aの振動の振幅を抑制することができる程度の厚さになるように、形成する膜4の厚さは設定されることが好ましい。

膜研磨後、膜4が形成されたガラス基板の洗浄が行われて、磁気ディスク用非磁性基板1が作製される。

【0042】

なお、基板本体3がA1合金基板である場合、膜4の形成の前処理として、基板本体3にジンケート処理を行うことができる。膜4の形成後、膜4の内部応力の緩和のために適宜アニール処理が行われる。

膜4のアニール処理後、主表面3aの研磨が行われる。研磨は、必要に応じて複数回行われる。この後、洗浄が行われて、磁気ディスク用非磁性基板1が作製される。

【0043】

(実験例)

磁気ディスク用非磁性基板1の効果を調べるために種々の基板を作製した。

非磁性基板の基板本体の材料に、上述したガラス組成を満足するガラス及びアルミニウムマグネシウム系合金(その他元素含む)を用いた。膜4を形成する場合、膜4は、NiP(P:10%、残部Ni)を無電解メッキにより形成した。膜4の厚さは、両側の主表面において同じにした。NiPの金属材料の損失係数の値は0.1以上を満足する。

【0044】

作製した非磁性基板に磁性膜を形成して得られる磁気ディスクを、ハードディスクドライブ装置を改造した評価装置内に組み込んだ。この評価装置では、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)材で作成したランプ部材を模した部材が組み込まれており、各磁気ディスクを装着した際に、両主表面から0.2mmの隙間が空くようになっている。すなわち、ランプ間の磁気ディスクが入る隙間は磁気ディスクの厚み+0.4mmである。基板の厚みが変わっても隙間が一定となるように、異なる仕様の評価装置を複数準備した。なお、メディア工程で成膜される磁性膜の厚さは、下地膜や軟磁性層を含めても100nm以下程度なので実質的に無視できる。評価装置に磁気ディスクを5枚搭載し、全てに対してランプ部材で主表面の一部を挟むようにした。

【0045】

この評価装置に対して衝撃試験装置を用いて所定の衝撃を加える衝撃試験を行った。なお、衝撃の大きさは後述の表毎に最適化している。このとき、ハードディスクドライブ装置には電力が供給されていないため、磁気ディスクは回転しておらず静止状態である。衝撃試験の後、組み込んだ磁気ディスクの主表面上のパーティクル及び傷や凹みの欠陥の数を暗室において集光ランプで目視検査し、5枚両面についてその数をカウントした。このパーティクルや傷や凹みは、衝撃試験により、磁気ディスクがハードディスクドライブ装置内で、ランプ部材や他のディスクと接触して発生したものである。下記表1~4では、

比較例1, 3, 5, 7におけるパーティクルや傷や凹みの数を基準(100%)として、実施例及び比較例におけるパーティクルや傷や凹みの数を相対的な「欠陥・異物比率」として示した。欠陥・異物比率が小さいほど、パーティクルや傷や凹みの数が少ないことを表す。欠陥・異物比率が小さいほど、実質的にパーティクル等の抑制効果によりハードディスクドライブ装置の寿命が延びると推察される。

【0046】

【表1】

	従来例1	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3
基板本体3の材料	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス
膜4の有無	無し	無し	有り	有り	有り	有り
非磁性基板1の厚さ(mm)	0.750	0.640	0.640	0.640	0.640	0.640
比D/T	—	—	0.01	0.025	0.03	0.04
欠陥・異物比率(%)	0	100(基準)	95	68	43	10

【0047】

【表2】

	従来例2	比較例3	比較例4	実施例4	実施例5	実施例6
基板本体3の材料	アルミニウム合金	アルミニウム合金	アルミニウム合金	アルミニウム合金	アルミニウム合金	アルミニウム合金
膜4の有無	無し	無し	有り	有り	有り	有り
非磁性基板1の厚さ(mm)	0.750	0.640	0.640	0.640	0.640	0.640
比D/T	—	—	0.01	0.025	0.03	0.04
欠陥・異物比率(%)	0	100(基準)	98	58	31	7

【0048】

【表3】

	比較例5	比較例6	実施例7	実施例8	実施例9
基板本体3の材料	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス	ガラス
膜4の有無	無し	有り	有り	有り	有り
非磁性基板1の厚さ(mm)	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
比D/T	—	0.01	0.025	0.03	0.04
欠陥・異物比率(%)	100 (基準)	93	54	26	8

【0049】

【表4】

	比較例7	比較例8	実施例10	実施例11	実施例12
基板本体3の材料	アルミニウム合金	アルミニウム合金	アルミニウム合金	アルミニウム合金	アルミニウム合金
膜4の有無	無し	有り	有り	有り	有り
非磁性基板1の厚さ(mm)	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
比D/T	—	0.01	0.025	0.03	0.04
欠陥・異物比率(%)	100 (基準)	97	45	16	3

【0050】

表1, 2より、非磁性基板1の厚さが0.700mmより厚い従来例1, 2では、全くパーティクルや傷や凹みの問題は生じないが、厚さが0.700mmより薄い比較例1, 3では、パーティクルや傷や凹みの問題が生じる。しかし、比較例2と実施例1~3の比較、及び、比較例4と実施例4~6の比較より、比D/Tを0.025以上とすることによりパーティクルや傷や凹みの数を効果的に低下させることがわかる。

表3, 4に示すように、非磁性基板1の厚さが0.520mmであっても、比D/Tを0.025以上とすることによりパーティクルや傷や凹みの数を効果的に低下させることができることがわかる。さらに、パーティクルや傷や凹みの数の低減効果が0.640mmの時と比較して大きいこともわかる。

以上の評価結果より、磁気ディスク用非磁性基板1の効果は明らかである。

【0051】

以上、本発明の磁気ディスク用非磁性基板及び磁気ディスクについて詳細に説明したが、本発明は上記実施形態及び実施例等に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【符号の説明】

【0052】

- 1 磁気ディスク用非磁性基板
- 2 内孔

- 3 基板本体
- 3 a 主表面
- 3 b 側壁面
- 3 c 面取面
- 4 膜

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

磁気ディスク用非磁性基板であって、
対向する2つの主表面を有する基板本体と、
前記主表面に設けられた、損失係数の値が0.1以上の材料の膜と、を備え、
前記非磁性基板の厚さは、0.700mm以下であって、
前記主表面に設けられた前記膜の厚さDの、前記基板本体の厚さTに対する比D/Tが
0.025以上である、ことを特徴とする磁気ディスク用非磁性基板。

【請求項2】

前記膜は、前記主表面のそれぞれに設けられ、さらに、前記基板本体の端面にも設けられ、

前記主表面のそれぞれにおける前記膜の厚さは、前記端面における前記膜の厚さの80%以上である、請求項1に記載の磁気ディスク用非磁性基板。

【請求項3】

前記非磁性基板の厚さは、0.640mm以下である、請求項1または2に記載の磁気ディスク用非磁性基板。

【請求項4】

前記磁気ディスク用非磁性基板は円盤形状であって、
前記円盤形状の外径は90mm以上である、請求項1～3のいずれか1項に記載の磁気ディスク用非磁性基板。

【請求項5】

前記膜のビッカース硬度Hvは100[GPa]以上である、請求項1～4のいずれか1項に記載の磁気ディスク用非磁性基板。

【請求項6】

請求項1～5のいずれか1項に記載の磁気ディスク用非磁性基板の表面に少なくとも磁性膜を有する、磁気ディスク。

【書類名】要約書

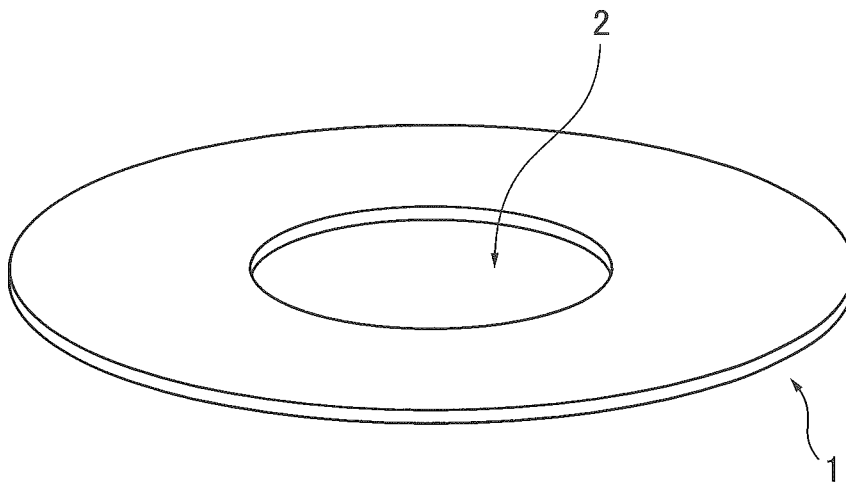
【要約】

【課題】外部から受ける衝撃により生じる、フラッタ振動とは異なる磁気ディスクの振動を、基板の厚さが薄くなっても効果的に低減することができる磁気ディスク用非磁性基板を提供する。

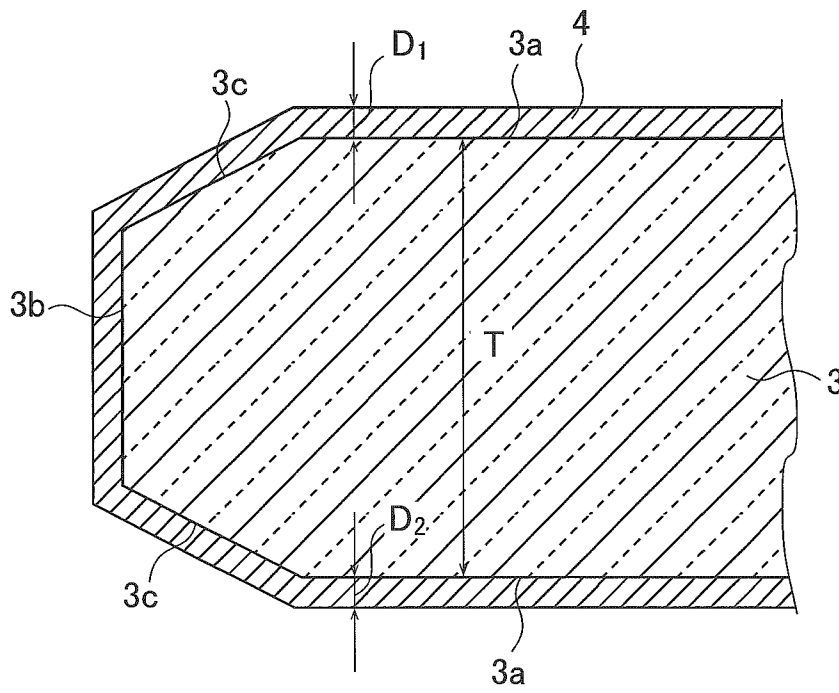
【解決手段】磁気ディスク用非磁性基板は、対向する2つの主表面を有する基板本体と、前記主表面に設けられた、損失係数の値が0.1以上の材料の膜と、を備える。前記非磁性基板の厚さは、0.700 mm以下であって、前記主表面に設けられた前記膜の厚さDの、前記基板本体の厚さTに対する比 D/T が0.025以上である。

【選択図】 図2

【書類名】 図面
【図 1】

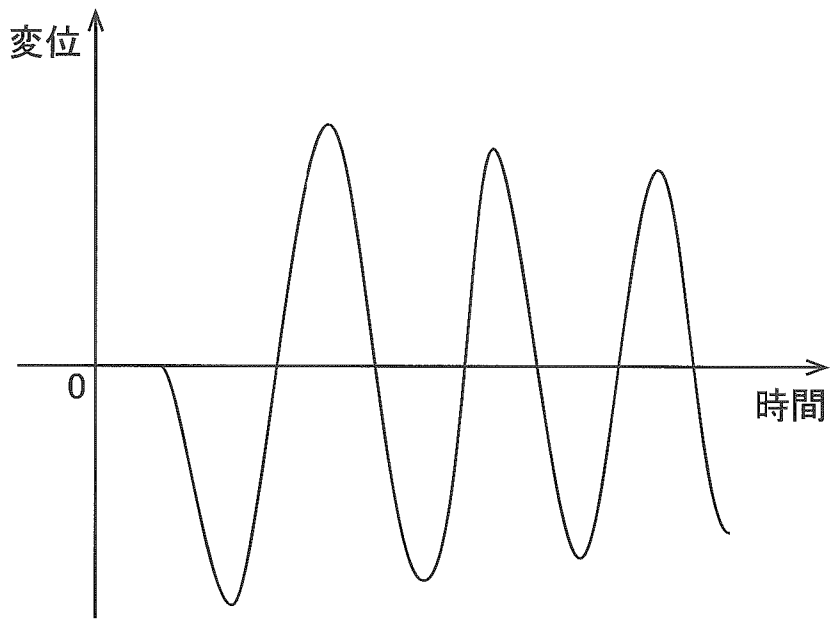


【図 2】



(厚さ $D=D_1+D_2$)

【图3】



出願人履歴

0 0 0 1 1 3 2 6 3

20160304

住所変更

東京都新宿区西新宿六丁目10番1号

HOYA株式会社