

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 15 日 (15.07.2004)

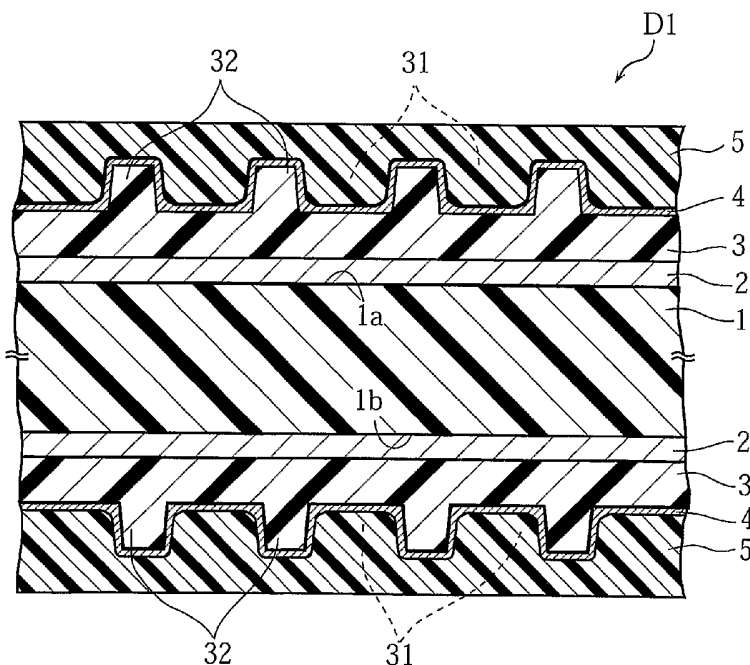
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/059635 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 11/105 神奈川県 川崎市 中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/003897
- (22) 国際出願日: 2003 年 3 月 27 日 (27.03.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-371759
2002 年 12 月 24 日 (24.12.2002) JP
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 守部 峰生 (MORIBE, Mineo) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 馬田 孝博 (UMADA, Takahiro) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 吉田 稔, 外 (YOSHIDA, Minoru et al.); 〒543-0014 大阪府 大阪市 天王寺区玉造元町 2 番 3 2-1 3 0 1 Osaka (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, [続葉有]

(54) Title: MAGNETOOPTIC RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 光磁気記録媒体およびその製造方法



(57) Abstract: A magneto-optic recording medium (D1) having such a structure that a soft magnetic layer (2), a groove forming layer (3), and a magneto-optic recording layer (4) are laid sequentially in layer on a substrate (1). The substrate (1) is made of resin and surface roughness of the substrate (1) is 4 nm or above at at least a part touching the soft magnetic layer (2). Consequently, adhesion can be enhanced between the substrate (1) and the soft magnetic layer (2). Furthermore, production cost can be reduced because the substrate (1) is made of resin.

(57) 要約: 光磁気記録媒体 (D1) は、基板 (1) 上に、軟磁性層 (2)、グルーブ形成層 (3)、および光磁気記録層 (4) が順次積層された構造を有している。基板 (1) は、樹脂製であり、

[続葉有]

WO 2004/059635 A1



DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

かつこの基板 (1) の表面のうち少なくとも軟磁性層 (2) と接触する部分の表面粗さは 4 nm 以上とされている。このことにより、基板 (1) と軟磁性層 (2) との密着性を高めることが可能となる。また、基板 (1) を樹脂製とすることにより、製造コストを廉価に抑えることも可能となる。

明 細 書

光磁気記録媒体およびその製造方法

技術分野

本発明は、情報の書き換えが可能な光磁気記録媒体およびその製造方法に関する。

背景技術

光磁気記録媒体に対する情報の記録方式の一例としては、磁界変調方式がある。この磁界変調方式によって情報の記録を行なう場合には、光磁気記録媒体の記録対象部分にレーザ光を照射し、書き込み情報に対応した磁界を印加する。この方式においては、光磁気記録媒体が磁界を効率的に利用可能な構造を有していることが好ましい。

そこで、磁界変調方式に好適な光磁気記録媒体としては、軟磁性層を有するものがある。このような光磁気記録媒体は、たとえば特開平03-105741号公報に記載されている。上記公報に記載の光磁気記録媒体は、アルミニウム製の基板上に、軟磁性層、グルーブ形成層、光磁気記録層、および保護層が順次積層された構造を有している。上記光磁気記録層は、磁化方向がこの層に垂直となっている層である。情報の記録は、レーザ光の照射および磁界の印加により、上記光磁気記録層の磁化の方向を制御することによって行なわれる。上記軟磁性層は、たとえばNi-Fe合金製であり、上記光磁気記録層とは異なり、磁化方向がこの軟磁性層に平行となっている。この軟磁性層は、スパッタリングにより上記基板上に形成される。

上記従来の光磁気記録媒体においては、たとえば上記保護層に対向配置された磁気ヘッドにより発生された磁界は、上記保護層、上記光磁気記録層および上記グルーブ形成層を透過した後、上記軟磁性層中をこの層と平行な方向に進行し、再度上記グルーブ形成層、上記光磁気記録層および上記保護層を透過して上記磁気ヘッドに戻る事となる。このように磁界が閉ループを描くことによって、上

記磁界が記録対象部分に効率よく作用することとなり、情報の記録を行なうのに好適となる。

しかしながら、上記従来技術においては、上記基板と上記軟磁性層との密着性を高めるなどの理由により、上記基板はアルミニウム製とされていた。一方、アルミニウムは比較的高価な材料である。このため、上記光磁気記録媒体の製造コストは高価となっていた。また、上記軟磁性層の形成はスパッタリングにより行なっていたため、その設備の運転や維持管理コストが高く、上記基板に対する上記軟磁性層の材料の付着率も必ずしもよいとはいえず、効率も悪いものとなっていた。

発明の開示

本発明の目的は、上記した問題点を解消または軽減することが可能な光磁気記録媒体およびその製造方法を提供することにある。

本発明の第1の側面によって提供される光磁気記録媒体は、基板上に、軟磁性層と、グループ形成層と、光磁気記録層と、が順次積層された光磁気記録媒体であって、上記基板は、樹脂製であり、かつこの基板の表面のうち少なくとも上記軟磁性層と接触する部分の表面粗さは4 nm以上とされていることを特徴としている。

好ましくは、上記軟磁性層、上記グループ形成層および上記光磁気記録層は、それぞれ上記基板の両面に設けられている。

好ましくは、上記基板の表面全体が、上記軟磁性層によって被覆されている。

好ましくは、上記軟磁性層の面積は、記録面の面積以上であり、かつ上記基板の表面積の85%以下の範囲内とされている。

本発明の第2の側面によって提供される光磁気記録媒体は、基板上に、軟磁性層と、光磁気記録層と、が順次積層された光磁気記録媒体であって、上記基板は、樹脂製であり、かつこの基板の表面のうち少なくとも上記軟磁性層と接触する部分には複数のグループが形成されているとともに、その部分の表面粗さが2 nm以上とされていることを特徴としている。

好ましくは、上記複数のグループが上記基板の両面に形成されているとともに、上記軟磁性層および上記光磁気記録層がそれぞれ上記基板の両面に設けられてい

る。

本発明の第3の側面によって提供される光磁気記録媒体の製造方法は、基板上に、軟磁性層と、グルーブ形成層と、光磁気記録層と、が順次積層された光磁気記録媒体の製造方法であって、表面粗さが4 nm以上となるように上記基板を樹脂成形する第1の工程と、上記軟磁性層を無電解メッキ法により形成する第2の工程と、を有していることを特徴としている。

好ましくは、上記第1の工程は、表面粗さが4 nm以上となるように調整されたスタンプを用いて行なう。

本発明の第4の側面によって提供される光磁気記録媒体の製造方法は、基板上に、軟磁性層と、光磁気記録層と、が順次積層されており、上記基板の表面のうち少なくとも上記軟磁性層と接触する部分に複数のグルーブが形成されている光磁気記録媒体の製造方法であって、表面粗さが2 nm以上となるように上記基板を樹脂成形する第1の工程と、上記軟磁性層を無電解メッキ法により形成する第2の工程と、を有していることを特徴としている。

好ましくは、上記第1の工程は、表面粗さが2 nm以上となるように調整されたスタンプを用いて行なう。

本発明の特徴および利点は、以下に述べる発明の実施の形態の説明からより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る光磁気記録媒体の一例を示す断面図である。

図2A、図2Bは、図1に示す光磁気記録媒体の製造方法の工程を説明する断面図である。

図3A、図3Bは、図1に示す光磁気記録媒体の製造方法の工程を説明する断面図である。

図4は、本発明に係る光磁気記録媒体の他の例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

図1は、本発明に係る光磁気記録媒体の一実施形態を示している。本実施形態の光磁気ディスクD1は、基板1の上面1aおよび下面1bに、軟磁性層2と、グループ形成層3と、光磁気記録層4と、保護層5と、がそれぞれ順次積層された構造を有している。この光磁気ディスクD1は、基板1の上面1a側の構造と基板1の下面1b側の構造とが基板1を挟んで互いに対称である。

基板1は、たとえばポリカーボネート製であり、ドーナツ円板状を有している。この基板1の上下面1a, 1bは、その表面粗さがたとえば5nmとされている。本明細書でいう「表面粗さ」は、2001年度の日本工業規格(JIS)で定義されている「算術平均高さ」のことを意味する。

軟磁性層2は、弱い磁界で磁化が大きく変化する高透磁率材料からなっており、たとえばFe-C-Ni合金製である。軟磁性層2の磁化方向はこの層に平行であり、軟磁性層2は磁気ヘッドなどによって発生された磁界を光磁気記録層4の記録対象部分に効率よく作用させるのに役立つ。本実施形態においては、軟磁性層2は、基板1の表面全体を覆っており、基板1の上下面1a, 1bに加え、基板1の外周面上および内周面上にも形成されている。

グループ形成層3は、たとえば紫外線硬化樹脂からなる。このグループ形成層3の上面および下面には、円周方向に延びる複数のグループ31と複数のランド32とが半径方向に交互に並んで形成されている。本明細書でいう「グループ」および「ランド」は、いずれも光磁気記録層4を含まない概念である。グループ31の幅は、たとえば0.5μmであり、ランド32の幅は、たとえば0.25μmである。また、グループ31の深さは、たとえば40nmである。

光磁気記録層4は、大きな保磁力を有しており、情報を記録する対象となる層である。この光磁気記録層4は、磁化方向が層に対して垂直な垂直磁化層に誘電体層や反射層などを組み合わせた構造を有しており、たとえばAgPdCuSi層、SiN層、AgPdCuSi層、GdFeCo層、TbFeCo層、およびSiN層からなる多層構造とされている。このような多層構造は、情報の記録・再生を適正に行なうのに好適となる。本実施形態においては、光磁気記録層4が基板1の上下面1a, 1bに形成されているとともに、グループ31上およびランド32上の光磁気記録層4に情報が記録されるようになっており、情報の大容

量化が図られている。

保護層 5 は、たとえば透明な紫外線硬化樹脂製である。この保護層 5 は、光磁気記録層 4 の摩耗や腐食を防止するなどの役割を果たすものである。

上記した基板 1 および各層 2 ～ 5 の厚みは、たとえば基板 1 が 1.2 mm、軟磁性層 2 が 0.8 μ m、グループ形成層 3 が 10 μ m、光磁気記録層 4 が 125 nm、保護層 5 が 15 μ m とされている。なお、光磁気記録層 4 の厚みの内訳は、たとえば AgPdCuSi 層が 10 nm、SiN 層が 5 nm、AgPdCuSi 層が 30 nm、GdFeCo 層が 5 nm、TbFeCo 層が 25 nm、および SiN 層が 50 nm とされている。

次に、光磁気ディスク D 1 の製造方法の一例について説明する。

まず、基板 1 を射出成形法により樹脂成形する。この工程では、図 2 A に示されているように、たとえばニッケル製の一对のスタンパ 6 を用いる。スタンパ 6 は、たとえばガス圧 1.5 Pa、RF 電力 1 kW の条件下でアルゴンイオンを表面に衝突させるエッチング処理を 10 分間程度施すことにより、その表面粗さが 5 nm となるように形成されたものである。一对のスタンパ 6 を金型 7 に取り付け、これら一对のスタンパ 6 の間に熔融したポリカーボネートを充填し、その後硬化させることにより基板 1 を成形することができる。

次に、基板 1 の表面全体に軟磁性層 2 を形成する。この工程は、無電解メッキ法により行なう。たとえば、塩化スズ水溶液および塩化パラジウム水溶液に基板 1 を順次浸漬させた後、図 2 B に示されているように、Fe 塩、Ni 塩、Co 塩および還元剤を含む無電解メッキ液 L に 20 分間程度浸漬させることにより、軟磁性層 2 を上記した厚みに形成することができる。

次に、基板 1 の上下面 1 a, 1 b に積層された軟磁性層 2 上にグループ形成層 3 を形成する。この工程においては、図 3 A に示されているように、たとえば石英ガラスからなる一对の透明スタンパ 8 を用いる。透明スタンパ 8 には、複数のグループ 3 1 および複数ランド 3 2 に対応した所定の凹凸パターンが形成されている。グループ形成層 3 を形成するには、軟磁性層 2 の表面に接着性をもたせるために、軟磁性層 2 にシランカップリング剤を塗布し、この軟磁性層 2 上に未硬化の紫外線硬化樹脂を配する。次いで、軟磁性層 2 と所定の間隔を隔てるように

して一對の透明スタンプ 8 を上記紫外線硬化樹脂上に被せる。透明スタンプ 8 側から紫外線を照射して、上記紫外線硬化樹脂を硬化させる。その後、図 3 B に示されているように、透明スタンプ 8 を取り外す。このような手順を踏むことにより、グループ形成層 3 を形成することができる。

次に、光磁気記録層 4 をグループ形成層 3 上に形成する。光磁気記録層 4 を構成する複数の層をたとえばスパッタリングによって順次積層していくことにより、光磁気記録層 4 を形成することができる。続いて、この光磁気記録層 4 上に保護層 5 を形成する。未硬化の紫外線硬化樹脂をたとえばスピコート法によって光磁気記録層 4 上に塗布し、その後紫外線を照射して上記紫外線硬化樹脂を硬化させることにより、保護層 5 を形成することができる。上記した一連の作業工程により、光磁気ディスク D 1 を得ることができる。

基板 1 は、樹脂製であるため、本来的には、軟磁性層 2 との密着性は良好ではない。しかしながら、基板 1 の表面粗さは 5 nm であるため、軟磁性層 2 の一部が基板 1 の微小な凹部に入り込んだ状態となり、基板 1 と軟磁性層 2 との接触面積は大きくなっている。このことにより、基板 1 と軟磁性層 2 との密着性は良好なものとなっている。本発明者らは、表面粗さを種々の粗さにしたポリカーボネート製の複数の基板を作製し、基板と軟磁性層との密着具合を調べる実験をしたところ、基板の表面粗さが 4 nm 以上であれば基板と軟磁性層とが適正に密着することが確認された。

基板 1 は樹脂製であるため、たとえばガラス製やアルミニウム製の基板を用いていた従来技術よりも基板 1 の材料費は廉価となり、製造コストの低減が可能となる。

また、軟磁性層 2 は、無電解メッキ法により形成されているため、軟磁性層 2 をたとえばスパッタリングにより形成する場合よりも、製造設備を簡易化し、ランニングコストを低減させることも可能である。基板 1 に対する軟磁性層 2 の材料の付着率が悪いといった不具合もない。このことも、製造コストの低減を図ることに役立っている。

一方、本発明者らは、上記したような両面構造の光磁気ディスクについて、次に述べることを確認している。

すなわち、本発明者らは、ポリカーボネート製の基板に対する軟磁性層の被覆率を変えた後述の第1ないし第5のサンプルを、80℃、85%RHの高温高湿環境下に1000時間放置した耐久性の検査を行なった。この検査では、基板が水分を吸収し、この基板と透水性の低い軟磁性層との間に水分が溜まることにより軟磁性層の表面が膨らみ、略半球状の凸部が形成される欠陥を発見することができる。

本発明者らが行なった検査の結果は、表1に示す通りである。

表 1

サンプルの種類	基板に対する 軟磁性層の被覆率(%)	凸部の発見数／ cm^2
第1のサンプル	100	0
第2のサンプル	95	34
第3のサンプル	90	7
第4のサンプル	85	0
第5のサンプル	80	0

ここで、第1のサンプルとは、光磁気ディスクD1と同様に基板の表面全体が軟磁性層によって覆われることにより、上記被覆率が100%とされたものである。第2および第3のサンプルとは、たとえば基板の外周面および内周面を除き、基板の上下面のみに軟磁性層を積層することにより、上記被覆率がそれぞれ95%および90%とされたものである。第4および第5のサンプルは、基板の上下面の外周側縁部分および内周側縁部分を除く部分のみに軟磁性層を積層することにより、上記被覆率がそれぞれ85%および80%とされたものである。表1に示されているように、第1、第4および第5のサンプルにおいては、上記凸部は発見されなかった。これに対し、第3および第4のサンプルにおいては、上記凸部が散見された。この検査結果より、上記した欠陥を防止するには、基板の表面全体を軟磁性層で被覆するか、または軟磁性層の面積（基板と軟磁性層との接触面積）を基板の表面積の85%以下とするのが好適であるということが判明し

た。軟磁性層の面積を基板の表面積の 85%以下とする場合であっても、軟磁性層は情報の記録を効率よく行なうのに役立つものであるため、軟磁性層の面積を光磁気記録層の記録対象部分の面積以上とすることが望ましい。

次に、本発明に係る光磁気記録媒体の他の実施形態について、図 4 を参照しつつ説明する。なお、図 4 においては、上記実施形態と同一または類似の要素には、上記実施形態と同一の符号を付している。本実施形態の光磁気ディスク D2 は、基板 1 の形状が上記実施形態とは異なっている。

基板 1 の上面 1a および下面 1b には、円周方向に延びる複数のグループ 11 および複数のランド 12 が半径方向に交互に並んで直接形成されている。このため、光磁気ディスク D2 においては、上記実施形態のグループ形成層 3 に相当する層は設けられていない。グループ 11 の底面 111 および側壁面 112 の表面粗さは、たとえば 2 nm である。ランド 12 を構成する平坦面 121 の表面粗さも、たとえば 2 nm である。

次に、光磁気ディスク D2 の製造方法の一例について説明する。

基板 1 は、ニッケル製の一对のスタンプを用いた射出成形法により成形する。上記一对のスタンプには、複数のグループ 11 および複数のランド 12 に対応した所定の凹凸パターンが形成されている。これら一对のスタンプは、ガス圧 1.5 Pa、RF 電力 1 kW の条件下でアルゴンイオンを表面に衝突させるエッチング処理を 5 分間程度施すことにより、その表面粗さが 2 nm となるように形成されたものである。表面粗さは上記エッチング処理時間によって調整されるものであり、上記エッチング処理時間を短くすれば表面粗さを小さくすることができる。上記一对のスタンプを金型に取り付けて、これら一对のスタンプの間に溶融したポリカーボネートを充填し、その後硬化させることにより基板 1 を成形することができる。基板 1 上に順次積層される軟磁性層 2、光磁気記録層 4、および保護層 5 は、上記実施形態と同様な作業工程により形成する。このようにして、光磁気ディスク D2 を得ることができる。

光磁気ディスク D2 においては、基板 1 の表面粗さはたとえば 2 nm とされている。本発明者らは、上記と同様な実験において、光磁気ディスク D2 の構造の場合には、基板 1 の表面粗さが 2 nm 以上であれば基板 1 と軟磁性層 2 とが適正

に密着することを確認しているため、光磁気ディスクD2においても基板1が樹脂製ではあるものの基板1と軟磁性層2との密着性は高いものとなっている。光磁気ディスクD1の場合と比較して、基板1の表面粗さが小さくても基板1と軟磁性層2とが適正に密着するのは、基板1の表面にグループ11およびランド12が形成されていることにより、基板1と軟磁性層2との接触面積が大きくなったことに加え、いわゆるアンカ効果を得ることができたためであると考えられる。

本発明は、上述した実施形態の内容に限定されるものではない。本発明に係る光磁気記録媒体の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。同様に、本発明に係る光磁気記録媒体の製造方法における各作業工程の具体的な構成も種々に変更自在である。

たとえば、上記した2つの光磁気ディスクのいずれ場合も、基板の上下面に各層がそれぞれ積層された両面構造に限定されず、基板の片面のみに各層が積層された片面構造であってもよい。このような構造の場合には、基板の片面の表面粗さのみを調整すればよい。後者の光磁気ディスクについては、グループやランドも基板の片面のみに形成すればよい。基板は、ポリカーボネートから成形されるものでなくてもよく、エポキシなどの他の樹脂から成形されるものであってもよい。また、情報の記録は、グループ上およびランド上の光磁気記録層に対して行なわれることに限定されず、それらの一方に対してのみ行なわれてもよい。

請 求 の 範 囲

1. 基板上に、軟磁性層と、グループ形成層と、光磁気記録層と、が順次積層された光磁気記録媒体であって、

上記基板は、樹脂製であり、かつこの基板の表面のうち少なくとも上記軟磁性層と接触する部分の表面粗さは4 nm以上とされていることを特徴とする、光磁気記録媒体。

2. 上記軟磁性層、上記グループ形成層および上記光磁気記録層は、それぞれ上記基板の両面に設けられている、請求項1に記載の光磁気記録媒体。

3. 上記基板の表面全体が、上記軟磁性層によって被覆されている、請求項1に記載の光磁気記録媒体。

4. 上記軟磁性層の面積は、記録面の面積以上であり、かつ上記基板の表面積の85%以下の範囲内とされている、請求項1に記載の光磁気記録媒体。

5. 基板上に、軟磁性層と、光磁気記録層と、が順次積層された光磁気記録媒体であって、

上記基板は、樹脂製であり、かつこの基板の表面のうち少なくとも上記軟磁性層と接触する部分には複数のグループが形成されているとともに、その部分の表面粗さが2 nm以上とされていることを特徴とする、光磁気記録媒体。

6. 上記複数のグループが上記基板の両面に形成されているとともに、上記軟磁性層および上記光磁気記録層がそれぞれ上記基板の両面に設けられている、請求項5に記載の光磁気記録媒体。

7. 基板上に、軟磁性層と、グループ形成層と、光磁気記録層と、が順次積層された光磁気記録媒体の製造方法であって、

表面粗さが 4 nm 以上となるように上記基板を樹脂成形する第 1 の工程と、
上記軟磁性層を無電解メッキ法により形成する第 2 の工程と、を有しているこ
とを特徴とする、光磁気記録媒体の製造方法。

8. 上記第 1 の工程は、表面粗さが 4 nm 以上となるように調整されたスタンパ
を用いて行なう、請求項 7 に記載の光磁気記録媒体の製造方法。

9. 基板上に、軟磁性層と、光磁気記録層と、が順次積層されており、上記基板
の表面のうち少なくとも上記軟磁性層と接触する部分に複数のグループが形成さ
れている光磁気記録媒体の製造方法であって、

表面粗さが 2 nm 以上となるように上記基板を樹脂成形する第 1 の工程と、
上記軟磁性層を無電解メッキ法により形成する第 2 の工程と、を有しているこ
とを特徴とする、光磁気記録媒体の製造方法。

10. 上記第 1 の工程は、表面粗さが 2 nm 以上となるように調整されたスタン
パを用いて行なう、請求項 9 に記載の光磁気記録媒体の製造方法。

FIG. 1

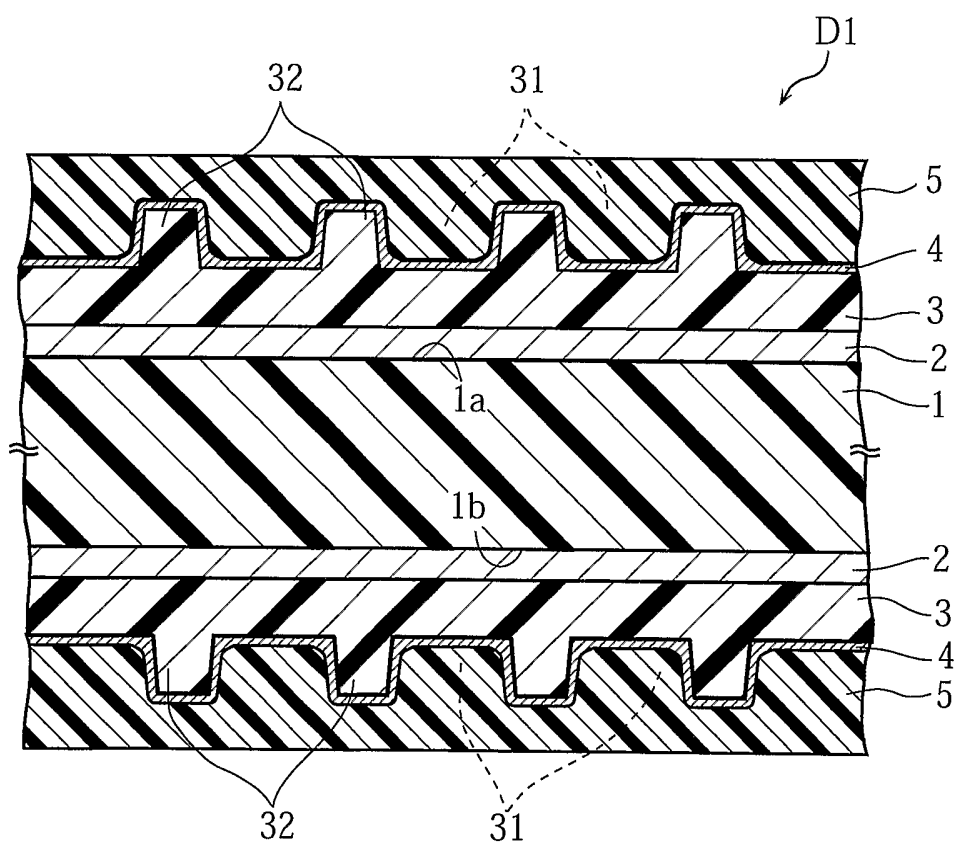


FIG. 2A

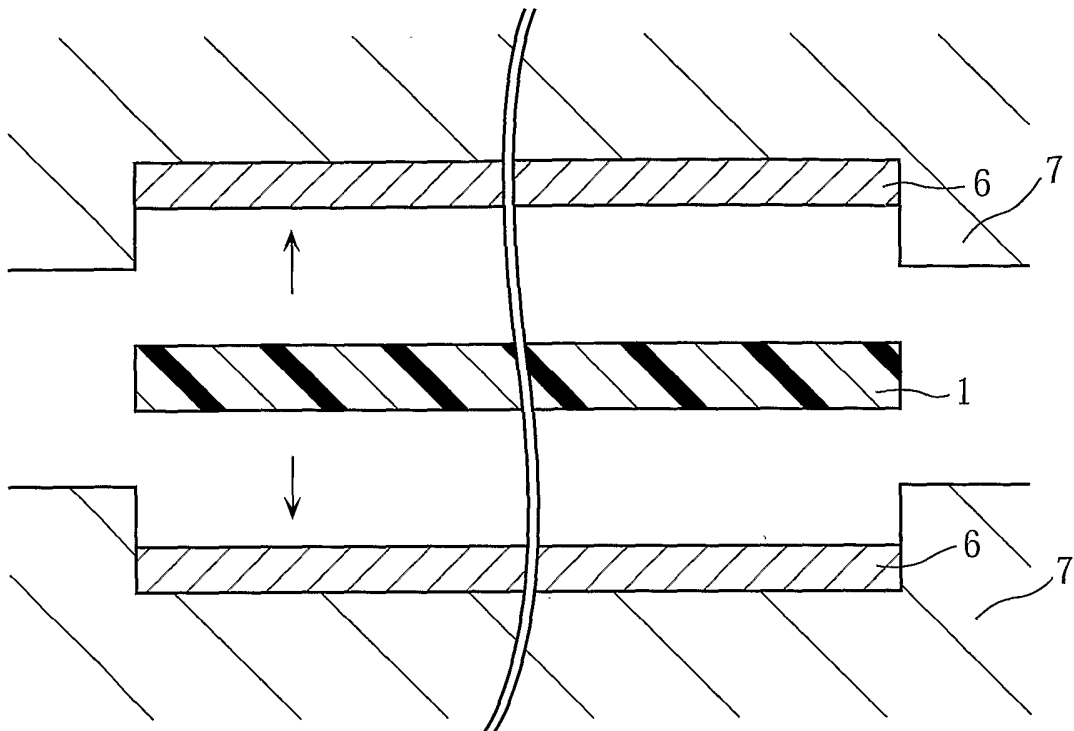


FIG. 2B

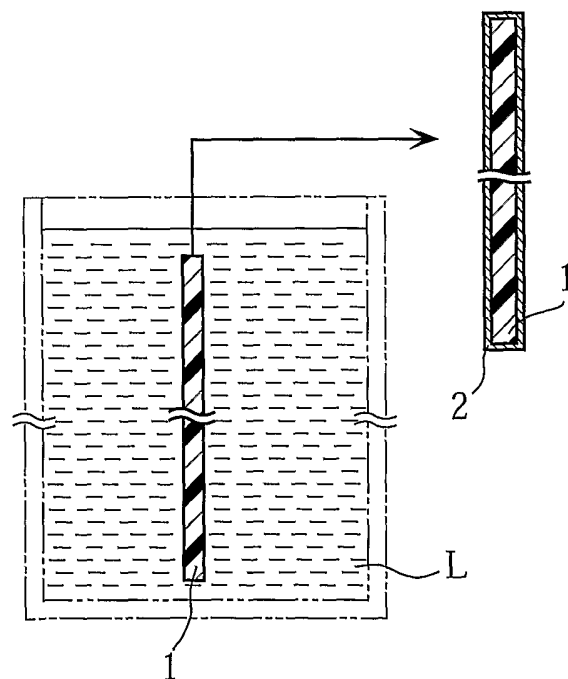


FIG. 3A

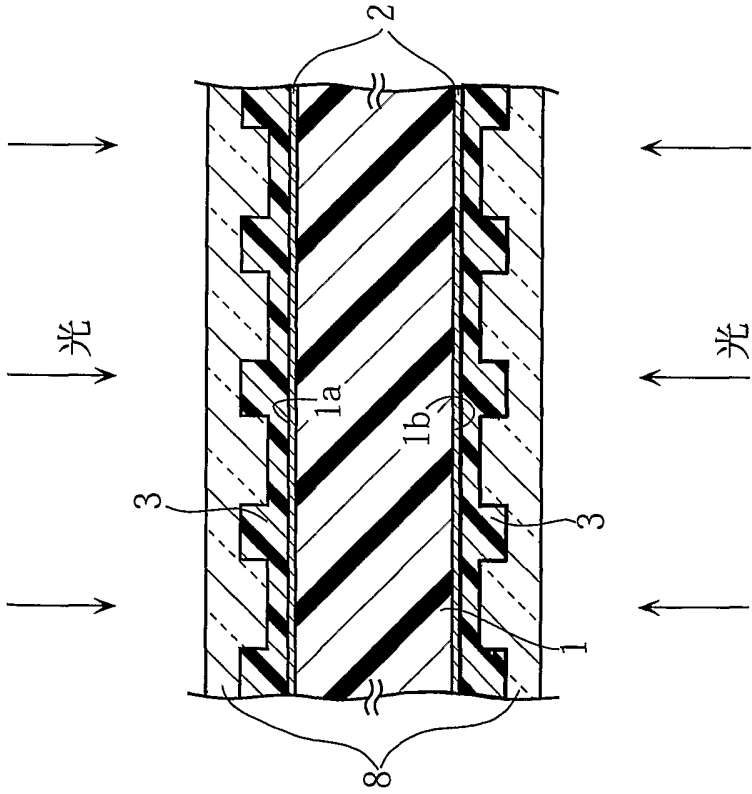
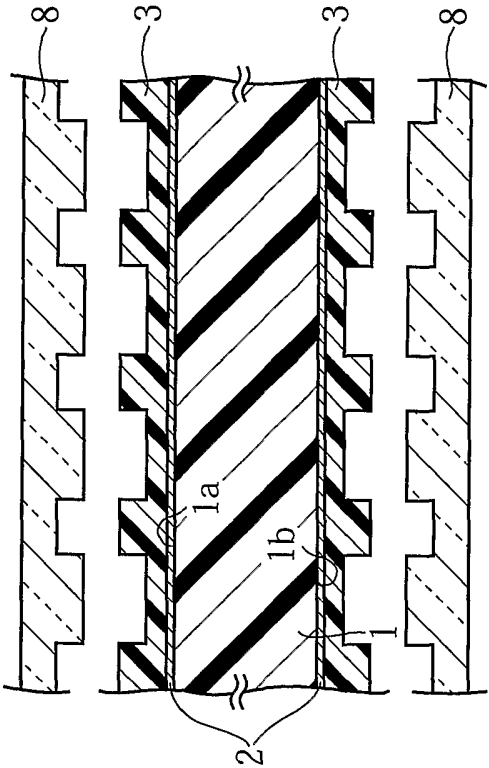
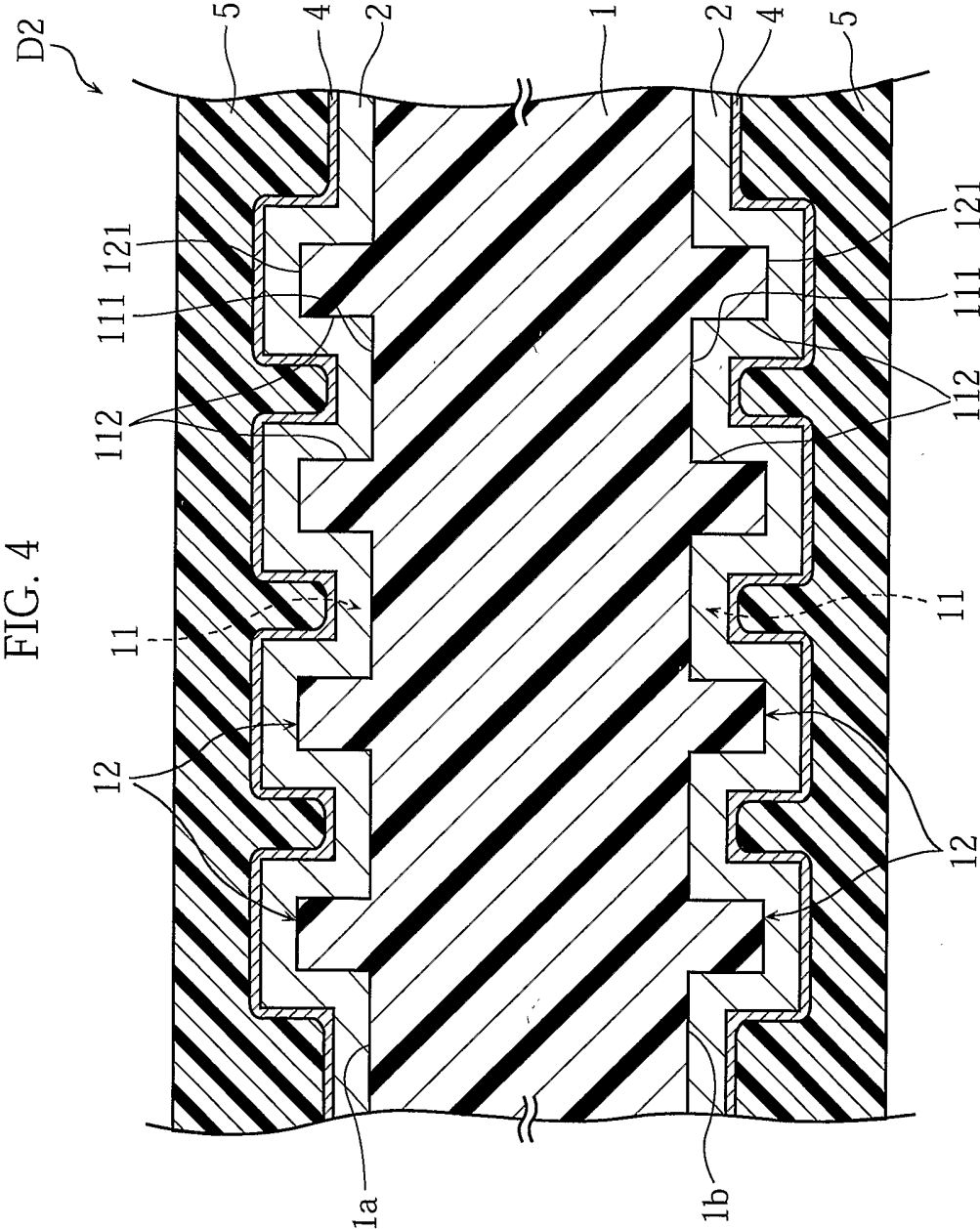


FIG. 3B





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B11/105

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G11B11/105

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 3-137837 A (Sony Corp.), 21 June, 1991 (21.06.91), Full text; all drawings & DE 69024747 C & EP 424809 A2 & KR 192104 B	1, 2, 6-10 3, 4
Y	JP 4-53046 A (Sharp Corp.), 20 February, 1992 (20.02.92), Full text; Fig. 1 & DE 69129280 C & EP 461907 A2 & US 5202862 A & US 5325344 A	5, 6, 9, 10
Y	JP 3-268249 A (Ricoh Co., Ltd.), 28 November, 1991 (28.11.91), Fig. 3 (Family: none)	1-2, 5-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
30 June, 2003 (30.06.03)

Date of mailing of the international search report
15 July, 2003 (15.07.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03897

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-302444 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 09 December, 1988 (09.12.88), Full text; all drawings (Family: none)	5, 6, 9, 10
A	JP 3-141055 A (Sony Corp.), 17 June, 1991 (17.06.91), Full text; all drawings & DE 69024747 C & EP 424809 A2 & KR 192104 B	1-4, 7, 8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B11/105

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B11/105

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 3-137837 A (ソニー株式会社) 1991. 06. 21, 全文, 全図 & DE 69024747 C & EP 424809 A2 & KR 192104 B	1, 2, 6-10 3, 4
Y	JP 4-53046 A (シャープ株式会社) 1992. 02. 20, 全文, 第1図 & DE 69129280 C & EP 461907 A2 & US 5202862 A & US 5325344 A	5, 6, 9, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 06. 03

国際調査報告の発送日

15.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中野 浩昌



5D

9294

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 3-268249 A (リコー株式会社) 1991. 11. 28, 第3図 (ファミリーなし)	1-2, 5-10
A	J P 63-302444 A (日本電信電話株式会社) 1988. 12. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5, 6, 9, 10
A	J P 3-141055 A (ソニー株式会社) 1991. 06. 17, 全文, 全図 & DE 69024747 C & EP 424809 A2 & KR 192104 B	1-4, 7, 8