

(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2005-141808

(P2005-141808A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int.Cl.⁷

F 1

テーマコード(参考)

G 11 B 7/24

G 11 B 7/24

5 4 1 D

5 D 0 2 9

G 11 B 7/007

G 11 B 7/24

5 3 1 Z

5 D 0 9 0

G 11 B 7/24

5 6 1 M

G 11 B 7/24

5 6 1 Q

G 11 B 7/007

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2003-375290 (P2003-375290)

(22) 出願日

平成15年11月5日 (2003.11.5)

(71) 出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳

(74) 代理人 100084995

弁理士 加藤 和詳

(74) 代理人 100085279

弁理士 西元 勝一

(74) 代理人 100099025

弁理士 福田 浩志

(72) 発明者 宇佐美 由久

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号

富士写真フィルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光情報記録媒体及び光情報記録方法

(57) 【要約】

【課題】 ウオブル振幅の最適化を図り、再生信号強度及び記録特性が良好な光情報記録媒体、及び該光情報記録媒体を用いた光情報記録方法を提供すること。

【解決手段】 厚さ0.1~1.0mmの基板上に、色素を含有する追記型記録層と、厚さ0.1~1.0mmの保護基板と、をこの順に有する光情報記録媒体であって、

前記基板に形成されるのプリグループのトラックピッチが200~600nm、溝幅が50~300nm、溝深さが30~200nmであり、ウオブル振幅が10~50nmであることを特徴とする光情報記録媒体、及び、該光情報記録媒体に対し、前記基板若しくは前記保護基板側から波長100~600nmのレーザ光を照射し、前記追記型記録層にピットを形成することで記録を行う光情報記録方法。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

厚さ0.1～1.0mmの基板上に、色素を含有する追記型記録層と、厚さ0.1～1.0mmの保護基板と、をこの順に有する光情報記録媒体であって、

前記基板に形成されるのプリグルーブのトラックピッチが200～600nm、溝幅が50～300nm、溝深さが30～200nmであり、ウォブル振幅が10～50nmであることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2】

厚さ0.1～1.0mmの基板上に、色素を含有する追記型記録層と、厚さ0.1～1.0mmの保護基板と、をこの順に有する光情報記録媒体に対し、該基板若しくは該保護基板側から波長100～600nmのレーザ光を照射し、当該追記型記録層にピットを形成することで記録を行う光情報記録方法であって、

前記基板に形成されるのプリグルーブのトラックピッチが200～600nm、溝幅が50～300nm、溝深さが30～200nmであり、ウォブル振幅が10～50nmであることを特徴とする光情報記録方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、特定波長のレーザ光を用いて記録及び再生を行うことができる光情報記録媒体及び該光情報記録媒体を用いた光情報記録方法に関し、特に、それらの中でも、貼り合わせ型の光情報記録媒体及び該光情報記録媒体を用いた光情報記録方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、レーザー光により一回限りの情報の記録が可能な光情報記録媒体（光ディスク）が知られている。この光ディスクは、追記型CD（所謂CD-R）とも称され、その代表的な構造は、透明な円盤状基板上に有機色素からなる記録層、金等の金属からなる光反射層、更に樹脂製の保護層（カバー層）がこの順に積層したものである。そしてこのCD-Rへの情報の記録は、近赤外域のレーザ光（通常は780nm付近の波長のレーザー光）をCD-Rに照射することにより行われ、記録層の照射部分がその光を吸収して局所的に温度上昇し、物理的或いは化学的变化（例えば、ピットの生成）によりその部分の光学的特性が変化することにより情報が記録される。一方、情報の読み取り（再生）もまた記録用のレーザー光と同じ波長のレーザー光をCD-Rに照射することにより行われ、記録層の光学的特性が変化した部位（記録部分）と変化していない部位（未記録部分）との反射率の違いを検出することにより行われている。

【0003】

近年、記録密度のより高い光情報記録媒体が求められている。このような要望に対して、追記型デジタル・ヴァーサタイル・ディスク（所謂DVD-R）と称される光ディスクが提案されている（例えば、「日経ニューメディア」別冊「DVD」、1995年発行）。このDVD-Rは、照射されるレーザ光のトラッキングのための案内溝（プリグルーブ）がCD-Rの半分以下（0.74～0.8μm）という狭い溝幅で形成された透明な円盤状基板上に、通常、有機色素を含有する記録層、光反射層、及び保護層をこの順に積層したディスク2枚を記録層を内側にして貼り合わせた構造、或いはこのディスクと同じ形状の円盤状保護基板とを記録層を内側にして貼り合わせた構造を有している。そして、このDVD-Rへの情報の記録及び再生は、可視レーザー光（通常は、630nm～680nmの範囲の波長のレーザー光）を照射することにより行われており、CD-Rより高密度の記録が可能である。

【0004】

最近、インターネット等のネットワークやハイビジョンTVが急速に普及している。また、HDTV（High Definition Television）の放映開始も開始された。このような状況の下で、画像情報を安価簡便に記録することができる大容量

10

20

30

40

50

の記録媒体が必要とされている。D V D - R は現状では大容量の記録媒体としての役割を十分に果たしているが、大容量化、高密度化の要求は高まる一方であり、これらの要求に対応できる記録媒体の開発も必要である。このため、D V D - R よりも更に短波長の光で高密度の記録を行なうことができる、より大容量の記録媒体の開発が進められている。

【0005】

例えば、有機色素を含む記録層を有する光情報記録媒体において、波長 530 nm 以下のレーザー光を照射することにより、情報の記録及び再生を行う記録再生方法が提案されている（例えば、特許文献 1 ~ 15 参照。）。これらの方法では、ポルフィリン化合物、アゾ系色素、金属アゾ系色素、キノフタロン系色素、トリメチンシアニン色素、ジシアノビニルフェニル骨格色素、クマリン化合物、ナフタロシアニン化合物等を含有する記録層を備えた光ディスクに、青色（波長 430 nm、488 nm）又は青緑色（波長 515 nm）のレーザ光を照射することにより情報の記録及び再生を行っている。

【0006】

このような短波長の光を用いて記録及び再生を行う光情報記録媒体は、その層構成及び特性に合った溝形状を有するプリグループが形成された基板が用いられる。しかしながら、短波長の光を使用すると共に、上記の D V D - R のような貼り合わせ型の層構成を有する光情報記録媒体では、これらの層構成及び特性に合った溝形状、特に、ウォブル振幅の最適な数値については、未だ見出されていないのが現状である。

【特許文献 1】特開平 4 - 74690 号公報

10

【特許文献 2】特開平 7 - 304256 号公報

20

【特許文献 3】特開平 7 - 304257 号公報

【特許文献 4】特開平 8 - 127174 号公報

【特許文献 5】特開平 11 - 53758 号公報

【特許文献 6】特開平 11 - 334204 号公報

【特許文献 7】特開平 11 - 334205 号公報

【特許文献 8】特開平 11 - 334206 号公報

【特許文献 9】特開平 11 - 334207 号公報

【特許文献 10】特開 2000 - 43423 号公報

【特許文献 11】特開 2000 - 108513 号公報

30

【特許文献 12】特開 2000 - 113504 号公報

【特許文献 13】特開 2000 - 149320 号公報

【特許文献 14】特開 2000 - 158818 号公報

【特許文献 15】特開 2000 - 228028 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、前記の如き問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、貼り合わせ型の層構成を有する光情報記録媒体において、基板のウォブル振幅の最適化を図り、再生信号強度及び記録特性が良好な光情報記録媒体、及び該光情報記録媒体を用いた光情報記録方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題は、下記に示す本発明により解決される。

すなわち、本発明の光情報記録媒体は、

厚さ 0.1 ~ 1.0 mm の基板上に、色素を含有する追記型記録層と、厚さ 0.1 ~ 1.0 mm の保護基板と、をこの順に有する光情報記録媒体であって、

前記基板に形成されるのプリグループのトラックピッチが 200 ~ 600 nm、溝幅が 50 ~ 300 nm、溝深さが 30 ~ 200 nm であり、ウォブル振幅が 10 ~ 50 nm であることを特徴とする。

【0009】

50

また、本発明の光情報記録方法は、厚さ0.1~1.0mmの基板上に、色素を含有する追記型記録層と、厚さ0.1~1.0mmの保護基板と、をこの順に有する光情報記録媒体に対し、該基板若しくは保護基板側から波長100~600nmのレーザ光を照射し、当該追記型記録層にピットを形成することで記録を行う光情報記録方法であって、

前記基板に形成されるのプリグルーブのトラックピッチが200~600nm、溝幅が50~300nm、溝深さが30~200nmであり、ウォブル振幅が10~50nmであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、再生信号強度及び記録特性が良好な光情報記録媒体、及び、良好で安定な記録再生特性を付与することが可能な光情報記録方法を提供することができる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明について詳細に説明する。

<光情報記録媒体>

本発明の光情報記録媒体は、厚さ0.1~1.0mmの基板上に、色素を含有する追記型記録層と、厚さ0.1~1.0mmの保護基板と、をこの順に有する光情報記録媒体であって、

前記基板に形成されるのプリグルーブのトラックピッチが200~600nm、溝幅が50~300nm、溝深さが30~200nmであり、ウォブル振幅が10~50nmであることを特徴とする。 20

【0012】

ここで、本発明の光情報記録媒体は、貼り合わせ型の層構成を有する光情報記録媒体であり、その代表的な層構成としては、下記の通りである。

(1) 第1の層構成は、基板上に、追記型記録層、光反射層、接着層を順次形成し、接着層上に保護基板を設ける構成である。

(2) 第2の層構成は、基板上に、追記型記録層、光反射層、保護層、接着層を順次形成し、接着層上に保護基板を設ける構成である。

(3) 第3の層構成は、基板上に、追記型記録層、光反射層、保護層、接着層、保護層を順次形成し、該保護層上に保護基板を設ける構成である。 30

(4) 第4の層構成は、基板上に、追記型記録層、光反射層、保護層、接着層、保護層、光反射層を順次形成し、該光反射層上に保護基板を設ける構成である。

(5) 第5の層構成は、基板上に、追記型記録層、光反射層、接着層、光反射層を順次形成し、該光反射層上に保護基板を設ける構成である。

なお、上記(1)~(5)の層構成は単なる例示であり、当該層構成は上述の順番のみでなく、一部を入れ替えてよいし、一部を省略してもかまわない。また、追記型記録層は、保護基板側にも形成されていてもよく、その場合、両面からの記録、再生が可能な光情報記録媒体となる。更に、各層は1層で構成されても複数層で構成されてもよい。

本発明の光情報記録媒体として、基板上に、追記型記録層、光反射層、接着層、保護基板をこの順に有する構成のものを例にとって、以下にその説明をする。 40

【0013】

〔基板〕

本発明における基板には、トラックピッチ、溝幅(半値幅)、溝深さ、及びウォブル振幅のいずれもが下記の範囲である形状を有するプリグルーブ(案内溝)が形成されていることが必須である。このプリグルーブは、CD-RやDVD-Rに比べてより高い記録密度を達成するために設けられたものであり、例えば、本発明の光情報記録媒体を、青紫色レーザに対応する媒体として使用する場合に好適である。

【0014】

プリグルーブのトラックピッチは、200~600nmの範囲であることが必須であり、上限値が500nm以下であることが好ましく、450nm以下であることがより好ま 50

しく、430 nm 以下であることが更に好ましい。また、下限値は、300 nm 以上であることが好ましく、330 nm 以上であることがより好ましく、370 nm 以上であることが更に好ましい。

トラックピッチが200 nm 未満では、プリグループを正確に形成することが困難になる上、クロストークの問題が発生することがあり、600 nm を超えると、記録密度が低下する問題が生ずることがある。

【0015】

プリグループの溝幅（半値幅）は、50 ~ 300 nm の範囲であることが必須であり、上限値が250 nm 以下であることが好ましく、200 nm 以下であることがより好ましく、180 nm 以下であることが更に好ましい。また、下限値は、100 nm 以上であることが好ましく、120 nm 以上であることがより好ましく、140 nm 以上であることが更に好ましい。

プリグループの溝幅が50 nm 未満では、成型時に溝が十分に転写されなかったり、記録のエラーレートが高くなったりすることがあり、300 nm を超えると、記録時に形成されるピットが広がってしまい、クロストークの原因となったり、十分な変調度が得られないことがある。

【0016】

プリグループの溝深さは、30 ~ 200 nm の範囲であることが必須であり、上限値が170 nm 以下であることが好ましく、140 nm 以下であることがより好ましく、120 nm 以下であることが更に好ましい。また、下限値は、40 nm 以上であることが好ましく、50 nm 以上であることがより好ましく、60 nm 以上であることが更に好ましい。

プリグループの溝深さが30 nm 未満では、十分な記録変調度が得られないことがあり、200 nm を超えると、反射率が大幅に低下することがある。

【0017】

また、プリグループの溝傾斜角度は、上限値が80° 以下であることが好ましく、70° 以下であることがより好ましく、60° 以下であることが更に好ましく、50° 以下であることが特に好ましい。また、下限値は、20° 以上であることが好ましく、30° 以上であることがより好ましく、40° 以上であることが更に好ましい。

プリグループの溝傾斜角度が20° 未満では、十分なトラッキングエラー信号振幅が得られないことがあり、80° を超えると、成型が困難となる。

【0018】

更に、本発明においては、プリグループのウォブル振幅は10 ~ 50 nm であることが必須であり、上限値が40 nm 以下であることが好ましく、37 nm 以下であることがより好ましく、33 nm 以下であることが更に好ましい。また、下限値は、15 nm 以上であることが好ましく、20 nm 以上であることがより好ましく、23 nm 以上であることが更に好ましい。

ウォブル振幅が10 nm 未満では再生時のウォブル信号強度が下がってしまうことがあり、50 nm を超えると記録時のジッターが増加してしまうことがあり、いずれにしても、実用上の問題が発生する。

加えて、ウォブル周波数の好ましい範囲は、0.1 ~ 10 MHz である。

【0019】

ここで、図1のプリグループの形状を表した概略断面図を用いて、溝幅W、溝深さD、及び角度（溝傾斜角度）について定義する。図1のように、プリグループの溝深さDは、溝形成前の基板表面から溝の最も深い箇所までの距離であり、プリグループの溝幅Wは、D/2の深さでの溝の幅であり、プリグループの溝傾斜角度θは、溝形成前の基板表面からD/10の深さの傾斜部と溝の最も深い箇所からD/10の高さの傾斜部とを結ぶ直線と基板面とが成す角度である。

また、プリグループのトラックピッチは、プリグループ間の距離であり、具体的には、プリグループの中心線間の距離を指す。

10

20

30

40

50

なお、これらのプリグループの形状の値は、AFM(原子間力顕微鏡)により測定することができる。

ウォブル振幅の測定は、光ピックアップによりレーザーを集光させて照射し、その反射光による再生信号を検出することにより行う。

【0020】

このような溝形状を有するプリグループを有する基板を作製するには、射出成型時に用いるスタンパが、高精度なマスタリングにより形成されることが必要である。このマスタリングには、上述の溝形状を達成するために、DUV(波長330nm以下、深紫外線)レーザーや、EB(電子ビーム)によるカッティングが用いられることが好ましい。

一方、UVレーザーや可視光レーザーでは、本発明のような溝形状を形成するための、良好なマスタリングを行うことが困難である。 10

【0021】

本発明において用いられる基板としては、従来の光情報記録媒体の基板材料として用いられている各種の材料を任意に選択して使用することができる。

具体的には、ガラス；ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂；ポリ塩化ビニル、塩化ビニル共重合体等の塩化ビニル系樹脂；エポキシ樹脂；アモルファスポリオレフィン；ポリエステル；アルミニウム等の金属；等を挙げることができ、所望によりこれらを併用してもよい。

上記材料の中では、耐湿性、寸法安定性及び低価格等の点から、アモルファスポリオレフィン、ポリカーボネート等の熱可塑性樹脂が好ましく、ポリカーボネートが特に好ましい。 20

これらの樹脂を用いた場合、射出成型を用いて基板を作製することができる。

また、基板の厚さは、0.1～1.0mmの範囲であることを要し、0.2～0.8mmの範囲であることが好ましく、0.3～0.7mmの範囲であることがより好ましい。

【0022】

なお、後述する追記型記録層が設けられる側の基板表面には、平面性の改善、接着力の向上の目的で、下塗層を形成することが好ましい。

該下塗層の材料としては、例えば、ポリメチルメタクリレート、アクリル酸・メタクリル酸共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、ポリビニルアルコール、N-メチロールアクリルアミド、スチレン・ビニルトルエン共重合体、クロルスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル・塩化ビニル共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート等の高分子物質；シランカップリング剤等の表面改質剤；を挙げることができる。 30

下塗層は、上記材料を適当な溶剤に溶解又は分散して塗布液を調製した後、この塗布液をスピントート、ディップコート、エクストルージョンコート等の塗布法により基板表面に塗布することにより形成することができる。下塗層の層厚は、一般に0.005～20μmの範囲にあり、好ましくは0.01～10μmの範囲である。

【0023】

〔追記型記録層〕

本発明における追記型記録層は、色素を含有し、レーザー光により一回限りの情報の記録が可能な記録層である。特に、本発明における追記型記録層は、100～600nmの波長領域のレーザ光により情報の記録が可能であることが好ましく、同波長領域に吸収を有する色素を含有していることが好ましい。当該色素としては、シアニン色素、オキソノール色素、金属錯体系色素、アゾ色素、フタロシアニン色素等が挙げられる。 40

【0024】

また、特開平4-74690号公報、特開平8-127174号公報、同11-53758号公報、同11-334204号公報、同11-334205号公報、同11-334206号公報、同11-334207号公報、特開2000-43423号公報、同2000-108513号公報、及び同2000-158818号公報等に記載されている

色素も好適に用いられる。

【0025】

追記型記録層は、色素を、結合剤等と共に適当な溶剤に溶解して塗布液を調製し、次いで、この塗布液を、基板上又は後述する光反射層上に塗布して塗膜を形成した後、乾燥することにより形成される。ここで、追記型記録層は、単層でも重層でもよく、重層構造の場合、塗布液を塗布する工程が複数回行われることになる。

塗布液中の色素の濃度は、一般に0.01～1.5質量%の範囲であり、好ましくは0.1～1.0質量%の範囲、より好ましくは0.5～5質量%の範囲、最も好ましくは0.5～3質量%の範囲である。

【0026】

塗布液の溶剤としては、酢酸ブチル、乳酸エチル、セロソルブアセテート等のエステル；メチルエチルケトン、シクロヘキサン、メチルイソブチルケトン等のケトン；ジクロルメタン、1,2-ジクロルエタン、クロロホルム等の塩素化炭化水素；ジメチルホルムアミド等のアミド；メチルシクロヘキサン等の炭化水素；テトラヒドロフラン、エチルエーテル、ジオキサン等のエーテル；エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、n-ブタノールジアセトンアルコール等のアルコール；2,2,3,3-テトラフルオロプロパノール等のフッ素系溶剤；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類；等を挙げることができる。

上記溶剤は使用する色素の溶解性を考慮して単独で、或いは二種以上を組み合わせて使用することができる。塗布液中には、更に、酸化防止剤、UV吸収剤、可塑剤、潤滑剤等各種の添加剤を目的に応じて添加してもよい。

【0027】

塗布方法としては、スプレー法、スピンドルコート法、ディップ法、ロールコート法、ブレードコート法、ドクターロール法、スクリーン印刷法等を挙げることができる。

塗布の際、塗布液の温度は、23～50の範囲であることが好ましく、24～40の範囲であることがより好ましく、中でも、23～50の範囲であることが特に好ましい。

【0028】

このようにして形成された追記型記録層の厚さは、グループ（前記基板において凹部）上で、400nm以下であることが好ましく、300nm以下であることがより好ましく、250nm以下であることが更に好ましい。下限値としては、50nm以上であることが好ましく、70nm以上であることがより好ましく、90nm以上であることが更に好ましく、110nm以上であることが特に好ましい。。

また、追記型記録層の厚さは、ランド上（前記基板において凸部）で、300nm以下であることが好ましく、250nm以下であることがより好ましく、200nm以下であることが更に好ましく、180nm以下であることが特に好ましい。下限値としては、30nm以上であることが好ましく、50nm以上であることがより好ましく、70nm以上であることが更に好ましく、90nm以上であることが特に好ましい。

更に、ランド上の追記型記録層の厚さ／グループ上の追記型記録層の厚さの比は、0.4以上であることが好ましく、0.5以上であることがより好ましく、0.6以上であることが更に好ましく、0.7以上であることが特に好ましい。上限値としては、1未満であることが好ましく、0.9以下であることがより好ましく、0.85以下であることが更に好ましく、0.8以下であることが特に好ましい。

【0029】

塗布液が結合剤を含有する場合、該結合剤の例としては、ゼラチン、セルロース誘導体、デキストラン、ロジン、ゴム等の天然有機高分子物質；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリイソブチレン等の炭化水素系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル・ポリ酢酸ビニル共重合体等のビニル系樹脂、ポリアクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル等のアクリル樹脂、ポリビニルアルコール、塩素化ポリエ

10

20

30

40

50

チレン、エポキシ樹脂、ブチラール樹脂、ゴム誘導体、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂等の熱硬化性樹脂の初期縮合物等の合成有機高分子；を挙げることができる。追記型記録層の材料として結合剤を併用する場合に、結合剤の使用量は、一般に色素に対して0.01倍量～50倍量（質量比）の範囲にあり、好ましくは0.1倍量～5倍量（質量比）の範囲にある。

【0030】

また、追記型記録層には、該追記型記録層の耐光性を向上させるために、種々の褪色防止剤を含有させることができる。

褪色防止剤としては、一般的に一重項酸素クエンチャーハーが用いられる。一重項酸素クエンチャーハーとしては、既に公知の特許明細書等の刊行物に記載のものを利用することができます。10

その具体例としては、特開昭58-175693号公報、同59-81194号公報、同60-18387号公報、同60-19586号公報、同60-19587号公報、同60-35054号公報、同60-36190号公報、同60-36191号公報、同60-44554号公報、同60-44555号公報、同60-44389号公報、同60-44390号公報、同60-54892号公報、同60-47069号公報、同63-209995号公報、特開平4-25492号公報、特公平1-38680号公報、及び同6-26028号公報等の各公報、ドイツ特許350399号明細書、そして日本化学会誌1992年10月号第1141頁等に記載のものを挙げることができる。

前記一重項酸素クエンチャーハー等の褪色防止剤の使用量は、色素の量に対して、通常0.1～50質量%の範囲であり、好ましくは、0.5～45質量%の範囲、更に好ましくは、3～40質量%の範囲、特に好ましくは5～25質量%の範囲である。20

【0031】

〔光反射層〕

本発明において、レーザ光に対する反射率を高めたり、記録再生特性を改良する機能を付与するために、追記型記録層上に光反射層を形成することができる。

光反射層は、レーザ光に対する反射率が高い光反射性物質を、真空蒸着、スパッタリング又はイオンプレーティングすることにより基板若しくは追記型記録層の上に形成することができる。

光反射層の層厚は、一般的には10～300nmの範囲とし、50～200nmの範囲とすることが好ましい。30

なお、前記反射率は、70%以上であることが好ましい。

【0032】

反射率が高い光反射性物質としては、Mg、Se、Y、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Ir、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Al、Ga、In、Si、Ge、Te、Pb、Po、Sn、Bi等の金属及び半金属或いはステンレス鋼を挙げることができる。これらの光反射性物質は単独で用いてもよいし、或いは二種以上の組合せで、又は合金として用いてもよい。これらのうちで好ましいものは、Cr、Ni、Pt、Cu、Ag、Au、Al及びステンレス鋼である。特に好ましくは、Au、Ag、Al或いはこれらの合金であり、最も好ましくは、Au、Ag或いはこれらの合金である。40

【0033】

〔接着層〕

本発明における接着層は、上記光反射層と、保護基板との密着性を向上させるために形成される任意の層である。

接着層を構成する材料としては、光硬化性樹脂が好ましく、なかでもディスクの反りを防止するため、硬化収縮率の小さいものが好ましい。このような光硬化性樹脂としては、例えば、大日本インク社製の「SD-640」、「SD-347」等のUV硬化性樹脂（UV硬化性接着剤）を挙げることができる。また、接着層の厚さは、弾力性を持たせるため、1～1000μmの範囲が好ましく50

【0034】

〔保護基板〕

本発明における保護基板(ダミー基板)は、上述した基板と同じ材質で、同じ形状のものを使用することができる。

保護基板の厚さとしては、厚さ0.1~1.0mmの範囲であることを要し、0.2~0.8mmの範囲であることが好ましく、0.3~0.7mmの範囲であることがより好ましい。

【0035】

〔保護層〕

本発明の光情報記録媒体は、その層構成によっては、光反射層や追記型記録層などを物理的及び化学的に保護する目的で保護層が設けられることある。 10

保護層に用いられる材料の例としては、ZnS、ZnS-SiO₂、SiO、SiO₂、MgF₂、SnO₂、Si₃N₄等の無機物質、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、UV硬化性樹脂等の有機物質を挙げることができる。

保護層は、例えば、プラスチックの押出加工で得られたフィルムを接着剤を介して光反射層上に貼り合わせることにより形成することができる。また、真空蒸着、スパッタリング、塗布等の方法により設けられてもよい。

【0036】

また、保護層として、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂を用いる場合には、これらを適当な溶剤に溶解して塗布液を調製した後、この塗布液を塗布し、乾燥することによっても形成することができる。UV硬化性樹脂の場合には、そのまま若しくは適当な溶剤に溶解して塗布液を調製した後、この塗布液を塗布し、UV光を照射して硬化させることによっても形成することができる。これらの塗布液中には、更に帯電防止剤、酸化防止剤、UV吸収剤等の各種添加剤を目的に応じて添加してもよい。 20

保護層の層厚は一般には0.1μm~1mmの範囲にある。

【0037】

〔その他の層〕

本発明の光情報記録媒体は、本発明の効果を損なわない範囲においては、上述の層に加え、他の任意の層を有していてもよい。かかる他の任意の層としては、例えば、基板の裏面(追記型記録層形成面側に対する裏面)に形成される、所望の画像を有するレーベル層や、光反射層と追記型記録層との間、若しくは、基板と追記型記録層との間に設けられる界面層などが挙げられる。 30

前記レーベル層は、紫外線硬化樹脂、熱硬化性樹脂、及び熱乾燥樹脂などを用いて形成される。

また、界面層は、反射率を調整する、熱伝導率を調整し記録再生特性を改良する等のために設けられ、記録及び再生に用いられる光を透過することが可能で、ガスや水分の透過性の低い材料(例えば、酸化物や窒化物等)からなることが好ましい。

なお、これらの任意の層は、いずれも、単層でもよいし、多層構造を有してもよい。

【0038】

以上のような種々の層を有する、本発明の光情報記録媒体は、プリグループのウォブル振幅が最適化されているため、再生信号及び記録特性が良好となる。 40

【0039】

<光情報記録方法>

本発明の光情報記録方法は、厚さ0.1~1.0mmの基板上に、色素を含有する追記型記録層と、厚さ0.1~1.0mmの保護基板と、をこの順に有する光情報記録媒体に対し、該基板若しくは保護基板側から波長100~600nmのレーザ光を照射し、当該追記型記録層にピットを形成することで記録を行う光情報記録方法であって、

前記基板に形成されるのプリグループのトラックピッチが200~600nm、溝幅が50~300nm、溝深さが30~200nmであり、ウォブル振幅が10~50nmであることを特徴とする。 50

つまり、本発明の光情報記録方法において、上述の本発明の光情報記録媒体に対し、記録を行う際には、波長 100 ~ 600 nm のレーザ光を照射することで行なわれることを要する。

本発明の光情報記録方法のように、特定のプリグループを有する光情報記録媒体に対し、適した波長のレーザ光を照射して記録を行うことにより、良好で安定な記録再生特性を付与することができる。

【0040】

記録波長（レーザ光波長）のより好ましくは、下限値が 200 nm 以上であり、300 nm 以上であることが更に好ましく、350 nm 以上であることが特に好ましい。また、上限値としては、500 nm 以下であることがより好ましく、450 nm 以下であることが更に好ましく、420 nm 以下であることが特に好ましい。10

また、情報の記録は本発明の光情報記録媒体のグループに行ってもよいし、ランドに行ってもよいが、グループの方が好ましい。

更に、上記の波長領域のレーザー光によって、情報の再生も行われる。

【0041】

より具体的には、基板上に、追記型記録層、光反射層、接着層、保護基板をこの順に有する構成の本発明の光情報記録媒体と、本発明の光情報記録方法と、を用いた情報の記録、再生は、例えば、次のようにして行われる。

まず、光情報記録媒体を所定の線速度（0.5 ~ 10 m / 秒）、又は、所定の定角速度にて回転させながら、基板側から対物レンズを介して青紫色レーザ（例えば、波長 405 nm）などの記録用の光を照射する。この照射光により、追記型記録層がその光を吸収して局所的に温度上昇し、例えば、ピットが生成してその光学特性を変えることにより情報が記録される。上記のように記録された情報の再生は、光情報記録媒体を所定の定線速度で回転させながら、青紫色レーザ光をカバー層側から照射して、その反射光を検出することにより行なうことができる。なお、本発明の光情報記録媒体が、両面からの記録及び再生が可能な層構成である場合、又は、保護基板側からの記録及び再生が可能な層構成である場合、保護基板側からレーザ光を照射することにより、上記と同様の記録及び再生が可能となる。20

【0042】

上述のような 500 nm 以下の発振波長を有するレーザ光源としては、例えば、390 ~ 415 nm の範囲の発振波長を有する青紫色半導体レーザ、中心発振波長 425 nm の青紫色 SHG レーザ等を挙げることができる。30

また、記録密度を高めるために、ピックアップに使用される対物レンズの NA は、0.55 以上が好ましく、0.6 以上がより好ましい。

【実施例】

【0043】

以下、本発明を実施例によって更に詳述するが、本発明はこれらによって制限されるものではない。

【0044】

（実施例 1 ~ 6、比較例 1、2）40

<光情報記録媒体の製造 >

（基板の作製）

厚さ 0.6 mm、外径 120 mm、内径 15 mm でスパイラル状のプリグループ（トラックピッチ、溝幅、溝深さ、（溝傾斜角度）、ウォブル振幅、及びウォブル周波数は、下記表 1 に記載）を有する、ポリカーボネート樹脂からなる射出成形基板を作製した。

射出成形時に用いられたスタンパのマスターリングは、下記表 1 に記載のカッティング手段を用いて行なわれた。なお、表 1 におけるカッティング手段の「D U V」とは、波長 266 nm の深紫外線レーザーを用いたことを示し、「E B」とは、電子ビームを用いたことを指す。

【0045】

10

20

30

40

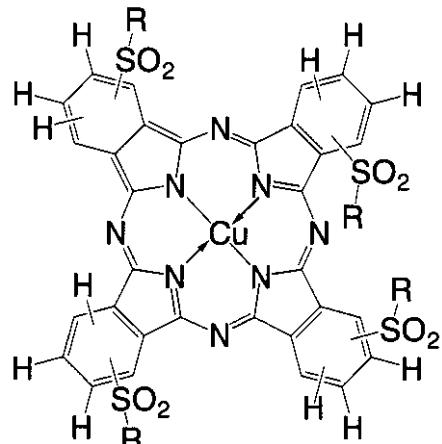
50

(追記型記録層の形成)

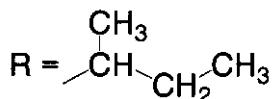
下記化学式で表わされる色素A: 2 gを、2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロパノール100 ml中に添加して溶解し、色素含有塗布液を調製した。そして、基板上に、調製した色素含有塗布液を、スピンドルコート法により回転数300~4000 rpmまで変化させながら23、50%RHの条件で塗布した。その後、23、50%RHで1時間保存して、追記型記録層(グループ上の厚さ170 nm、ランド上の厚さ120 nm)を形成した。

【0046】

【化1】



色素A



【0047】

追記型記録層を形成した後、クリーンオーブンにてアニール処理を施した。アニール処理は、基板を垂直のスタックポールにスペーサーで間をあけながら支持し、80で1時間保持して行った。

【0048】

(光反射層の形成)

追記型記録層上に、Unaxis社製Cubeを使用し、Ar雰囲気中で、DCスパッタリングにより、膜厚100 nmの真空成膜層としてのAPC光反射層(Ag: 98.1質量%、Pd: 0.9質量%、Cu: 1.0質量%)を形成した。光反射層の膜厚の調整は、スパッタ時間により行った。

【0049】

(保護基板の貼り合わせ)

光反射層上に、スピンドルコートにより、紫外線硬化樹脂(SD661、大日本インキ製)を塗布し、ポリカーボネート製の保護基板(プリグルーブを形成していない以外は上記基板と同様のもの)を貼り合わせ、紫外線を照射して、硬化させた。

作製した光情報記録媒体における紫外線硬化樹脂からなる接着層の厚さは、25 μmであった。

これにより、実施例1~6、比較例1、2の光情報記録媒体が作製された。

【0050】

<光情報記録媒体の評価>

(1) C/N(搬送波対雑音比)評価

作製した光情報記録媒体を、405 nmレーザ、NA 0.65ピックアップを積んだ記録再生評価機(パルステック社製: DDU1000)を用い、クロック周波数64.8 M

H z、線速 6 . 6 m / s にて、0 . 2 μ m の信号 (2 T) を記録、再生しスペクトルアナライザー (パルスティック MSG 2) にて (記録後の) C / N を測定した。なお、本評価は、本発明の光情報記録方法を用いたものであり、記録はグループ上に行った。また、記録パワー 1 2 m W、再生パワー 0 . 5 m W であった。結果を表 1 に示す。ここで、(記録後の) C / N が 2 5 d B 以上であると、再生信号強度が十分であり、実用上好ましいことを指す。

【 0 0 5 1 】

(2) ジッター評価

作製した光情報記録媒体を、4 0 5 n m レーザ、N A 0 . 6 5 ピックアップを積んだ記録再生評価機 (パルスティック社製 : D D U 1 0 0 0) を用い、クロック周波数 6 4 . 8 M 10 H z、線速 6 . 6 m / s にて、0 . 2 μ m の信号 (2 T) を記録、再生しスペクトルアナライザー (パルスティック MSG 2) にて (記録後の) C / N を測定した。なお、本評価は、本発明の光情報記録方法を用いたものであり、記録はグループ上に行った。また、記録パワー 1 2 m W、再生パワー 0 . 5 m W であった。結果を表 1 に示す。ここで、ジッターが 1 9 % 以下であると、実用上好ましいことを指す。

【 0 0 5 2 】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4
トランクピッチ(nm)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
溝幅(nm)	180	180	180	180	160	180	180	180	30	302	180	180
溝深さ(nm)	75	75	75	75	75	85	75	75	75	75	250	3
溝傾斜角度(°)	60	60	60	60	60	60	60	60	78	60	60	60
ウオブル振幅(nm)	25	40	12	25	25	25	60	8	25	25	25	25
ウオブル周波数(MHz)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
カッティング手段	DUV	DUV	EB	DUV								
記録後のC/N(dB)	30	31	27	29	31	30	32	20	—	—	—	—
ジッター(%)	18.0	18.5	17.5	17.8	18.0	18.1	20.0	17.5	—	—	—	—

【0053】

表1の結果から、実施例1～6の光情報記録媒体（本発明の光情報記録媒体）は、本発明の光情報記録方法を用いた評価において、記録後のC/N、ジッターのいずれもが良好

な値であった。

一方、比較例1の光情報記録媒体は、ウォブル振幅が大きすぎるため、C/Nの値は良好であるものの、ジッターの値が大きく、実用上問題があった。また、比較例2の光情報記録媒体は、ウォブル振幅が小さすぎるため、ジッターの値は良好であるものの、C/Nの値が大きく、実用上問題があった。

また、参考例1～4は、スタンパのマスタリング時の、カッティング手段に波長266nmの深紫外線レーザー(DUV)を用いたことを示しているが、表1に記載のような、所望の溝形状のプリグルーブを形成することができなかった。

【図面の簡単な説明】

【0054】

10

【図1】プリグルーブの形状を表した基板の要部概略断面図である。

【符号の説明】

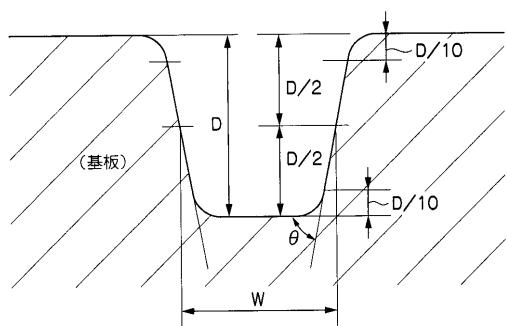
【0055】

D プリグルーブの溝深さ

W プリグルーブの溝幅

プリグルーブの溝幅

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 角田 毅

神奈川県小田原市扇町 2 丁目 12 番 1 号 富士写真フィルム株式会社内

(72)発明者 片山 和俊

神奈川県小田原市扇町 2 丁目 12 番 1 号 富士写真フィルム株式会社内

F ターム(参考) 5D029 RA08 WA02 WB11 WB17 WC01 WD11

5D090 AA01 BB03 CC01 CC14 GG03 GG07 KK06