

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年1月12日 (12.01.2006)

PCT

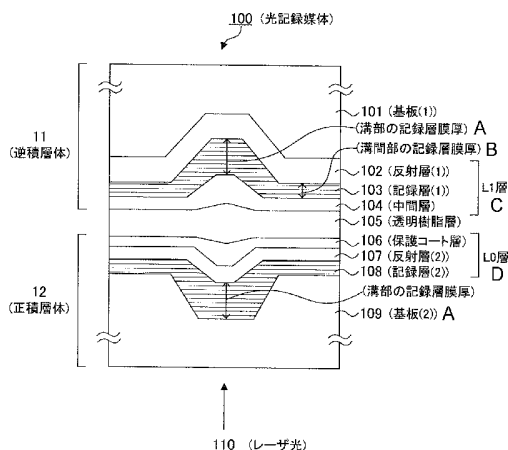
(10) 国際公開番号
WO 2006/004119 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/24
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/012412
- (22) 国際出願日: 2005年7月5日 (05.07.2005)
- (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2004-199770 2004年7月6日 (06.07.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱化学株式会社 (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目3番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 風呂本 滋行 (FUROMOTO, Shigeyuki) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目3番19号 三菱化学メディア株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 千田 武, 外 (CHIDA, Takeshi et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂5-4-11 山口建設第二ビル6階 セリオ国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

/ 続葉有 /

(54) Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 光記録媒体



- 100 ... (OPTICAL RECORDING MEDIUM)
- 11 ... (INVERTED LAMINATE)
- 12 ... (REGULAR LAMINATE)
- 110 ... (LASER BEAM)
- 101 ... (SUBSTRATE (1))
- A ... (RECORDING LAYER FILM THICKNESS IN GROOVE)
- B ... (INTER-GROOVE RECORDING LAYER FILM THICKNESS)
- C ... L1 LAYER
- 102 ... (REFLECTION LAYER (1))
- 103 ... (RECORDING LAYER (1))
- 104 ... (INTERMEDIATE LAYER)
- 105 ... (TRANSPARENT RESIN LAYER)
- D ... L0 LAYER
- 106 ... (PROTECTION COAT LAYER)
- 107 ... (REFLECTION LAYER (2))
- 108 ... (RECORDING LAYER (2))
- 109 ... (SUBSTRATE (2))

(57) Abstract: A two-layer type optical recording medium (100) which is formed by pasting, through a transparent resin layer (105), a disk substrate (inverted laminate (11)) having a reflection layer (1) (102) and a recording layer (1) (103) layered on a substrate (1) (101) to a disk substrate (regular laminate (12)) having a recording layer (2) (108) and a reflection layer (2) (107) sequentially layered on a transparent substrate (2) (109), wherein a product (E×t) of modulus of elasticity (E) at 25±5°C and thickness (t) of the transparent resin layer (105) is regulated to within a range from $2.0 \times 10^4 \text{ MPa} \cdot \mu\text{m}$ to $30.0 \times 10^4 \text{ MPa} \cdot \mu\text{m}$, whereby, when optical information is to be recorded on the recording layer (1) (103) of the inverted laminate (11), excessive deformation affecting adjacent track units is prevented, and cross-talk is reduced to provide good recording/reproducing characteristics in fast-recording applications.

(57) 要約: 基板(1) 101上に反射層(1) 102及び記録層(1) 103を積層したディスク基板(逆積層体11)と、透明な基板(2) 109上に記録層(2) 108及び反射層(2) 107を順次積層したディスク基板(正積層体12)とを、透明樹脂層105を介して貼り合わせた2層型の光記録媒体100は、透明樹脂層105の $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における弾性率(E)と厚さ(t)との積(E×t)が $2.0 \times 10^4 \text{ MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上 $30.0 \times 10^4 \text{ MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以下の範囲に調製されることにより、逆積層体11の記録層(1) 103に光情報を記録する際に、隣接するトラック部におよぶ過度の変形が抑制されてクロストークが低減し、高速記録用途で良好な記録再生特性が得られる。



OAPI (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

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。

明 細 書

光記録媒体

技術分野

- [0001] 本発明は光記録媒体に関し、より詳しくは、高速記録が可能で、且つ良好な記録再生特性が得られる光記録媒体に関する。

背景技術

- [0002] 近年、CD-R、CD-RW、MO等の各種光記録媒体は、大容量の情報を記憶することができ、また、DVD-RAMのように、ランダムアクセスが容易な媒体も開発され、コンピュータ等の情報処理装置における外部記憶装置として広く認知されている。例えば、有機色素含有記録層を有する代表的なCD-R等は、透明ディスク基板上に色素記録層と反射層とをこの順に有し、これらの記録層や反射層を覆う保護層を有する積層構造であり、基板を通してレーザ光にて記録・再生が行われる。また、これら光記録媒体の記録容量をさらに大容量化するために、1枚の媒体に複数の記録層を設けた多層型光記録媒体が開発され、例えば、ディスク状の透明な第1の基板上に、紫外線硬化性樹脂からなる中間層を挟んで2個の色素記録層を有する2層型光記録媒体が報告されている(特許文献1参照)。
- [0003] このような、2層型光記録媒体は、透明スタンプを用いる2P(Photo Polymerization)法と、記録層及び反射層を積層したディスク基板を2枚形成し、光硬化性樹脂層を介して貼着する方法とが知られている。例えば、2P法では、第1の記録層及び第1の反射層が設けられた第1の基板上に、光硬化性樹脂原料を塗布し、この塗布面上に凹凸形状を有する透明スタンプを載置した後、光硬化性樹脂原料を硬化させ、次に透明スタンプを剥離して光硬化性樹脂の表面に凹凸を転写させ、さらにこの凹凸表面に、第2の記録層と第2の反射層とを順次に形成し、最後に第2の基板を接合することにより製造する。2個の記録層には、第1の基板側から入射する記録再生光を用いて光情報を記録・再生する。
- [0004] 記録層及び反射層を積層したディスク基板を2枚貼着する方法では、記録トラック用の案内溝が形成された基板上に記録層と反射層とをこの順に積層(以下、「順積

層体」ということがある。)した第1のディスク基板と、これに対して、基板上に反射層と記録層とをこの順に積層(以下、「逆積層体」ということがある。)した第2ディスク基板と、を形成し、それぞれのディスク基板に光硬化性樹脂を塗布した後、この塗布面同士を合わせて光硬化性樹脂を硬化させることにより製造する。2個の記録層には、第1のディスク基板側から入射する記録再生光を用いて光情報が記録・再生される。このようなディスク基板を2枚貼着する方法は、2P法のように、透明スタンプの凹凸形状を転写する工程が不要であり、生産性に優れ、低コスト化が図れると考えられる。

[0005] 特許文献1:特開2000-311384号公報((0008)欄～(0019)欄等参照)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、有機色素を含有する記録層を備えた光記録媒体においては、高速記録用途におけるクロストークの発生をより抑制したいという課題がある。

即ち、有機色素を含有する記録層は、通常、集光された記録用レーザ光を吸収した色素が分解し、その部分の膜厚が減少すると共に圧力が高まり、高温に曝された記録層周辺が変形して記録部が形成される。この場合、変形した記録部が隣接トラック部に拡大し、また、複数トラックに記録が行われるとクロストークが増大する傾向があり、良好なジッターが得られにくくなるという現象が生じる。

ここで、複数トラックに情報を記録し、隣接する両側のトラックに記録された信号を再生したときのジッターをMT(%)と称する。また、隣接するトラックに記録がない状態で1つのトラックのみに記録した部分を再生して得られるジッターをST(%)と称する。MT(%)には、クロストークの影響が含まれるのに対し、ST(%)にはクロストークの影響は含まれない。

さらに、高速記録の場合、記録パルスが短小化するため、低速記録の場合より高パワーの記録用レーザ光を用いて色素を分解する必要がある。その結果、記録層が低速記録の場合より高温にさらされるため、クロストークの増大が顕著となりやすい。

[0007] このようなクロストークの発生は、特に、2枚のディスク基板を貼着する方法により形成される2層型光記録媒体において、記録再生光の入射面から奥側の第2層目の記録層において顕著に見られる。前述したように、2枚のディスク基板を貼着する方法

により形成される2層型光記録媒体の第2層目の記録層は、基板上に反射層と記録層とを積層した逆積層体のディスク基板に設けられている。このような逆積層体において、基板の溝間部に光情報を記録をする場合は、記録変調度を確保するために、溝間部の記録層の膜厚を厚くする必要がある。その場合、記録部の隣接トラックは基板の溝部であるために、溝間部よりも記録層膜厚が厚くなりやすい。このために、溝部の記録層膜厚が厚くなる分、記録マークが横に広がり、クロストークが増大しやすくなる。このような溝部と溝間部との記録膜厚の差は、有機色素溶液を塗布する場合に発生しやすい。

[0008] また、2層型光記録媒体における記録再生光の入射面から奥側に設けた第2の基板は、記録再生光の反射率を確保するために、案内溝の深さが従来よりも浅く設定されている。このため、案内溝の物理的障壁効果が小さくなり、記録時に基板の樹脂の流動変形等による過度の変形が生じ、クロストークが増大しやすい。

[0009] 本発明は、このような課題を解決するためになされたものである。

即ち、本発明の目的は、高速記録用途において良好な記録再生特性が得られる光記録媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] かかる課題を解決するために、本発明においては、逆積層体に接する透明樹脂層の弾性率(E)と厚さ(t)との積($E \times t$)を、特定の範囲に調節している。

即ち、本発明によれば、基板と、反射層と記録層とをこの順に有する逆積層体と、逆積層体の記録層側に設けられる透明樹脂層と、を具え、透明樹脂層の厚さ(t)と $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における弾性率(E)との積($E \times t$)が $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上である光記録媒体が提供される。

[0011] ここで、透明樹脂層の厚さ(t)と $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における弾性率(E)との積($E \times t$)は、 $30.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

また、透明樹脂層を構成する樹脂の $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における弾性率(E)が、 $3.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以上 $6.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以下であることが好ましい。

[0012] さらに、本発明が適用される光記録媒体において、逆積層体を構成する記録層が、有機色素を含有するものであることが好ましい。特に、後述する図1に示すような2

層型の光記録媒体において、基板、反射層及び記録層からなる逆積層体に記録したときのクロスストークが低減し、MT(%)が改善される。尚、基板と反射層との間、または反射層と記録層との間に、適宜他の層を設けてもよい。

[0013] また、本発明が適用される光記録媒体において、逆積層体を構成する記録層と接する透明樹脂層との間に、中間層をさらに設けることが好ましい。中間層を設けることにより、透明樹脂層からしみ出る成分が、透明樹脂層と接する記録層を汚濁または溶解することを防止することができる。

[0014] さらに、本発明が適用される光記録媒体において、逆積層体と接する透明樹脂層の、逆積層体側とは反対側に、第2の反射層と第2の記録層と透明基板とを順番に設けることにより、多層型の光記録媒体に展開することができる。

[0015] 一方、本発明は、光照射により光情報の記録・再生が行われる記録層と、記録層の光入射面側に設けられた透明樹脂層と、記録層の光入射面とは反対側に設けられた反射層と、を有し、透明樹脂層の厚さ(t)と $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における弾性率(E)との積($E \times t$)が $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上である光記録媒体として把握することができる。

即ち、光入射面とは反対側に反射層を有する記録層の光入射面側に、特定の($E \times t$)の数値を示す透明樹脂層を設けた構成を有する光記録媒体において、隣接するトラック部に及ぶ過度の変形が抑制され、高速記録でのクロスストークが低減し、さらにジッターを改善することが可能である。このような性能の改善は、膜面入射型の光記録媒体に限らず、多層型の光記録媒体において、光入射面から奥側に設けられた記録層において顕著である。

ここで、透明樹脂層が、ガラス転移温度 150°C 以上を有する透明樹脂から構成されることが好ましい。このような透明樹脂を用いて透明樹脂層を構成することにより、透明樹脂層の硬さを増大させ、ジッターを改善すると考えられる。

[0016] また、本発明によれば、基板、反射層、記録層及び透明樹脂層をこの順番に有する光記録媒体であって、反射層は、銀(Ag)を主成分とする金属を含み、且つ、膜厚が30nm以上80nm以下であることを特徴とする光記録媒体が提供される。

即ち、本発明が適用される光記録媒体は、基板、反射層、記録層及び透明樹脂層をこの順番に有する逆積層体構造を有し、銀を主成分とする金属を含む反射層の膜

厚を30nm以上80nm以下とすると、記録層側から反射層に入射した光ビームの一部を透過させることができる。そうすると、記録層に情報を記録する際のエネルギーが拡散するため、例えば、有機色素を含む記録層に記録マークが形成される追記型光記録媒体の場合、隣接トラックに記録マークがはみ出す(クロストーク)現象が抑制され、その結果、ジッターを改善することが可能である。

ここで、反射層が、Agを50%以上含むことが好ましく、さらに、Agを主成分とし、Ti、Bi、Zn、Cu、Pd及び希土類金属のうち1種以上の元素を0.1原子%～15原子%含有することが好ましい。

発明の効果

- [0017] かくして本発明によれば、高速記録用途において良好な記録再生特性が得られる光記録媒体が得られる。

発明を実施するための最良の形態

- [0018] 以下、本発明を実施するための最良の形態(以下、発明の実施の形態)について説明する。尚、本発明は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々変形して実施することが出来る。

(第1の実施形態)

図1は、本実施の形態が適用される光記録媒体の第1の実施形態(この例では、片側入射2層型DVD)を説明する図である。図1には、透明基板上に反射層及び記録層を積層したディスク基板(逆積層体11)と、透明基板上に記録層及び反射層を順次積層したディスク基板(正積層体12)と、からなる2層型の光記録媒体100が示されている。

- [0019] 図1に示すように、光記録媒体100は、逆積層体11として、溝及びランド又はプリピットが形成されたディスク状の光透過性の基板(1)101と、この基板(1)101のレーザー光110の入射面側に設けられた反射層(1)102と、色素を含む記録層(1)103と、中間層104と、を有している。また、正積層体12として、溝及びランド又はプリピットが形成されたディスク状の光透過性の基板(2)109と、基板(2)109上に設けられた色素を含む記録層(2)108と、基板(2)109側から入射したレーザー光110のパワーを振り分ける半透明の反射層(2)107と、反射層(2)107上に設けられた保護コート層106

と、を有する。そして、逆積層体11と正積層体12とは、中間層104と保護コート層106とが対向するように、透明樹脂層105を介して積層され、2層型の光記録媒体100を構成している。また、記録層(1)103及び記録層(2)108は、正積層体12の基板(2)109側から入射したレーザ光110により、光情報の記録再生が行われる。

[0020] (逆積層体)

次に、光記録媒体100を構成する逆積層体11の各層について説明する。図1に示すように、逆積層体11は、基板(1)101と、基板(1)101上に積層された反射層(1)102、記録層(1)103及び中間層104(以下、L1層ということがある。)とから構成される。

[0021] (基板(1))

基板(1)101を構成する材料は、光透過性を有し、複屈折率が小さい等光学特性に優れることが望ましい。また射出成形が容易である等成形性に優れることが望ましい。さらに、吸湿性が小さいことが望ましい。さらに、光記録媒体100がある程度の剛性を有するよう、形状安定性を備えるのが望ましい。このような材料としては、特に限定されないが、例えば、アクリル系樹脂、メタクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン系樹脂(特に非晶質ポリオレフィン)、ポリエステル系樹脂、ポリスチレン樹脂、エポキシ樹脂、ガラス等が挙げられる。また、ガラス等の基体上に、光硬化性樹脂等の放射線硬化樹脂からなる樹脂層を設けたもの等も使用できる。これらの中でも、光学特性、成形性等の高生産性、コスト、低吸湿性、形状安定性等の点からはポリカーボネートが好ましい。また、耐薬品性、低吸湿性等の点からは、非晶質ポリオレフィンが好ましい。また、高速応答性等の点からは、ガラス基板が好ましい。

[0022] また、基板(1)101は、必ずしも光透過性が必要ではないので、機械的安定性を高め、剛性を大きくするために、適当な材料からなる裏打ちを設けることができる。このような材料としては、例えば、Alを主成分としたAl-Mg合金等のAl合金基板;Mgを主成分としたMg-Zn合金等のMg合金基板;シリコン、チタン、セラミックス、紙等の基板またはこれらの組み合わせが挙げられる。

[0023] 逆積層体11を構成する基板(1)101の案内溝部の溝深さは、記録再生波長を λ として、通常、 $\lambda/100$ 以上、好ましくは、 $2\lambda/100$ 以上、さらに好ましくは、 $3\lambda/10$

0以上であり、但し、 $\lambda/6$ 以下が好ましい。例えば、記録再生光の波長(記録再生波長)が $\lambda = 660\text{nm}$ の場合、基板(1)101の溝深さは、通常、 6.6nm 以上、好ましくは 13nm 以上、さらに好ましくは、 20nm 以上である。

[0024] また、基板(1)101の溝深さの上限は、この例の場合には、 110nm 以下とすることが好ましい。特に、本実施の形態が適用される光記録媒体100の場合、基板(2)109及び透明樹脂層105を介して記録層(1)103に入射するレーザ光110の光量及び反射光量は、記録層(2)108及び反射層(2)107により減衰され、反射率が低くなるために、 $7\lambda/100$ 以下が好ましい溝深さの上限となる。例えば記録再生波長を $\lambda = 660\text{nm}$ とすると、基板(1)101の溝深さは、 46.2nm 以下とするのが好ましい。より好ましくは $6\lambda/100$ 以下である。

[0025] 逆積層体11における基板(1)101の溝幅は、トラックピッチを T として、通常、 $T/10$ 以上、好ましくは、 $2T/10$ 以上、さらに好ましくは、 $3T/10$ 以上である。但し、通常、 $8T/10$ 以下、好ましくは $7T/10$ 以下、さらに好ましくは $6T/10$ 以下である。基板(1)101の溝幅がこの範囲であれば、トラッキングを良好に行うことができ、十分な反射率を得ることができる。例えば、トラックピッチを 740nm とすると、基板(1)101の溝幅は、通常、 74nm 以上、好ましくは 148nm 以上、さらに好ましくは 222nm 以上とする。また、上限は、この例の場合には、通常、 592nm 以下、より好ましくは 518nm 以下、さらに好ましくは 444nm 以下とする。基板(1)101はある程度厚いことが好ましく、基板(1)101の厚さは、通常、 0.3mm 以上が好ましい。但し、 3mm 以下、好ましくは 1.5mm 以下である。

[0026] (反射層(1))

逆積層体11の反射層(1)102を構成する材料としては、特に限定されないが、例えば、Au、Al、Ag、Cu、Ti、Cr、Ni、Pt、Ta、Pd、Mg、Se、Hf、V、Nb、Ru、W、Mn、Re、Fe、Co、Rh、Ir、Zn、Cd、Ga、In、Si、Ge、Te、Pb、Po、Sn、Bi、希土類金属等の金属及び半金属を単独または合金にして用いることが可能である。これらの中でも、Au、Al、Agが好ましく、特に、Agを50%以上含有する金属材料はコストが安い点、反射率が高い点から好ましい。

[0027] また、Agを主成分とし、Ti、Zn、Cu、Pd、Au及び希土類金属よりなる群から選ば

れる少なくとも1種の元素を0.1原子%～15原子%含有することが好ましい。Ti、Bi、Zn、Cu、Pd、Au及び希土類金属のうち2種以上の元素を含む場合は、各々の含有量を0.1～15原子%としてもかまわないが、それらの合計含有量が0.1原子%～15原子%であることが好ましい。

[0028] さらに好ましい合金組成は、Agを主成分とし、Ti、Bi、Zn、Cu、Pd、Auよりなる群から選ばれる少なくとも1種の元素を0.1原子%～15原子%含有し、必要に応じ、少なくとも1種の希土類元素を0.1原子%～15原子%含有するものである。希土類金属の中では、ネオジウムが特に好ましい。具体的には、AgPdCu、AgCuAu、AgCuAuNd、AgCuNd、AgBi、AgBiNd等である。尚、本実施の形態において使用される合金の組成比は上述した範囲のものである。

尚、「Agを主成分とする」とは、合金組成中のAgが、通常50%以上、好ましくは70%以上、より好ましくは80%以上のことをいう。また、純Agを用いることも可能である。

[0029] 反射層(1)102としては、Auのみからなる層は結晶粒が小さく、耐食性に優れ好適である。また、反射層(1)102としてSiからなる層を用いることも可能である。さらに、金属以外の材料で低屈折率薄膜と高屈折率薄膜を交互に積み重ねて多層膜を形成し、反射層として用いることも可能である。

反射層(1)102を形成する方法としては、例えば、スパッタ法、イオンプレーティング法、化学蒸着法、真空蒸着法等が挙げられる。

逆積層体11における反射層(1)102は、高反射率、かつ高耐久性であることが望ましい。高反射率を確保するために、反射層(1)102の厚さは、通常、30nm以上、好ましくは、40nm以上、さらに好ましくは50nm以上である。但し、生産上のタクトタイムを短縮しコストを低減するためには、通常、400nm以下、好ましくは300nm以下である。

[0030] ここで、本実施の形態が適用される光記録媒体100において、逆積層体11の反射層(1)102が銀を主成分とする金属を含む場合は、反射層(1)102の膜厚は、30nmから80nmの範囲とすることがさらに好ましい。特に、銀を主成分とする反射層(1)102の膜厚が30nmから80nmの範囲の場合は、反射層(1)102の反射率の低下と透過率の上昇とがバランスすることによりエネルギー拡散が生じ、その結果、クロスト

ークが改善できる傾向にある。

逆積層体11において、反射層(1)102が銀を主成分とする金属を含み、且つ、膜厚が上述した特定の範囲の場合に、クロストークが改善できる傾向にある理由は、以下のように考えられる。即ち、反射層(1)102の膜厚を薄くするほど、反射層(1)102の反射率(R)は低下し、一方、反射層(1)102の透過率(T)は上昇する。ここで、図5は、反射層の膜厚と透過率(T)、反射層の膜厚と反射率(R)との関係を説明する図である。図5(a)は反射層の膜厚と透過率(T)との関係を示し、図5(b)は反射層の膜厚と反射率(R)との関係を示す。図5(a)に示すように、反射層の膜厚が80nm付近より薄くなると透過率(T)が上昇し、膜厚が30nmより薄くなると透過率(T)は5%を超える。また、図5(b)に示すように、反射層の膜厚が80nm付近より薄くなると反射率(R)が低下し、膜厚が30nmより薄くなると反射率(R)は85%未満となる。尚、図5において、反射率(R)及び透過率(T)は、波長650nmの光の場合に、単層の銀反射層(但し、屈折率 $n=0.05$ 、消衰係数 $k=4.25$)について計算したものである。

このように、反射層(1)102の透過率(T)が上昇するに伴いエネルギー拡散が生じる。そうすると、記録層(1)103における記録時の記録マーク内や記録マーク間の熱干渉が低減し、その結果、記録層(1)103における過度の蓄熱や変化が抑制され、クロストークが低減されることが考えられる。

また、反射層(1)102の膜厚を従来よりも薄く形成することにより、その反射層(1)102が基板の溝の形状をより厳密にカバーする(トレースする)傾向がある。そのため、トラックピッチを狭くした場合においても、溝部と溝間部とが明確に分けられるため、クロストークが低減される可能性がある。

尤も、反射層(1)102の膜厚が過度に薄いと、反射率(R)が急激に低下するため好ましくない。そのため、記録層(1)103の膜厚は30nm以上であることが好ましく、より好ましくは40nm以上である。また、通常、銀を主成分とする金属を含む反射層の膜厚は100nm以上であるが、この場合は、透過率(T)が低いのでエネルギー拡散がほとんど生じない。このため、記録層(1)103の膜厚は80nm以下であることが好ましい。

また、反射層(1)102を、通常の100nmより薄い膜厚で形成する場合は、スパッタ

時間が短縮できるとともに、スパッタの際に、基板(1)101の温度上昇が低減される。このため、スパッタされる原子の凝集(migration)が緩和されるために、粒径が小さく、良質で表面粗さの小さい反射層(1)102が形成できる可能性があり、コストパフォーマンスも改善される。

[0031] (記録層(1))

逆積層体11における記録層(1)103は、通常、例えば、CD-R、DVD-R、DVD+R等の片面型記録媒体に用いられる記録層と同程度の感度の色素を含有する。このような色素は、350nm～900nm程度の可視光～近赤外域に最大吸収波長 $\lambda_{\max}$ を有し、青色～近マイクロ波レーザでの記録に適する色素化合物が好ましい。中でも、通常CD-Rに用いられるような波長770nm～830nm程度の近赤外レーザ(例えば、780nm、830nm)、DVD-Rに用いられるような波長620nm～690nm程度の赤色レーザ(例えば、635nm、660nm、680nm)、波長410nm又は515nm等のいわゆるブルーレーザ等による記録に適する色素がより好ましい。尚、相変化型材料を使用することも可能である。

[0032] 記録層(1)103に使用される色素としては、特に限定されないが、通常、有機色素材料が使用される。有機色素材料としては、例えば、大環状アザアヌレン系色素(フタロシアニン色素、ナフタロシアニン色素、ポルフィリン色素等)、ピロメテン系色素、ポリメチン系色素(シアニン色素、メロシアニン色素、スクワリウム色素等)、アントラキノン系色素、アズレニウム系色素、含金属アゾ系色素、含金属インドアニリン系色素等が挙げられる。これらの中でも、含金属アゾ系色素は、記録感度に優れ、かつ耐久性、耐光性に優れるため好ましい。これらの色素は1種又は2種以上混合して用いても良い。

[0033] また、記録層(1)103には、記録層の安定や耐光性向上のために、一重項酸素クエンチャーとして遷移金属キレート化合物(例えば、アセチルアセトナートキレート、ビスフェニルジチオール、サリチルアルデヒドオキシム、ビスジチオー α -ジケトン等)等や、記録感度向上のために金属系化合物等の記録感度向上剤を含有していても良い。ここで金属系化合物とは、遷移金属等の金属が原子、イオン、クラスター等の形で化合物に含まれるものを言い、例えば、エチレンジアミン系錯体、アゾメチン系

錯体、フェニルヒドロキシアミン系錯体、フェナントリン系錯体、ジヒドロキシアゾベンゼン系錯体、ジオキシム系錯体、ニトロソアミノフェノール系錯体、ビリジルトリアジン系錯体、アセチルアセトナート系錯体、メタロセン系錯体、ポルフィリン系錯体のような有機金属化合物が挙げられる。金属原子としては特に限定されないが、遷移金属であることが好ましい。

[0034] さらに、記録層(1)103には、必要に応じて、バインダー、レベリング剤、消泡剤等を併用することもできる。好ましいバインダーとしては、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ニトロセルロース、酢酸セルロース、ケトン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリビニルブチラール、ポリカーボネート、ポリオレフィン等が挙げられる。

[0035] 記録層(1)103の成膜方法としては、特に限定されないが、通常、真空蒸着法、スパッタリング法、ドクターブレード法、キャスト法、スピンコート法、浸漬法等一般に行われている薄膜形成法が挙げられるが、量産性、コスト面からはスピンコート法等の湿式製膜法が好ましい。また、均一な記録層が得られるという点から、真空蒸着法が好ましい。

[0036] スピンコート法による成膜の場合、回転数は10rpm～15000rpmが好ましく、スピンコートの後、一般的に加熱処理を行い、溶媒を除去する。ドクターブレード法、キャスト法、スピンコート法、浸漬法等の塗布方法により記録層を形成する場合の塗布溶媒としては、基板を侵さない溶媒であればよく、特に限定されない。例えば、ジアセトンアルコール、3-ヒドロキシ-3-メチル-2-ブタノン等のケトンアルコール系溶媒；メチルセロソルブ、エチルセロソルブ等のセロソルブ系溶媒；n-ヘキサン、n-オクタン等の鎖状炭化水素系溶媒；シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、エチルシクロヘキサン、ジメチルシクロヘキサン、n-ブチルシクロヘキサン、tert-ブチルシクロヘキサン、シクロオクタン等の環状炭化水素系溶媒；テトラフルオロプロパノール、オクタフルオロペンタノール、ヘキサフルオロブタノール等のパーフルオロアルキルアルコール系溶媒；乳酸メチル、乳酸エチル、2-ヒドロキシイソ酪酸メチル等のヒドロキシカルボン酸エステル系溶媒等が挙げられる。

[0037] これらの溶媒を除去するための加熱処理は、溶媒を除去し、且つ、簡便な設備によ

り行うという観点から、通常、使用する溶媒の沸点よりやや低い温度で行われ、通常、60℃～100℃の範囲で行われる。また、加熱処理の方法は、特に限定されないが、例えば、基板(1)101上に記録層(1)103を形成するために色素を含有する溶液を塗布して成膜した後、所定の温度で所定時間(通常、5分間以上、好ましくは10分間以上、但し、通常、30分間以内、好ましくは20分間以内)保持する方法が挙げられる。また、赤外線、遠赤外線を短時間(例えば、5秒間～5分間)照射し、基板(1)101を加熱する方法も可能である。

[0038] 真空蒸着法の場合は、例えば、有機色素と、必要に応じて各種添加剤等の記録層成分を、真空容器内に設置されたるつぼに入れ、真空容器内を適当な真空ポンプで 10^{-2} ～ 10^{-5} Pa程度にまで排気した後、るつぼを加熱して記録層成分を蒸発させ、るつぼと向き合って置かれた基板上に蒸着させることにより行われる。

[0039] 逆積層体11の記録層(1)103の厚さは、通常、50nm以上、好ましくは、60nm以上であり、但し、通常、150nm以下、好ましくは、100nm以下である。記録層(1)103の厚さがこの範囲とすれば、十分な記録信号振幅を確保しつつ、感度の低下を抑制することができる。また、記録層(1)103の厚さが過度に大きいと、感度が低下する場合がある。

[0040] (中間層)

中間層104は、必要に応じて、逆積層体11に設けられる。一般的に、中間層104は、透明樹脂層105からしみ出る成分が記録層(1)103を汚濁または溶解することを防止するため、記録層(1)103と透明樹脂層105の間に設けられる。中間層104の厚さは、通常、1nm以上、好ましくは、2nm以上である。中間層104の厚さがこの範囲とすれば、透明樹脂層の105からしみ出る成分を効果的に抑制できる。但し、中間層104の厚さは、2000nm以下が好ましく、より好ましくは500nm以下である。中間層104の厚さがこの範囲とすれば、光の透過率の低下を防止できる。また、中間層104を無機物からなる層とする場合には、成膜に時間を要する場合があるので、生産性の低下を抑制し、膜応力が高くなることを良好な範囲にするために、200nm以下とすることが好ましい。特に、中間層104に金属を用いる場合は、光の透過率が過度に低下することを防止するために、中間層104の厚さを20nm以下とすることが好ま

しい。

[0041] 中間層104を構成する材料としては、例えば、金属薄膜、酸化ケイ素、窒化ケイ素、 MgF_2 、 SnO_2 、 ZnS-SnO_2 等の誘電体が挙げられる。

尚、基板(1)101と記録層(1)103との間、基板(2)109と記録層(2)108との間、記録層(2)108と反射層(2)107との間等に、それぞれ中間層104と同様な材料からなる層を設けても良い。

[0042] (透明樹脂層)

次に、逆積層体11のレーザ光110の入射面側に接して設けられた透明樹脂層105について説明する。

本実施の形態が適用される2層型の光記録媒体100における透明樹脂層105は、基板(2)109側から入射するレーザ光110が記録層(1)103に到達する程度の光透過性材料から構成される。特に、逆積層体11との関係においては、透明樹脂層105の弾性率(E) (単位:MPa)と透明樹脂層105の厚さ(t) (単位: μm)との積($E \times t$) (単位: $\text{MPa} \cdot \mu\text{m}$)が、所定の数値以上の大きさを有することにより、逆積層体11の記録層(1)103の光情報の記録において、隣接するトラック部におよび過度の変形を抑制することができる。その結果、光記録媒体100は、L1層の高速記録におけるクロストークが低減し、ジッターが改善される。ここで、透明樹脂層105の「透明」とは、光記録媒体100に入射するレーザ光110を散乱する構造を有しない、という意味である。ここで、「散乱」は、光記録媒体100の記録再生特性に大きな影響を与える程度の散乱をいう。

[0043] 本実施の形態が適用される2層型の光記録媒体100において、透明樹脂層105の弾性率(E) (単位:MPa、但し、温度 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における測定値。)と透明樹脂層105の厚さ(t) (単位: μm)との積($E \times t$) (単位: $\text{MPa} \cdot \mu\text{m}$)は、 $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $2.5 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $4.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは $5.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上、特に好ましくは $7.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上であり、より特に好ましくは $9.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上であり、最も好ましくは $10.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上である。 $(E \times t)$ が $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上の場合は、透明樹脂層105の機械強度(剛直性)を確保することができ、L1層(図1)の記録層(

1)103の光情報の記録において、隣接するトラック部におよび過度の変形を抑制することができる。

[0044] 但し、透明樹脂層105の弾性率(E) (単位:MPa)と透明樹脂層105の厚さ(t) (単位: μm)との積($E \times t$) (単位: $\text{MPa} \cdot \mu\text{m}$)の上限は、通常、 $30.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $21.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $17.5 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $13.5 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以下である。(E $\times$ t)の上限が $30.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以下の場合、2層型の光記録媒体100のL1層(図1)に対してフォーカスを良好にかけることが可能となり、記録層(1)103を適切に記録再生できる。また、例えば、膜面入射型の光記録媒体の場合に、対物レンズの焦点距離を小さくでき、高密度記録を良好に行うことができる。

[0045] 透明樹脂層105を構成する樹脂として、通常、弾性率(E)が、 $1.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以上、好ましくは、 $2.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以上、より好ましくは、 $3.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以上、さらに好ましくは、 $4.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以上とする。弾性率(E)が $1.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以上の樹脂を用いて(E $\times$ t)が $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上となるように透明樹脂層105を構成することにより、L1層(図1)の記録・再生において、いわゆる閉じこめ効果がより高められる。但し、弾性率(E)の上限は、通常、 $6.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以下である。弾性率(E)が $6.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以下の樹脂を用いることにより、例えば、塗布等の溶液法により透明樹脂層105を製膜することが可能となり、工業的に有利である。

[0046] 次に、透明樹脂層105の厚さ(t)について説明する。図3は、透明樹脂層の厚さ(t)について説明する図である。図3(a)は、透明樹脂層が単一樹脂で構成されている場合であり、図3(b)は、透明樹脂層が複数の樹脂層から構成されている場合である。即ち、透明樹脂層105の厚さ(t)は、透明樹脂層105が単一樹脂で構成されている場合(ケースa)と、透明樹脂層105が複数の樹脂層から構成されている場合(ケースb)とで、以下のように説明される。

[0047] (ケースa)

図3(a)に示すように、逆積層体に接する透明樹脂層が単一樹脂で構成されている場合は、透明樹脂層の膜厚(h)の2分の1($h/2$)であって、逆積層体に接する側の部分の膜厚を透明樹脂層の厚さ(t)とする。

透明樹脂層105が単一の樹脂から構成される場合、逆積層体11のL1層のクロストークに大きな影響をもたらすのは、透明樹脂層105の逆積層体11に接している部分であると考えられる。即ち、透明樹脂層105の逆積層体11に接していない側の部分は、L1層の記録層(1)103に光情報を記録する場合に、隣接トラック方向への拡大を抑制する局所的な拘束力を与える働きに乏しいと考えられる。従って、透明樹脂層105が単一樹脂で構成されている場合は、L1層とL0層(図1参照)との間隔の2分の1であって、逆積層体11に接する側の部分の膜厚を透明樹脂層105の厚さ(t)とする。

[0048] 図1に示す2層型の光記録媒体100の場合、透明樹脂層105の膜厚(h)は、通常、 $200\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $100\mu\text{m}$ 、より好ましくは $80\mu\text{m}$ 以下である。特に、DVD 2層ディスク規格においては、L1層とL0層との間隔は $40\mu\text{m}\sim 70\mu\text{m}$ が好ましいとされているため、この場合、透明樹脂層105の膜厚(h)は、 $70\mu\text{m}$ 以下が好ましい。例えば、(ケースa)の場合の透明樹脂層105の厚さ(t)は、通常、 $20\mu\text{m}$ 以上である。尚、もし、透明樹脂層105の膜厚(h)が $5\mu\text{m}$ 以下の場合は、透明樹脂層105の厚さ(t)は、 $5\mu\text{m}$ とする。また、透明樹脂層105の膜厚(h)が $35\mu\text{m}$ 以上の場合は、透明樹脂層105の厚さ(t)は $35\mu\text{m}$ とする。

[0049] (ケースa)の場合において、透明樹脂層105の厚さ(t)が、この範囲の場合は、2層型の光記録媒体100のL1層に良好にフォーカスをかけることが可能となり、L0層とL1層を光学的に分けて良好に再生することができ、且つ、記録層(1)103を適切に記録再生できる。また、例えば、後述するように、図2に示すような、膜面入射型の光記録媒体の場合に、対物レンズの焦点距離を小さくでき、高密度記録を良好に行うことができる。特に、2層型の光記録媒体100において、(ケースa)の場合の透明樹脂層105の厚さ(t)は、 $20\mu\text{m}\sim 28\mu\text{m}$ であることが最も好ましい。(ケースa)の場合の透明樹脂層105の厚さ(t)がこのような範囲である場合に、透明樹脂層105の弾性率(E)と透明樹脂層105の厚さ(t)との積($E\times t$)を $2.0\times 10^4(\text{MPa}\cdot\mu\text{m})$ 以上とすれば、安定なL1層記録が可能となる。

[0050] (ケースb)

次に、図3(b)に示すように、透明樹脂層が複数の樹脂層(透明樹脂層(1)、透明

樹脂層(2)・・・透明樹脂層(n))から構成される場合は、これら複数の樹脂層の中、逆積層体に接する樹脂層の膜厚を透明樹脂層の厚さ(t)とする。但し、逆積層体に接する透明樹脂層(1)の膜厚が $35\mu\text{m}$ 以上の場合には、透明樹脂層の厚さ(t)は $35\mu\text{m}$ とする。

[0051] 2層型の光記録媒体100を製造方法として、例えば、L1層を有する逆積層体11の上に、光透過性の樹脂Aを塗布し、一方、L0層を有する正積層体12の上に樹脂Bを塗布し、樹脂Aと樹脂Bとを接触させて硬化し、2層ディスクを調製する方法が挙げられる。この場合、前述したように、透明樹脂層105の逆積層体11に接していない側の樹脂層(樹脂Bから構成される樹脂層)は、L1層の記録層(1)103に光情報を記録する場合に、隣接トラック方向への拡大を抑制する局所的な拘束力を与える働きに乏しいと考えられる。従って、L0層を有する正積層体12側の樹脂層には、逆積層体11に接する側の樹脂層とは異なる紫外線硬化樹脂、紫外線硬化接着剤等を使用することができる。また、透明樹脂層105は、全体の応力を緩和できるような柔軟な樹脂層と($E \times t$)が所定の数値以上である樹脂層とを積層することが好ましい。

[0052] また、(ケースb)の場合、2層型の光記録媒体100の透明樹脂層105の全体の膜厚は、通常、 $200\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $80\mu\text{m}$ 以下である。特に、DVD2層ディスク規格においては、L1層とL0層との間隔は $40\mu\text{m} \sim 70\mu\text{m}$ である。また、複数の樹脂層から構成される透明樹脂層105の中、逆積層体11に接する樹脂層(図3(b)透明樹脂層(1))の膜厚が $35\mu\text{m}$ 以上の場合には、透明樹脂層105の厚さ(t)は $35\mu\text{m}$ とする。逆積層体11に接する樹脂層(図3(b)透明樹脂層(1))の膜厚は、通常、 $3\mu\text{m}$ 以上が好ましく、より好ましくは $4\mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは $10\mu\text{m}$ 、特に好ましくは $15\mu\text{m}$ 以上である。透明樹脂層105の厚さ(t)が過度に小さい場合は、クロストークの低減効果が十分に発揮されないおそれがある。

[0053] 尚、複数の樹脂層から構成される透明樹脂層105の中、逆積層体11に接する樹脂層(図3(b)透明樹脂層(1))の膜厚が $5\mu\text{m}$ 以下の場合には、厚さ(t)を $5\mu\text{m}$ として、以下の方法により($E \times t$)を計算する。即ち、透明樹脂層105の弾性率(E)と透明樹脂層105の厚さ(t)との積($E \times t$)は、厚さ(t) $5\mu\text{m}$ に相当する樹脂層の複合体として透明樹脂層(1)と透明樹脂層(2)とから計算する。即ち、例えば、逆積層体11

に接する樹脂層(図3(b)透明樹脂層(1))の弾性率を E_1 、膜厚が $1\mu\text{m}$ 、逆積層体11に接する樹脂層(図3(b)透明樹脂層(1))に隣接する樹脂層(図3(b)透明樹脂層(2))の弾性率 E_2 とすると、 $(E \times t)$ は、 $E_1 \times 1 + E_2 \times 4$ と計算される。尚、この例は、透明樹脂層(1)と透明樹脂層(2)との合計膜厚が $5\mu\text{m}$ 以上となる例である。例えば、透明樹脂層(1)、透明樹脂層(2)、透明樹脂層(3)が $5\mu\text{m}$ となる場合も上述した計算例に準じて $(E \times t)$ を計算すればよい。

[0054] 次に、透明樹脂層105を構成する材料の具体例について説明する。

透明樹脂層105を構成する材料としては、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂(遅延硬化型を含む)等を挙げることができる。透明樹脂層105を構成する材料は、これらの中から適宜選択される。熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等は、必要に応じて適当な溶剤に溶解して塗布液を調製し、これを塗布し、乾燥(加熱)することによって形成することができる。紫外線硬化性樹脂は、そのまましくは適当な溶剤に溶解して塗布液を調製した後にこの塗布液を塗布し、紫外光を照射して硬化させることによって形成することができる。これらの材料は単独または混合して用いても良い。

[0055] 塗布方法としては、スピコート法やキャスト法等の塗布法等の方法が用いられ、中でもスピコート法が好ましい。高粘度の樹脂はスクリーン印刷等によっても塗布形成できる。紫外線硬化性樹脂は、 $20^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ において液状であるものを用いることが好ましい。これは、溶媒を用いることなく塗布できるため生産性が良好となるからである。また、塗布液の粘度は $20\text{mPa}\cdot\text{s} \sim 1.0 \times 10^3\text{mPa}\cdot\text{s}$ となるように調製するのが好ましい。

[0056] 透明樹脂層105を構成する材料の中でも、紫外線硬化性樹脂は、透明度が高く、硬化時間が短く製造上有利な点で好ましい。紫外線硬化性樹脂としては、ラジカル系紫外線硬化性樹脂とカチオン系紫外線硬化性樹脂が挙げられ、いずれも使用することができる。ラジカル系紫外線硬化性樹脂は、紫外線硬化性化合物と光重合開始剤を必須成分として含む組成物が用いられる。紫外線硬化性化合物としては、単官能(メタ)アクリレート及び多官能(メタ)アクリレートを重合性モノマー成分として用いることができる。これらは、各々、単独または2種類以上併用して用いることができる。

。ここで、アクリレートとメタアクリレートとを併せて(メタ)アクリレートと称する。

- [0057] 単官能(メタ)アクリレートとしては、例えば、置換基としてメチル、エチル、プロピル、ブチル、アミル、2-エチルヘキシル、オクチル、ノニル、ドデシル、ヘキサデシル、オクタデシル、シクロヘキシル、ベンジル、メトキシエチル、ブトキシエチル、フェノキシエチル、ノニルフェノキシエチル、テトラヒドロフルフリル、グリシジル、2-ヒドロキシエチル、2-ヒドロキシプロピル、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジメチルアミノエチル、ジエチルアミノエチル、ノニルフェノキシエチルテトラヒドロフルフリル、カプロラクトン変性テトラヒドロフルフリル、イソボルニル、ジシクロペンタニル、ジシクロペンテニル、ジシクロペンテニロキシエチル等の基を有する(メタ)アクリレート等が挙げられる。
- [0058] 多官能(メタ)アクリレートとしては例えば、1,3-ブチレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、3-メチル-1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、1,8-オクタンジオール、1,9-ノナンジオール、トリシクロデカンジメタノール、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール等のジ(メタ)アクリレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、ジ(メタ)アクリレート等が挙げられる。
- [0059] また、ネオペンチルグリコール1モルに4モル以上のエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイドを付加して得たジオールのジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールA1モルに2モルのエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイドを付加して得たジオールのジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパン1モルに3モル以上のエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイドを付加して得たトリオールのジまたはトリ(メタ)アクリレート、ビスフェノールA1モルに4モル以上のエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイドを付加して得たジオールのジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールのポリ(メタ)アクリレート、エチレンオキサイド変性リン酸(メタ)アクリレート、エチレンオキサイド変性アルキル化リン酸(メタ)アクリレート等が挙げられる。
- [0060] また、これらの重合性モノマーと同時に併用できるものとしては、重合性オリゴマーとして、ポリエステル(メタ)アクリレート、ポリエーテル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)

)アクリレート、ウレタン(メタ)アクリレート等が挙げられる。

- [0061] さらに、ラジカル系紫外線硬化性樹脂には、通常、光重合開始剤を配合する。光重合開始剤としては、分子開裂型または水素引き抜き型のものが好ましい。このような光重合開始剤として、分子開裂型としては、例えば、ベンゾインイソブチルエーテル、2,4-ジエチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、ベンジル、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オン、ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルフォスフィンオキシド等が挙げられる。
- [0062] さらに、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ベンゾインエチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オンおよび2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン等を併用しても良い。水素引き抜き型光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、4-フェニルベンゾフェノン、イソフタルフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチル-ジフェニルスルフィド等が挙げられる。
- [0063] また、これらの光重合開始剤とともに、増感剤を併用することができる。増感剤としては、例えば、トリメチルアミン、メチルジメタノールアミン、トリエタノールアミン、p-ジエチルアミノアセトフェノン、p-ジメチルアミノ安息香酸エチル、p-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、N,N-ジメチルベンジルアミンおよび4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン等が挙げられる。
- [0064] カチオン系紫外線硬化性樹脂としては、例えば、カチオン重合型の光開始剤を含むエポキシ樹脂が挙げられる。エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA-エピクロールヒドリン型、脂環式エポキシ、長鎖脂肪族型、臭素化エポキシ樹脂、グリシジルエステル型、グリシジルエーテル型、複素環式系等が挙げられる。エポキシ樹脂としては、遊離した塩素および塩素イオン含有率が少ないものを用いるのが好ましい。塩素の量が1重量%以下が好ましく、より好ましくは0.5重量%以下である。
- [0065] カチオン重合型の光開始剤としては、スルホニウム塩、ヨードニウム塩、ジアゾニウム塩等が挙げられる。ヨードニウム塩としては、例えば、ジフェニルヨードニウムヘキサ

フルオロホスフェート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート、ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート、ジフェニルヨードニウムテトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレート、ビス(ドデシルフェニル)ヨードニウムヘキサフルオロホスフェート、ビス(ドデシルフェニル)ヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート、ビス(ドデシルフェニル)ヨードニウムテトラフルオロボレート、ビス(ドデシルフェニル)ヨードニウムテトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレート等が挙げられる。

[0066] さらに、4-メチルフェニル-4-(1-メチルエチル)フェニルヨードニウムヘキサフルオロホスフェート、4-メチルフェニル-4-(1-メチルエチル)フェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート、4-メチルフェニル-4-(1-メチルエチル)フェニルヨードニウムテトラフルオロボレート、4-メチルフェニル-4-(1-メチルエチル)フェニルヨードニウムテトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレート等が挙げられる。

[0067] カチオン型紫外線硬化性樹脂100重量部当たりのカチオン重合型光開始剤の割合は通常、0.1重量部～20重量部であり、好ましくは0.2重量部～5重量部である。なお、紫外線光源の波長域の近紫外領域や可視領域の波長をより有効に利用するため、公知の光増感剤を併用することができる。この際の光増感剤としては、例えばアントラセン、フェノチアジン、ベンジルメチルケタール、ベンゾフェノン、アセトフェノン等が挙げられる。

[0068] また、紫外線硬化性樹脂には、必要に応じてさらにその他の添加剤として、熱重合禁止剤、ヒンダードフェノール、ヒンダードアミン、ホスファイト等に代表される酸化防止剤、可塑剤およびエポキシシラン、メルカプトシラン、(メタ)アクリルシラン等に代表されるシランカップリング剤等を、各種特性を改良する目的で配合することもできる。これらは、紫外線硬化性化合物への溶解性に優れたもの、紫外線透過性を阻害しないものを選択して用いる。

[0069] 本実施の形態が適用される光記録媒体100において、透明樹脂層105の弾性率(E)と厚さ(t)との積($E \times t$)が、 $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上とするための具体的な手段は、特に限定されないが、適度な硬さの樹脂を最適な膜厚範囲に調製する中で、膜厚の調整範囲を拡げるためには、以下の方法が挙げられる。例えば、上述した紫外線硬化性樹脂として、分子内にメタアクリロイル基を2個以上、好ましくは3個以上有

するモノマー成分の組成を増大する方法;直鎖高分子ジオールと混合するポリエステルジオール等の側鎖含有高分子ジオール成分の組成を増大する方法;主鎖がハードセグメントであるオリゴマー成分の側鎖を低分子量とし、分子内結合を増大させる方法;ポリイソシアネート化合物、アミノ樹脂、エポキシ化合物、シラン化合物、金属キレート化合物等の架橋剤を所定量添加する方法等が挙げられる。このような手段により、透明樹脂層105自体の弾性率を増大し、透明樹脂層105を構成する樹脂のガラス転移温度(Tg)を、例えば、150℃を超える程度迄に高くすることができる。

[0070] また、紫外線硬化性樹脂の中でも、低光散乱性且つ低粘度であることにより、スピコートにより塗布可能なカチオン型紫外線硬化性樹脂が好ましい。さらに、透明樹脂層105の厚さが10 μ m以上の場合は、酸素による硬化阻害を考慮する必要がないため、種類が多く、配合比、組成の自由度が大きいことにより、ラジカル系紫外線硬化樹脂を使用することが好ましい。

尚、光記録媒体(商品)からも、以下の方法により透明樹脂層を検出することが可能である。

(1) 光ディスクを破壊し、取り出したディスク断面を、2次電子顕微鏡(SEM)で観察し、透明樹脂層の微細構造(組織)を観察する。もし、透明樹脂層の前記微細構造の違いが、厚さ方向の透明樹脂層間で観察されれば、その透明樹脂層が異なる樹脂の積層であることがわかる。

(2) 透明樹脂層の断面を、顕微FT-IR法により測定し、透明樹脂層の赤外吸収スペクトルを得る。参照サンプルとなる樹脂の上記方法による赤外吸収スペクトルと比較すれば、樹脂の組成を、その参照スペクトルと関連させて、ある程度特定することができる。厚さ方向の透明樹脂層間で、前記赤外吸収スペクトルに差が見られれば、異なる樹脂の積層であることがわかる。それらの組成も、上記の参照サンプルとの比較により、ある程度特定することができる。

(3) 透明樹脂層を熱分解GC-MS法で分析し、樹脂の組成を知ることができる。

(4) 透明樹脂層を剥離して取り出し、そのTg、弾性率を、動的粘弾性率測定装置により直接測定することができる。

[0071] (正積層体)

次に、本実施の形態が適用される光記録媒体100を構成する正積層体12について説明する。図1に示すように、正積層体12は、記録再生光としてのレーザ光110の入射面を有する基板(2)109と、基板(2)109上に、記録層(2)108、反射層(2)107及び保護コート層106とが順次積層(以下、LO層ということがある。)されている。

[0072] 正積層体12の基板(2)109は、逆積層体11の基板(1)101と同様な材料により構成される。但し、基板(2)109は、光透過性であることが必要である。基板(2)109の溝幅(半値幅)は、トラックピッチを T として、通常、 $2T/10$ 以上、好ましくは $3T/9$ 以上である。この範囲であれば反射率を十分に確保できる。例えば、トラックピッチを740nmとすると、基板(2)109の溝幅は、通常、148nm以上、好ましくは246nm以上とする。但し、基板(2)109の溝幅は、通常、 $7T/10$ 以下、好ましくは、 $6T/10$ 以下である。例えば、トラックピッチを740nmとすると、光透過性の基板(2)109の溝幅は、通常、518nm以下、好ましくは444nm以下とすると、溝形状の転写性を良好にできるので好ましい。

[0073] 基板(2)109の溝深さは、記録再生光波長を λ とした場合、通常、 $\lambda/10$ 以上とするのが、反射率を十分確保できるので好ましい。より好ましくは、 $\lambda/8$ 以上、さらに好ましくは $\lambda/6$ 以上である。例えば、記録再生光の波長(記録再生波長)が $\lambda = 660\text{nm}$ の場合、基板(2)109の溝深さは、通常、66nm以上、好ましくは83nm以上、さらに好ましくは、110nm以上である。ただし、基板(2)109の溝深さの上限は、通常、 $2\lambda/5$ 以下とするのが溝形状の転写性を良好にできるため好ましく、より好ましくは $2\lambda/7$ 以下である。例えば、記録再生波長が660nmの場合、通常、264nm以下、好ましくは189nm以下である。

[0074] (記録層(2))

正積層体12の記録層(2)108には、逆積層体11の記録層(1)103と同様な色素が含有されている。正積層体12の記録層(2)108の厚さは、記録方法等により適した膜厚が異なるため、特に限定されないが、十分な変調度を得るために、通常、20nm以上、好ましくは30nm以上であり、特に好ましくは40nm以上である。但し、光を透過させる必要があるため、通常、200nm以下であり、好ましくは180nm以下、より好ましくは150nm以下である。尚、記録層(2)108の厚さは、厚膜部の膜厚(基板(2)

)109の溝部の記録層(2)108の厚さ)を示す。

[0075] (反射層(2))

正積層体12の反射層(2)107は、逆積層体11の反射層(1)102と同様な材料から構成されている。正積層体12の反射層(2)107は、基板(2)109側から入射する記録再生光であるレーザ光110の吸収が小さく、光透過率が、通常、40%以上あり、且つ、通常、30%以上の適度な光反射率を有する必要がある。例えば、反射率の高い金属を薄く設けることにより適度な透過率を持たせることができる。また、ある程度の耐食性があることが望ましい。さらに、反射層(2)107の上層(ここでは、透明樹脂層105)からしみ出る他の成分により、反射層(2)107の下層に位置する記録層(2)108が影響されないような遮断性を持つことが望ましい。

[0076] 反射層(2)107の厚さは、光透過率が通常40%以上を確保するために、通常、50nm以下、好ましくは30nm以下、さらに好ましくは25nm以下である。但し、記録層(2)108が反射層(2)107の上層からしみ出る成分により影響されないために、通常3nm以上、好ましくは5nm以上である。

[0077] (保護コート層)

正積層体12の保護コート層106は、反射層(2)107の酸化の防止、防塵又は防傷等を目的として、反射層(2)107の透明樹脂層105側に設けられている。保護コート層106の材料としては、反射層(2)107を保護するものであれば特に限定されない。有機物質の材料としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂等を挙げることができる。また、無機物質としては、酸化ケイ素、窒化ケイ素、 MgF_2 、 SnO_2 等の誘電体が挙げられる。なかでも、紫外線硬化樹脂層を積層することが好ましい。尚、保護コート層106は、必ずしも設ける必要はなく、反射層(2)107に、直接透明樹脂層105を形成してもよい。

[0078] (第2の実施形態)

次に、図2は、本実施の形態が適用される光記録媒体の第2の実施形態を説明する図である。図2には、基板側とは反対側から入射する記録再生光により光情報の記録再生が行われる膜面入射型の光記録媒体200が示されている。図2に示されたように、光記録媒体200は、基板201と、基板201上に設けられた反射層202と、反射

層202上に積層された記録層203と、記録層203を保護するために設けられた中間層204と、からなる逆積層体に、さらにレーザ光210の入射面側に透明樹脂層205が積層されている。光記録媒体200は、透明樹脂層205側から記録層203に照射されるレーザ光210により、情報の記録・再生が行われる。尚、中間層204は、必要に応じて設けられ、必ずしも必須ではない。

[0079] 逆積層体を構成する基板201は、第1の実施形態の光記録媒体100における逆積層体11の基板(1)101と同様な材料を用いて形成される。また、同様に、反射層202、記録層203及び中間層204を構成する材料は、それぞれ、第1の実施形態の光記録媒体100の逆積層体11の、反射層(1)102、記録層(1)103及び中間層104において説明した材料と同様なものを使用することができる。また、各層の厚さ等は、前述した光記録媒体100において説明した範囲と同様な範囲である。

さらに、透明樹脂層205は、前述した光記録媒体100における透明樹脂層105と同様な材料を用いて構成され、また、透明樹脂層205の弾性率(E)及び厚さ(t)との積($E \times t$)は、第1の実施形態の光記録媒体100における透明樹脂層105と同様な範囲に調製されている。即ち、透明樹脂層205の厚さ(t)は、第1の実施形態の光記録媒体100における透明樹脂層105と同様に、透明樹脂層205が単一樹脂で構成されている場合は、透明樹脂層205の膜厚(h)の2分の1($h/2$)であって、逆積層体に接する側の部分の膜厚を透明樹脂層の厚さ(t)とする。透明樹脂層205が複数の樹脂層から構成される場合は、これらの複数の樹脂層の中、逆積層体に接する樹脂層の膜厚を透明樹脂層205の厚さ(t)とする。但し、逆積層体に接する樹脂層の膜厚が $35\mu\text{m}$ 以上の場合には、透明樹脂層205の厚さ(t)は $35\mu\text{m}$ とする。

実施例

[0080] 以下、実施例に基づき本実施の形態をさらに具体的に説明する。尚、本実施の形態は、その要旨を超えない限り以下の実施例に限定されるものではない。

(実施例1～実施例7)

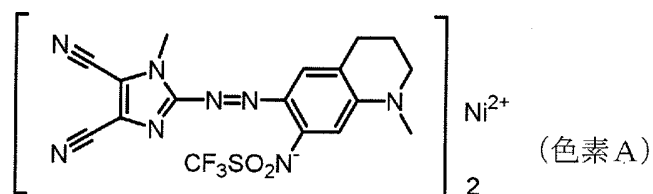
以下の通り、逆積層体を有する2層型の光記録媒体を調製し、逆積層体を構成する記録層(1)に記録された光情報のMT(%)及びST(%)を測定した。

[0081] (光記録媒体の調製)

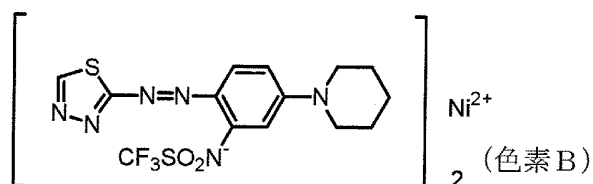
(1) (逆積層体の調製)

先ず、表面に溝が形成されたNiスタンプを用いて、ポリカーボネートを射出成形することにより、ピッチ $0.74\mu\text{m}$ 、幅 330nm 、深さ 30nm の溝が形成された直径 120mm 、厚さ 0.60mm の基板(1)を形成した。次に、基板(1)の上に、Ag-Bi-Nd合金を 80nm スパッタして反射層(1)を形成した。次いで、有機色素化合物として、下記化学式で表される含金属アゾ色素の色素Aと色素Bとの混合物(A:B=60:40重量%)のテトラフルオロプロパノール溶液(濃度2重量%)を調製し、反射層(1)上に滴下し、スピコートした後、 70°C で30分間乾燥し記録層(1)を形成した。記録層(1)の厚さは、溝部の膜厚(図1における逆積層体の溝部の記録層膜厚)と溝間部の膜厚(図1における逆積層体の溝間部の記録層膜厚)とも、約 80nm であった。

[0082] [化1]



[0083] [化2]



[0084] 続いて、記録層(1)上に、 ZnS-SiO_2 (組成比は、80:20原子%)を 130nm スパッタし中間層を形成し、逆積層体のディスク1を調製した。

[0085] (2) (正積層体の調製)

深さ 160nm 、幅 300nm 、トラックピッチ 740nm の案内溝を形成したポリカーボネート製の基板(2)を調製し、この基板(2)の案内溝を形成した面上に、前述した含金属アゾ色素の色素Aと色素Bとの混合物(A:B=60:40重量%)のテトラフルオロプロパノール溶液(濃度1重量%~2重量%)を滴下し、スピコートした後、 70°C で30分間乾燥し、記録層(2)を形成した。記録層(2)の厚さ(図1:正積層体の溝部の記録

層膜厚)は約100nmであった。次いで、記録層(2)上に、Ag-Bi合金(Bi:1.0原子%)を17nmスパッタして反射層(2)を形成し、さらに、反射層(2)上に紫外線硬化樹脂(SD347)をスピコートして硬化させ、膜厚3 μ mの保護コート層を形成し、正積層体のディスク2を調製した。

[0086] (3) (2層型光記録媒体の調製)

上述した方法で調製した逆積層体であるディスク1の中間層の上に、樹脂A(大日本インキ(株)製ラジカル系紫外線硬化樹脂:弾性率(E)= 4.0×10^3 MPa、ガラス転移温度(T_g)=174°C)を、膜厚23 μ mになるようにスピコート回転数を調節して塗布した。また、正積層体であるディスク2の保護コート層の上に、樹脂F(大日本インキ(株)製ラジカル系紫外線硬化樹脂SD-6036:弾性率(E)=680MPa、ガラス転移温度(T_g)=50°C)を、同様に膜厚23 μ mになるようにスピコート回転数を調節して塗布した。次に、それぞれ樹脂を塗布したディスク1とディスク2とを、樹脂が塗布された面が対向するように重ね合わせ、続いて、ディスク2(正積層体)の基板(2)側から紫外線を照射して、樹脂A及び樹脂Fを硬化させ、樹脂Aからなる透明樹脂層及び樹脂Fからなる透明樹脂層をそれぞれ形成して2層型の光記録媒体を調製した(サンプル1)。

[0087] 続いて、サンプル1と同様に、正積層体であるディスク2の保護コート層上に樹脂Fを膜厚23 μ mになるように塗布した。一方、逆積層体であるディスク1については、表1に示すように、所定の弾性率(E)を有する樹脂B、樹脂C、樹脂Dを、それぞれ逆積層体の中間層上に、表1に示す所定の厚さ(t)になるように塗布し、これらの樹脂を塗布したディスク1と、樹脂Fを塗布したディスク2とを、サンプル1と同様に、樹脂が塗布された面が対向するように重ね合わせ、続いて、ディスク2(正積層体)の基板(2)側から紫外線を照射して、それぞれ塗布された樹脂を硬化させ、2種類の樹脂からなる透明樹脂層を形成して2層型の光記録媒体を調製した(サンプル3、サンプル5、サンプル6、サンプル7)。

[0088] また、正積層体であるディスク2の上には樹脂を塗布せず、一方、逆積層体であるディスク1については、ディスク1の中間層上に、表1に示すように、樹脂B、樹脂Cを、表1に示す所定の厚さ(t)になるように塗布し、樹脂を塗布したディスク1と、樹脂を塗

布しないディスク2とを重ね合わせ、続いて、ディスク2(正積層体)の基板(2)側から紫外線を照射して、それぞれ塗布された樹脂を硬化させ、単一樹脂からなる透明樹脂層を形成して2層型の光記録媒体を調製した(サンプル2、サンプル4)。

[0089] 尚、表1に示した透明樹脂層の厚さ(t)は、2種類の樹脂からなる透明樹脂層を有するサンプル1、サンプル3、サンプル5、サンプル6及びサンプル7の光記録媒体については、逆積層体に接する樹脂層の厚さ(ケースb)であり、単一樹脂からなる透明樹脂層を有するサンプル2及びサンプル4の光記録媒体については、透明樹脂層全体の膜厚の2分の1の厚さである(ケースa)。また、サンプル1～サンプル7の光記録媒体における透明樹脂層の全体の膜厚は46 μ mである。

このように調製した光記録媒体(サンプル1～サンプル7)における逆積層体を構成する記録層(1)に、以下の高速記録条件で光情報を記録し、記録された光情報を再生し、MT(%)及びST(%)を測定した。結果を表1に示す。

[0090] 尚、光情報の高速記録条件は以下の通りである。

評価機:パルステック製DDU-1000(波長662nm、NA=0.65)

記録速度:DVDの4倍速(線測度15.3m/s)

記録パルスストラテジー:DVD-Rの規格書Ver. 2.1の記載に準拠した。

記録パワー:26mW～27.5mW

記録パワーマージン:3mW以上

ジッター測定:1倍速にて再生した。

[0091] (参考例1～参考例3)

以下の通り、逆積層体を有する2層型の光記録媒体を調製し、実施例1と同様に、光情報のMT(%)及びST(%)を測定した。

実施例1で用いたサンプル1と同様に、正積層体であるディスク2の保護コート層上に樹脂Fを膜厚23 μ mになるように塗布した。一方、逆積層体であるディスク1については、表1に示すように、所定の弾性率(E)を有する樹脂Eと樹脂Cとを、それぞれ逆積層体の中間層上に、表1に示す所定の厚さ(t)になるように塗布し、これらの樹脂を塗布したディスク1と、樹脂Fを塗布したディスク2とを、サンプル1と同様に、樹脂が塗布された面が対向するように重ね合わせ、続いて、ディスク2(正積層体)の基板

(2)側から紫外線を照射して、それぞれ塗布された樹脂を硬化させ、2種類の樹脂からなる透明樹脂層を形成して2層型の光記録媒体を調製した(サンプル8、サンプル9)。

[0092] また、正積層体であるディスク2の上には樹脂を塗布せず、一方、逆積層体であるディスク1については、ディスク1の中間層上に、表1に示すように、樹脂Fを表1に示す所定の厚さ(t)になるように塗布し、樹脂Fを塗布したディスク1と、樹脂を塗布しないディスク2とを重ね合わせ、続いて、ディスク2(正積層体)の基板(2)側から紫外線を照射して塗布された樹脂を硬化させ、単一樹脂からなる透明樹脂層を形成して2層型の光記録媒体を調製した(サンプル10)。

[0093] また、サンプル8～サンプル10の透明樹脂層の厚さ(t)は、2種類の樹脂からなる透明樹脂層を有するサンプル8及びサンプル9の光記録媒体については、逆積層体に接する樹脂層の厚さ(ケースb)であり、単一樹脂からなる透明樹脂層を有するサンプル10の光記録媒体については、透明樹脂層全体の膜厚の2分の1の厚さである(ケースa)。また、サンプル8～サンプル10の光記録媒体における透明樹脂層の全体の膜厚は46 μ mである。

このように調製した光記録媒体(サンプル8～サンプル10)について、実施例1と同様に、逆積層体を構成する記録層(1)に高速記録条件で光情報を記録し、記録された光情報を再生し、MT(%)及びST(%)を測定した。結果を表1に示す。

[0094] 尚、表1には、サンプル1～サンプル10における透明樹脂層の調製に使用した樹脂の弾性率(E(単位:MPa))、透明樹脂層の厚さ(t(単位: μ m))、ガラス転移温度(Tg(単位:°C))を併せて示した。尚、弾性率(E)は、動的粘弾性試験機(レオバイブロン社製:DDVシリーズ)を使用し、測定周波数3.5Hz、昇温速度3°C/minの条件で測定した。

[0095] また、透明樹脂層の厚さは、走査型電子顕微鏡による2次電子線観察像(SEM像)、又は透過電子顕微鏡による断面像に基づき測定した。厚さ(t)は5ポイント測定結果の平均値である。

[0096] [表1]

		サンプル	樹脂	E(Mpa) /(°C)	厚さt (μm)	Tg (°C)	E * t (Mpa・μm)	MT (%)	ST (%)
実施例	1	1	A	4000/(25)	(b)23	174	92000	6.6	5.8
	2	2	B	3000/(30)	(a)24	181	72000	6.7	6.5
	3	3	B	3000/(30)	(b)23	181	69000	6.6	5.9
	4	4	C	2200/(30)	(a)23	147	50600	7.4	5.9
	5	5	C	2200/(30)	(b)15	147	33000	7.96	6.3
	6	6	D	1100/(30)	(b)23	76	25300	7.8	6
	7	7	C	2200/(30)	(b)10	147	22000	7.98	6.2
参考例	1	8	E	2300/(30)	(b)8	149	18400	7.8	6.3
	2	9	C	2200/(30)	(b)5	147	11000	7.98	6.11
	3	10	F	680/(30)	(a)23	50	15640	8.5	6.4

[0097] 尚、表1中、透明樹脂層を調製するために使用した樹脂は以下のとおりである。

樹脂A:大日本インキ(株)製ラジカル系紫外線硬化樹脂(弾性率: 1.4×10^3 MPa
/(150°C))

樹脂B:大日本インキ(株)製ラジカル系紫外線硬化樹脂(弾性率: 1.05×10^3 MPa
/(150°C))

樹脂C:大日本インキ(株)製ラジカル系紫外線硬化樹脂SD一347(弾性率:340M
Pa/(150°C))

樹脂D:大日本インキ(株)製ラジカル系紫外線硬化樹脂SD一394(弾性率:66MP
a/(150°C))

樹脂E:大日本インキ(株)製ラジカル系紫外線硬化樹脂SD一318(弾性率:280M
Pa/(150°C))

樹脂F:大日本インキ(株)製ラジカル系紫外線硬化樹脂SD一6036(弾性率:0MP
a/(150°C))

特に、樹脂A及び樹脂Bにおいては、前述した方法により、架橋密度が高くなるようなアクリルモノマーと架橋構造に剛直な構造を有するアクリルモノマーとを組み合わせ、所定の弾性率(E)、ガラス転移温度(Tg)を制御した。

[0098] 次に、表1に示した結果について説明する。

図4は、サンプル1～サンプル10の、 $(E \times t)$ とMT(%)との関係を説明する図である。図4には、表1に示した結果に基づき、サンプル1～サンプル10において、逆積層体に接する透明樹脂層の弾性率(E)と透明樹脂層の厚さ(t)との積 $(E \times t)$ (横軸)に対して、逆積層体の記録層(1)に記録された光情報の再生信号に基づくMT(%)の数値をプロットしたものである。

[0099] 図4に示すように、 $(E \times t)$ が $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上で、MT(%)が8%以下となり、 $4.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ を超えると7.5%、 $6.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ で7%前後となる。さらに、 $6.9 \times 10^4 \text{Pa} \cdot \mu\text{m}$ を超えるとMT(%)が6.5%前後となり、 $9.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上で、MT(%)は安定に6.5%前後という良好な値が得られる。さらに、 $10.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上では、ほぼMT(%)が最小値を保持する理想的な状態になることが示されている。

[0100] また、表1に示された樹脂のガラス転移温度を考慮すると、逆積層体に接する透明樹脂層のガラス転移温度は、150℃以上が好ましい。ガラス転移温度が高い樹脂ほど、硬い透明樹脂層が形成され得ると考えられる。

尚、評価方法の好ましい条件は、評価機として、波長662nmの半導体レーザを搭載し、対物レンズの開口数(NA)0.65の評価機を使用し、記録は、DVDの4倍速で記録(記録線速度:15.3m/s)し、再生は、同じ評価機を用いて、DVDの1倍速で再生する。また、記録の最短マーク長は $0.44 \mu\text{m}$ である。

[0101] 図4に示す結果から、逆積層体に接する透明樹脂層の弾性率(E)と厚さ(t)との積 $(E \times t)$ が、一定の数値以上の場合、逆積層体における記録層(1)に高速で記録した場合に、隣接トラックに記録しない単一トラック記録の場合のST(%)に比べ、トラックを空かさずに連続トラック記録をした場合のMT(%)が悪化するという問題を回避することができる。

[0102] 即ち、逆積層体に接する透明樹脂層の弾性率(E)と厚さ(t)との積 $(E \times t)$ で指標されるバルクとしての硬さ、強度を、特定の範囲に調節することにより、逆積層体の構造において、隣接するトラック部に及ぶ過度の変形を抑制し、高速記録でのクロストークが小さい、良好なジッターを有する光記録媒体を提供することが可能である。高密度記録が可能となる例としては、たとえば記録最短マーク長 $0.44 \mu\text{m}$ 以下の記録

条件において、良好な記録特性を確保できることがある。

[0103] 通常の光ディスク製品は、トラックを空かさず記録されるので、MT(%)が、その光ディスクの信号品質を反映する値となる。MT(%)は、一般的には10%未満である必要があり、8%以下が好ましく、さらに好ましくは7%以下である。10%を超えると、エラーが増大する傾向となる。

[0104] サンプル1～サンプル10を評価したように、民生機器とは異なり、ピックアップに搭載された半導体レーザの個体差等変動要因を含まない評価機で記録再生する場合には、MT(%)は、通常、8%以下、好ましくは7.5%以下、さらに好ましくは7%以下とする。MT(%)が8%を超えると、製造マージンが十分に保証できなくなる場合がある。

同様に、上記評価機で記録再生した場合のST(%)は、通常、7%以下とすることが必要である。この値を超える場合には、連続記録でMT(%)が8%以上になりやすい。

[0105] 尚、MT(%)のパワーマージンは広いほど良い。例えば、MT(%)9%以下が得られるパワーマージンは、2.5mW以上が好ましく、より好ましくは、3mW以上、さらに好ましくは、4mW以上である。パワーマージンが過度に小さい場合は、温度変化等に伴うレーザ光源の光量変動がパワーマージンよりも大きくなり、良好な記録特性が得られないおそれがある。尚、サンプル1～サンプル10は、いずれも記録パワーマージンが3mW以上と良好であった。

[0106] (実施例8)

以下の通り、逆積層体を有する2層型の光記録媒体を調製し、逆積層体を構成する記録層(1)に記録された光情報のMT(%)及びST(%)を測定した。

先ず、表面に溝が形成されたNiスタンパを用いて、ポリカーボネートを射出成形することにより、トラックピッチ0.74 μ m、溝幅330nm、溝深さ30nmの溝が形成された直径120mm、厚さ0.60mmの基板(1)を形成した。次に、基板(1)の上に、Ag-Bi(0.35原子%)—Nd(0.2原子%)合金を、80nmスパッタして反射層(1)を形成した。次いで、実施例1のアゾ色素と類似の色素の混合物(重量配合比50:50)のテトラフルオロプロパノール溶液(濃度2重量%)を調製し、反射層(1)上に滴下し、スピ

ンコートした後、70℃で30分間乾燥し記録層(1)を形成した。記録層(1)の厚さは、溝部の膜厚(図1において、逆積層体11の溝部の記録層膜厚)と溝間部の膜厚(図1において、逆積層体11の溝間部の記録層膜厚)とも、約80nmであった。続いて、記録層(1)上に、無機物からなる中間層を形成し、逆積層体のディスク1を調製した。

また、実施例1と同様にして正積層体の調製を行った。

上述した方法で調製した逆積層体であるディスク1の中間層の上に、樹脂B(大日本インキ株式会社製ラジカル系紫外線硬化樹脂:弾性率(E) = 3.0×10^3 MPa、ガラス転移温度(Tg) = 181℃)を、膜厚25 μ mになるようにスピコート回転数を調節して塗布した。また、正積層体であるディスク2の膜面上に、前記樹脂Bを、ディスク1と同様に膜厚25 μ mになるようにスピコート回転数を調節して塗布した。次に、それぞれ樹脂を塗布したディスク1とディスク2とを、樹脂が塗布された面が対向するように重ね合わせ、続いて、ディスク2(正積層体)の基板(2)側から紫外線を照射して、樹脂Bを硬化させ、透明樹脂層を形成して2層型の光記録媒体を調製した。

このように調製した光記録媒体における逆積層体を構成する記録層(1)に、以下の記録条件で光情報を記録し、記録された光情報を再生し、MT(%)及びST(%)を測定した。尚、光情報の記録条件は以下の通りである。

評価機:2, 4X記録/パルステック製DDU-1000(波長662nm、NA=0.65)

8X記録/パルステック製ODU-1000T5(波長658.5nm、NA=0.65)

記録速度:DVDの2.4倍速(線速度9.22m/s:以下で2.4Xと記載される。尚、1倍速は線速度3.84m/sとする。)と8倍速(線速度30.72m/s:以下で、8Xと記載される。)

記録パルス戦略: DVD+Rの規格書Ver. 2.1の記載に準拠した。

ジッター測定:1倍速にて再生した。

尚、記録パワーは、2.4X記録が21.6mW、8X記録がP0=50mW、Pm=29.5mWであった。結果を、以下の比較例1及び比較例2の結果とともに表2に示す。

[0107] (比較例1、比較例2)

実施例8において、反射層(1)の膜厚を、それぞれ100nm(比較例1)と120nm(比較例2)とし、それ以外は同様の条件で2層の光記録媒体(比較例1と比較例2の2

つのサンプル)を調製し、実施例8と同様に、2. 4X記録と8X記録を行った。結果を表2に示す。

尚、記録パワーは、比較例1は、2. 4X記録で21. 6mW、8X記録で $P_0=50$ mW、 $P_0=29. 5$ mWである。比較例2は、2. 4X記録で22. 2mW、8X記録で $P_0=52$ mW、 $P_0=30. 5$ mWである。

[0108] [表2]

	反射層 膜厚 (μ m)	MT(%)−ST(%)		@2.4X		@8X	
		@2.4X	@8X	MT(%)	ST(%)	MT(%)	ST(%)
実施例8	80	−0.7	0.8	7.3	8	7.5	6.7
比較例1	100	0.5	1.1	7.9	7.4	7.9	6.8
比較例2	120	0.6	1.2	7.6	7	8.2	7

[0109] 図6は、表2に示した結果に基づき、反射層(1)の膜厚に対して、(MT(%)−ST(%))の値をプロットした図である。図6に示すように、反射層(1)の膜厚が厚くなるほど(MT(%)−ST(%))の値が増大し、クロストークが低下する傾向があることが分かる。(MT(%)−ST(%))の値は、膜厚100nm以上ではほぼ飽和するが、膜厚80nmの場合よりクロストークが低下している。

図6に示す結果から、反射層(1)の膜厚を、従来の反射層の膜厚(通常、100nm以上)を下回る厚さにすることにより、クロストーク(MT(%)−ST(%))が改善される傾向が見られる。

尚、既に図5(b)を用いて説明したように、反射層の膜厚が40nm以下の場合には反射率が低下する傾向が見られ、さらに膜厚が30nm以下では、反射率が大きく低下する傾向にある。そのため、反射層(1)の膜厚は30nmを下回るほど薄くすることは好ましくない。

[0110] 尚、本実施の形態においては、2枚のディスク基板を貼着して2層型の光記録媒体の製造方法について説明したが、透明スタンプを用いる2P法により2層型の光記録媒体を製造することも可能である。

2P法の場合は、例えば、正積層体の反射層(2)の上に紫外線硬化性樹脂層をスピコート等により塗布して形成し、さらにその樹脂層に透明樹脂スタンプを載置し、この状態で透明樹脂スタンプ側から紫外線を照射する等して紫外線硬化性樹脂層を硬化させ、十分硬化したところで樹脂スタンプを剥離し、表面に案内溝やブリピット等を有する透明樹脂層を形成する。このようにして形成された透明樹脂層の上に、スピコート法等により有機色素を含む記録層(1)を形成し乾燥し、その記録層(1)の上に、金属からなる反射層(1)を成膜し、さらにその反射層(1)上に接着層を設け、接着剤を介して基板(1)を貼り合わせることで2層型光記録媒体を調製する。

[0111] 以上、説明したように、本実施の形態が適用される光記録媒体100は、透明樹脂層105を設け、逆積層体11の基板(1)101の溝間部(ランド部)に記録マークを形成する場合に、溝間部に隣接する溝部にある色素厚膜部に記録マークがはみ出ることによるクロストークの増大を抑制することができる。

[0112] さらに、本発明者らは、本検討において、反射層(1)102を特定の膜厚の範囲で薄くすることにより、熱伝導性とは異なるパラメータにより、クロストークを低減する可能性があることを見出した。

[0113] 尚、本出願は、2004年7月6日付きで出願された日本出願(特願2004-199770)に基づいており、その全体が引用により援用される。

図面の簡単な説明

[0114] [図1]本実施の形態が適用される光記録媒体の第1の実施形態を説明する図である。

[図2]本実施の形態が適用される光記録媒体の第2の実施形態を説明する図である。

[図3]透明樹脂層の厚さ(t)について説明する図である。図3(a)は、透明樹脂層が単一樹脂で構成されている場合であり、図3(b)は、複数の樹脂層から構成されている場合である。

[図4]サンプル1～サンプル10の、 $(E \times t)$ とMT(%)との関係を説明する図である。

[図5]反射層の膜厚と透過率(T)、反射層の膜厚と反射率(R)との関係を説明する図である。

[図6]表2に示した結果に基づき、反射層(1)の膜厚に対して、 $(MT(\%) - ST(\%))$ の値をプロットした図である。

符号の説明

[0115] 11…逆積層体、12…正積層体、100, 200…光記録媒体、101…基板(1)、102…反射層(1)、103…記録層(1)、104, 204…中間層、105, 205…透明樹脂層、106…保護コート層、107…反射層(2)、108…記録層(2)、109…基板(2)、110, 210…レーザ光、201…基板、202…反射層、203…記録層

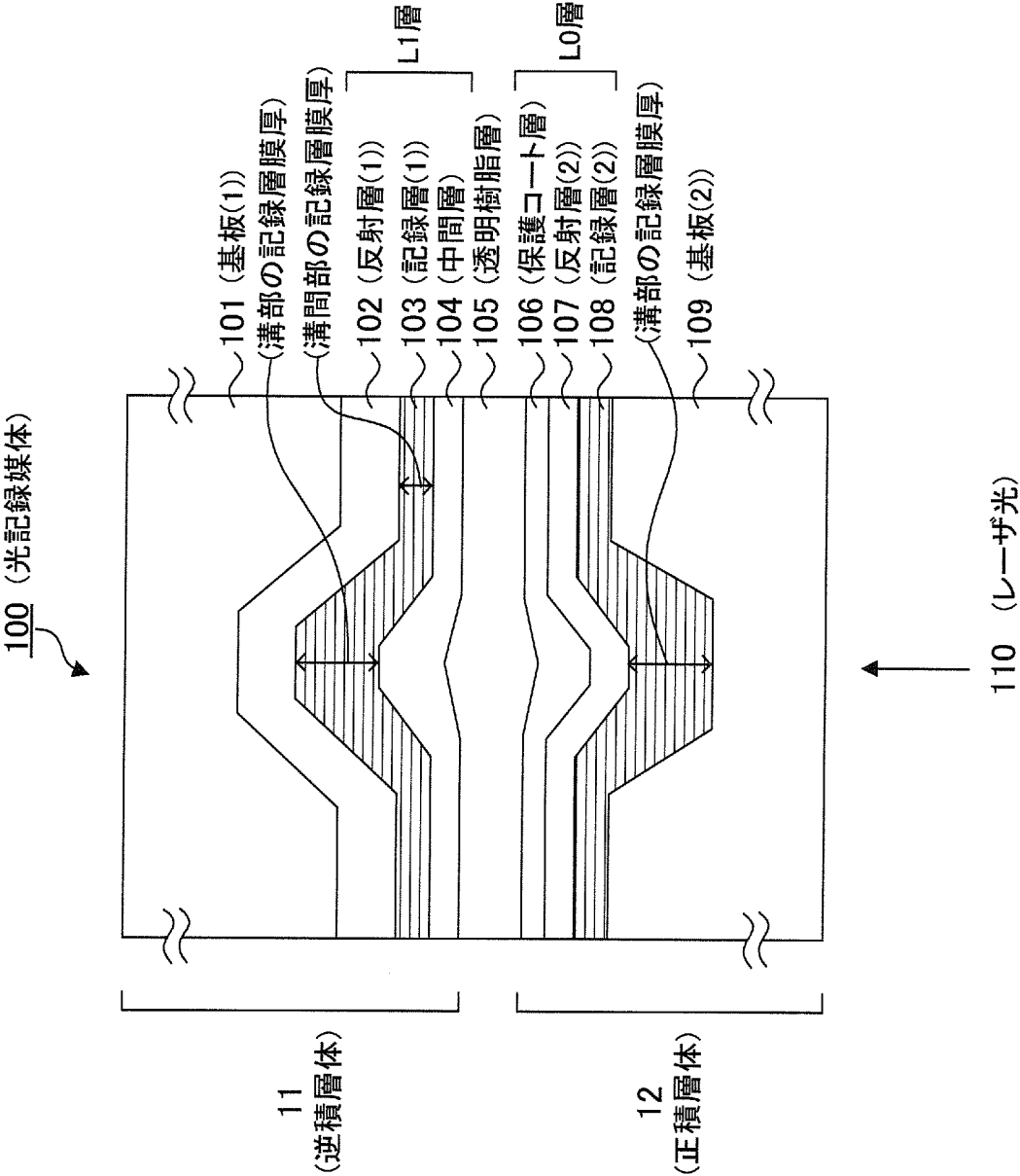
請求の範囲

- [1] 基板と、反射層と、記録層とをこの順に有する逆積層体と、
前記逆積層体の前記記録層側に設けられる透明樹脂層と、を備え、
前記透明樹脂層の厚さ(t)と $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における弾性率(E)との積($E \times t$)が $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする光記録媒体。
- [2] 前記透明樹脂層の厚さ(t)と $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における前記弾性率(E)との積($E \times t$)が $30.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。
- [3] 前記透明樹脂層を構成する樹脂の $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における前記弾性率(E)が、 $3.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以上 $6.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以下であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。
- [4] 前記透明樹脂層の膜厚(h)が $20 \mu\text{m}$ 以上 $200 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。
- [5] 前記記録層が、有機色素含有記録層であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。
- [6] 前記記録層と前記透明樹脂層との間に中間層をさらに有することを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。
- [7] 前記透明樹脂層の前記逆積層体側とは反対側に、第2の反射層と第2の記録層と透明基板とを順番に更に設けたことを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。
- [8] 光照射により情報の記録及び／または再生が行われる記録層と、
前記記録層の光入射面側に設けられた透明樹脂層と、
前記記録層の前記光入射面とは反対側に設けられた反射層と、を有し、
前記透明樹脂層の厚さ(t)と $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における弾性率(E)との積($E \times t$)が $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする光記録媒体。
- [9] 前記透明樹脂層が、ガラス転移温度 150°C 以上を有する透明樹脂から構成されることを特徴とする請求項8記載の光記録媒体。
- [10] さらに、前記透明樹脂層の前記光入射面側に直接または他の層を介して第2の反射層と第2の記録層とをこの順番に有し、前記記録層と当該第2の記録層との間隔が $40 \mu\text{m} \sim 70 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項8記載の光記録媒体。
- [11] 基板、反射層、記録層及び透明樹脂層をこの順番に有する光記録媒体であって、

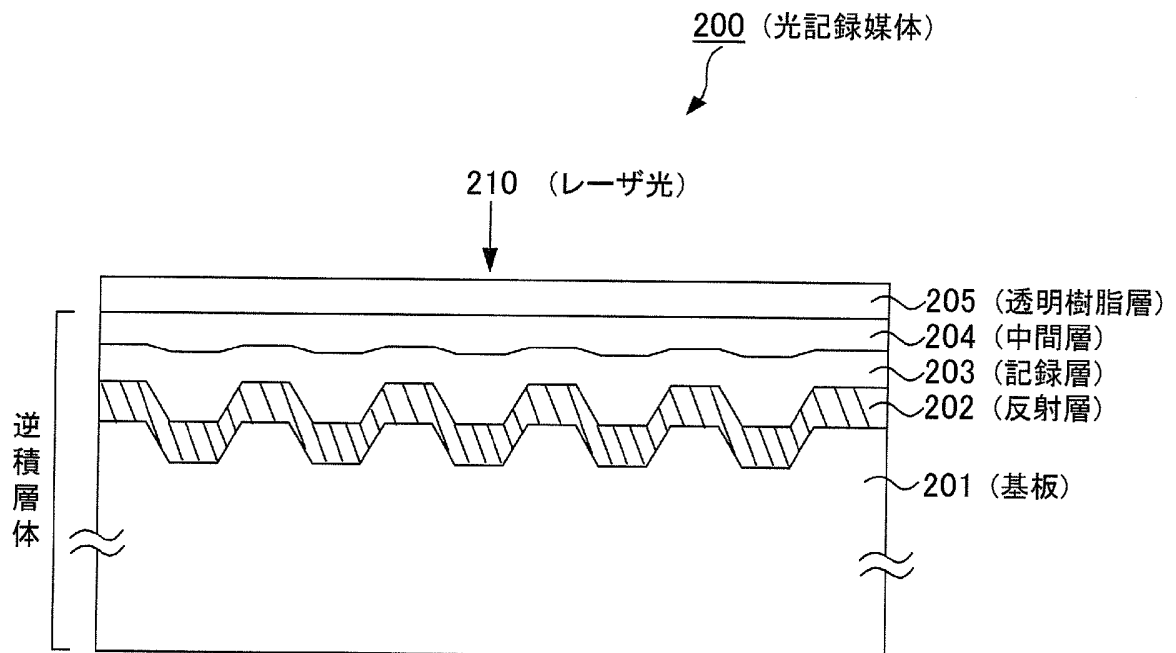
前記反射層は、銀(Ag)を主成分とする金属を含み、且つ、膜厚が30nm以上80nm以下であることを特徴とする光記録媒体。

- [12] 前記反射層が、Agを50%以上含むことを特徴とする請求項11記載の光記録媒体。
。
- [13] 前記記録層が、有機色素材料を含むことを特徴とする請求項11記載の光記録媒体。
- [14] 前記透明樹脂層は、 $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ における弾性率(E)が、 $3.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以上 $6.0 \times 10^3 \text{MPa}$ 以下の樹脂から構成されることを特徴とする請求項11記載の光記録媒体。

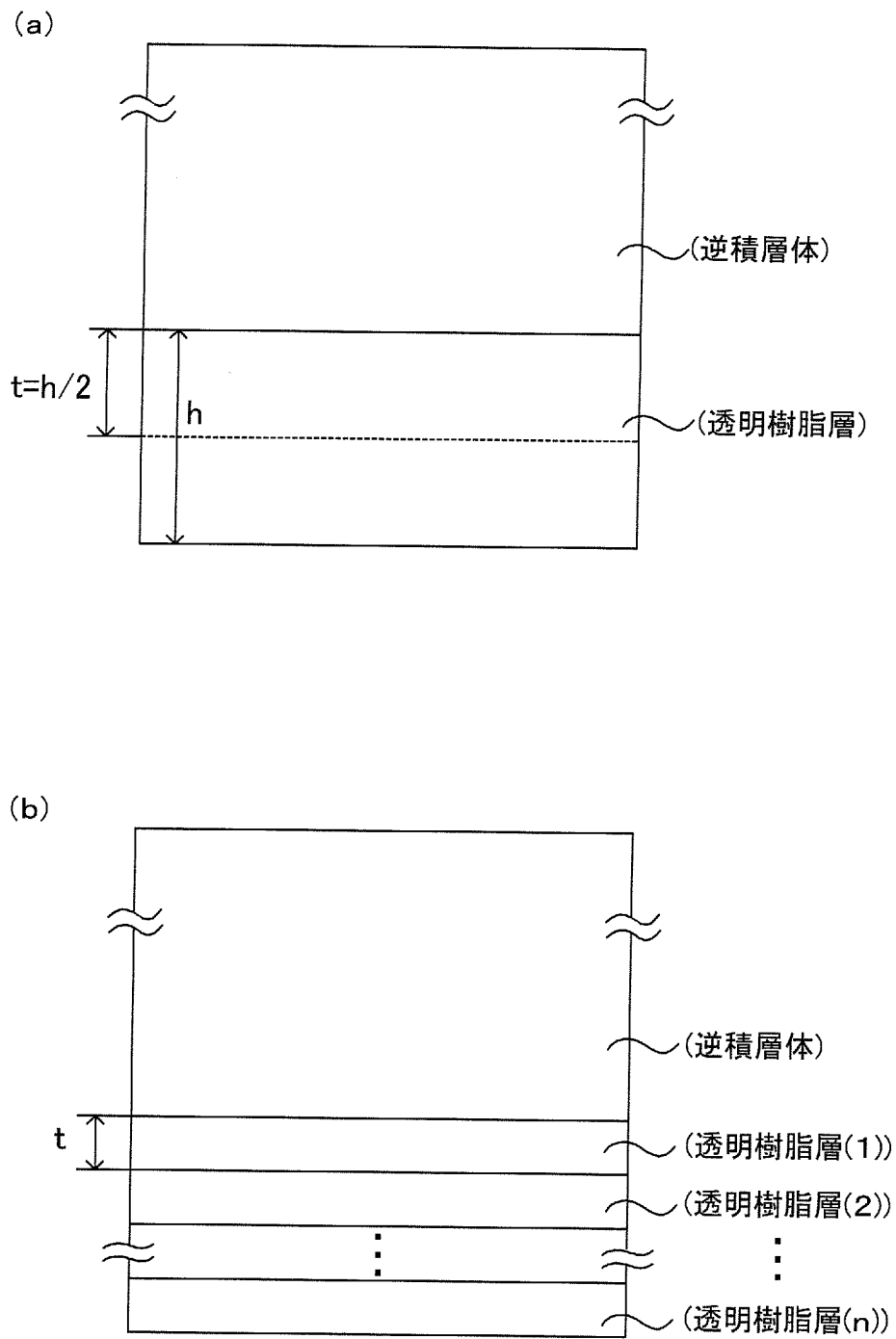
[図1]



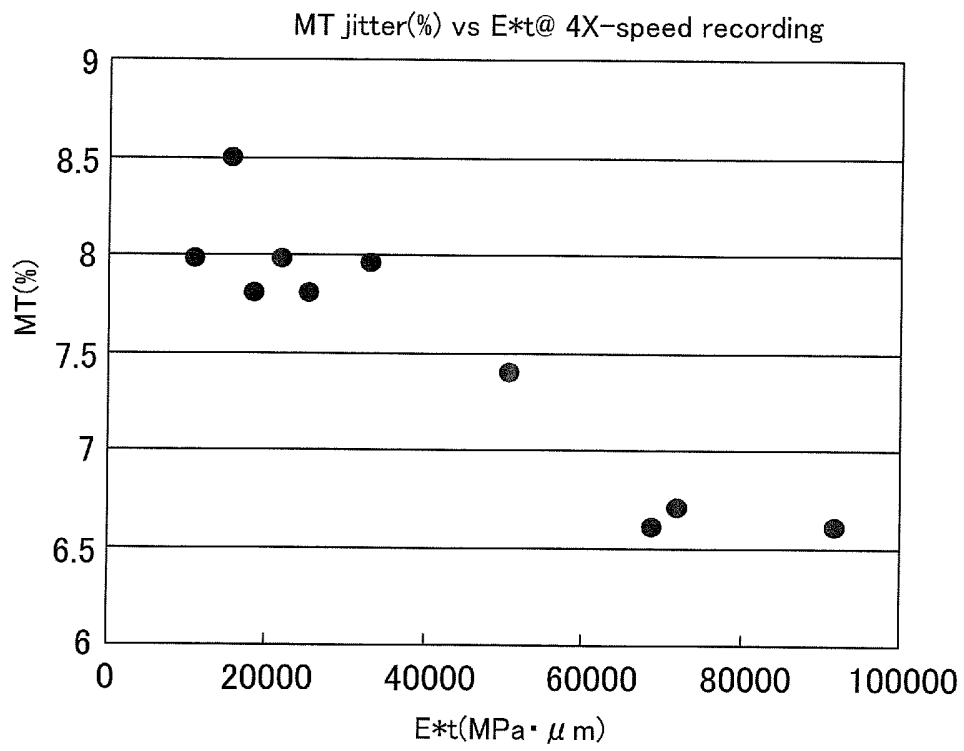
[図2]



[図3]

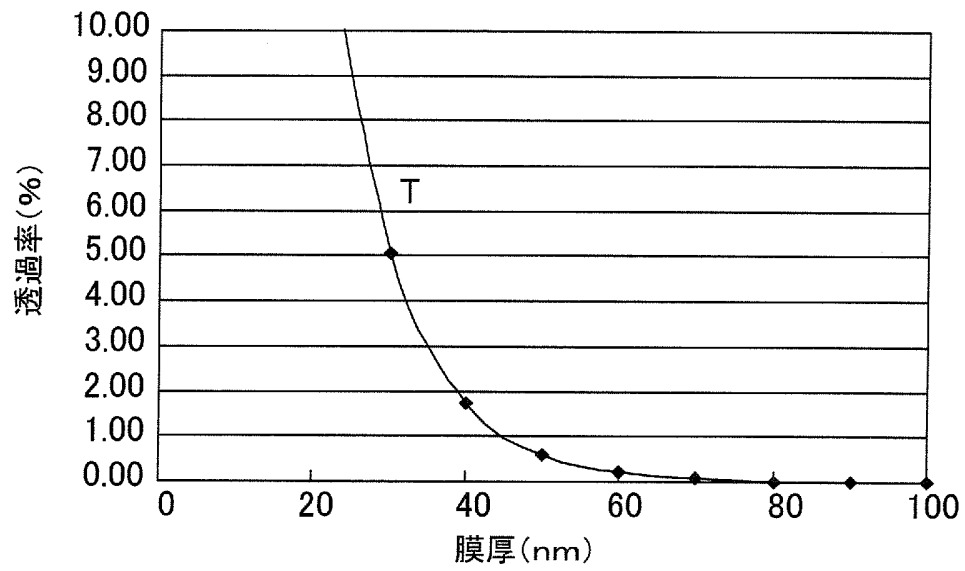


[図4]

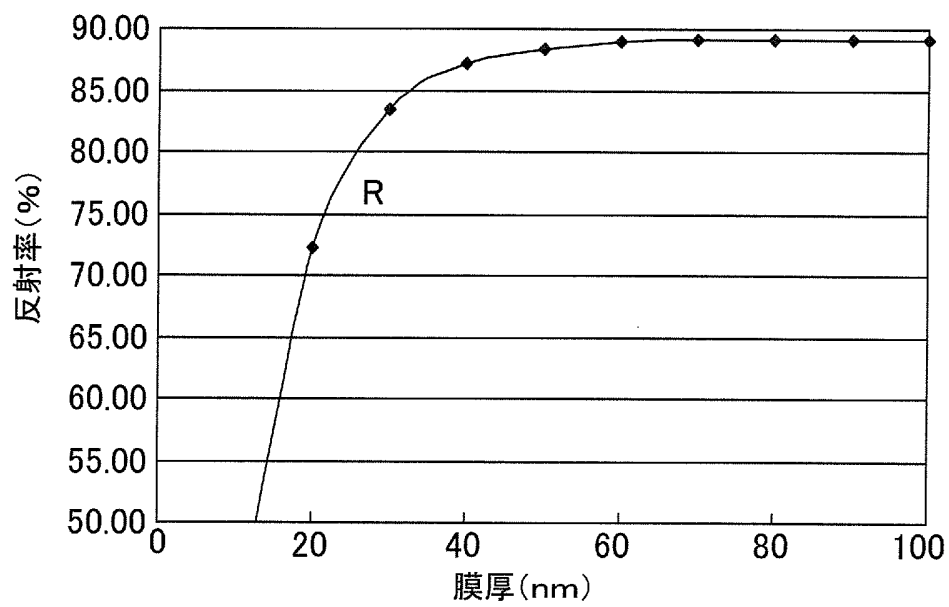


[図5]

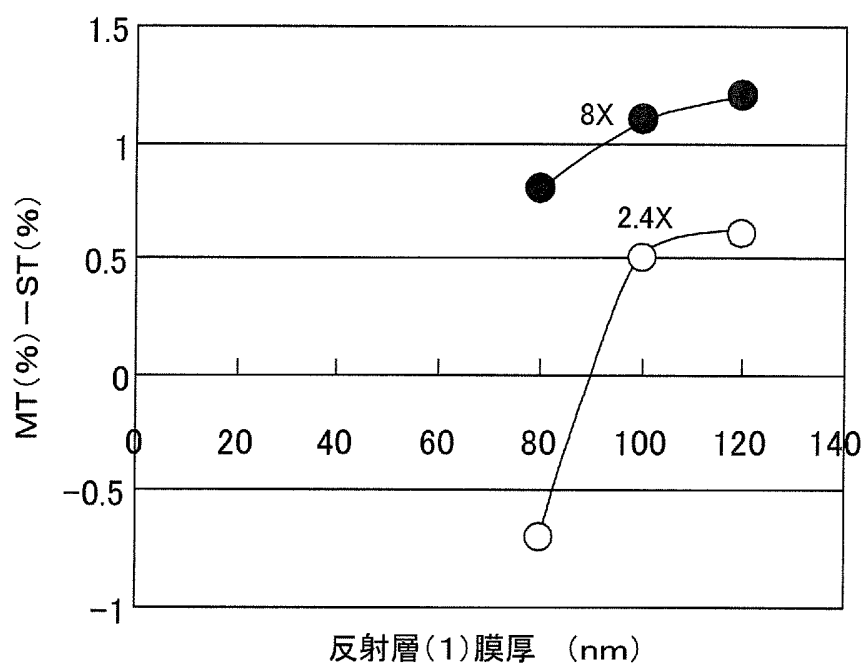
(a)



(b)



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ G11B7/24		
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.Cl. ⁷ G11B7/24		
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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
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.
X	JP 2004-118966 A (Teijin Baieru Poritekku Kabushiki Kaisha), 15 April, 2004 (15.04.04), Claims 1, 9; Par. Nos. [0013], [0061], [0073] to [0094] (Family: none)	1-8, 10, 14
X	JP 2002-230834 A (TDK Corp.), 16 August, 2002 (16.08.02), Claims 1, 2; Par. Nos. [0024], [0066] to [0080], [0085] & US 2002-0015378 A1 & US 2004-0047278 A1 & EP 1168320 A2 & CN 1338737 A & TW 000594715 B	1-2, 4-8, 10
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 03 August, 2005 (03.08.05)		Date of mailing of the international search report 23 August, 2005 (23.08.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012412

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-055117 A (TDK Corp.), 19 February, 2004 (19.02.04), Par. Nos. [0061] to [0062] (Family: none)	11-13
A	JP 03-232132 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 16 October, 1991 (16.10.91), Page 7, upper left column, lines 1 to 16 (Family: none)	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012412

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

"The special technical feature" of claims 1-10 relates to "an optical recording medium characterized in that a product (Ext) of thickness (t) and modulus of elasticity (E) at $25 \pm 5^\circ\text{C}$ of a transparent resin layer is at least $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}''$.

"The special technical feature" of claims 11-14 relates to "an optical recording medium having a substrate, a reflection layer, a recording layer and a transparent resin layer in this order, wherein the above reflection layer contains metal mainly containing silver (Ag)".

These inventions are not considered to be so linked as to form a single (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012412

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

general inventive concept, because there is no technical relationship among those inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G 1 1 B 7 / 2 4

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.Cl.⁷ G 1 1 B 7 / 2 4

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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
X	J P 2 0 0 4 - 1 1 8 9 6 6 A (帝人バイエルポリテック株式会社) 2004. 04. 15, 【請求項1】, 【請求項9】, 段落【0013】, 【0061】, 【0073】～【0094】(ファミリーなし)	1-8, 10, 14

☒ 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

03. 08. 2005

国際調査報告の発送日

23. 8. 2005

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)

蔵野 雅昭

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5D

3564

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
X	JP 2002-230834 A (ティーディーケー株式会社) 2002. 08. 16, 【請求項1】, 【請求項2】, 段落【0024】, 【0066】～【0080】, 【0085】 & US 2002-0015378 A1 & US 2004-0047278 A1 & EP 1168320 A2 & CN 1338737 A & TW 000594715 B	1-2, 4-8, 10
X	JP 2004-055117 A (TDK株式会社) 2004. 02. 19, 段落【0061】～【0062】(ファミリーなし)	11-13
A	JP 03-232132 A (太陽誘電株式会社) 1991. 10. 16, 第7頁左上欄1行目～16行目 (ファミリーなし)	1-10

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-10の「特別な技術的特徴」は「透明樹脂層の厚さ(t)と $25 \pm 5^\circ\text{C}$ における弾性率(E)との積($E \times t$)が $2.0 \times 10^4 \text{MPa} \cdot \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする光記録媒体。」に関するものである。

請求の範囲11-14の「特別な技術的特徴」は「基板、反射層、記録層及び透明樹脂層をこの順番に有する光記録媒体であって、前記反射層は、銀(Ag)を主成分とする金属を含む光記録媒体」に関するものである。

これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。