(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2004-227720
(P2004-227720A)
(43)公開日　平成16年8月12日(2004.8.12)

(51)Int.Cl.[7]	F I			テーマコード（参考）
G11B 7/24	G11B	7/24	538E	5D029
G11B 7/004	G11B	7/24	511	5D090
	G11B	7/24	534K	
	G11B	7/24	534L	
	G11B	7/24	535C	

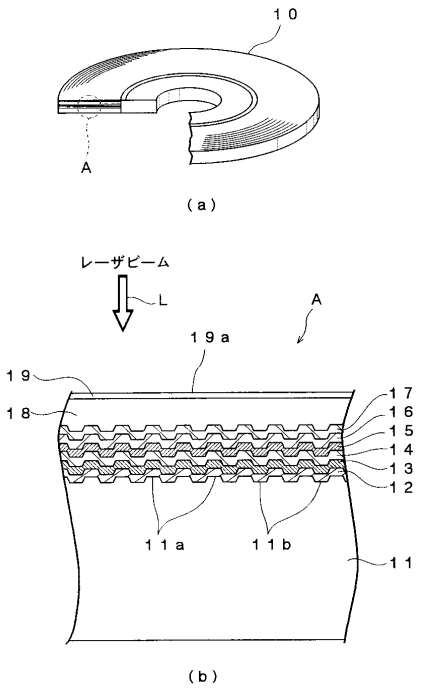
審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 16 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-16932(P2003-16932)
(22)出願日　平成15年1月27日(2003.1.27)

(71)出願人　000003067
ＴＤＫ株式会社
東京都中央区日本橋１丁目１３番１号
(74)代理人　100078031
弁理士　大石　皓一
(74)代理人　100115738
弁理士　鷲頭　光宏
(74)代理人　100121681
緒方　和文
(72)発明者　▲高▼▲崎▼　寛史
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ティーディーケイ株式会社内
(72)発明者　石▲崎▼　秀樹
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ティーディーケイ株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光記録媒体

(57)【要約】
【課題】高速記録が可能な書き換え型の光記録媒体の記録感度及びパワーマージンを改善するとともに、信頼性を高める。
【解決手段】相変化材料からなる記録層１５と、記録層１５から見て光入射面１９ａ側に設けられた第１の誘電体層１６と、記録層１５から見て支持基板１１側に設けられた第２の誘電体層１４と、第２の誘電体層１４から見て支持基板１１側に設けられた反射層１３とを備える。反射層１３は銀（Ａｇ）を主成分とし、これに少なくともネオジム（Ｎｄ）及び銅（Ｃｕ）が添加された合金を含む厚さ８０～１２０ｎｍの層であり、第２の誘電体層１４はＺｎＳとＳｉO_2との混合物（モル比＝４０：６０～６０：４０）を含む厚さ８～２０ｎｍの層である。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
相変化材料からなり、レーザビームを照射することによって記録マークを形成可能な記録層と、前記記録層から見て前記レーザビームの入射面側に設けられた第１の誘電体層と、前記記録層から見て前記レーザビームの入射面とは反対側に設けられた第２の誘電体層と、前記第２の誘電体層から見て前記レーザビームの入射面とは反対側に設けられた反射層とを備え、前記反射層は銀（Ａｇ）を主成分とし、これに少なくともネオジム（Ｎｄ）及び銅（Ｃｕ）が添加された合金を含む厚さ８０～１２０ｎｍの層であり、前記第２の誘電体層はＺｎＳとＳｉO_2との混合物（モル比＝４０：６０～６０：４０）を含む厚さ８～２０ｎｍの層であることを特徴とする光記録媒体。
【請求項２】
前記第１の誘電体層から見て前記レーザビームの入射面側に設けられた放熱層をさらに備えることを特徴とする請求項１に記載の光記録媒体。
【請求項３】
前記第１の誘電体層は、前記記録層に接して設けられＺｎＳとＳｉO_2の混合物を主成分とする界面層と、前記放熱層に接して設けられＺｎＳとＳｉO_2の混合物を主成分とするエンハンス層とを含み、前記界面層よりも前記エンハンス層の方がＺｎＳの比率が大きいことを特徴とする請求項２に記載の光記録媒体。
【請求項４】
前記放熱層から見て前記レーザビームの入射面側に設けられ、層厚が１０～３００μｍである光透過層をさらに備え、前記レーザビームの波長をλ、前記レーザビームを集束するための対物レンズの開口数をＮＡとした場合、λ／ＮＡ≦６４０ｎｍに設定してデータの記録を行うことが可能であることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の光記録媒体。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は光記録媒体に関し、特に、高速記録が可能な書き換え型の光記録媒体に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、デジタルデータを記録するための記録媒体として、ＣＤやＤＶＤに代表される光記録媒体が広く利用されている。これらの光記録媒体は、ＣＤ－ＲＯＭやＤＶＤ－ＲＯＭのようにデータの追記や書き換えができないタイプの光記録媒体（ＲＯＭ型光記録媒体）と、ＣＤ－ＲやＤＶＤ－Ｒのようにデータの追記はできるがデータの書き換えができないタイプの光記録媒体（追記型光記録媒体）と、ＣＤ－ＲＷやＤＶＤ－ＲＷのようにデータの書き換えが可能なタイプの光記録媒体（書き換え型光記録媒体）とに大別することができる。
【０００３】
ＲＯＭ型光記録媒体においては、製造時において予め基板に形成されるピット列によりデータが記録されることが一般的であり、追記型光記録媒体においては、例えば、記録層の材料としてシアニン系色素、フタロシアニン系色素、アゾ色素等の有機色素が用いられ、その化学的変化（場合によっては化学的変化に加えて物理的変形を伴うことがある）に基づく光学特性の変化を利用してデータが記録されることが一般的である。
【０００４】
これに対し、書き換え型光記録媒体においては、例えば、記録層の材料として相変化材料が用いられ、その相状態の変化に基づく光学特性の変化を利用してデータが記録されることが一般的である。つまり、相変化材料は、結晶状態である場合の反射率とアモルファス状態である場合の反射率とが異なるため、これを利用してデータの記録を行うことができる。例えば、記録層がアモルファス状態となっている領域を「記録マーク」、記録層が結晶状態となっている領域を「ブランク」とすれば、記録マークの長さ（記録マークの前縁

から後縁までの長さ）及びブランクの長さ（記録マークの後縁から次の記録マークの前縁までの長さ）によってデータを表現することが可能となる。

【０００５】

記録層に記録マークを形成する場合、記録層に照射するレーザビームのパワーを十分に高いレベル（記録パワーＰｗ）に設定することによって記録層を融点を超える温度に加熱し、その後、レーザビームのパワーを十分に低いレベル（基底パワーＰｂ）に変化させることによって記録層を急冷すればよい。これにより、相変化材料が結晶状態からアモルファス状態に変化することから、記録マークを形成することができる。一方、既に形成された記録マークを消去する場合、記録層に照射するレーザビームのパワーを記録パワーＰｗ以下、基底パワーＰｂ以上のレベル（消去パワーＰｅ）に設定することによって記録層を結晶化温度以上に加熱し、徐冷すればよい。これにより、相変化材料がアモルファス状態から結晶状態に変化することから、記録マークが消去される。

【０００６】

したがって、レーザビームのパワーを記録パワーＰｗ、消去パワーＰｅ、基底パワーＰｂからなる複数のレベルに変調することによって、記録層の未記録領域に記録マークを形成するだけでなく、既に記録マークが形成されている領域にこれと異なる記録マークを直接上書き（ダイレクトオーバーライト）することが可能となる。

【０００７】

一方、近年、データの記録密度が高められ、且つ、非常に高いデータ転送レートを実現可能な次世代型の光記録媒体が提案されている。このような次世代型の光記録媒体においては、大容量・高データ転送レートを実現するため、必然的に、データの記録・再生に用いるレーザビームのビームスポット径を非常に小さく絞らなければならない。ここで、ビームスポット径を小さく絞るためには、レーザビームを集束するための対物レンズの開口数（ＮＡ）を０．７以上、例えば、０．８５程度まで大きくするとともに、レーザビームの波長λを３８０ｎｍ～４５０ｎｍ、例えば４００ｎｍ程度まで短くする必要がある。

【０００８】

しかしながら、レーザビームを集束するための対物レンズを高ＮＡ化すると、光記録媒体の反りや傾きの許容度、すなわちチルトマージンが非常に小さくなるという問題が生じる。チルトマージンＴは、記録・再生に用いるレーザビームの波長をλ、レーザビームの光路となる光透過層（透明基体）の厚さをｄとすると、次式によって表すことができる。

【０００９】

【数１】

$$T = \frac{\lambda}{d \cdot NA^3} \qquad (1)$$

式（１）から明らかなように、チルトマージンは対物レンズのＮＡが大きいほど小さくなってしまう。また、波面収差（コマ収差）が発生する光透過層（透明基体）の屈折率をｎ、傾き角をθとすると、波面収差係数Ｗは、次式によって表すことができる。

【００１０】

【数２】

$$W = \frac{d \cdot \left(n^2 - 1\right) \cdot n^2 \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta \cdot \left(NA\right)^3}{2\lambda\left(n^2 - \sin^2\theta\right)^{\frac{5}{2}}} \qquad (2)$$

式（１）及び式（２）から明らかなように、チルトマージンを大きくし、且つ、コマ収差の発生を抑えるためには、記録・再生に用いるレーザビームが入射する光透過層（透明基体）の厚さｄを小さくすることが非常に有効である。

【００１１】

このような理由から、次世代型の光記録媒体においては、十分なチルトマージンを確保しつつ、コマ収差の発生を抑えるために、光透過層（透明基体）の厚さを１００μｍ程度まで薄くすることが要求される。このため、次世代型の光記録媒体においては、ＣＤやＤＶＤ等、現行の光記録媒体のように光透過層（透明基体）上に記録層等を形成することは困難であり、基体上に形成した記録層等の上にスピンコート法等により薄い樹脂層を光透過層（透明基体）として形成する方法が検討されている。したがって、次世代型の光記録媒体の作製においては、光入射面側から順次成膜が行われる現行の光記録媒体とは異なり、光入射面とは反対側から順次成膜が行われることになる。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

このような次世代型の光記録媒体においては、上述の通り非常に高いデータ転送レートが要求されることから、記録層が相変化材料からなる書き換え型の光記録媒体においてこれを可能とするためには、結晶化速度の速い相変化材料を用いて記録層を構成する必要があり、データの記録に際してはレーザビームの記録パワーＰｗを十分に高く設定する必要がある。

【００１３】

このような場合においても融点を超える温度に達した記録層を急冷し、良好な形状を持った記録マークの形成を可能とするためには、記録層には高い放熱性が求められる。

【００１４】

記録層の放熱性は、その近傍に設けられる誘電体層や反射層の材料及びその層厚によって調整可能であるが、誘電体層や反射層の材料やその層厚の設定により記録層の放熱性が過剰となると記録感度が低下してしまう一方、放熱性が不足するとパワーマージン（ジッタが所定値以下となる記録パワーＰｗの範囲）が狭くなってしまう。したがって、誘電体層や反射層による放熱性の設定は、記録感度及びパワーマージンの両方を考慮して最適化する必要があり、しかも、これら誘電体層や反射層の材料及び層厚の設定は、必要な光学特性を満足し、且つ、記録層に対する十分な保護特性を満足する範囲、すなわち高い信頼性が確保される範囲において行う必要がある。

【００１５】

しかしながら、非常に高いデータ転送レートが要求される次世代型の光記録媒体おいてこのような条件を満足させることは容易でない。

【００１６】

したがって本発明の目的は、相変化材料からなる記録層の放熱性が最適化され、これにより高い記録感度と広いパワーマージンを有するとともに、高い信頼性が確保された高速記録が可能な書き換え型の光記録媒体を提供することである。

【００１７】

【課題を解決するための手段】

本発明のかかる目的は、相変化材料からなり、レーザビームを照射することによって記録

マークを形成可能な記録層と、前記記録層から見て前記レーザビームの入射面側に設けられた第１の誘電体層と、前記記録層から見て前記レーザビームの入射面とは反対側に設けられた第２の誘電体層と、前記第２の誘電体層から見て前記レーザビームの入射面とは反対側に設けられた反射層とを備え、前記反射層は銀（Ａｇ）を主成分とし、これに少なくともネオジム（Ｎｄ）及び銅（Ｃｕ）が添加された合金を含む厚さ８０～１２０ｎｍの層であり、前記第２の誘電体層はＺｎＳとＳｉO_2との混合物（モル比＝４０：６０～６０：４０）を含む厚さ８～２０ｎｍの層であることを特徴とする光記録媒体によって達成される。

【００１８】

本発明によれば、反射層及び第２の誘電体層の材料として一般的に用いられる材料よりも熱伝導性のやや低い材料が選択され、さらにその層厚が最適化されていることから、記録層からみて入射面とは反対側における放熱性が過剰となることがない。これにより高い信頼性を確保しつつ、高い記録感度を得ることが可能となる。

【００１９】

この場合、反射層の主成分である銀（Ａｇ）の比率は９８ａｔｍ％程度であることが好ましく、また、副成分であるネオジム（Ｎｄ）と銅（Ｃｕ）の原子比としては３０：７０～７０：３０であることが好ましく、５０：５０程度であることがより好ましい。また、反射層の厚さとしては、９０～１１０ｎｍであることが好ましく、１００ｎｍ程度であることが特に好ましい。

【００２０】

さらに、第２誘電体層を構成するＺｎＳとＳｉO_2のモル比は５０：５０程度であることが好ましく、その層厚は５～２０ｎｍであることが好ましく、１２ｎｍ程度であることが特に好ましい。

【００２１】

また、前記第１の誘電体層から見て前記レーザビームの入射面側に設けられた放熱層をさらに備えることがより好ましい。これによれば、記録層から見て入射面側の放熱性が改善されることから、広いパワーマージンを得ることが可能となるばかりでなく、クロストークが低減しさらに再生劣化現象が効果的に防止される。

【００２２】

また、前記第１の誘電体層は、前記記録層に接して設けられＺｎＳとＳｉO_2の混合物を主成分とする界面層と、前記放熱層に接して設けられＺｎＳとＳｉO_2の混合物を主成分とするエンハンス層とを含み、前記界面層よりも前記エンハンス層の方がＺｎＳの比率が大きいことが好ましい。ＺｎＳとＳｉO_2の混合物においてＳｉO_2の比率を高めると物理特性が向上し、ＺｎＳの比率を高めると光学特性が向上することから、界面層における組成比とエンハンス層における組成比との関係をこのように設定すれば、記録層に対する高い保護特性を確保しつつ良好な光学特性を得ることが可能となる。この場合、前記界面層におけるＺｎＳとＳｉO_2のモル比が約５０：５０であり、前記エンハンス層におけるＺｎＳとＳｉO_2のモル比が約８０：２０であることがより好ましい。

【００２３】

また、前記界面層よりも前記エンハンス層の方が層厚が大きいことが好ましい。界面層はＳｉO_2の比率が高いため比較的応力が強く、また熱伝導性が比較的低いことから、その層厚を大きくしすぎると、クラックが生じ易くなるばかりでなく、放熱層による放熱効果が低下するからである。

【００２４】

また、前記記録層がＳｂＴｅ系材料からなり、その組成を一般式

$(Sb_xTe_{1-x})_{1-y}M_y$　（Ｍは、Ｓｂ及びＴｅを除く元素である）

で表したとき、

０．５５≦ｘ≦０．９、且つ、

０≦ｙ≦０．２５

が満たされていることが好ましい。このような材料は結晶化速度が速いため、高い線速度

でデータの記録を行うことが可能となる。この場合、前記一般式においてＭで表される元素にゲルマニウム（Ｇｅ）及びテルビウム（Ｔｂ）が含まれていることがより好ましい。これによれば、結晶化速度がより高まるめ、より高い線速度でデータの記録を行うことが可能となる。

【００２５】

また、前記放熱層から見て前記レーザビームの入射面側に設けられ、層厚が１０～３００μｍである光透過層をさらに備え、前記レーザビームの波長をλ、前記レーザビームを集束するための対物レンズの開口数をＮＡとした場合、λ／ＮＡ≦６４０ｎｍに設定してデータの記録を行うことが可能であることが好ましい。このような光記録媒体はいわゆる次世代型の光記録媒体であり、非常に高いデータ転送レートが要求されるものの、本発明によれば、記録層からみて入射面とは反対側における放熱性が過剰となることがないことから、高い信頼性を確保しつつ、高い記録感度を得ることが可能となる。

【００２６】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施態様について詳細に説明する。

【００２７】

図１（ａ）は、本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体１０の外観を示す切り欠き斜視図であり、図１（ｂ）は、図１（ａ）に示すＡ部を拡大した部分断面図である。

【００２８】

図１（ａ），（ｂ）に示す光記録媒体１０は、外径が約１２０ｍｍ、厚みが約１．２ｍｍである円盤状の光記録媒体であり、図１（ｂ）に示すように、支持基板１１と、防湿層１２と、反射層１３と、第２誘電体層１４と、記録層１５と、第１誘電体層１６と、放熱層１７と、光透過層１８と、ハードコート層１９を備えて構成されている。特に限定されるものではないが、本実施態様にかかる光記録媒体１０は、波長λが３８０ｎｍ～４５０ｎｍ、好ましくは約４０５ｎｍであるレーザビームＬをハードコート層１９の表面である光入射面１９ａより照射することによってデータの記録及び再生を行うことが可能な書き換え型の光記録媒体である。光記録媒体１０に対するデータの記録及び再生においては、開口数が０．７以上、好ましくは０．８５程度の対物レンズが用いられ、これによって、レーザビームＬの波長をλ、対物レンズの開口数をＮＡとした場合、λ／ＮＡ≦６４０ｎｍに設定される。

【００２９】

支持基板１１は、光記録媒体１０に求められる厚み（約１．２ｍｍ）を確保するために用いられる厚さ約１．１ｍｍの円盤状の基板であり、その一方の面には、その中心部近傍から外縁部に向けて、レーザビームＬをガイドするためのグルーブ１１ａ及びランド１１ｂが螺旋状に形成されている。特に限定されるものではないが、グルーブ１１ａの深さとしては１０ｎｍ～４０ｎｍに設定することが好ましく、グルーブ１１ａのピッチとしては０．２μｍ～０．４μｍに設定することが好ましい。支持基板１１の材料としては種々の材料を用いることが可能であり、例えば、ガラス、セラミックス、あるいは樹脂を用いることができる。これらのうち、成形の容易性の観点から樹脂が好ましい。このような樹脂としてはポリカーボネート樹脂、オレフィン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素系樹脂、ＡＢＳ樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。中でも、加工性などの点からポリカーボネート樹脂やオレフィン樹脂が特に好ましい。但し、支持基板１１は、レーザビームＬの光路とはならないことから、高い光透過性を有している必要はない。

【００３０】

支持基板１１の作製は、スタンパを用いた射出成形法を用いることが好ましいが、２Ｐ法等、他の方法によってこれを作製することも可能である。

【００３１】

防湿層１２は、その表面に設けられる反射層１３の腐食防止を目的として設けられる層であり、誘電体によって構成される。防湿層１２を構成する誘電体としては、Al_2O_3、

ＡｌＮ、ＺｎＯ、ＺｎＳ、ＧｅＮ、ＧｅＣｒＮ、CeO_2、ＳｉＯ、SiO_2、Si_3N_4、ＳｉＣ、La_2O_3、ＴａＯ、TiO_2、ＳｉＡｌＯＮ（SiO_2，Al_2O_3，Si_3N_4及びＡｌＮの混合物）及びＬａＳｉＯＮ（La_2O_3，SiO_2及びSi_3N_4の混合物）等、アルミニウム（Ａｌ）、シリコン（Ｓｉ）、セリウム（Ｃｅ）、チタン（Ｔｉ）、亜鉛（Ｚｎ）、タンタル（Ｔａ）等の酸化物、窒化物、硫化物、炭化物あるいはそれらの混合物を用いることが好ましく、腐食防止効果及び成膜速度を考慮すれば、ＺｎＳとSiO_2との混合物を用いることが特に好ましく、この場合、ＺｎＳとSiO_2のモル比を約８０：２０に設定することが最も好ましい。防湿層１２は、複数の誘電体層からなる多層構造であっても構わない。

【００３２】

また、防湿層１２の層厚は特に限定されないが、５０～１５０ｎｍに設定することが好ましい。防湿層１２の層厚が５０ｎｍ未満であると腐食防止効果が不十分となる一方、１５０ｎｍを超えると成膜時間が長くなり生産性が低下するおそれがあるからである。

【００３３】

尚、本発明において光記録媒体に防湿層１２を設けることは必須でなく、これを省略しても構わない。

【００３４】

反射層１３は、ハードコート層１９側から入射されるレーザビームＬを反射し、再びハードコート層１９から出射させる役割を果たすとともに、記録層１４から見て支持基板１１側における放熱層としての役割を果たし、さらに、多重干渉効果により再生信号（Ｃ／Ｎ比）を高める役割を果たす。本発明では、反射層１３の材料としては銀（Ａｇ）を主成分とし、これに副成分として少なくともネオジム（Ｎｄ）及び銅（Ｃｕ）が添加された合金が用いられる。この場合、主成分である銀（Ａｇ）の比率は９５ａｔｍ％以上である必要があり、９８ａｔｍ％程度であることが好ましい。また、副成分であるネオジム（Ｎｄ）と銅（Ｃｕ）の原子比としては３０：７０～７０：３０であることが好ましく、５０：５０程度であることがより好ましい。したがって、反射層１３の材料としては、銀（Ａｇ）、ネオジム（Ｎｄ）及び銅（Ｃｕ）の原子比が９８：１：１程度であることが好ましく、９８．４：０．７：０．９程度であることが最も好ましい。尚、本明細書においては、銀（Ａｇ）を主成分とし（９５ａｔｍ％以上）、これに少なくともネオジム（Ｎｄ）及び銅（Ｃｕ）が添加された合金を「ＡＮＣ合金」と呼ぶことがある。

【００３５】

本発明において反射層１３の材料としてＡＮＣ合金を用いているのは次の理由による。すなわち、反射層の材料として従来より知られている銀（Ａｇ）を主成分としこれにパラジウム（Ｐｄ）及び銅（Ｃｕ）が添加された合金（以下、「ＡＰＣ合金」という）は、高い熱伝導性と高い信頼性を併せ持つことから、高速記録が可能な書き換え型光記録媒体用の反射層の材料として好適であるが、記録層を構成する相変化材料の熱伝導性や結晶化速度等によっては反射層による放熱性が過剰となることがあり、この場合には記録感度が低下するという問題が発生する。これに対しＡＮＣ合金は、ＡＰＣ合金と同等の信頼性を備えつつＡＰＣ合金よりもやや熱伝導性が低いという特性を有しており、このため、反射層１３の材料としてＡＮＣ合金を用いれば、高い信頼性を確保しつつ、放熱性が過剰となることがなくなる。その結果、記録感度を高めることが可能となる。

【００３６】

また、本発明において反射層１３の厚さは、６０～１５０ｎｍに設定する必要があり、９０～１１０ｎｍに設定することが好ましく、１００ｎｍ程度に設定することが特に好ましい。これは、反射層１３の厚さが６０ｎｍ未満であると反射層１３による上記効果を十分に得ることができない一方、反射層１３の厚さが１５０ｎｍ超であると、放熱性が過剰となり記録感度が低下してしまうからであり、反射層１３の厚さを９０～１１０ｎｍ、特に１００ｎｍ程度に設定すれば、反射層１３による上記効果を十分に得ることができるとともに、記録層１４に対して最適な放熱性を与えることが可能となる。

【００３７】

記録層１５は可逆的な記録マークが形成される層であり、相変化材料によって構成される。相変化材料は、結晶状態である場合の反射率とアモルファス状態である場合の反射率とが異なるため、これを利用してデータの記録が行われる。記録されるデータは、例えばアモルファス状態である記録マークの長さ（記録マークの前縁から後縁までの長さ）及び例えば結晶状態であるブランク領域の長さ（記録マークの後縁から次の記録マークの前縁までの長さ）によって表現される。記録マーク及びブランク領域の長さは、基準となるクロックの１周期に相当する長さをＴとした場合、Ｔの整数倍に設定され、具体的には、１，７ＲＬＬ変調方式においては、２Ｔ～８Ｔの長さを持つ記録マーク及びブランク領域が使用される。

【００３８】

記録層１５を結晶状態からアモルファス状態に変化させるためには、光入射面１９ａから照射されるレーザビームＬを記録パワーＰｗから基底パワーＰｂまでの振幅を有するパルス波形とすることによって記録層１５を融点以上の温度に加熱し、その後、レーザビームＬのパワーを基底パワーＰｂに設定することによって急冷する。これによって溶融した領域がアモルファス状態に変化し、これが記録マークとなる。一方、記録層１５をアモルファス状態から結晶状態に変化させるためには、光入射面１９ａから照射されるレーザビームＬのパワーを消去パワーＰｅに設定することによって記録層１５を結晶化温度以上の温度に加熱する。結晶化温度以上の温度に加熱された領域は、レーザビームＬが遠ざかることによって徐冷されることから、当該領域が結晶状態に変化する。

【００３９】

ここで、記録パワーＰｗ、消去パワーＰｅ及び基底パワーＰｂの関係は、

$Pw > Pe \geqq Pb$

に設定される。したがって、レーザビームＬのパワーをこのように変調すれば、記録層１５の未記録領域に記録マークを形成するだけでなく、既に記録マークが形成されている領域にこれと異なる記録マークを直接上書き（ダイレクトオーバーライト）することが可能となる。

【００４０】

記録層１５を構成する相変化材料の種類としては特に限定されるものではないが、高速でダイレクトオーバーライトを可能とするためには、アモルファス状態から結晶状態への構造変化に要する時間（結晶化時間）が短い材料を選択することが好ましく、このような材料としてはＳｂＴｅ系材料を挙げることができる。ＳｂＴｅ系材料としてはＳｂＴｅのみでもよいし、結晶化時間をより短縮するとともに長期の保存に対する信頼性を高めるために添加物を加えてもよい。

【００４１】

具体的には、記録層１５を構成する相変化材料の原子比を

$(Sb_xTe_{1-x})_{1-y}M_y$　　Ｍ：Ｓｂ及びＴｅを除く元素

で表したとき、

$0.55 \leqq x \leqq 0.9$

$0 \leqq y \leqq 0.25$

であることが好ましく、

$0.65 \leqq x \leqq 0.85$

$0 \leqq y \leqq 0.25$

であることがより好ましい。

【００４２】

元素Ｍの種類は特に限定されないが、短結晶化時間及び保存信頼性の観点から、インジウム（Ｉｎ），銀（Ａｇ），金（Ａｕ），ビスマス（Ｂｉ），セレン（Ｓｅ），アルミニウム（Ａｌ），リン（Ｐ），ゲルマニウム（Ｇｅ），水素（Ｈ），シリコン（Ｓｉ），炭素（Ｃ），バナジウム（Ｖ），タングステン（Ｗ），タンタル（Ｔａ），亜鉛（Ｚｎ），マンガン（Ｍｎ），チタン（Ｔｉ），錫（Ｓｎ），パラジウム（Ｐｄ），鉛（Ｐｂ），窒素（Ｎ），酸素（Ｏ）及び希土類元素からなる群より１又は２以上の元素を選択することが

好ましい。特に、保存信頼性の観点からは、銀（Ａｇ），インジウム（Ｉｎ），ゲルマニウム（Ｇｅ）及び希土類元素からなる群より１又は２以上の元素を選択することが好ましい。

【００４３】

記録層１５の層厚は、厚くなればなるほどレーザビームＬのビームスポットが照射される記録層１５の表面の平坦性が悪化し、これに伴って再生信号のノイズレベルが高くなるとともに、記録感度も低下する。この点を考慮すれば、記録層１５の表面の平坦性を高めることによって再生信号のノイズレベルを抑制するとともに記録感度を高めるためには、記録層１５の層厚を薄く設定することが有効であるが、薄くしすぎると記録前後における光学定数の差が少なくなり、再生時に高いレベルの再生信号（Ｃ／Ｎ比）を得ることができなくなる。また、記録層１５の層厚を極端に薄く設定すると、成膜時における層厚制御が困難となる。以上を考慮すれば、記録層１５の層厚としては２～４０ｎｍに設定することが好ましく、４～２０ｎｍに設定することがより好ましく、１２ｎｍ程度に設定することがさらに好ましい。

【００４４】

放熱層１７、第１誘電体層１６及び第２誘電体層１４は、記録層１５を物理的及び／又は化学的に保護する役割を果たし、記録層１５は第１誘電体層１６及び第２誘電体層１４に挟持されることによって、光記録後、長期間にわたって記録情報の劣化が効果的に防止される。また、放熱層１７、第１誘電体層１６及び第２誘電体層１４は、記録の前後における光学特性の差を拡大する役割をも果たし、さらに、放熱層１７は、記録層１５に生じている熱を速やかに放熱するための放熱層としての役割をも果たす。

【００４５】

本発明では、第２誘電体層１４を構成する材料としてＺｎＳとＳｉO_2との混合物が用いられ、ＺｎＳとＳｉO_2のモル比は４０：６０～６０：４０に設定される。上記材料は記録層１４に対する物理的な保護特性が優れているとともに、熱伝導性が比較的低いという特徴を有しており、このため第２誘電体層１４の材料として上記材料を用いれば、記録による熱変形が効果的に防止されるため繰り返しのオーバーライトに対する高い信頼性が確保されるとともに、記録感度を高めることが可能となる。このような効果を最も顕著に得るためには、ＺｎＳとＳｉO_2のモル比を５０：５０程度に設定すればよい。また、ＺｎＳとＳｉO_2の混合物は成膜スピードが速いことから、生産性を高めることも可能となる。

【００４６】

また、本発明において第２誘電体層１４の厚さは、５～２０ｎｍに設定する必要があり、１０～１５ｎｍに設定することが好ましく、１２ｎｍ程度に設定することが特に好ましい。これは、第２誘電体層１４の厚さが５ｎｍ未満であると記録層１４を十分に保護できないおそれが生じる一方、上記材料は比較的膜応力が強いことから、第２誘電体層１４の厚さが２０ｎｍ超であるとクラックが発生するおそれがあるとともに、放熱性が低下しすぎるからであり、第２誘電体層１４の厚さを１０～１５ｎｍ、特に１２ｎｍ程度に設定すれば、クラックの発生を防止しつつ高い信頼性を確保することができ、さらに、記録層１４に対して最適な放熱性を与えることが可能となる。

【００４７】

一方、第１誘電体層１６を構成する材料は、使用されるレーザビームＬの波長領域において透明な誘電体であれば特に限定されず、例えば、酸化物、硫化物、窒化物又はこれらの組み合わせを主成分として用いることができるが、記録による熱変形の防止、並びに、記録層１５に対する保護特性の観点から、ＺｎＯ、ＺｎＳ、ＧｅＮ、ＧｅＣｒＮ、ＣｅO_2、ＳｉＯ、ＳｉO_2、Ｓｉ$_3$Ｎ$_4$、Ｌａ$_2$Ｏ$_3$、ＴａＯ、ＴｉO_2、ＳｉＡｌＯＮ（ＳｉO_2，Ａｌ$_2$Ｏ$_3$，Ｓｉ$_3$Ｎ$_4$及びＡｌＮの混合物）及びＬａＳｉＯＮ（Ｌａ$_2$Ｏ$_3$，ＳｉO_2及びＳｉ$_3$Ｎ$_4$の混合物）等、アルミニウム（Ａｌ）、シリコン（Ｓｉ）、セリウム（Ｃｅ）、チタン（Ｔｉ）、亜鉛（Ｚｎ）、タンタル（Ｔａ）等の酸化物、窒化物、硫化物、炭化物あるいはそれらの混合物を用いることが好ましく、成膜スピードや光学特性

を考慮すれば、ＺｎＳとＳｉＯ$_2$との混合物を用いることが特に好ましい。

【００４８】

また、第１誘電体層１６については、図２に示すように、相対的に物理特性に優れた材料からなる界面層１６－１及び相対的に光学特性に優れた材料からなるエンハンス層１６－２の２層構造とすることが特に好ましい。このように第１誘電体層１６を２層構造とし、相対的に物理特性に優れる界面層１６－１を記録層１５側に配置し、相対的に光学特性に優れるエンハンス層１６－２を放熱層１７側に配置すれば、繰り返しのオーバーライトに対する高い信頼性を確保しつつ、良好な光学特性を得ることが可能となる。

【００４９】

界面層１６－１及びエンハンス層１６－２の材料としては、いずれもＺｎＳとＳｉＯ$_2$との混合物を用い、界面層１６－１よりもエンハンス層１６－２の方がＺｎＳの比率が大きく、エンハンス層１６－２よりも界面層１６－１の方がＳｉＯ$_2$の比率が大きくなるよう、その組成比を設定することが好ましい。具体的には、界面層１６－１についてはＺｎＳとＳｉＯ$_2$のモル比を４０：６０～６０：４０、好ましくは５０：５０程度に設定し、エンハンス層１６－２についてはＺｎＳとＳｉＯ$_2$のモル比を７０：３０～９０：１０、好ましくは８０：２０程度に設定すればよい。このような組成比に設定すれば、上述の通り、繰り返しのオーバーライトに対する高い信頼性を確保しつつ良好な光学特性を得ることが可能となるばかりでなく、ＺｎＳとＳｉＯ$_2$の混合物は成膜スピードが速いことから、生産性を高めることも可能となる。

【００５０】

第１誘電体層１６の層厚は特に限定されないが、１０～５０ｎｍに設定することが好ましく、３０ｎｍ程度とすることが特に好ましい。これは、第１誘電体層１６の層厚が１０ｎｍ未満であると記録層１５の保護効果及び光学特性を拡大する効果が十分に得られなくなる一方、５０ｎｍを超えると成膜時間が長くなり生産性が低下するおそれがあるとともに、第１誘電体層１６のもつ応力によってクラックが発生するおそれがあるからであり、また、第１誘電体層１６の層厚を５０ｎｍ超に設定すると、放熱層１７による放熱効果が低下するからである。第１誘電体層１６の層厚を１０～５０ｎｍ、特に３０ｎｍ程度に設定すれば、生産性の低下やクラックの発生を防止し、放熱効果を確保しつつ、上記効果を十分に得ることが可能となる。

【００５１】

また、図２に示すように第１誘電体層１６を界面層１６－１及びエンハンス層１６－２の２層構造とする場合には、界面層１６－１よりもエンハンス層１６－２の方が層厚が大きくなるように設定することが好ましい。より具体的には、界面層１６－１の材料としてモル比が５０：５０であるＺｎＳとＳｉＯ$_2$の混合物を用い、エンハンス層１６－２の材料としてモル比が８０：２０であるＺｎＳとＳｉＯ$_2$の混合物を用いる場合には、界面層１６－１の層厚を１～１０ｎｍに設定し、エンハンス層１６－２の層厚を１０～４０ｎｍに設定することが好ましく、界面層１６－１の層厚を５ｎｍ程度に設定し、エンハンス層１６－２の層厚を２５ｎｍ程度に設定することが非常に好ましい。これは、モル比が５０：５０であるＺｎＳとＳｉＯ$_2$の混合物は比較的応力が強く、また熱伝導性が比較的低いことから、本材料からなる界面層１６－１の層厚を大きくしすぎると、クラックが生じ易くなるばかりでなく、放熱層１７による放熱効果が低下するからである。

【００５２】

さらに、放熱層１７を構成する材料は、使用されるレーザビームＬの波長領域において透明であり、且つ、第１誘電体層１６を構成する材料よりも熱伝導性の高い誘電体であれば特に限定されず、第１誘電体層１６と同様、アルミニウム（Ａｌ）、シリコン（Ｓｉ）、セリウム（Ｃｅ）、チタン（Ｔｉ）、亜鉛（Ｚｎ）、タンタル（Ｔａ）等の酸化物、窒化物、硫化物、炭化物あるいはそれらの混合物を用いることが可能であるが、第１誘電体層１６の材料としてＺｎＳとＳｉＯ$_2$との混合物を用いる場合には、Ａｌ$_2$Ｏ$_3$を用いることが特に好ましい。Ａｌ$_2$Ｏ$_3$はＺｎＳとＳｉＯ$_2$との混合物に比べて熱伝導性が高く、これを放熱層１７の材料として用いることにより記録層１５からみて光入射面１９ａ側に

おける放熱性が効果的に高められる。これにより、クロストークが低減するとともに、再生によって記録データが劣化するいわゆる再生劣化現象が効果的に防止される。

【００５３】

放熱層１７の層厚は特に限定されないが、その材料としてAl_2O_3を用いる場合には１５～４０ｎｍに設定することが好ましく、３０ｎｍ程度に設定することが特に好ましい。これは、Al_2O_3からなる放熱層１７の層厚が１５ｎｍ未満であると十分な放熱効果が得られなくなる一方、４０ｎｍを超えると成膜時間が長くなり生産性が低下するおそれがあるとともに、放熱層１７のもつ応力によってクラックが発生するおそれがあるからである。放熱層１７の層厚を１５～４０ｎｍ、特に３０ｎｍ程度に設定すれば、生産性の低下やクラックの発生を防止しつつ、記録層１５に良好な放熱特性を与えることが可能となる。

【００５４】

尚、上記防湿層１２、反射層１３、第２誘電体層１４、記録層１５、第１誘電体層１６及び放熱層１７の形成方法としては、これらの構成元素を含む化学種を用いた気相成長法、例えば、スパッタリング法や真空蒸着法を用いることができ、中でも、スパッタリング法を用いることが好ましい。

【００５５】

光透過層１８は、レーザビームＬの光路となる層であり、その厚さとしては１０～３００μｍに設定することが好ましく、５０～１５０μｍに設定することが特に好ましい。光透過層１８の材料としては、使用されるレーザビームＬの波長領域において光透過率が十分に高い材料である限り特に限定されないが、アクリル系又はエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を用い、スピンコート法によってこれを放熱層１７上に形成することが好ましい。また、紫外線硬化性樹脂を硬化させてなる膜のかわりに、光透過性樹脂からなる光透過性シートと各種接着剤や粘着剤を用いて光透過層１８を形成してもよい。

【００５６】

ハードコート層１９は、光透過層１８の表面を保護し、これによって光入射面１９ａに傷が生じるのを防止する役割を果たす。ハードコート層１９の材料としては、光透過層１８の材料よりも傷のつきにくい硬い材料であれば特に限定されず、例えば、エポキシアクリレートオリゴマー（２官能オリゴマー）、多官能アクリルモノマー、単官能アクリルモノマー及び光重合開始剤を含む紫外線硬化性樹脂や、アルミニウム（Ａｌ）、シリコン（Ｓｉ）、セリウム（Ｃｅ）、チタン（Ｔｉ）、亜鉛（Ｚｎ）、タンタル（Ｔａ）等の酸化物、窒化物、硫化物、炭化物あるいはそれらの混合物を用いることができる。ハードコート層１９の材料として紫外線硬化性樹脂を用いる場合には、スピンコート法によってこれを光透過層１８上に形成することが好ましく、上記酸化物、窒化物、硫化物、炭化物あるいはそれらの混合物を用いる場合には、これらの構成元素を含む化学種を用いた気相成長法、例えば、スパッタリング法や真空蒸着法を用いることができ、中でも、スパッタリング法を用いることが好ましい。

【００５７】

また、ハードコート層１９は、光入射面１９ａに傷が生じるのを防止する役割を果たすものであることから、硬いだけでなく、潤滑性を有していることが好ましい。ハードコート層１９に潤滑性を与えるためには、ハードコート層１９の母体となる材料（例えば、SiO_2）に潤滑剤を含有させることが有効であり、潤滑剤としては、シリコーン系潤滑剤やフッ素系潤滑剤、脂肪酸エステル系潤滑剤を選択することが好ましく、その含有量としては、０．１～５．０質量％程度とすることが好ましい。

【００５８】

ハードコート層１９の層厚は、光透過層１８の表面を保護可能である限り、特に限定されない。尚、本発明において光記録媒体にハードコート層１９を設けることは必須でなく、これを省略しても構わない。

【００５９】

以上が本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体１０の構造である。

【００６０】
このような構造を有する光記録媒体１０に対してデータを記録する場合、上述の通り、光入射面１９ａから強度変調されたレーザビームＬを照射し、記録層１５の温度を融点以上の温度に加熱した後、急冷すれば当該領域はアモルファス状態となり、記録層１５の温度を結晶化温度以上の温度に加熱した後、徐冷すれば当該領域は結晶状態となる。記録層１５のうち、アモルファス状態となった部分（記録マークに相当）の反射率は、結晶状態となった部分（ブランク領域に相当）の反射率と異なった値となることから、これを利用してデータの記録・再生を行うことが可能となる。
【００６１】
そして、本実施態様にかかる光記録媒体１０においては、反射層１３が厚さ６０～１５０ｎｍのＡＮＣ合金からなり、さらに、反射層１３と記録層１５との間に設けられる第２誘電体層１４が厚さ５～２０ｎｍであるＺｎＳとＳｉO_2との混合物（モル比＝４０：６０～６０：４０）からなることから、高い信頼性を確保しつつ、最適な放熱特性によって高い記録感度を得ることが可能となる。しかも、本実施態様においては。第１誘電体層１６と光透過層１８との間に放熱層１７が設けられており、記録層１５から見て反射層１３とは反対側の放熱性が改善されていることから、広いパワーマージンを得ることが可能となるばかりでなく、クロストークが低減しさらに再生劣化現象が効果的に防止される。
【００６２】
さらに、第１誘電体層１６ををを２層構造とし、相対的に物理特性に優れる界面層１６－１を記録層１５側に配置し、相対的に光学特性に優れるエンハンス層１６－２を放熱層１７側に配置すれば、記録層１５に対する高い保護特性を確保しつつ、良好な光学特性を得ることが可能となる。
【００６３】
以上より、本実施態様にかかる光記録媒体１０によれば、必要な光学特性を満足し、且つ、記録層１５に対する十分な保護特性を満足しつつ、記録感度とパワーマージンを両立させることが可能となる。すなわち、高速記録に適した書き換え型の光記録媒体を提供することが可能となる。
【００６４】
本発明は、以上の実施態様に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。
【００６５】
【実施例】
以下、実施例を用いて本発明について更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。
【００６６】
［サンプルの作製］
以下の方法により、図１及び図２に示す構造と同じ構造を有する実施例による光記録媒体サンプルと比較例による光記録媒体サンプルを作製した。
【００６７】
まず、射出成型法により、厚さ１．１ｍｍ、直径１２０ｍｍであり、表面にグルーブ１１ａ及びランド１１ｂ（トラックピッチ（グルーブのピッチ）＝０．３２μｍ、グルーブ１１ａの深さ＝２５ｎｍ）が形成されたポリカーボネートからなるディスク状の支持基板１１を作製した。
【００６８】
次に、この支持基板１１をスパッタリング装置にセットし、グルーブ１１ａ及びランド１１ｂが形成されている側の表面にＺｎＳとＳｉO_2の混合物（モル比＝８０：２０）からなる厚さ１００ｎｍの防湿層１２、ＡＮＣ合金（原子比＝９８．４：０．７：０．９）からなる厚さ１００ｎｍの反射層１３、ＺｎＳとＳｉO_2の混合物（モル比＝５０：５０）からなる厚さ１２ｎｍの第２誘電体層１４、ＳｂＴｅＧｅＡｇ（原子比＝７４：２０：５

：１）からなる厚さ１２ｎｍの記録層１５、ＺｎＳとＳｉO_2の混合物（モル比＝５０：５０）からなる厚さ５ｎｍの界面層１６－１、ＺｎＳとＳｉO_2の混合物（モル比＝８０：２０）からなる厚さ２５ｎｍのエンハンス層１６－２、Ａｌ$_2$Ｏ$_3$からなる厚さ３０ｎｍの放熱層１７を順次スパッタ法により形成した。

【００６９】

次に、放熱層１７上に、アクリル系紫外線硬化性樹脂をスピンコート法によりコーティングし、これに紫外線を照射して厚さ１００μｍの光透過層１８を形成した。

【００７０】

そして、防湿層１２～光透過層１８が形成された支持基板１１を再びスパッタリング装置にセットし、光透過層１８の表面にＳｉO_2を母体とし、これにシリコーン系潤滑剤が添加された厚さ１～２μｍのハードコート層１９を形成した。

【００７１】

これにより、実施例による光記録媒体サンプルが完成した。

【００７２】

次に、反射層１３を厚さ１００ｎｍのＡＰＣ合金（原子比＝９８．４：０．７：０．９）によって構成し、第２誘電体層１４を厚さ１２ｎｍのＣｅO_2とＡｌ$_2$Ｏ$_3$の混合物（モル比＝８０：２０）によって構成し、エンハンス層１６－２の厚さを３５ｎｍに設定した他は、実施例による光記録媒体サンプルと同様にして比較例１による光記録媒体サンプルを作製した。

【００７３】

さらに、第２誘電体層１４を厚さ１２ｎｍのＣｅO_2とＡｌ$_2$Ｏ$_3$の混合物（モル比＝８０：２０）によって構成し、エンハンス層１６－２の厚さを３０ｎｍに設定した他は、実施例による光記録媒体サンプルと同様にして比較例２による光記録媒体サンプルを作製した。

【００７４】

［サンプルの評価］

次に、各光記録媒体サンプルを光ディスク評価装置（商品名：ＤＤＵ１０００、パルステック社製）にセットし、５．３ｍ／ｓｅｃの線速度で回転させながら、開口数が０．８５である対物レンズを介して波長が４０５ｎｍであるレーザビームを光入射面１９ａから記録層１５に照射し、種々の記録パワーＰｗを用いて１，７ＲＬＬ変調方式における２Ｔ信号～８Ｔ信号からなる混合信号をそれぞれ記録した。この場合、フォーマット効率を約８０％とした場合のデータ転送レートは、約３６Ｍｂｐｓである。尚、消去パワーＰｅについてはＰｅ／Ｐｗ＝０．６８となるように設定し、基底パワーＰｂは０．１ｍＷに固定した。

【００７５】

そして、各光記録媒体サンプルに記録された混合信号を再生し、得られた再生信号のジッタを測定した。ここでいうジッタとはクロックジッタを指し、タイムインターバルアナライザにより再生信号の「ゆらぎ（σ）」を求め、σ／Ｔｗ（Ｔｗ：クロックの１周期）により算出した。尚、再生パワーＰｒは０．３５ｍＷに設定した。

【００７６】

測定の結果を図３に示す。図３においては、両隣のトラックが記録状態である場合のジッタ（クロスジッタ）が示されている。クロスジッタの測定は、所定のトラックに混合信号を記録し、さらに両隣のトラックに混合信号を１０回オーバーライトした後、上記所定のトラックに記録されたジッタを測定することにより行った。

【００７７】

図３に示すように、比較例１，２の光記録媒体サンプルに比べ、実施例による光記録媒体サンプルの方がジッタが最低値（ボトム）となる記録パワーＰｗのレベルが低かった。すなわち記録感度が高かった。これは、比較例１による光記録媒体サンプルでは、反射層１３がＡＮＣ合金よりも熱伝導性の高いＡＰＣ合金からなるため記録層１５からみて支持基板１１側における放熱性が過剰となり、比較例２による光記録媒体サンプルでは、第２誘

電体層１４がＺｎＳとＳｉ$Ｏ_2$の混合物（モル比＝５０：５０）よりも熱伝導性の高いＣｅ$Ｏ_2$とＡｌ$_2Ｏ_3$の混合物（モル比＝８０：２０）からなるためやはり記録層１５からみて支持基板１１側における放熱性が過剰となったのに対し、実施例による光記録媒体サンプルでは、放熱性が過剰とならず、その結果、記録感度が高められたものと考えられる。

【００７８】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明においては、相変化材料からなる記録層の放熱性が最適化されていることから、高い信頼性を確保しつつ、高い記録感度と広いパワーマージンを確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】（ａ）は、本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体１０の外観を示す切り欠き斜視図であり、（ｂ）は（ａ）に示すＡ部を拡大した部分断面図である。

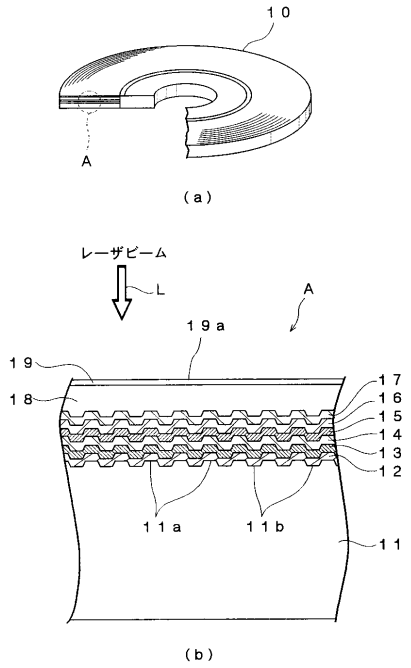
【図２】第１誘電体層１６の好ましい構造を概略的に示す部分断面図である。

【図３】サンプルの評価における測定結果を示すグラフである。

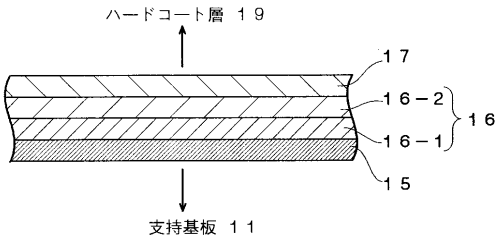
【符号の説明】

１０　光記録媒体
１１　支持基板
１１ａ　グルーブ
１１ｂ　ランド
１２　防湿層
１３　反射層
１４　第２誘電体層
１５　記録層
１６　第１誘電体層
１６－１　界面層
１６－２　エンハンス層
１７　放熱層
１８　光透過層
１９　ハードコート層
１９ａ　光入射面
Ｌ　レーザビーム

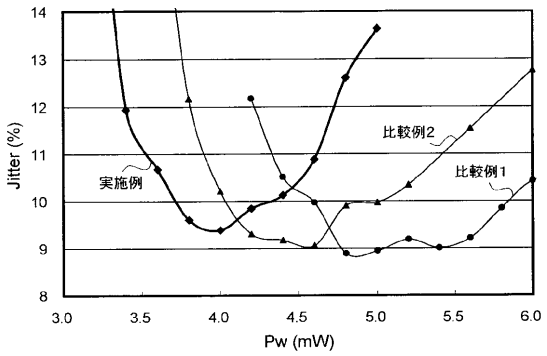
【図１】


１０
A
（ａ）
レーザビーム
L
A
１９ａ
１９
１８
１７
１６
１５
１４
１３
１２
１１ａ
１１ｂ
１１
（ｂ）

【図２】


ハードコート層 １９
１７
１６－２
１６－１
１６
１５
支持基板 １１

【図３】


14
13
12
11
10
9
8
Jitter (%)
3.0
3.5
4.0
4.5
5.0
5.5
6.0
Pw (mW)
実施例
比較例2
比較例1

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI			テーマコード（参考）
	Ｇ１１Ｂ	7/24	５３５Ｇ	
	Ｇ１１Ｂ	7/24	５３５Ｈ	
	Ｇ１１Ｂ	7/24	５３８Ｌ	
	Ｇ１１Ｂ	7/004	Ｚ	

(72)発明者　柴原　正典
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ティーディーケイ株式会社内

Ｆターム(参考) 5D029 JA01 LA14 LA15 MA13 MA27
5D090 AA01 BB05 CC01 CC14 DD01 KK06 LL01