

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4354733号  
(P4354733)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年8月7日(2009.8.7)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>G 1 1 B 7/243 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/24	5 1 1
<b>G 1 1 B 7/24 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/24	5 0 1 Z
<b>G 1 1 B 7/258 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/24	5 3 5 E
<b>B 4 1 M 5/26 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/24	5 3 5 G
<b>G 1 1 B 7/0045 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/24	5 3 8 E
請求項の数 8 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-113550 (P2003-113550)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成15年4月18日(2003.4.18)		T D K株式会社
(65) 公開番号	特開2004-319033 (P2004-319033A)		東京都中央区日本橋一丁目13番1号
(43) 公開日	平成16年11月11日(2004.11.11)	(74) 代理人	100078031
審査請求日	平成18年4月12日(2006.4.12)		弁理士 大石 皓一
		(74) 代理人	100121681
			弁理士 緒方 和文
		(74) 代理人	100126468
			弁理士 田久保 泰夫
		(72) 発明者	新開 浩
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号テ
			ーディーケイ株式会社内
		(72) 発明者	加藤 達也
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号テ
			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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録層と、前記記録層から見て光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光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1の誘電体層から見て前記光入射面側に設けられ、前記記録層に生じた熱を放熱する放熱層と、前記第2の誘電体層から見て前記光入射面とは反対側に設けられた反射層とを備え、前記記録層は主として  $S b_a T e_b G e_c M n_d$  を含んで構成され、

$5.5 < a < 6.2$ 、

$4 < c < 10$ 、

$1.3 < d < 1.8$ 、

$2.9 < a/b < 3.2$ 、且つ、

$3.0 < a/d < 4.0$

であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】

$5.6 < a < 5.8$ 、

$2.98 < a/b < 3.05$

$5 < c < 8$ 、

$1.6 < d < 1.7$ 、且つ、

$3.30 < a/d < 3.40$

であ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】

前記放熱層が主として窒化アルミニウム (AlN) を含んで構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光記録媒体。

## 【請求項 4】

前記反射層が主として銀 (Ag) 又はこれを主成分とする合金を含んで構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

## 【請求項 5】

前記第 1 の誘電体層の膜厚が 10 ないし 40 nm であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

## 【請求項 6】

前記第 2 の誘電体層の膜厚が 3 ないし 16 nm であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

## 【請求項 7】

線速度を 5 m/sec 以上、14 m/sec 未満に設定して記録を行うために必要な設定情報が記録されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の光記録媒体。

## 【請求項 8】

レーザビームの記録パワー (Pw) と消去パワー (Pe) との比を

$$0.3 \leq P_e / P_w \leq 0.7$$

に設定して記録を行うために必要な設定情報が記録されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 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、記録層に相変化材料を用いた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、その化学的变化 (場合によっては化学的变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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 5 】

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ービームのパワーを十分に高いレベル（記録パワー  $P_w$ ）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、レーザービームのパワーを十分に低いレベル（基底パワー  $P_b$ ）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ービームのパワーを記録パワー  $P_w$  以下、基底パワー  $P_b$  以上のレベル（消去パワー  $P_e$ ）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。

10

## 【 0 0 0 6 】

したがって、レーザービームのパワーを記録パワー  $P_w$ 、消去パワー  $P_e$ 、基底パワー  $P_b$  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。

## 【 0 0 0 7 】

記録層を構成する相変化材料としては、GeSbTe系合金やAgInSbTe系合金等のいわゆるカルコゲン系合金が広く知られている。アンチモン（Sb）及びテルル（Te）を含むカルコゲン系合金は結晶化速度が速く、高速記録が可能な光記録媒体用の相変化材料として好適である。特に、記録層に含まれるアンチモン（Sb）とテルル（Te）の比（Sb/Te）を大きくすると結晶化速度が速くなる傾向があることから、10 m/secといった高い線速度での記録を行うことが可能となる。

20

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、アンチモン（Sb）とテルル（Te）の比（Sb/Te）を大きく設定すると、結晶化速度が速くなると同時に結晶化温度が低下し、アモルファス状態での熱安定性が低くなるという問題があった。アモルファス状態での熱安定性が低いと、再生を繰り返すことによって記録マークが消失したり、高温環境下に保存することによって容易に記録マークが消失するおそれがある。すなわち、再生耐久性や保存信頼性が低下してしまう。このように、従来の書き換え型光記録媒体においては、高速記録特性と再生耐久性及び保存信頼性を両立させるのは困難であった。

30

## 【 0 0 0 9 】

高速記録特性と再生耐久性及び保存信頼性を両立させるためには、記録層の材料として結晶化速度が速く、且つ、結晶化温度が高い材料を用いることが有効である。しかしながら、高い線速度、例えば10 m/sec程度の線速度での記録を可能とするためには、記録層の材料のみならず、光記録媒体の構造（層構成）を見直し、放熱特性に優れた構造とする必要があるものと考えられる。

## 【 0 0 1 0 】

したがって、本発明の目的は、良好な高速記録特性と非常に高い再生耐久性及び保存信頼性を得ること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。

40

## 【 0 0 1 1 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明にかかる光記録媒体は、記録層と、前記記録層から見て光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光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1の誘電体層から見て前記光入射面側に設けられ、前記記録層に生じた熱を放熱する放熱層と、前記第2の誘電体層から見て前記光入射面とは反対側に設けられた反射層とを備え、

前記記録層は主として  $Sb_a Te_b Ge_c Mn_d$  を含んで構成され、

$55 \leq a \leq 62$ 、

$4 \leq c \leq 10$ 、

50

$\frac{1.3 \text{ d } 1.8}{2.9 \text{ a / b } 3.2}$ 、且つ、  
 $\frac{3.0 \text{ a / d } 4.0$

であることを特徴とするものである。

【0012】

本発明によれば、記録層が上記材料によって構成されるとともに、放熱層が備えられていることから、これらによって、高速記録特性と再生耐久性及び保存信頼性を両立させることが可能となる。このため、高い線速度、例えば10 m / sec程度の線速度で記録を行う場合であっても、良好な記録特性を得ることができるとともに、高い再生耐久性及び保存信頼性を得ることが可能となる。ここで「光入射面」とは、データの記録・再生に用いるレーザビームが照射される側の面を意味する。

10

【0013】

また、より良好な記録特性及びより高い再生耐久性を得るためには、前記放熱層は主として窒化アルミニウム (AlN) を含んで構成されていることが好ましく、前記反射層は主として銀 (Ag) 又はこれを主成分とする合金を含んで構成されていることが好ましく、前記第1の誘電体層の膜厚は10 ~ 40 nmであることが好ましく、前記第2の誘電体層の膜厚は3 ~ 16 nmであることが好ましい。

【0014】

また、線速度を5 m / sec以上、14 m / sec未満に設定して記録を行うために必要な設定情報が光記録媒体に記録されていることが好ましく、レーザビームの記録パワー (Pw) と消去パワー (Pe) との比を

20

$0.3 \text{ Pe / Pw } 0.7$

に設定して記録を行うために必要な設定情報が光記録媒体に記録されていることがより一層好ましい。これによれば、本発明による光記録媒体の特性をより効果的に引き出すことが可能となる。

【0015】

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

【0016】

図1 (a) は、本発明の好ましい実施形態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。

30

【0017】

図1 (a) , (b) に示す光記録媒体10は、外径が約120 mm、厚みが約1.2 mm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、反射層12と、誘電体層13と、記録層14と、誘電体層15と、放熱層16と、光透過層17とをこの順に備えて構成されている。本実施形態による光記録媒体10は、波長が380 nm ~ 450 nm、好ましくは約405 nmであるレーザビームLを光透過層17の表面である光入射面17a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、対物レンズの開口数をNAとした場合、 $\lambda / NA \leq 640 \text{ nm}$ に設定される。

40

【0018】

支持基板11は、光記録媒体10に求められる厚み (約1.2 mm) を確保するために用いられる厚さ約1.1 mm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、或いは、外縁部から中心部近傍に向けて、レーザビームLをガイドするためのグループ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、グループ11aの深さとしては10 nm ~ 40 nmに設定することが好ましく、グループ11aのピッチとしては0.2 μm ~ 0.4 μm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

50

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、レーザービーム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。

【0019】

支持基板11の作製は、スタンプ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。

【0020】

反射層12は、光透過層17側から入射されるレーザービームLを反射し、再び光透過層17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。反射層12の材料はレーザービームLを反射可能である限り特に制限されず、例えば、マグネシウム(Mg)、アルミニウム(Al)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、ゲルマニウム(Ge)、銀(Ag)、白金(Pt)、金(Au)等を用いることができるが、反射率及び熱伝導性を考慮すれば、銀(Ag)又はこれを主成分とする合金を用いることが好ましい。本明細書において、「銀(Ag)を主成分とする」とは銀(Ag)の含有率が95atm%以上であることを意味する。反射層12の材料として銀(Ag)又はこれを主成分とする合金を用いれば、レーザービームLに対する高い反射率を確保することができるとともに、記録層14の放熱特性を十分に高めることが可能となる。

【0021】

反射層12の厚さとしては、20~200nmに設定することが好ましく、70~150nmに設定することが特に好ましい。これは、反射層12の厚さが20nm未満であると反射層12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12の厚さが200nm超であると、反射層12の表面性が低くなるばかりでなく、成膜時間が長くなり生産性が低下してしまうからである。反射層12の厚さを20~200nm、特に70~150nmに設定すれば、反射層12による上記効果を十分に得ることができるとともに、その表面性を高く維持することができ、さらに、生産性の低下を防止することが可能となる。

【0022】

尚、支持基板11と反射層12との間に、反射層12の腐食防止を目的として誘電体からなる防湿層を設けても構わない。防湿層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できるが、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好ましい。

【0023】

記録層14は可逆的な記録マークが形成される層であり、以下に詳述する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を行うことができる。記録されるデータは、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、1,7RL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

10

20

30

40

50

ク領域が使用される。

【0024】

記録層14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17aから照射されるレーザービーム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14を融点以上の温度に加熱し、その後、レーザービーム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14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17aから照射されるレーザービーム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14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、レーザービーム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。

10

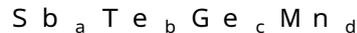
【0025】

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、  
 $P_w > P_e \quad P_b$

に設定される。したがって、レーザービームLのパワーをこのように変調すれば、記録層14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。

【0026】

本発明では、記録層14を構成する相変化材料として、下記一般式



で表され、

$$5.5 \leq a \leq 7.0、$$

$$0.4 \leq c \leq 1.0、$$

$$1.0 \leq d \leq 2.0、$$

$$2.8 \leq a/b \leq 3.5、\text{且つ、}$$

$$3.0 \leq a/d \leq 6.0$$

を満たす材料が用いられる。a, b, c, dの値は原子比(%)である。但し、5atm%を限度として、記録層14にアンチモン(Sb)、テルル(Te)、ゲルマニウム(Ge)及びマンガン(Mn)以外の元素(例えばインジウム(In))が含まれていても構  
 わない。したがって、本明細書において「主として $Sb_a Te_b Ge_c Mn_d$ を含んで構  
 成される」とは、アンチモン(Sb)、テルル(Te)、ゲルマニウム(Ge)及びマン  
 ガン(Mn)以外の元素の含有率が5atm%以下であることを意味する。

20

30

【0027】

上記相変化材料は、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(=結晶化速度が速い)ことから、高い線速度(5m/sec以上、14m/sec未満)でダイレクトオーバーライトを行うことが可能であるとともに、アモルファス状態から結晶状態への構造変化が生じる温度(結晶化温度)が十分に高いことから、アモルファス状態での熱安定性が非常に高い。具体的には、結晶化温度を220以上、活性化エネルギーを3.0eV以上とすることができる。このような特性が得られる理由は、主に、アンチモン(Sb)の割合を大幅に減らした代わりにマンガン(Mn)を比較的  
 多量に添加したことによる。マンガン(Mn)は、結晶化速度を高めるとともに結晶化温  
 度を高める効果があり、アンチモン(Sb)の一部をマンガン(Mn)に置き換えたこと  
 によって、結晶化速度と結晶化温度の両立が可能となったものである。さらに、上記材料  
 にはゲルマニウム(Ge)も添加されており、結晶化温度がさらに高められている。つまり、記録層14の材料として上記相変化材料を用いることにより、良好な高速記録特性が  
 得られるのみならず、非常に高い再生耐久性及び保存信頼性を得ることが可能となる。

40

【0028】

特に好ましくは、

$$5.5 \leq a \leq 6.2、$$

50

4 c 10、  
 13 d 18、  
 2.9 a / b 3.2、且つ、  
 3.0 a / d 4.0  
 である。

【0029】

これに対し、

$a / d > 6.0$

であると結晶化温度が十分に高まらないため、再生耐久性が不十分となる一方、 $a / d < 3.0$

であると結晶化速度が速すぎるため、上記記録線速度（5 m / sec 以上、14 m / sec 未満）において記録マークの形成（アモルファス化）が困難となるおそれがある。

【0030】

また、

$3.0 a / d 6.0$

である場合において、

$a < 55$ 、

$c > 10$ 、

$d < 10$ 、又は、

$a / b < 2.8$

であると結晶化速度が遅すぎるため、上記記録線速度（5 m / sec 以上、14 m / sec 未満）において記録マークの消去（結晶化）が困難となる一方、

$a > 70$ 、

$d > 20$ 、又は、

$a / b > 3.5$

であると結晶化速度が速すぎるため、上記記録線速度（5 m / sec 以上、14 m / sec 未満）において記録マークの形成（アモルファス化）が困難となるおそれがある。

【0031】

さらに、

$c < 4$

であると、結晶化温度が低すぎるため、再生耐久性や保存信頼性が不十分となるおそれがある。

【0032】

記録層14の膜厚は、厚くなればなるほど記録感度が低下する。したがって、記録感度を高めるためには、記録層14の膜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14の膜厚を極端に薄く設定すると、結晶化速度が大幅に低下し、ダイレクトオーバーライトが困難となるばかりか、成膜時における膜厚制御が困難となる。以上を考慮すれば、記録層14の膜厚としては2 ~ 40 nmに設定することが好ましく、4 ~ 30 nmに設定することがより好ましく、5 ~ 20 nmに設定することがさらに好ましい。

【0033】

誘電体層13及び15は、記録層14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14は誘電体層13、15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、誘電体層13、15及び放熱層16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16は記録層14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。

【0034】

誘電体層13を構成する材料については、使用されるレーザービーム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ないが、ZnSとSiO<sub>2</sub>との混合物を主成分として

10

20

30

40

50

用いることが好ましく、そのモル比としては40 : 60 ~ 60 : 40、特に50 : 50程度に設定することが好ましい。モル比が50 : 50程度であるZnSとSiO<sub>2</sub>の混合物は、化学的に安定であり記録層14に対する保護特性が優れている。

【0035】

誘電体層13の膜厚は特に限定されないが、3 ~ 16 nmに設定することが好ましい。これは、誘電体層13の厚さが3 nm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からである。

【0036】

一方、誘電体層15を構成する材料としても特に限定されないが、ZnSとSiO<sub>2</sub>との混合物を主成分として用いることが好ましく、そのモル比は70 : 30 ~ 90 : 10であることが好ましく、約80 : 20であることがより好ましい。このような材料は、記録層14に対する保護特性や記録による熱変形を防止する効果が優れているのみならず、青色波長領域のレーザビームLに対して良好な光学特性を備えているため、記録層14からみて光入射面17aに設けられる誘電体層の材料として非常に好適である。

【0037】

尚、記録層14と誘電体層15との間に、繰り返しの記録による記録層14の劣化をより効果的に防止する界面層を設けても構わない。界面層を構成する誘電体としては、モル比が40 : 60 ~ 60 : 40、特に、約50 : 50であるZnSとSiO<sub>2</sub>との混合物を主成分として用いることが好ましい。

【0038】

誘電体層15の膜厚は特に限定されないが、10 ~ 60 nmに設定することが好ましく、10 ~ 40 nmとすることが特に好ましい。これは、誘電体層15の膜厚が10 nm未満又は60 nm超であると、光学特性を拡大する効果が十分に得られなくなるからである。さらに、誘電体層15の膜厚が10 nm未満であると、記録層14の保護効果が十分に得られなくなる一方、60 nmを超えると放熱層16による放熱効果が低下するからである。誘電体層15の膜厚を10 ~ 40 nmに設定すれば、光学特性を満足し且つ放熱効果を確保しつつ、上記効果をより十分に得ることが可能となる。

【0039】

また、記録層14と誘電体層15との間に界面層を介在させる場合には、界面層よりも誘電体層15の方が膜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、界面層の材料としてモル比が50 : 50であるZnSとSiO<sub>2</sub>の混合物を主成分として用い、誘電体層15の材料としてモル比が80 : 20であるZnSとSiO<sub>2</sub>の混合物を主成分として用いる場合には、誘電体層15の厚さが10 ~ 40 nmであれば、界面層の膜厚としては2 ~ 10 nmに設定することが好ましい。これは、2 ~ 10 nmの膜厚があれば界面層としての機能を十分に発揮できるからであり、また、界面層を過度に厚くしすぎると誘電体層15を薄くせざるを得なくなり、この場合には放熱層16の応力によってクラックが生じる可能性があるからである。

【0040】

放熱層16を構成する材料としては特に限定されないが、AlNを主成分とする材料を用いることが好ましい。AlNは熱伝導性が高く、これを放熱層16の材料として用いれば、記録層14の放熱性を効果的に高めることが可能となる。本明細書において、「AlNを主成分とする」とはAlNの含有率が90 at %以上であることを意味する。但し、記録層14の放熱性をより効果的に高めるためには、放熱層16中のAlNの含有率が高いほど好ましく、95 at %程度であることが最も好ましい。

【0041】

放熱層16の膜厚は特に限定されないが、50 ~ 150 nmに設定することが好ましく、80 ~ 120 nmに設定することが特に好ましい。これは、放熱層16の膜厚が50 nm未満であると十分な放熱効果が得られなくなる一方、150 nm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る。放熱層16の膜厚を80 ~ 120 nmに設定すれば

10

20

30

40

50

、生産性の低下やクラックの発生を防止しつつ、記録層 14 に良好な放熱特性を与えることが可能となる。

【0042】

ここで、誘電体層 15 と放熱層 16 とを一体化しその材料として AlN を主成分とする材料を用いれば、記録層 14 の放熱特性がさらに向上するが、AlN 主成分とする材料を上記材料からなる記録層 14 との密着性が低く、このため、記録層 14 と AlN を主成分とする層を直接接触させるとオーバーライト特性が低下してしまう。また、AlN を主成分とする材料はエンハンス効果が小さいことから、AlN を主成分とする層のみでは十分な変調度が得られず、結果、ジッタが悪化してしまう。以上の理由から、本発明では誘電体層 15 と放熱層 16 とを別個に設けているのである。

10

【0043】

尚、上記反射層 12、誘電体層 13、記録層 14、誘電体層 15 及び放熱層 16 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。

【0044】

光透過層 17 は、レーザビーム L の光路となるとともに光入射面 17a を構成する層であり、その厚さとしては 10 ~ 300  $\mu\text{m}$  に設定することが好ましく、50 ~ 150  $\mu\text{m}$  に設定することが特に好ましい。光透過層 17 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、スピコート法によってこれを放熱層 16 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 17 を形成してもよい。

20

【0045】

尚、光透過層 17 の表面にハードコート層を設け、これによって光透過層 17 の表面を保護しても構わない。この場合、ハードコート層の表面が光入射面を構成する。ハードコート層の材料としては、光透過層 17 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。ハードコート層の材料として紫外線硬化性樹脂を用いる場合には、スピコート法によってこれを光透過層 17 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。

30

【0046】

また、ハードコート層は、光入射面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。ハードコート層に潤滑性を与えるためには、ハードコート層の母体となる材料（例えば、 $\text{SiO}_2$ ）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。

40

【0047】

以上が本発明の好ましい実施形態にかかる光記録媒体 10 の構造である。

【0048】

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 17a から強度変調されたレーザビーム L を照射し、記録層 14 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 14 の温度

50

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 14 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。

【0049】

次に、本発明の好ましい実施形態による光記録方法について説明する。

【0050】

本実施形態による光記録方法では、レーザビーム L の強度は、記録パワー（ $P_w$ ）、消去パワー（ $P_e$ ）及び基底パワー（ $P_b$ ）からなる 3 つの強度（3 値）に変調され、本実施形態においては

$$P_w > P_e > P_b$$

に設定される。記録パワー（ $P_w$ ）の強度としては、照射によって記録層 14 を構成する相変化材料が融点を超えるような高いレベルに設定され、消去パワー（ $P_e$ ）の強度としては、照射によって記録層 14 を構成する相変化材料が結晶化温度以上に加熱されるようなレベルに設定され、基底パワー（ $P_b$ ）の強度としては、照射されても溶融している相変化材料が冷却されるような低いレベルに設定される。

【0051】

消去パワー（ $P_e$ ）と記録パワー（ $P_w$ ）との関係については、

$$0.3 \leq P_e / P_w \leq 0.7$$

に設定することが好ましい。消去パワー（ $P_e$ ）と記録パワー（ $P_w$ ）との比（ $P_e / P_w$ ）は、ダイレクトオーバーライト特性に大きな影響を与えることから、目的とする記録線速度に応じて決定することが好ましい。

【0052】

記録パルス数は形成すべき記録マークの長さに応じて設定され、特に限定されるものではないが、 $(n - 1)T$  個に設定することができる。ここで、「記録パルス数」とは、レーザビーム L の強度が記録パワー  $P_w$  まで高められた回数によって定義される。

【0053】

レーザビーム L をこのようなパルス列パターンに変調することにより、記録層 14 のうち記録信号を形成すべき領域は、加熱期間において相変化材料が融点以上の温度に達した後、冷却期間において急冷されることから、以前の状態に関わらずアモルファス状態となる。一方、記録層 14 のうちブランク領域（記録マーク間）は、消去パワー  $P_e$  に固定されたレーザビーム L の照射によって相変化材料が結晶化温度以上の温度に達した後、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、以前の状態に関わらず結晶状態となる。これにより、未記録である領域にデータを新規に記録するのみならず、既に記録マークが形成されている領域にダイレクトオーバーライトすることが可能となる。

【0054】

以上が、本実施形態による光記録方法である。

【0055】

以上説明したパルス列パターンを特定するための情報は、「記録条件設定情報」として当該光記録媒体 10 内に保存しておくことが好ましい。このような記録条件設定情報を光記録媒体 10 内に保存しておけば、ユーザが実際にデータの記録を行う際に、光記録装置によってかかる記録条件設定情報が読み出され、これに基づいてパルス列パターンを決定することが可能となる。

【0056】

記録条件設定情報としては、パルス列パターンのみならず、光記録媒体 10 に対してデータの記録を行う場合に必要な各種条件（記録線速度等）を特定するために必要な情報を含んでいることがより好ましい。例えば、線速度を  $10 \text{ m/s}$  に設定して記録を行うべきことを示す設定情報を含んでいることが好ましい。

【0057】

記録条件設定情報は、ウォブルやブレピットとして記録されたものでもよく、記録層 14

10

20

30

40

50

にデータとして記録されたものでもよい。また、データの記録に必要な各条件を直接的に示すもののみならず、光記録装置内にあらかじめ格納されている各種条件のいずれかを指定することによりパルス列パターン等の特定を間接的に行うものであっても構わない。

【0058】

次に、光記録媒体10に対してデータの記録を行うことが可能な光記録装置について説明する。

【0059】

図2は、光記録媒体10に対してデータの記録を行うことが可能な光記録装置100の概略構成図である。

【0060】

図2に示すように、光記録装置100は、光記録媒体10を回転させるスピンドルモータ101と、光記録媒体10にレーザービームLを照射するとともにその反射光L'を受光する光ヘッド110と、光ヘッド110を光記録媒体10の径方向に移動させるトラバースモータ102と、光ヘッド110にレーザー駆動信号103aを供給するレーザー駆動回路103と、光ヘッド110レンズ駆動信号104aを供給するレンズ駆動回路104と、スピンドルモータ101、トラバースモータ102、レーザー駆動回路103及びレンズ駆動回路104を制御するコントローラ105とを備えている。

【0061】

光ヘッド110は、レーザー駆動信号103aに基づいてレーザービームLを発生するレーザー光源111と、レーザー光源111が発するレーザービームLを平行光線に変換するコリメータレンズ112と、光束上に配置されたビームスプリッタ113と、レーザービームLを集光する対物レンズ114と、レンズ駆動信号104aに基づいて対物レンズ114を垂直方向及び水平方向に移動させるアクチュエータ115と、反射光L'を受けてこれを光電変換するフォトディテクタ116とを備えている。

【0062】

スピンドルモータ101は、コントローラ105による制御のもと、光記録媒体10を所望の回転数で回転させることが可能である。光記録媒体10に対する回転制御方法としては、線速度を一定に保って回転させる方法(CLV方式)と角速度を一定に保って回転させる方法(CAV方式)に大別することができる。CLV方式を用いた回転制御によれば、記録/再生位置が光記録媒体10の内周部分であるか外周部分であるかに関わらずデータ転送レートが一定となることから、常に高いデータ転送レートで記録/再生を行うことができるとともに、記録密度が高いという利点がある反面、記録/再生位置に応じて光記録媒体10の回転速度を変化させる必要があるためスピンドルモータ101に対する制御が複雑となり、このためランダムアクセス速度が遅いという欠点を有している。一方、CAV方式を用いた回転制御によれば、スピンドルモータ101に対する制御が簡単であることからランダムアクセス速度が速いという利点がある反面、外周での記録密度がやや低くなるという欠点を有している。現在実用化されている光記録媒体の記録/再生方式の多くは、CLV方式を採用しているが、これは、高い記録密度が得られるとともに、データ転送レートを最大限に生かすことができるという利点に着目した結果である。

【0063】

トラバースモータ102は、コントローラ105による制御のもと、光ヘッド110を光記録媒体10の径方向に移動させるために用いられ、データの記録/再生時においては、光記録媒体10に設けられた螺旋状のグループ11aに沿ってレーザービームLのビームスポットが光記録媒体10の内周から外周へ又は外周から内周へ徐々に移動するよう、光ヘッド110を駆動する。また、データの記録/再生位置を変更する場合にも、コントローラ105はトラバースモータ102を制御することによって、レーザービームLのビームスポットを光記録媒体10上の所望の位置に移動させる。

【0064】

レーザー駆動回路103は、コントローラ105による制御のもと、光ヘッド110内のレーザー光源111にレーザー駆動信号103aを供給するために用いられ、生成されるレーザー

10

20

30

40

50

ビームLの強度はレーザー駆動信号103aの強度に対応したものとなる。レーザー駆動回路103は、レーザービームLの波形が上述したパルス列パターンとなるようにレーザー駆動信号103aを強度変調する。また、レーザー駆動回路103は、データの再生時においては、レーザー駆動信号103aを所定の強度に固定し、これによりレーザービームLの強度を再生パワーPrに固定する。

【0065】

レンズ駆動回路104は、コントローラ105による制御のもと、アクチュエータ115にレンズ駆動信号104aを供給するために用いられ、これにより、レーザービームLのビームスポットを光記録媒体10の記録層14に正しくフォーカスすることができる。また、偏芯しているグループ11aに対して、レーザービームLのビームスポットを追従させることができる。すなわち、コントローラ105にはフォーカス制御回路105aが備えられており、これがフォーカスオン状態となると、レーザービームLのビームスポットが光記録媒体10の記録層14にフォーカスされた状態に固定される。さらに、コントローラ105にはトラッキング制御回路105bが備えられており、これがトラッキングオン状態となると、レーザービームLのビームスポットが光記録媒体10のグループ11aに対して自動追従状態とされる。

10

【0066】

このような光記録装置100を用いて光記録媒体10にレーザービームLを照射する場合、コントローラ105はレーザー駆動回路103を制御し、これに基づきレーザー駆動回路103はレーザー駆動信号103aをレーザー光源111に供給する。レーザー光源111はこれに基づいてレーザービームLを発生し、このレーザービームLはコリメータレンズ112によって平行光線に変換された後、ビームスプリッタ113を経由して対物レンズ114に入射し、光記録媒体10の記録層14上に集束される。

20

【0067】

また、光記録媒体10に照射されたレーザービームLの反射光L'は、対物レンズ114によって平行光線に変換された後、ビームスプリッタ113により反射し、フォトディテクタ116に入射する。これにより反射光L'はフォトディテクタ116によって光電変換され、コントローラ105に供給される。

【0068】

このような構成からなる光記録装置100を用いて光記録媒体10に対するデータの記録を行う場合、上述のとおり、光記録媒体10に記録されている記録条件設定情報が読み出され、コントローラ105による制御のもと、これに基づく条件にてデータの記録が行われる。つまり、コントローラ105は、レーザービームLの波形が上述したパルス列パターンとなるようレーザー駆動回路103を制御する。

30

【0069】

このように本実施態様による光記録装置を用いれば、光記録媒体10に記録されている記録条件設定情報に基づきデータの記録が行われることから、5m/sec以上、14m/sec未満といった高い線速度でデータを記録する場合であっても、良好な記録特性を得ることが可能となる。

【0070】

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。

40

【0071】

【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。

【0072】

[ サンプルの作製 ]

【0073】

50

以下の方法により、図 1 に示す構造と同じ構造を有する光記録媒体サンプルを作製した。

【0074】

まず、射出成型法により、厚さ 1.1 mm、直径 120 mm であり、表面にグループ 11 a 及びランド 11 b 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。

【0075】

次に、この支持基板 11 をスパッタリング装置にセットし、グループ 11 a 及びランド 11 b が形成されている側の表面に銀 (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 (APC 合金) からなる厚さ約 100 nm の反射層 12、実質的に ZnS と SiO<sub>2</sub> の混合物 (モル比 = 50 : 50) からなる厚さ約 10 nm の誘電体層 13、実質的に Sb<sub>a</sub>Te<sub>b</sub>Ge<sub>c</sub>Mn<sub>d</sub> (a = 58.2、b = 19.3、c = 5.0、d = 17.5) からなる厚さ約 12 nm の記録層 14、実質的に ZnS と SiO<sub>2</sub> の混合物 (モル比 = 80 : 20) からなる厚さ約 25 nm の誘電体層 15、実質的に AlN からなる厚さ約 100 nm の放熱層 16 を順次スパッタ法により形成した。

10

【0076】

そして、放熱層 16 上に、アクリル系紫外線硬化性樹脂をスピ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約 100 μm の光透過層 17 を形成した。これにより、実施例 1 による光記録媒体サンプルが完成した。

【0077】

記録層 14 の材料として実質的に Sb<sub>a</sub>Te<sub>b</sub>Ge<sub>c</sub>Mn<sub>d</sub> (a = 57.4、b = 19.1、c = 6.1、d = 17.4) を用いた他は、実施例 1 による光記録媒体サンプルと同様にして実施例 2 による光記録媒体サンプルを作製した。

20

【0078】

記録層 14 の材料として実質的に Sb<sub>a</sub>Te<sub>b</sub>Ge<sub>c</sub>Mn<sub>d</sub> (a = 56.1、b = 18.8、c = 8.6、d = 16.5) を用いた他は、実施例 1 による光記録媒体サンプルと同様にして実施例 3 による光記録媒体サンプルを作製した。

【0079】

記録層 14 の材料として実質的に Sb<sub>a</sub>Te<sub>b</sub>Ge<sub>c</sub>Mn<sub>d</sub> (a = 75.2、b = 18.1、c = 4.7、d = 2.0) を用いた他は、実施例 1 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。

30

【0080】

記録層 14 の材料として実質的に Sb<sub>a</sub>Te<sub>b</sub>Ge<sub>c</sub>Mn<sub>d</sub> (a = 56.2、b = 18.7、c = 5.3、d = 19.8) を用いた他は、実施例 1 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。

【0081】

記録層 14 の材料として実質的に Sb<sub>a</sub>Te<sub>b</sub>Ge<sub>c</sub>Mn<sub>d</sub> (a = 59.8、b = 19.9、c = 3.7、d = 16.6) を用いた他は、実施例 1 による光記録媒体サンプルと同様にして比較例 3 による光記録媒体サンプルを作製した。

【0082】

これら各実施例・比較例における記録層 14 の組成を次表にまとめる。

40

【0083】

【表 1】

	記録層14の組成 (atm%)				Sb/Te 比	Sb/Mn 比
	Sb	Te	Ge	Mn		
実施例1	58.2	19.3	5.0	17.5	3.0	3.3
実施例2	57.4	19.1	6.1	17.4	3.0	3.3
実施例3	56.1	18.8	8.6	16.5	3.0	3.4
比較例1	75.2	18.1	4.7	2.0	4.2	37.6
比較例2	56.2	18.7	5.3	19.8	3.0	2.8
比較例3	59.8	19.9	3.7	16.6	3.0	3.6

10

## 【0084】

## [特性の評価]

各光記録媒体サンプルに対し、10.5 m/secの線速度で記録を行った後、種々のパワーで繰り返し再生を行うことにより再生耐久性の評価を行った。

すなわち、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、10.5 m/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405 nmであるレーザービームを光入射面17aから記録層14に照射し、1,7 RLL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。記録パルス数については(n-1)T個に設定し、レーザービームLのパワーについては、表2に示すとおりに設定した。

20

## 【0085】

## 【表2】

	レーザービームLのパワー(mW)			Pe/Pw
	Pw	Pe	Pb	
実施例1	6.0	3.0	0.5	0.50
実施例2	5.6	2.8	0.5	0.50
実施例3	5.6	3.0	0.5	0.54
比較例1	4.6	2.0	0.5	0.43
比較例2	6.0	3.0	0.5	0.50
比較例3	6.2	3.0	0.5	0.48

30

40

## 【0086】

その結果、比較例2の光記録媒体サンプルについては、正常に記録することができなかった。

## 【0087】

次に、レーザービームLの再生パワーPrを0.44 mWに設定して上記混合信号を再生し、得られるジッタ(J0)を測定した後、レーザービームLの再生パワーPrを0.8 mWに設定し、得られるジッタ(J1)が1%劣化するまで、つまり、

50

J 1 - J 0 = 1 %

となるまで所定のトラックに記録された混合信号を繰り返し再生した。同様にして、レーザービーム L の再生パワー P r を 0 . 7 m W に設定し、得られるジッタ ( J 2 ) が 1 % 劣化するまで、つまり、

J 2 - J 0 = 1 %

となるまで他のトラックに記録された混合信号を繰り返し再生した。その結果、ジッタが 1 % 劣化する再生回数は各光記録媒体サンプル ( 記録できなかった比較例 2 の光記録媒体サンプルを除く ) 次のとおりであった。

【 0 0 8 8 】

【表 3】

10

	ジッタが1%劣化する再生回数(回)	
	(Pr=0.8mW)	(Pr=0.7mW)
実施例1	12	400
実施例2	46	1,600
実施例3	400	20,000
比較例1	90	250
比較例3	14	220

20

【 0 0 8 9 】

実用的な光記録媒体に要求される繰り返し再生可能回数は 1 0 0 万回であり、表 3 に示す値を対数グラフにプロットすれば、1 0 0 万回の繰り返し再生においてジッタが 1 % 劣化する再生パワー、換言すれば 1 0 0 万回再生可能な再生パワーの上限を推定することが可能となる。このような方法により推定した 1 0 0 万回再生可能な再生パワーの上限は次の

30

【 0 0 9 0 】

【表 4】

	100万回再生可能な再生 パワーの上限 (mW)
実施例1	0.48
実施例2	0.52
実施例3	0.60
比較例1	0.36
比較例3	0.39

40

【 0 0 9 1 】

表 5 に示すように、実施例 1 ~ 3 の光記録媒体サンプルにおいては 1 0 0 万回再生可能な

50

再生パワーの上限は0.48 mW以上であり、十分に高い再生耐久性を有していることが確認された。これに対し、比較例1及び3の光記録媒体サンプルにおいては100万回再生可能な再生パワーの上限は0.4 mW未満であり、実施例1～3の光記録媒体サンプルに比べて再生耐久性が低かった。

【0092】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の光記録媒体によれば、良好な高速記録特性を得ることができるとともに、非常に高い再生耐久性及び保存信頼性を得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。

10

【図2】光記録媒体10に対してデータの記録を行うことが可能な光記録装置100の概略構成図である。

【符号の説明】

10	光記録媒体	
11	支持基板	
11a	グループ	
11b	ランド	
12	反射層	
13, 15	誘電体層	20
14	記録層	
16	放熱層	
17	光透過層	
17a	光入射面	
100	光記録装置	
101	スピンドルモータ	
102	トラバースモータ	
103	レーザ駆動回路	
104	レンズ駆動回路	
105	コントローラ	30
105a	フォーカス制御回路	
105b	トラッキング制御回路	
110	光ヘッド	
111	レーザ光源	
112	コリメータレンズ	
113	ビームスプリッタ	
114	対物レンズ	
115	アクチュエータ	
116	フォトディテクタ	
L	レーザビーム	40



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 1 1 B 7/125 (2006.01) G 1 1 B 7/24 5 3 8 L  
B 4 1 M 5/26 X  
G 1 1 B 7/0045 A  
G 1 1 B 7/125 C

(72)発明者 平田 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

審査官 蔵野 雅昭

(56)参考文献 特開2001-322357(JP,A)  
特開2001-162940(JP,A)  
特開2002-074747(JP,A)  
特開2003-099948(JP,A)  
特開2003-099930(JP,A)  
特開2003-091874(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/243  
B41M 5/26  
G11B 7/0045  
G11B 7/125  
G11B 7/24  
G11B 7/258