

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年1月18日 (18.01.2001)

PCT

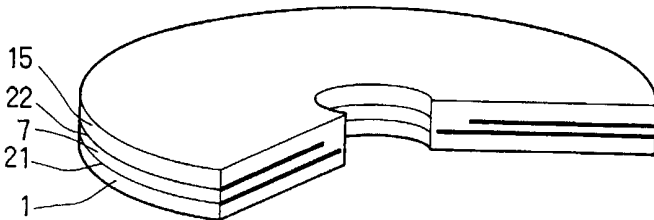
(10) 国際公開番号
WO 01/04888 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/26, 7/24 [JP/JP]; 〒573-1135 大阪府枚方市招提平野町6番22号 Osaka (JP). 山田 昇 (YAMADA, Noboru) [JP/JP]; 〒573-1104 大阪府枚方市楠葉丘1-4-2 Osaka (JP). 河原克巳 (KAWAHARA, Katsumi) [JP/JP]; 〒571-0067 大阪府門真市石原町21-31 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/04635
- (22) 国際出願日: 2000年7月11日 (11.07.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 池内寛幸, 外(IKEUCHI, Hiroyuki et al.); 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田プラザビル401号室 Osaka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: (81) 指定国 (国内): US.
特願平11/197575 1999年7月12日 (12.07.1999) JP
特願平11/261072 1999年9月14日 (14.09.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (72) 発明者; および 添付公開書類:
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長田憲一 (NAGATA, Ken'ichi) [JP/JP]; 〒663-8021 兵庫県西宮市上之町12-7 Hyogo (JP). 西内健一 (NISHIUCHI, Kenichi) 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- 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。



(54) Title: OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR INITIALIZING THE SAME

(54) 発明の名称: 光学情報記録媒体およびその初期化方法



(57) Abstract: An optical information recording medium having first and second information layers is provided with an area where only the first information layer near the substrate is provided. Initialization is started from the area by using a laser beam. For an area where the second information layer is formed, after the second information layer is initialized, the first information layer is initialized. Alternatively, the first and second information layers are both initialized simultaneously with a flash of light the flash time and flash energy of which are controlled. By applying such a flash a plurality of times, the second information layer is initialized, and then the first information layer is initialized.

WO 01/04888 A1



(57) 要約:

第1および第2の情報層を有する光学情報記録媒体に、基板に近い第1の情報層のみが存在する領域を形成し、この領域からレーザー光を用いて初期化を開始する。第2の情報層が存在する領域では、第2の情報層を初期化してから第1の情報層を初期化する。あるいは、発光時間、発光エネルギーなどを調整したフラッシュ光により、第1および第2の情報層を同時に初期化する。フラッシュ光を複数回照射して、第2の情報層を初期化してから第1の情報層を初期化する。

明 細 書

光学情報記録媒体およびその初期化方法

技術分野

本発明は、レーザ光を用いて大容量の情報を記録および再生する光学情報記録媒体と、その初期化方法に関する。

背景技術

レーザ光を用いて信号を記録および再生することのできる光学情報記録媒体としては、相変化形光ディスク、光磁気ディスク、色素ディスク等がある。記録・消去可能な相変化型光ディスクでは、記録層材料として、一般にカルコゲン化合物が用いられ、通常、記録層材料が結晶状態の場合を未記録状態とし、レーザ光を照射して記録層材料を熔融・急冷して非晶質状態とすることにより、信号が記録される。一方、信号を消去する場合は、記録時よりも低いパワーのレーザ光を照射して、記録層を結晶状態とする。また、記録した信号の再生は、記録層材料の相変化が生じないパワーのレーザ光を照射して行われる。

カルコゲン化合物からなる記録層は非晶質で成膜されるため、予め記録領域全面を結晶化して未記録状態を得る必要があり、この記録領域の全面結晶化が初期化と呼ばれる。初期化処理は、通常、ディスク製造工程の一部に組み込まれており、レーザ光源またはフラッシュ光源を用いて行われる。

記録可能、あるいは記録・消去が可能な相変化型光ディスクの記録容量を増加させるために、いわゆる片面２層構成の記録媒体が提案されている。この片面２層構成の光ディスクは、基板上に２つの情報層（記録層を含む多層膜）を備えており、この基板を通して照射される（すなわち同じ方向から照射される）レーザ光により、信号の記録または消去が行われる。

ところで、片面２層構成の相変化型光ディスクにおいては、レーザ光入射面

に近い側（基板に近い側）の第1の情報層を記録（非晶質マークの形成）によって反射率が低下する「Hi to Lo 構成」（H-L 構成）とするとともに、レーザー光入射面から遠い（基板から遠い）第2の情報層を記録（非晶質マークの形成）によって反射率が高くなる「Lo to Hi 構成」（L-H 構成）とすると、第1の情報層と第2の情報層との記録感度および再生信号レベルが揃った光学情報記録媒体を得ることができる。

相変化型片面多層構成の光学情報記録媒体の初期化プロセスにおいて重要な点は、各情報層を初期化するレーザー光について、安定したフォーカス制御が可能であるかどうか、である。しかしながら、上記のように、第1の情報層をH-L 構成、第2の情報層をL-H 構成とした光学情報記録媒体では、第2の情報層では記録層が結晶状態の場合よりも非晶質状態である場合の反射率が高いものの、第1の情報層では記録層が結晶状態の場合よりも非晶質状態である場合の反射率が低くなる。このようにレーザー光の反射光量のバランスがとれていないため、記録領域における記録層の全面結晶化の際に、第2の情報層からフォーカス・エラー信号を得ることは容易であるが、第1の情報層からフォーカス・エラー信号を得ることが難しい。

フラッシュ光源を用いた初期化は、単一の情報層を有する媒体については公知である（特開昭62-250533号公報）。フラッシュ光源を用いると、レーザー光源を用いる場合よりも、短時間で初期化を行うことができる。

しかし、片面2層構成の光学情報記録媒体においては、同一方向から照射するフラッシュ光によって2層の情報層を初期化することは試みられていない。フラッシュ光はレーザー光のようにフォーカスを制御できるわけではない。また、例えば基板側からフラッシュ光を照射する場合には、第2の情報層は、第1の情報層を透過した光により初期化しなければならない。さらに、第1および第2の情報層は、同一方向から照射するレーザー光による情報の記録・再生を考慮し、通常、互いに異なる構成を有しているため、適用すべき初期化の条件も

相違する。

このため、一般には、片面 2 層構成の光学情報記録媒体は、レーザ光による初期化がより適切であると考えられている。しかし、上記のように、片面 2 層構成の光学情報記録媒体を同一方向から照射するレーザ光により初期化しよう

5 とすると、単層構成の媒体には見られない課題が生じていた。

発明の開示

本発明は、片面 2 層構成の光学情報記録媒体に適した初期化方法を提供することを目的とする。また、この初期化方法に適した新しい光学情報記録媒体を提供することを目的とする。

10 上記目的を達成するために、本発明の第 1 の光学情報記録媒体は、基板上に、少なくとも、第 1 の情報層および第 2 の情報層をこの順に備え、前記第 1 および第 2 の情報層に信号を記録し、かつ再生できる光学情報記録媒体であって、前記基板上に、前記第 1 の情報層が存在し、前記第 2 の情報層が存在しない領域を備えていることを特徴とする。

15 上記光学情報記録媒体では、基板の形状が円盤状であって、第 1 の情報層が存在し、第 2 の情報層が存在しない領域が、前記第 1 の情報層が存在する領域の最外周部および最内周部から選ばれる少なくとも一方に設けられていることが好ましい。また、第 1 の情報層が第 1 の記録層を含み、第 2 の情報層が第 2 の記録層を含み、前記第 1 および第 2 の記録層が、基板側からのレーザ光の照
20 射によって非晶質状態と結晶状態との間を可逆的に変化する材料からなることが好ましい。

また、上記光学情報記録媒体では、第 1 および第 2 の記録層に記録された信号を再生するために基板側から照射される波長 λ_0 のレーザ光に対し、前記第 1 の記録層が非晶質状態であるときの第 1 の情報層の反射率 $R_0(1amo)$ 、前記第
25 1 の記録層が結晶状態であるときの前記第 1 の情報層の反射率 $R_0(1cry)$ 、前記第 2 の記録層が非晶質状態であるときの第 2 の情報層の反射率 $R_0(2amo)$ 、お

よび前記第 2 の記録層が結晶状態であるときの前記第 2 の情報層の反射率 $R_0(2cry)$ が、

$$R_0(1amo) < R_0(1cry), \text{ および } R_0(2amo) > R_0(2cry)$$

の関係を満たすことが好ましい。

- 5 また、上記目的を達成するために、本発明の光学情報記録媒体の第 1 の初期化方法は、基板上に、少なくとも、第 1 の情報層および第 2 の情報層をこの順に備え、前記第 1 および第 2 の情報層に信号を記録し、かつ再生できる構成を有し、前記基板上に、前記第 1 の情報層が存在し、前記第 2 の情報層が存在しない領域を備えている光学情報記録媒体を、前記基板側からレーザ光を照射して初期化する方法であって、前記第 1 の情報層の初期化を、前記領域から開始
- 10 することを特徴とする。

- 上記第 1 の初期化方法では、第 1 の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の反射率 $R_1(1 \text{ 前})$ 、前記第 1 の情報層を初期化した後の前記第 1 の情報層の反射率 $R_1(1 \text{ 後})$ 、
- 15 第 2 の情報層を初期化する前の前記第 2 の情報層の反射率 $R_1(2 \text{ 前})$ 、前記第 2 の情報層を初期化した後の前記第 2 の情報層の反射率 $R_1(2 \text{ 後})$ 、および前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の透過率 $T_1(1 \text{ 前})$ が、

$$R_1(1 \text{ 前}) < R_1(1 \text{ 後}), R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 前}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2, \text{ および } R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 後}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2$$

- 20 の関係を満たすことが好ましい。

- また、上記目的を達成するために、本発明の光学情報記録媒体の第 2 の初期化方法は、基板上に、少なくとも、第 1 の情報層および第 2 の情報層をこの順に備え、前記第 1 および第 2 の情報層に信号を記録し、かつ再生できる光学情報記録媒体を、前記基板側からレーザ光を照射して初期化する方法であって、
- 25 少なくとも、前記第 1 の情報層と前記第 2 の情報層とが形成されている領域においては、前記第 2 の情報層を初期化してから前記第 1 の情報層を初期化する

ことを特徴とする。

上記第2の初期化方法では、第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の透過率 $T_2(1前)$ 、および前記第1の情報層を初期化した後の前記第1の情報層の透過率 $T_2(1後)$

5 が、

$$T_2(1前) > T_2(1後)$$

の関係を満たすことが好ましい。

また、上記第2の初期化方法では、第1の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の反射率 $R_1(1前)$ 、第2の情報層を初期化する前の前記第2の情報層の反射率 $R_1(2前)$ 、前記第2の情報層を初期化した後の前記第2の情報層の反射率 $R_1(2後)$ および前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の透過率 $T_1(1前)$ 、ならびに、前記第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の反射率 $R_2(1前)$ 、前記第2の情報層を初期化する前の前記第2の情報層の反射率 $R_2(2前)$ 、および前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の透過率 $T_2(1前)$ が、

$$R_1(1前) < R_1(2前) \times [T_1(1前)]^2, R_1(2前) > R_1(2後), \text{ および}$$

$$R_2(1前) < R_2(2前) \times [T_2(1前)]^2$$

の関係を満たすことが好ましい。

20 また、上記第2の初期化方法では、第1の情報層を初期化するレーザ光の波長 λ_1 と第2の情報層を初期化するレーザ光の波長 λ_2 とが等しいことが好ましい。

また、上記目的を達成するために、本発明の第3の光学情報記録媒体の初期化方法は、基板上に、少なくとも、第1の情報層および第2の情報層をこの順に備え、前記第1および第2の情報層に信号を記録し、かつ再生できる構成を有し、前記基板に、前記第1の情報層が存在し、前記第2の情報層が存在し

25

ない領域を備えている光学情報記録媒体を、前記基板側からレーザ光を照射して初期化する方法であって、前記第1の情報層の初期化を、前記領域から開始し、少なくとも、前記第1の情報層と前記第2の情報層とが形成されている領域においては、前記第2の情報層を初期化してから前記第1の情報層を初期化

5 することを特徴とする。

上記第3の初期化方法では、第1の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の反射率 $R_1(1前)$ 、前記第1の情報層を初期化した後の前記第1の情報層の反射率 $R_1(1後)$ 、第2の情報層を初期化する前の前記第2の情報層の反射率 $R_1(2前)$ 、前記第2

10 の情報層を初期化した後の前記第2の情報層の反射率 $R_1(2後)$ および前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の透過率 $T_1(1前)$ 、ならびに、前記第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、前記第1の情報層を初期化する前の第1の情報層の透過率 $T_2(1前)$ 、前記第1の情報層を初期化した後の前記第1の情報層の透過率 $T_2(1後)$ が、

15 $R_1(1前) < R_1(1後)$ 、 $R_1(1前) < R_1(2前) \times [T_1(1前)]^2$ 、
 $R_1(1前) < R_1(2後) \times [T_1(1前)]^2$ 、および $T_2(1前) > T_2(1後)$
 の関係を満たすことが好ましい。

また、上記第3の初期化方法では、第1の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の反射率

20 $R_1(1前)$ 、前記第1の情報層を初期化した後の前記第1の情報層の反射率 $R_1(1後)$ 、第2の情報層を初期化する前の前記第2の情報層の反射率 $R_1(2前)$ 、前記第2の情報層を初期化した後の前記第2の情報層の反射率 $R_1(2後)$ および前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の透過率 $T_1(1前)$ 、ならびに、前記第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、前記第1の情報層

25 を初期化する前の前記第1の情報層の反射率 $R_2(1前)$ 、前記第2の情報層を初期化する前の前記第2の情報層の反射率 $R_2(2前)$ 、および前記第1の情報層を

初期化する前の前記第 1 の情報層の透過率 $T_2(1 \text{ 前})$ が、

$$R_1(1 \text{ 前}) < R_1(1 \text{ 後}), R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 前}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2,$$

$$R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 後}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2, R_1(2 \text{ 前}) > R_1(2 \text{ 後}), \text{ および}$$

$$R_2(1 \text{ 前}) < R_2(2 \text{ 前}) \times [T_2(1 \text{ 前})]^2$$

5 の関係を満たすことが好ましい。

上記第 3 の初期化方法においても、第 1 の情報層を初期化するレーザ光の波長 λ_1 と第 2 の情報層を初期化するレーザ光の波長 λ_2 が等しいことが好ましい。

本発明は、フラッシュ光を用いた初期化方法も提供する。すなわち、本発明の第 4 の光学情報記録媒体の初期化方法は、基板上に、少なくとも、第 1 の情報層および第 2 の情報層をこの順に備え、前記第 1 および第 2 の情報層に信号を記録し、かつ再生できる光学情報記録媒体を初期化する方法であって、

前記基板側に設けた光源から少なくとも 1 回照射するフラッシュ光により、前記第 1 の情報層および前記第 2 の情報層を初期化することを特徴とする。

上記第 4 の初期化方法では、発光時間が $200 \mu\text{s}$ (μ 秒) 以下であるフラッシュ光を 1 回照射することにより、第 1 の情報層および前記第 2 の情報層をともに初期化することが好ましい。

この場合は、発光エネルギーが 1.5 J/cm^2 以上 1.8 J/cm^2 以下であって光学情報記録媒体との距離が 5 mm 以上 10 mm 以下となるように配置された光源から、フラッシュ光を 1 回照射することにより、第 1 の情報層および前記第 2 の情報層をともに初期化することが好ましい。さらに、第 1 の情報層についてのフラッシュ光の透過率が 40% 以上 70% 以下であることが好ましい。

また、上記第 4 の初期化方法では、フラッシュ光を複数回照射することとしてもよい。

25 この場合は、互いにエネルギーが相違する 2 以上のフラッシュ光を照射することが好ましい。また、第 1 のフラッシュ光により第 2 の情報層を初期化して

から、前記第1のフラッシュ光よりもエネルギーが低い第2のフラッシュ光により第1の情報層を初期化することが好ましい。複数回フラッシュ光を照射する上記方法は、半径50mm以上の円盤状である光学情報記録媒体に適している。

5 図面の簡単な説明

図1は、本発明の光学情報記録媒体の一形態を示す部分切り欠き斜視図である。

図2は、本発明の光学情報記録媒体の一形態を示す部分切り欠き平面図である。

10 図3は、本発明の光学情報記録媒体の一形態を示す部分断面図である。

図4は、本発明の光学情報記録媒体の別の形態を示す部分切り欠き斜視図である。

図5は、本発明の光学情報記録媒体の別の形態を示す部分切り欠き平面図である。

15 図6は、本発明の初期化方法および光学情報記録媒体への信号の記録・再生等を行う装置の構成を示す図である。

図7は、本発明の光学情報記録媒体に、信号を記録する際の、記録パルスの変調波形の一例を示す図である。

20 図8は、フラッシュ光源を用いて本発明の初期化を行う装置の一形態の構成を示す図である。

図9は、図8に示した装置における光学情報記録媒体とキセノンランプとの配置の状態を示す平面図である。

図10は、フラッシュ光の波形の一例を示す図である。

25 図11は、フラッシュ光を用いて第1の情報層を初期化したときの結果の例を示す図である。

図12は、フラッシュ光を用いて第2の情報層を初期化したときの結果の例

を示す図である。

図13は、実施例において、フラッシュ光を用いて第1の情報層および第2の情報層をともに良好に初期化できる範囲を示した図である。

発明の実施の形態

5 以下、本発明の一実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1～図3は、本発明の一実施形態に係る光学情報記録媒体（光ディスク）を示し、図1は光ディスクの部分切り欠き斜視図、図2は部分切り欠き平面図、図3は断面図である。なお、図2は、光ディスクを基板1側から見た平面図である。この光ディスクは、情報層を2層（第1の情報層21、第2の情報層22）備え、情報層がそれぞれ1層の記録層（第1の記録層4、第2の記録層11）を含む片面2層構成の相変化型光ディスクであり、各情報層への信号の記録、再生等、さらに初期化を行うレーザ光は、基板1側から入射する。

基板1は、ポリカーボネート、PMMA等の樹脂板、ガラス板等の透明材料から構成することが好ましい。基板は、紫外線硬化樹脂を用いて形成してもよい。基板の表面は、スパイラル状または同心円状の連続溝（案内溝、トラック）で覆われていることが好ましい。なお、基板1は、スピコート法を用いて形成してもよい。この場合は、例えば、保護基板15上に第2の情報層22を成膜した後、表面が連続溝で覆われた光学分離層7を2P法で形成し、さらにその上に第1の情報層21を成膜し、この第1の情報層上にスピコート法で樹脂を塗布して基板とすればよい。スピコート法で基板1を形成する場合、基板の厚さは、通常数10 μ m以下となる。

保護層2、6、9、13の材料は、物理的・化学的に安定であって、第1の記録層4や第2の記録層11に用いる材料の融点よりも高い融点と軟化温度とを有し、かつ記録層材料と相固溶しないことが好ましい。このような材料としては、例えば、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Ta_2O_5 、 MoO_3 、 WO_3 、 ZrO_2 、 ZnS 、 AlN 、 BN 、 Si_3N_4 、 TiN 、 ZrN 、 PbF_2 、 MgF_2 等の誘電

体、またはこれら材料の適当な組み合わせから構成できる。ただし、上記に例示した材料に含まれる元素は、化学量論比から外れた値となってもよい。

また、保護層に用いる材料は、必ずしも、誘電体であり、また透明である必要はなく、例えば可視光線および赤外線に対して光吸収性を有する ZnTe 等を用いてもよい。なお、各情報層 21, 22 における一对の保護層は、同一材料で形成してもよいが、異なる材料で形成すると、熱的、光学的なディスク設計の自由度が大きくなるという利点が得られる。

10 界面層 3, 5, 10, 12 の材料は、一般式 X-N、X-O-N、X-C のいずれかにより表されるか、あるいはこれらの混合物であることが好ましい。ここで、X は、特に限定されないが、Ge、Cr、Si、Al および Te から選ばれる少なくとも一つの元素が好ましい。また、界面層には、窒素が含まれていることが好ましい。界面層は必須の層ではないが、この層を形成すると、記録層 4, 11 を構成する元素と、保護層 2, 6, 9, 13 を構成する元素との相互拡散が抑制され、記録消去の繰り返し特性が向上する。

15 記録層 4, 11 の材料は、結晶状態と非晶質状態との間を可逆的に変化すればよく、Te、In、Se 等を主成分とする相変化材料を用いることができる。相変化材料の主成分としては、Te-Sb-Ge、Te-Ge、Te-Ge-Sn、Te-Ge-Sn-Au、Sb-Se、Sb-Te、Sb-Se-Te、In-Te、In-Se、In-Se-Tl、In-Sb、In-Sb-Se、In-Se-Te 等が挙げられる。第 1 および第 2 の記録層 4, 11 は、通常、非晶質状態で成膜され、照射されるレーザ光等のエネルギーを吸収して結晶化（初期化）する。記録層の材料は、相変化に伴い、光学定数（屈折率 n 、消衰係数 k ）も変化する。

25 記録消去の繰り返し特性が良好な記録層を形成するためには、Ge, Sb, Te の 3 元素を主成分とする材料を用いることが好ましい。また、実験により確認したところでは、記録層は、 $Ge_x Sb_y Te_z$ (x, y, z は原子比) により表示して、 $0.10 \leq x \leq 0.35$, $0.10 \leq y$, $0.45 \leq z \leq 0.65$, $x + y + z = 1$

の範囲にある材料から構成することが特に好ましい。

光学分離層 7 は、第 2 の情報層 2 2 に信号を記録・再生するために照射するレーザ光の波長に対して、透明な材料を用いて形成すればよく、第 1 の情報層 2 1 と第 2 の情報層 2 2 とを光学的に分離する機能を有する。光学分離層に供
5 する材料としては、紫外線硬化樹脂、光ディスク貼り合わせ用の両面テープ（例えば日東電工（株）製の粘着シート「DA-8320」）等を例示できる。光学分離層は、スピコート法、2P 法等によって作製される。光学分離層を 2P 法で作製する場合には、次の 2 つの場合がある。第 1 には、基板 1 上に第 1 の情報層 2 1 を成膜した後、表面にスパイラル状または同心円状の連続溝で覆わ
10 れた光学分離層を 2P 法で形成し、さらにその上に第 2 の情報層を成膜する場合である。この場合、保護基板 1 5 は形成しなくても構わない。第 2 には、保護基板 1 5 上に第 2 の情報層を成膜した後、表面がスパイラル状または同心円状の連続溝で覆われた光学分離層を 2P 法で形成し、さらにその上に第 1 の情報層を成膜する場合である。この場合には、基板 1 はスピコート法等で形成
15 される。

半透過層 8 は、Au, Al, Si 等の金属元素を主成分とし、第 2 の記録層 1 1 における光吸収補正構成を実現するためには形成することが好ましいが、必須の層ではない。また、半透過層に代えて、屈折率が異なる 2 種類の誘電体層を積層して用いても、半透過層と同様の光学特性を得ることができる。

20 反射層 1 4 は、Au, Al, Ni, Fe, Cr 等の金属元素、またはこれらの合金から形成することが好ましい。反射層 1 4 は、必須の層ではないが、第 2 の記録層 1 1 への光吸収効率を高めるためには、形成することが好ましい。

保護基板 1 5 は、例えばスピコートした樹脂層でもよく、また、基板 1 と同様、樹脂板、ガラス板から構成してよい。光学分離層 7 の表面に第 2 の情報
25 層 2 2 の案内溝を 2P 法によって形成する場合には、保護基板 1 5 の表面は平面でよく、例えば接着剤を用いて第 2 の情報層 2 2 上に貼り合わせて形成する

ことができる。なお、光学分離層 7 の表面に第 2 の情報層 2 2 の案内溝を形成しない場合には、保護基板 1 5 の表面をスパイラル状または同心円状の連続溝（案内溝）で覆う構成とすることが好ましい。この場合には、保護基板 1 5 の表面に直接第 2 の情報層 2 2 が形成され、基板 1 上に形成された第 1 の情報層 5 2 1 と光学分離層 7 を介して貼り合わされることになる。

なお、2 組の片面 2 層の相変化型光ディスクを第 2 の情報層どうしを内側にし、接着剤等を用いて貼り合わせることににより、両面から記録、再生可能な 4 層構造の光学情報記録媒体としてもよい。

図 1 および図 2 に示したように、本実施形態の光ディスクには、レーザ光の
10 入射側（基板 1 側）から見て、第 1 の情報層が存在し、第 2 の情報層が存在しない領域が設けられる。本実施形態では、上記領域を、リング状（ドーナツ状）に設けられた記録領域の最内周側に設けている。図 4 および図 5 に示すように、上記領域（第 1 の情報層 3 1 が存在し、第 2 の情報層 3 2 が存在しない領域）は、記録領域の最外周側に設けてもよい。このように、円盤状基板の上方に設
15 けられたリング状の記録領域において、第 1 の情報層のみが存在する領域は、この領域の最外周側および／または最内周側に形成することが好ましい。

第 1 の情報層のみが存在する領域は、例えば、第 1 の情報層を成膜する際に用いる内周マスクの外径を第 2 の情報層を成膜する際に用いる内周マスクの外径よりも小さくする、あるいは、第 1 の情報層を成膜する際に用いる外周マスクの内径を第 2 の情報層を成膜する際に用いる外周マスクの内径よりも大きく
20 することにより形成することができる。

なお、フラッシュ光を用いて初期化を行う場合にも、上記と同様、図 3 に示した層構成を有する光ディスクを用いることが好ましいが、この場合は、図 1 および図 2 に示したように、第 1 の情報層のみが存在する領域がなくても構わ
25 ない。

第 1 の記録層 4、第 2 の記録層 1 1、保護層 2、6、9、1 3、界面層 3、

5, 10, 12、半透過層8、反射層14等上記各層の成膜方法としては、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、化学蒸着法(CVD法)、レーザスパッタリング法等を適用できる。

第1の情報層に求められる特に重要な特性は、高透過率、高感度、高速でオーバーライト可能であることであり、未記録部においてもある程度大きい反射率が得られることである。透過率を大きくするためには、第1の記録層以外に光を吸収する層(例えば反射層)がない構成とすることが好ましい。このような特性を得るために、記録のためのレーザ光の波長に対して、第1の記録層が非晶質状態であるときの第1の情報層の光吸収率が、第1の記録層が結晶状態であるときの第1の情報層の光吸収率よりも低くなる光吸収補正構成を有することが好ましい。

第2の情報層に求められる特に重要な特性は、高感度、高反射率、高速でオーバーライト可能であることである。これらの特性を得るためには、第1の情報層を記録(非晶質マークの形成)によって反射率が低下するH-L構成とし、第2の情報層を記録(非晶質マークの形成)によって反射率が高くなるL-H構成とすることが好ましい。このような構成によれば、第1の情報層と第2の情報層との記録感度、および再生信号レベルの揃った片面多層の光学情報記録媒体を実現することができる。

上記特性を満足するための構成を下記に例示する。第1の情報層として、第1の記録層を厚さ7nmのGe-Sb-Teとし、第1の記録層に接して基板側に厚さ100nm、基板と反対側に厚さ110nmのZnS-SiO₂混合物層を形成する。また、第2の情報層として、光学分離層上に、厚さ10nmのAu、厚さ70nmのZnS-SiO₂、厚さ10nmのGe-Sb-Te、厚さ80nmのZnS-SiO₂、厚さ16nmのAl-Crをこの順に形成する。特に消去特性を改善する目的で、各記録層と各保護層との間に窒化物等からなる界面層を設けても構わない。いずれの構成にしても、第1の情報層の反射率は、第1の

記録層が結晶状態の場合よりも非晶質状態の場合のほうが小さく、第2の情報層の反射率は、第2の記録層が結晶状態の場合よりも非晶質状態の場合のほうが大きい。なお、上記構成は、基本的には、いずれも波長660nm近傍のレーザー光を記録・再生に用いることを前提として設計された構成である。

- 5 次に、上記片面2層構成の相変化型光ディスクを、レーザー光を用いて初期化する方法について説明する。初期化は、成膜時点において非晶質状態にある第1および第2の記録層を記録領域において全面結晶化するプロセスである。初期化工程を短時間に終了させるためには、大出力のレーザー光を用いて各記録層を結晶化させることが好ましい。この観点からは、初期化に用いるレーザー光として、記録・再生に用いる波長660nmのレーザー光よりも、波長800nm前後の近赤外域のレーザー光が好ましい。近赤外レーザー光により、高出力光を安価に得られるからである。
- 10

- 初期化装置の一形態の概略を図6に示す。この例では、レーザー光源26から照射されたレーザー光は対物レンズ25によって、スピンドルモータ24により回転している光ディスク23の第1の情報層または第2の情報層上に、例えば非点収差法を用いてフォーカシングされる。このフォーカシングには、各情報層から得られるフォーカス・エラー信号を用いることが好ましい。ただし、フォーカシング制御は、ナイフエッジ法等、種々の方法をとることもできる。なお、図6に示した装置は、光ディスクへの信号の記録、再生にも用いることができる。この装置には、信号の再生のために、フォトディテクター27が準備されている。
- 15
- 20

- ところで、前述のように、記録・再生のためのレーザー光の波長に対し、本実施形態の光ディスクでは、第1の情報層の反射率は、第1の記録層が結晶状態の場合よりも非晶質状態の場合のほうが小さく、第2の情報層の反射率は、第2の記録層が結晶状態の場合よりも非晶質状態の場合のほうが大きい。このような反射率の大小関係は、波長780nm、830nm等、大出力が入手容易
- 25

な波長のレーザ光に対しても同様である。

しかも、第1の情報層では、透過率、記録感度、信号変調度を同時に高める必要があるため、通常、第1の記録層が非晶質状態における第1の情報層の反射率は数%台と非常に低くなる。これとは対照的に、第2の情報層は、第1の情報層を透過したレーザ光で記録された信号を再生することから、記録層が非晶質状態であれ結晶状態であれ、第1の情報層よりも高い反射率を選ぶ必要がある。これは、初期化に用いるレーザ光として、波長660nm、780nm、830nm等当該技術分野で一般に適用されているいずれのレーザ光を用いても、第1の情報層の記録層が非晶質の場合、第1の情報層から得られるフォーカス・エラー信号は、第2の情報層から得られるフォーカス・エラー信号に比べて常に小さくなり、第1の情報層からのフォーカスエラー信号が得にくくなることを意味する。

しかし、第2の情報層が第1の情報層上に形成されていない領域では、第1の情報層からフォーカス・エラー信号を得ることは容易である。すなわち、例えば初期化装置の検出器のゲインを高めれば、第1の情報層から容易にフォーカス・エラー信号を得ることができる。一方、第1の情報層上に第2の情報層が存在する領域では、初期化装置の検出器のゲインを高めても、両情報層のフォーカス・エラー信号の比は変わらないため、第1の情報層にフォーカシングすることはやはり困難である。

一旦、第1の情報層にフォーカシングして初期化を開始すれば、初期化のためのレーザ光が照射されている領域内に結晶化領域が生成して反射率が高まるため、初期化装置の検出器に到達する光量が増える。したがって、第2の情報層が存在する領域においても、第1の情報層の初期化を継続することは、(照射領域をスキャンさせて初期化を続けても)比較的容易となる。

このように、第1の情報層のみが形成されている領域から第1の情報層を初期化していく本発明の初期化方法の一形態は、第1の情報層を初期化する波長

λ_1 のレーザ光に対し、①初期化前の第1の情報層から得られる反射光量が初期化後の第1の情報層から得られる反射光量よりも小さく、②初期化前の第1の情報層から得られる反射光量よりも、第2の情報層から得られる反射光量が多い場合に特に好適である。このような場合には、第1の情報層から得られる

5 フォーカス・エラー信号が、初期化によって大きくなり、初期化の結果、第1の情報層から得られるフォーカス・エラー信号の強度が、第2の情報層から得られるフォーカス・エラー信号の強度に近づくからである。

なお、第1の情報層と第2の情報層とから得られる各フォーカス・エラー信号の強度を比較するためには、第1の情報層の反射率と、第2の情報層の反射率に第1の情報層の透過率の二乗を掛けた値とを比較すればよい。第2の情報層から得られる信号強度は、第1の情報層を2度通過するからである。

10

次に、第1の情報層と第2の情報層との初期化の順序について説明する。

第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対し、初期化前の第1の情報層の透過率が初期化後の第1の情報層の透過率よりも大きい場合は、第1の情報層よりも先に第2の情報層を初期化することが好ましい。最初に第1の情報層を初期化すると第2の情報層の初期化時に第1の情報層の透過率が低減し、第2の情報層の初期化に必要なレーザパワーが相対的に大きくなるからである。

15

このように、第1の情報層よりも先に第2の情報層を初期化する本発明の初期化方法の一形態は、特に、①第1の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、初期化前の第1の情報層から得られる反射光量が初期化前の第2の情報層から得られる反射光量よりも小さく、②波長 λ_1 のレーザ光に対する、初期化前の第2の情報層から得られる反射光量が初期化後の第2の情報層から得られる反射光量よりも大きく、③第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、初期化前の第1の情報層から得られる反射光量が初期化前の第2の情報層から得られる反射光量よりも小さい場合に適用することが好ましい。この

20

25

順に初期化することにより、第1の情報層から得られるフォーカス・エラー信

号と第2の情報層から得られるフォーカス・エラー信号との強度のアンバランスが矯正される（両者の強度比が1に近づく）からである。

上記2つの形態を組み合わせた初期化方法は、本発明の最も好ましい形態に相当する。この形態では、第1の情報層の初期化の開始点を、第1の情報層上
5 に第2の情報層がない領域とするとともに、上記両情報層が形成されている領域では、第2の情報層を第1の情報層よりも先に初期化する。

この形態が特に効果的にその機能を発揮する場合について説明する。第1には、①第1の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、初期化前の第1の情報層から得られる反射光量が初期化後に得られる反射光量よりも小さく、
10 ②波長 λ_1 のレーザ光に対する、初期化前の第1の情報層から得られる反射光量が、初期化前・後いずれの第2の情報層から得られる反射光量よりも小さく、
③第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、初期化前の第1の情報層の透過率が初期化後の第1の情報層の透過率よりも大きい場合である。

第2には、①第1の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、初期化
15 前の第1の情報層から得られる反射光量が初期化後に得られる反射光量よりも小さく、②波長 λ_1 のレーザ光に対する、初期化前の第1の情報層から得られる反射光量が、初期化前・後いずれの第2の情報層から得られる反射光量よりも小さく、③波長 λ_1 のレーザ光に対する、第2の情報層の反射率が初期化前に比べて初期化後が小さく、④第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対す
20 る、初期化前の第1の情報層から得られる反射光量が、初期化前の第2の情報層から得られる反射光量よりも小さい場合である。

なお、初期化の各形態において、第1の情報層と第2の情報層とを同じ波長のレーザ光で初期化してもよい。また、第2の情報層を先に初期化する場合であつても、必ずしも、第2の情報層を完全に初期化し終わってから第1の情報
25 層の初期化を開始する必要はなく、初期化用の光源を情報層ごとに準備した初期化装置を用いて、第2の情報層の初期化処理を行いながら、第2の情報層の

初期化が終了した領域において第1の情報層を初期化してもよい。また、レーザー光源は1つであっても、レーザー光をビームスプリッターで2つ以上に分割して、各情報層にレーザー光を照射して、照射する位置をずらしながら各情報層を初期化してもよい。この場合には、第2の情報層の初期化が済んだ領域において第1の情報層の初期化が行われるようなビーム配列とする。

次に、片面2層構成の相変化型光ディスクを、フラッシュ光を用いて初期化する方法について説明する。

初期化装置の一形態の概略を図8および図9に示す。反射板41はフラッシュ光源であるキセノンランプ44を覆うように設置される。キセノンランプ44から発した光は、反射板41による反射光も含めて、高さ調整機構を備えた台座45に設置された光ディスク43に照射される。

電源50および充電抵抗47と接続されたメインコンデンサ46が充電された状態でスイッチ52を閉じると、トリガーコイル48の動作により、トリガー電源51からキセノンランプ44のトリガー電極49に高周波・高電圧のエネルギーが印加される。このエネルギーの印加によりランプ4内部のキセノンガスが絶縁破壊し、同時に電源50の電圧とメインコンデンサーに蓄えられたエネルギーによってランプ44内において急激な放電が開始される。こうして、フラッシュ光が発せられる。

図10に、上記装置によるフラッシュ光の波形をオシロスコープにより測定した結果を例示する。横軸に示した発光時間は、メインコンデンサーの容量により調整できる。縦軸にはフラッシュ光の強度に対応する量が示されるが、この強度は発光エネルギーに換算することができる。発光エネルギーは、メインコンデンサの容量 C とその両端の電圧 V （充電時）とにより $1/2 CV^2$ により表示されるランプへの投入エネルギー E （J）と、反射板の開口面積 S （ cm^2 ）とから、 E/S （ J/cm^2 ）により表したものである。

なお、図9に示したように、上記装置では、光が照射される方向に沿って見

ると、光ディスクの全領域を覆うようにキセノンランプが配置されている。

実施例

以下、実施例により、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は以下の実施例により限定されるものではない。

5 (実施例1)

表面が、ピッチ0.60 μ m、溝深さ70nmの凹凸の案内溝で覆われている半径60mm、厚さ0.58mmの円盤状ポリカーボネートを第1の基板として、その上にZnS-20mol%SiO₂、Ge₂₉Sb₂₁Te₅₀、ZnS-20mol%SiO₂をこの順に、それぞれ、100nm、7nm、110nm
10 の厚さとなるようにマグネトロンスパッタリング法を用いて成膜し、第1の情報層とした。一方、同じくピッチ0.60 μ m、溝深さ70nmの凹凸の案内溝で覆われている半径60mm、厚さ0.6mmの円盤状ポリカーボネートを第2の基板として、その上に順次、Al-2at%Cr、ZnS-20mol%SiO₂、Ge₂₉Sb₂₁Te₅₀、ZnS-20mol%SiO₂、Auを、それぞれ、
15 16nm、80nm、10nm、70nm、10nmの厚さとなるようにマグネトロンスパッタリング法で成膜し、第2の情報層とした。なお、第1の情報層は、円盤の半径20mmから59mmまでの領域に形成し、第2の情報層は円盤の半径23mmから59mmまでの領域に形成した。

成膜を終えた第2の情報層上に、エポキシ系の紫外線硬化樹脂を塗布し、その上に第1の情報層が第2の情報層と向かい合うように、第1の基板と第2の基板とを密着させ、紫外線照射を行うことにより、第1の基板(基板)、第1の情報層、中間樹脂層(光学分離層)、第2の情報層、第2の基板(保護基板)の順に並んだ光ディスクを得た。なお、中間樹脂層の厚さとしては、30 μ m以上60 μ m以下が好ましい結果が得られたが、ここでは、厚さ40 μ mとした
25 場合の実験結果について示す。

これら光ディスクは、記録層の結晶状態を未記録状態、記録層の非晶質状態

を記録マークとする。波長660nm、波長830nmのレーザ光に対する光学特性の設計値を（表1）に、実測値（溝による回折の影響を除去するため、光学特性は、案内溝のない鏡面基板を用いて測定した）を（表2）に示す。

5 （表1）

	波長：660nm		波長：830nm	
	第1情報層、第2情報層		第1情報層、第2情報層	
反射率（非晶質）	2%	37%	2%	51%
反射率（結晶）	11%	13%	9%	35%
透過率（非晶質）	70%		72%	
透過率（結晶）	45%		45%	

（表2）

	波長：660nm		波長：830nm	
	第1情報層、第2情報層		第1情報層、第2情報層	
反射率（初期化前）	3%	38%	2%	53%
反射率（初期化後）	10%	15%	8%	33%
透過率（初期化前）	70%		70%	
透過率（初期化後）	45%		40%	

(表1) および (表2) から、作製した光ディスクにおいてほぼ設計どおりの光学特性が得られていることがわかる。なお、第2の情報層を再生する場合、手前の第1の情報層の存在によって、第2の情報層の反射率に、第1の情報層の透過率を2乗した値をかけた値が、実効的な第2の情報層の反射率になる。

- 5 例えば、第1の情報層に記録がなされていない場合には、波長660nmにおける第2の情報層における未初期化時の反射率は $38\% \times 45\% \times 45\% = 8\%$ である。

この光ディスクの各情報層の記録層を、図6に示した装置と同様の初期化装置を用いて初期化した。初期化に用いるレーザ光の波長は830nmとした。

- 10 初期化のためのレーザ光は、各情報層にフォーカシングされた時、ディスク半径方向に $100\mu\text{m}$ 、周方向に $20\mu\text{m}$ となるように整形されている。

第1の情報層の上に第2の情報層がある領域とない領域において、初期化を行う前にレーザを照射して、フォーカシングを行うためのフォーカス・エラー信号をオシロスコープを用いて観察した。検出器の感度はオートゲインコントローラによって調整した。各層から得られたフォーカス・エラー信号の振幅比を(表3)に示す。

(表3)

第1の情報層から得られるフォーカスエラー信号振幅と
第2の情報層から得られるフォーカスエラー信号振幅の比

	第2の情報層が初期化前	第2の情報層が初期化後
第1の情報層が初期化前	<0.1	0.13
第1の情報層が初期化後	1.2	1.5

(表3)からわかるように、第1の情報層上に第2の情報層が存在する場合には、第1の情報層からフォーカス・エラー信号を分離することが極端に困難であった。実際、第2の情報層が存在する領域で第1の情報層にフォーカシングを行うことはできなかった。しかし、第2の情報層がない領域では、容易に
5 第1の情報層にフォーカシングできた。第1の情報層は、線速度6 m/s、レーザ電流値1000 mAで初期化することができた。

(実施例2)

実施例1で作製した光ディスクを用いて、第1の情報層および第2の情報層のいずれを先に初期化すれば好ましいか、図6に示した装置と同様の初期化装置を用いて検討した。ここでも、各情報層の初期化に用いたレーザ光の波長は
10 830 nmとした。初期化のためのレーザ光は、各情報層にフォーカシングされた時、ディスク半径方向に100 μm、周方向に20 μmとなるように整形されている。

第1の情報層および第2の情報層がいずれも存在する領域において、初期化
15 前の各層から得られるフォーカス・エラー信号の比は(表3)に示した通りである。2つの情報層が存在する領域では、最初に第1の情報層にフォーカシングすることは不可能であったが、第2の情報層を先に初期化した場合には、第1の情報層にフォーカシングでき、かつ、第1の情報層を初期化することができた。この時、第2の情報層は線速度8 m/s、レーザ電流値1000 mAで
20 初期化できた。

試みに、実施例1の方法を用いて最初に第1の情報層を初期化した後に、第2の情報層を初期化しようとする、線速度を5 m/sに落とさなければ1000 mAで初期化することができなかった。しかも、第1の情報層を第2の情報層よりも先に初期化しようとする、その逆の場合に比べて外乱に弱く、わずかの振動により第1の初期化作業中にフォーカシング動作が中断することが
25 あった。しかし、第2の情報層を第1の情報層よりも先に初期化した場合には、

外乱によりフォーカシング作業が中断されることはなかった。

- 以上の結果から、第2の情報層を先に、続いて第1の情報層を初期化することにより、安定した初期化が実現できることがわかる。また、第1の情報層において初期化のためのフォーカシングを最初に行う場所は、前述のように、第
- 5 1の情報層のみが存在し、第2の情報層が存在しない領域内が好ましい。

(実施例3)

- 実施例1および実施例2において、第1の情報層、および第2の情報層を初期化した片面2層の光ディスクを用いて信号の記録・再生実験を行った。図6に示したと同様の構成を有する記録・再生装置を用いて、案内溝（グループ）
- 10 と案内溝間（ランド）双方に信号を記録し、かつ再生した。記録および再生に用いたレーザ光源は波長660nmの半導体レーザ、対物レンズのNAは0.6とした。また、線速度9m/sでディスクを回転させながら、図7に示す記録パルスストラテジィを用いて、8/16, RLL(2, 10)の変調方式で記録情報を記録した。ピークパワーおよびバイアスパワーは、繰り返しオーバー
- 15 ライト記録したランダム信号の再生ジッタが最小となるように選択した。

その結果、初期化を施した第1の情報層は、1回目から100回目までランダム信号を繰り返しオーバーライト記録した場合の再生信号の最悪ジッタ値が10%と良好な値であった。ちなみに初期化をほどこしていない第1の情報層にはフォーカシングできなかつたので信号を記録することができなかつた。

- 20 また、最初に第2の情報層を初期化し、続いて第1の情報層を初期化した場合、第2の情報層は、1回目から100回目までランダム信号を繰り返しオーバーライト記録した場合の再生信号の最悪ジッタ値が10%と良好な値であった。

- また、最初に第1の情報層を初期化し、続いて第2の情報層を初期化した場合、第2の情報層は、1回目から100回目までランダム信号を繰り返しオー
- 25 バライト記録した場合の再生信号の最悪ジッタ値が14%とよくなかつた。これは、第1の情報層を最初に初期化したことによって第2の情報層の初期化時

の線速度を5 m/s に下げざるを得なかったことに起因していると考えられる。初期化時の線速度が遅いと第2の情報層に対する熱負荷が増加し、ディスクノイズが増加する傾向にあるからである。

また、初期化を施していない第2の情報層に記録した場合には、1回目から
5 10回目までの繰り返しオーバーライト記録においては、再生信号のジッタ値は20%以上と非常に悪く、記録した情報を正しく再生することができなかった。
(実施例4)

図8および図9に示した装置と同様の装置を用いて光ディスクの初期化を行
10 った。なお、フラッシュ光源としては、直径15mmの直管形のキセノンランプ8灯を準備した。これらのキセノンランプは、光ディスクとの距離を10mmとして、互いに平行で等間隔に配置されている。キセノンランプの開口面積は300cm²である。

フラッシュ光源の発光時間を、20μs、75μs、200μs、400μsと変化させながら、光ディスクの第1の記録層および第2の記録層の初期結
15 晶化を行なった。

本実施例で用いた光ディスクの構成は、以下のとおりである。

表面がピッチ0.6μm、溝深さ70nmの凹凸の案内溝で覆われている半径40mm、厚さ0.58mmのポリカーボネートを基板(第1の基板)として、その上に順次、ZnS-20mol%SiO₂、GeN、Ge₄₃Sb₂₅Te
20 ₃₂、GeN、ZnS-20mol%SiO₂をそれぞれ、100nm、5nm、7nm、5nm、110nmの厚さにマグネトロンスパッタリング法で形成し、第1の情報層を形成した。それぞれの膜厚は、記録・再生に用いるレーザ光の波長650nmに対する光学特性から計算し、設計したものである。

第1の情報層において重要な特性は、高透過率、高感度、高速でオーバーライ
25 ト可能な光吸収補正構成であり、特に透過率は60%になるように設計されている。

また、同じくピッチ $0.6\mu\text{m}$ 、溝深さ 70nm の凹凸の案内溝で覆われている半径 40mm 、厚さ 0.6mm のポリカーボネートを第2の基板として、その上に、順次、 Al-2at\%Cr 、 ZnS-20mol\%SiO_2 、 GeN 、 $\text{Ge}_{43}\text{Sb}_{25}\text{Te}_{32}$ 、 GeN 、 ZnS-20mol\%SiO_2 、 Au をそれぞれ、
5 16nm 、 5nm 、 80nm 、 5nm 、 10nm 、 70nm 、 10nm の厚さにマグネトロンスパッタリング法で形成し、第2の情報層を形成した。

第2の情報層も、第1の情報層と同様、それぞれの膜厚は、記録・再生に用いるレーザ光の波長 650nm に対する光学特性から計算し、設計したものである。

10 第2の情報層は、高感度、高反射率、高速でオーバーライト可能な光吸収補正構成であり、特に反射率が 30% 以上となるように設計されている。

第1の情報層および第2の情報層を成膜した後、第2の情報層の膜面上に、スピコート法により、アクリル系の紫外線硬化樹脂を厚さ $30\mu\text{m}$ となるように塗布し、その上に第1の情報層をその膜面が第2の情報層の膜面と向かい
15 合うように重ね合わせた後、紫外線照射を行なうことで、第1の基板、第1の情報層、光学分離層、第2の情報層、第2の基板（保護基板）がこの順に積層された光ディスクを作製した。

この光ディスクについて、発光エネルギーおよび発光時間の条件を変化させながら、情報層の初期化を行った。結果を図11および図12に示す。

20 図11は、第1の情報層を初期化したときの結果である。具体的には、第1の情報層がランプ側となるように台座上に設置し、発光エネルギーを $1.0\sim 2.3\text{J}/\text{cm}^2$ の間で変化させ、発光時間を $20\mu\text{s}$ 、 $75\mu\text{s}$ 、 $200\mu\text{s}$ 、 $400\mu\text{s}$ と変化させた。

図11の◎は、結晶化してもクラックが認められず、かつジッターが良好で
25 あった場合である。なお、ジッターの評価は、波長 650nm の半導体レーザ、対物レンズ $\text{NA}0.6$ 、線速度 $8\text{m}/\text{s}$ でオーバーライトを行い、1回から10

0回のサイクルにおいて、ジッター値の変化が2%以内で初期値が9.0%以下である場合を良好とした。また、クラックは記録層を顕微鏡により観察して発生の有無を判定した。

△は、結晶化してもクラックが認められなかったものの、ジッターの変化が
5 2%以上となった場合である。

●は、ジッターは良好であったがクラックが発生した場合である。クラックが存在すると、記録・消去の繰り返し特性が劣化する。すなわち、記録・消去の繰り返しに伴い、情報再生部の不良部がクラックを起点に拡大する。

×は、一部において結晶化せず、初期化が不十分であることを示している。

10 図11より、第1の情報層の初期化は、発光エネルギーを1.5~2.0 J/cm²、発光時間を20~400 μsとするとほぼ良好な結果が得られることがわかる。

図12は、第2の情報層を初期化したときの結果である。

15 ここでも、光ディスクは、第1の情報層がランプ側となるように台座上に配置した。発光エネルギーは1.0~2.3 J/cm²の間で変化させ、発光時間は20 μs、75 μs、200 μs、400 μsと変化した。

図12の、◎、△、●、×はそれぞれ上記で説明したとおりである。

20 図12より、第2の情報層の初期化は、発光エネルギーを1.2~1.8 J/cm²で、発光時間は20~200 μsとするとほぼ良好な結果が得られることがわかる。

また、第1の情報層と第2の情報層とを同時に初期化するために好ましい範囲は、図13に示した範囲（発光エネルギー：1.5~1.8 J/cm²、発光時間：20~200 μs）であった。

25 なお、発光時間は短いほうが熱ダメージが小さくなるから、発光時間は20 μs未満であってもよい。しかし、発光時間が短すぎると発光エネルギーを十分に大きくできない場合があるため、好ましい発光時間は20~200 μs程

度である。

また、第1の記録層の膜厚を変化させ、上記と同様にして、第1の情報層および第2の情報層を初期化した。その結果、第1の記録層の膜厚が10 nmを超える場合（第1の情報層についてのフラッシュ光の透過率が70%を超える
5 場合）は、フラッシュ光の光エネルギーを高くしても第1の情報層を初期化できるが、第2の情報層は結晶化が不十分であることがわかった。また、第1の記録層の膜厚が5 nm未満である場合（第1の情報層についてのフラッシュ光の透過率が40%未満の場合）は、フラッシュ光の光エネルギーを低くしても第1の記録層にクラックが発生した。

10 さらに、ランプと光ディスクとの距離を変化させ、上記と同様にして、第1の情報層および第2の情報層を初期化した。その結果、距離5 mm未満では光ディスクのソリが大きくなった。また、距離15 mmでは、フラッシュ光の光エネルギーが不足して十分な初期化を行えなかった。この距離の好ましい範囲は5～10 mmであった。

15 （実施例5）

実施例4では、半径が40 mm程度（40 mm±10 mm）の光ディスクを用いて初期化を行った。しかし、半径が60 mmの光ディスクを用いると、良好に初期化できない領域が発生した。具体的には、半径が56 mmとなる地点よりも外側の領域において、第2の記録層にクラックが発生し易くなり、この
20 クラックの発生を避けることが難しくなった。

そこで、フラッシュ光の光エネルギーを1.2 J/cm²と弱くして1回目に第2の情報層を初期化し、次いで光エネルギーを1.4 J/cm²（1.5 J/cm²未満）として2回目に第1の情報層を初期化した。このようにフラッシュ光を2回照射するとクラックの発生は観察されなかった。また、オーバライト
25 記録でジッタ評価したところ、8.5～9.0%でいずれも1回目から立ち上がっており、C/N比55 dB以上、消去率30 dB以上となった。

第2の情報層は、相対的に感度が高いために初期化されやすく、一回のフラッシュ光照射で第1の情報層とともに初期化を行うと、オーバーパワーとなりやすい。特に、光ディスクの半径が大きくなって初期化すべき領域が拡大すると、オーバーパワーとなった領域が発生しやすくなる。しかし、上記のよう

5 に、まず第2の情報層に適した条件で第2の情報層を初期化し、次いで第1の情報層を初期化すると、良好に初期化するための条件の範囲を広げることができる。特に、第2の情報層を初期化する際のフラッシュ光の照射により、第1の記録層には初期化（結晶化）の「種」が生成すると考えられる。第1の情報層は、この初期化の「種」を利用して初期化すればよい。したがって、複数回

10 フラッシュ光を照射する方法によれば、第1の情報層を低いエネルギーのフラッシュ光で初期化することができる。複数回のフラッシュ光の照射は、半径が50mm以上の光ディスクに対して特に有効である。

なお、フラッシュ光の照射は、2回に限らず、3回以上に分けて行ってもよい。回数を増やすと、フラッシュ光の照射1回あたりのエネルギーを小さくす

15 ることができる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、片面から複数の情報層に信号を記録できる大容量の光学情報記録媒体を、レーザ光を用いて安定して初期化できる。また、本発明は、上記光学情報記録媒体をフラッシュ光を用いて初期化する方

20 法を提供するものでもある。以上のように、本発明は、複数の情報層を有する光学情報記録媒体の技術分野において大きな利用価値を有するものである。

請求の範囲

1. 基板上に、少なくとも、第1の情報層および第2の情報層をこの順に備え、前記第1および第2の情報層に信号を記録し、かつ再生できる光学情報記録媒体であって、

前記基板上に、前記第1の情報層が存在し、前記第2の情報層が存在しない領域を備えていることを特徴とする光学情報記録媒体。

2. 基板の形状が円盤状であって、
10 第1の情報層が存在し、第2の情報層が存在しない領域が、前記第1の情報層が存在する領域の最外周部および最内周部から選ばれる少なくとも一方に設けられている請求項1に記載の光学情報記録媒体。

3. 第1の情報層が第1の記録層を含み、第2の情報層が第2の記録層を含み、
15 前記第1および第2の記録層が、基板側からのレーザー光の照射によって非晶質状態と結晶状態との間を可逆的に変化する材料からなる請求項1に記載の光学情報記録媒体。

4. 第1および第2の記録層に記録された信号を再生するために基板側から照
20 射される波長 λ_0 のレーザー光に対し、

前記第1の記録層が非晶質状態であるときの第1の情報層の反射率 $R_0(1amo)$ 、前記第1の記録層が結晶状態であるときの前記第1の情報層の反射率 $R_0(1cry)$ 、前記第2の記録層が非晶質状態であるときの第2の情報層の反射率 $R_0(2amo)$ 、および前記第2の記録層が結晶状態であるときの前記第2の情報層の反射率 $R_0(2cry)$ が、

$$R_0(1amo) < R_0(1cry), \text{ および } R_0(2amo) > R_0(2cry)$$

の関係を満たす請求項 3 に記載の光学情報記録媒体。

5. 基板上に、少なくとも、第 1 の情報層および第 2 の情報層をこの順に備え、前記第 1 および第 2 の情報層に信号を記録し、かつ再生できる構成を有し、前記基板上に、前記第 1 の情報層が存在し、前記第 2 の情報層が存在しない領域を備えている光学情報記録媒体を、前記基板側からレーザ光を照射して初期化する方法であって、

前記第 1 の情報層の初期化を、前記領域から開始することを特徴とする光学情報記録媒体の初期化方法。

10

6. 第 1 の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の反射率 $R_1(1 \text{ 前})$ 、前記第 1 の情報層を初期化した後の前記第 1 の情報層の反射率 $R_1(1 \text{ 後})$ 、第 2 の情報層を初期化する前の前記第 2 の情報層の反射率 $R_1(2 \text{ 前})$ 、前記第 2 の情報層を初期化した後の前記第 2 の情報層の反射率 $R_1(2 \text{ 後})$ 、および前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の透過率 $T_1(1 \text{ 前})$ が、
 $R_1(1 \text{ 前}) < R_1(1 \text{ 後})$ 、 $R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 前}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2$ 、および
 $R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 後}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2$
 の関係を満たす請求項 5 に記載の光学情報記録媒体の初期化方法。

20

7. 基板上に、少なくとも、第 1 の情報層および第 2 の情報層をこの順に備え、前記第 1 および第 2 の情報層に信号を記録し、かつ再生できる光学情報記録媒体を、前記基板側からレーザ光を照射して初期化する方法であって、
 少なくとも、前記第 1 の情報層と前記第 2 の情報層とが形成されている領域においては、前記第 2 の情報層を初期化してから前記第 1 の情報層を初期化することを特徴とする光学情報記録媒体の初期化方法。

8. 第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、
第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の透過率 $T_2(1前)$ 、および
前記第1の情報層を初期化した後の前記第1の情報層の透過率 $T_2(1後)$ が、

$$T_2(1前) > T_2(1後)$$

5 の関係を満たす請求項7に記載の光学情報記録媒体の初期化方法。

9. 第1の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、
前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の反射率 $R_1(1前)$ 、
第2の情報層を初期化する前の前記第2の情報層の反射率 $R_1(2前)$ 、

10 前記第2の情報層を初期化した後の前記第2の情報層の反射率 $R_1(2後)$ および
前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の透過率 $T_1(1前)$ 、なら
びに、

前記第2の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、

前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の反射率 $R_2(1前)$ 、

15 前記第2の情報層を初期化する前の前記第2の情報層の反射率 $R_2(2前)$ 、およ
び前記第1の情報層を初期化する前の前記第1の情報層の透過率 $T_2(1前)$ が、

$$R_1(1前) < R_1(2前) \times [T_1(1前)]^2, R_1(2前) > R_1(2後), \text{ および}$$

$$R_2(1前) < R_2(2前) \times [T_2(1前)]^2$$

の関係を満たす請求項7に記載の光学情報記録媒体の初期化方法。

20

10. 第1の情報層を初期化するレーザ光の波長 λ_1 と第2の情報層を初期化する
レーザ光の波長 λ_2 とが等しい請求項7に記載の光学情報記録媒体の初期化
方法。

25 11. 基板上に、少なくとも、第1の情報層および第2の情報層をこの順に備
え、前記第1および第2の情報層に信号を記録し、かつ再生できる構成を有し、

前記基板上に、前記第 1 の情報層が存在し、前記第 2 の情報層が存在しない領域を備えている光学情報記録媒体を、前記基板側からレーザ光を照射して初期化する方法であって、

前記第 1 の情報層の初期化を、前記領域から開始し、

- 5 少なくとも、前記第 1 の情報層と前記第 2 の情報層とが形成されている領域においては、前記第 2 の情報層を初期化してから前記第 1 の情報層を初期化することを特徴とする光学情報記録媒体の初期化方法。

1 2. 第 1 の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、

- 10 前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の反射率 $R_1(1 \text{ 前})$ 、前記第 1 の情報層を初期化した後の前記第 1 の情報層の反射率 $R_1(1 \text{ 後})$ 、第 2 の情報層を初期化する前の前記第 2 の情報層の反射率 $R_1(2 \text{ 前})$ 、前記第 2 の情報層を初期化した後の前記第 2 の情報層の反射率 $R_1(2 \text{ 後})$ および前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の透過率 $T_1(1 \text{ 前})$ 、

- 15 ならびに、

前記第 2 の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、

前記第 1 の情報層を初期化する前の第 1 の情報層の透過率 $T_2(1 \text{ 前})$ 、前記第 1 の情報層を初期化した後の前記第 1 の情報層の透過率 $T_2(1 \text{ 後})$ が、

- 20 $R_1(1 \text{ 前}) < R_1(1 \text{ 後})$ 、 $R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 前}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2$ 、
 $R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 後}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2$ 、および $T_2(1 \text{ 前}) > T_2(1 \text{ 後})$

の関係を満たす請求項 1 1 に記載の光学情報記録媒体の初期化方法。

1 3. 第 1 の情報層を初期化する波長 λ_1 のレーザ光に対する、

前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の反射率 $R_1(1 \text{ 前})$ 、

- 25 前記第 1 の情報層を初期化した後の前記第 1 の情報層の反射率 $R_1(1 \text{ 後})$ 、第 2 の情報層を初期化する前の前記第 2 の情報層の反射率 $R_1(2 \text{ 前})$ 、

前記第 2 の情報層を初期化した後の前記第 2 の情報層の反射率 $R_1(2 \text{ 後})$ および
前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の透過率 $T_1(1 \text{ 前})$ 、
ならびに、

前記第 2 の情報層を初期化する波長 λ_2 のレーザ光に対する、

- 5 前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の反射率 $R_2(1 \text{ 前})$ 、
前記第 2 の情報層を初期化する前の前記第 2 の情報層の反射率 $R_2(2 \text{ 前})$ 、およ
び

前記第 1 の情報層を初期化する前の前記第 1 の情報層の透過率 $T_2(1 \text{ 前})$ が、

$$R_1(1 \text{ 前}) < R_1(1 \text{ 後}), R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 前}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2,$$

- 10 $R_1(1 \text{ 前}) < R_1(2 \text{ 後}) \times [T_1(1 \text{ 前})]^2$ 、 $R_1(2 \text{ 前}) > R_1(2 \text{ 後})$ 、および
 $R_2(1 \text{ 前}) < R_2(2 \text{ 前}) \times [T_2(1 \text{ 前})]^2$

の関係を満たす請求項 1 1 に記載の光学情報記録媒体の初期化方法。

- 1 4. 第 1 の情報層を初期化するレーザ光の波長 λ_1 と第 2 の情報層を初期化す
15 るレーザ光の波長 λ_2 が等しい請求項 1 1 に記載の光学情報記録媒体の初期化
方法。

- 1 5. 基板上に、少なくとも、第 1 の情報層および第 2 の情報層をこの順に備
え、前記第 1 および第 2 の情報層に信号を記録し、かつ再生できる光学情報記
20 録媒体を初期化する方法であって、

前記基板側に設けた光源から少なくとも 1 回照射するフラッシュ光により、
前記第 1 の情報層および前記第 2 の情報層を初期化することを特徴とする光学
的情報記録媒体の初期化方法。

- 25 1 6. 発光時間が $200 \mu\text{s}$ 以下であるフラッシュ光を 1 回照射することによ
り、第 1 の情報層および第 2 の情報層をともに初期化する請求項 1 5 に記載の

初期化方法。

17. 発光エネルギーが 1.5 J/cm^2 以上 1.8 J/cm^2 以下であって光学情報記録媒体との距離が 5 mm 以上 15 mm 未満となるように配置された光源から、フラッシュ光を1回照射することにより、第1の情報層および第2の情報層をともに初期化する請求項15に記載の初期化方法。

18. 第1の情報層についてのフラッシュ光の透過率が 40% 以上 70% 以下である請求項16または17に記載の初期化方法。

10

19. フラッシュ光を複数回照射する請求項15に記載の光学的情報記録媒体の初期化方法。

20. 互いに発光エネルギーが相違する2以上のフラッシュ光を照射する請求項19に記載の光学情報記録媒体の初期化方法。

21. 第1のフラッシュ光により第2の情報層を初期化してから、前記第1のフラッシュ光よりも発光エネルギーが低い第2のフラッシュ光により第1の情報層を初期化する請求項19に記載の光学的情報記録媒体の初期化方法。

20

22. 光学情報記録媒体が半径 50 mm 以上の円盤状である請求項21に記載の光学的情報記録媒体の初期化方法。

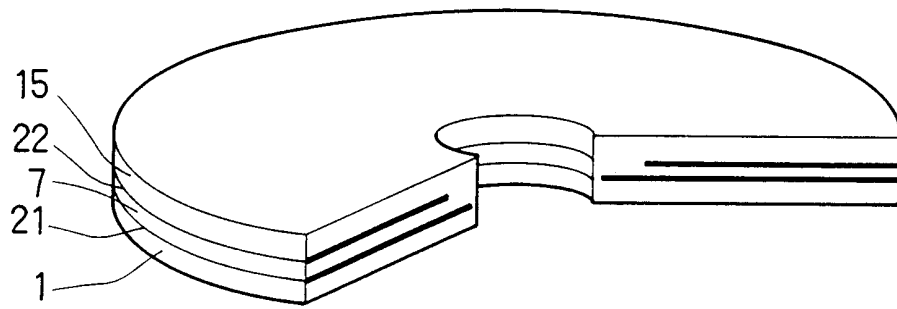


FIG. 1

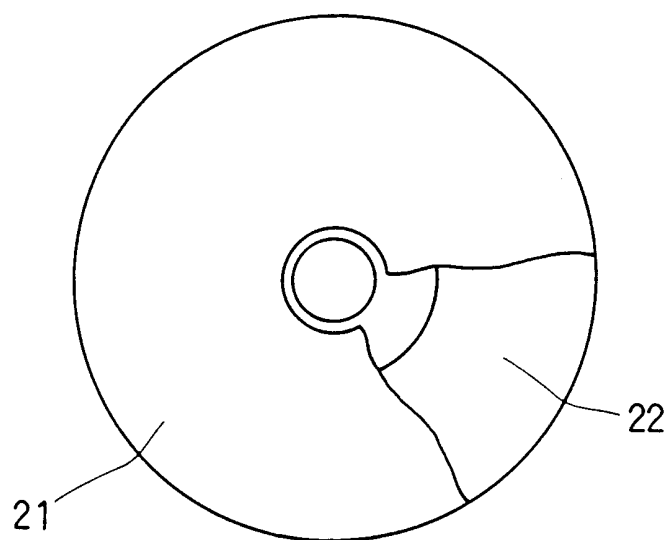


FIG. 2

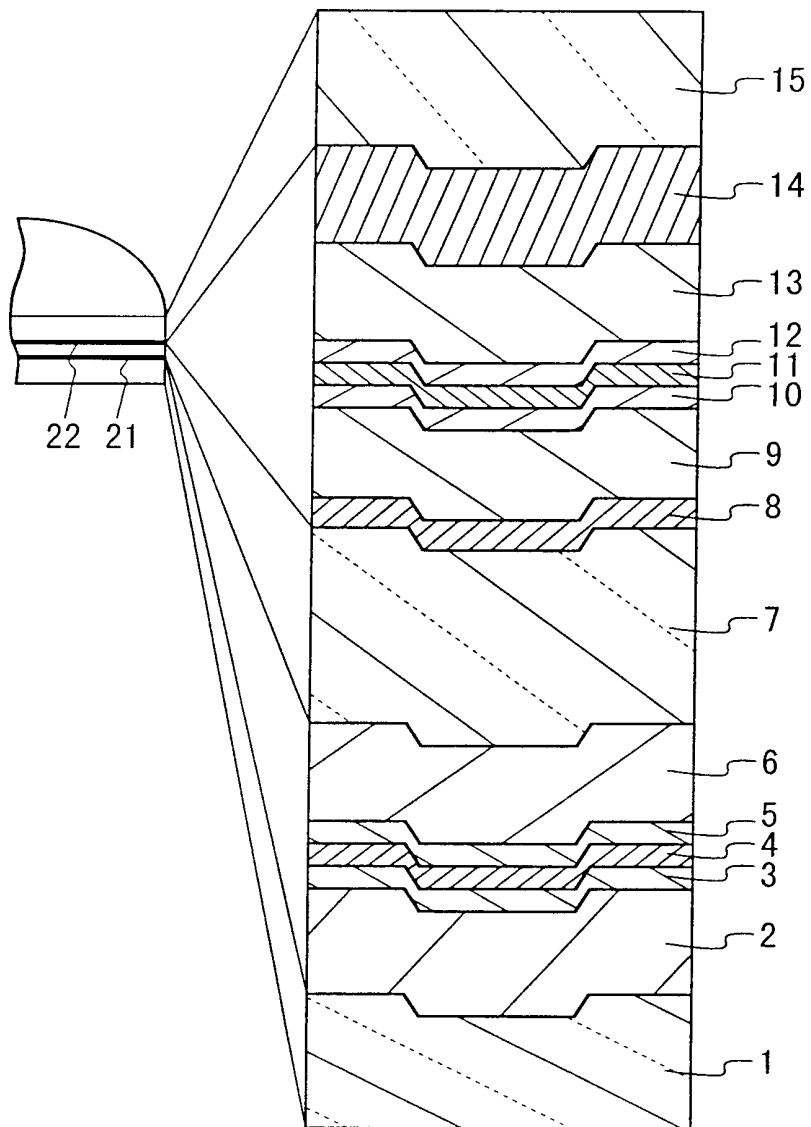


FIG. 3

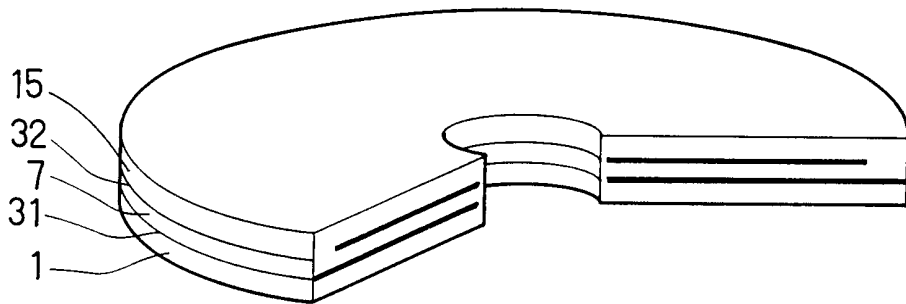


FIG. 4

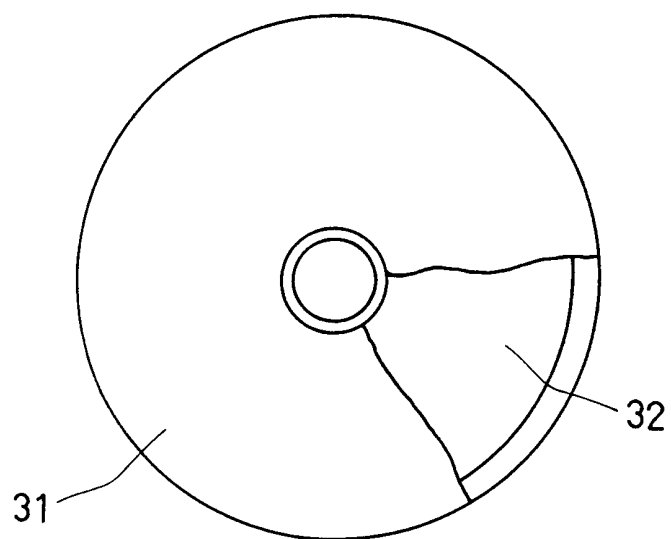


FIG. 5

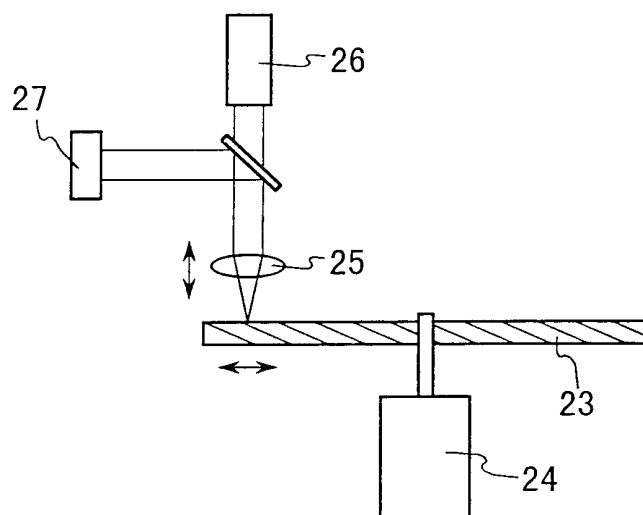


FIG. 6

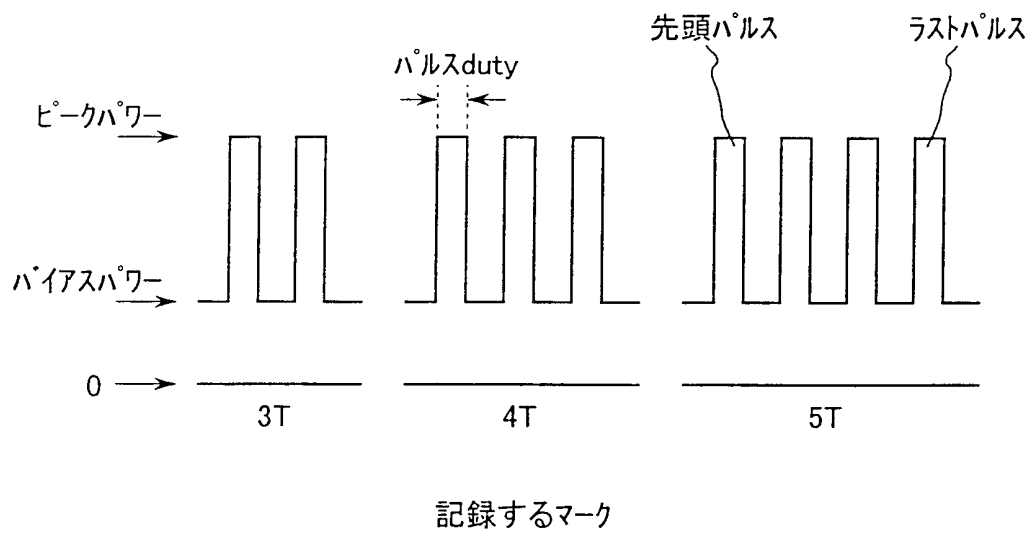


FIG. 7

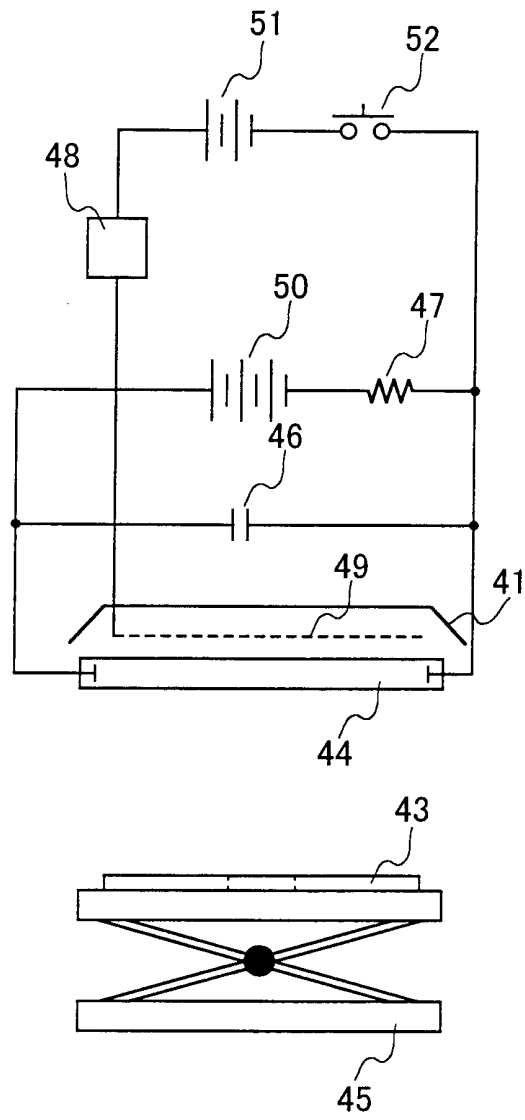


FIG. 8

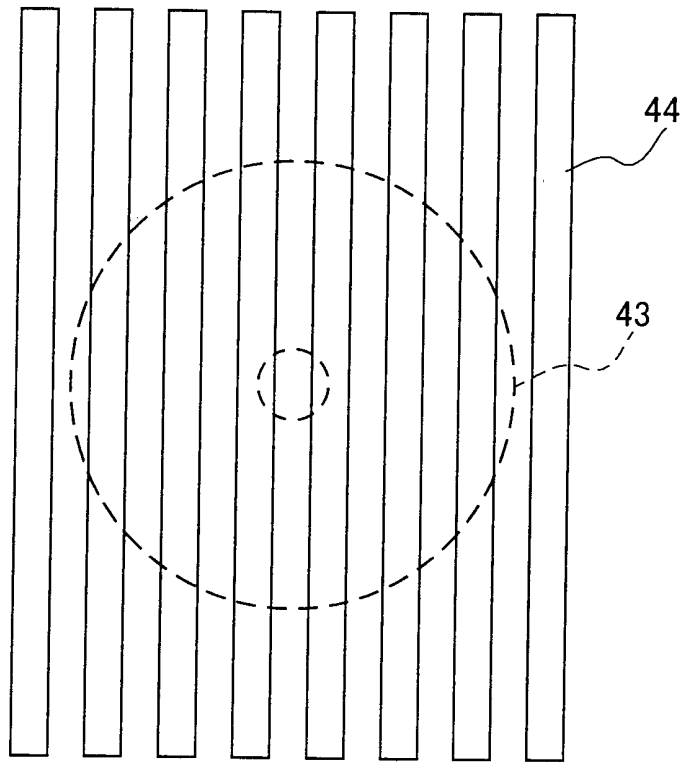


FIG. 9

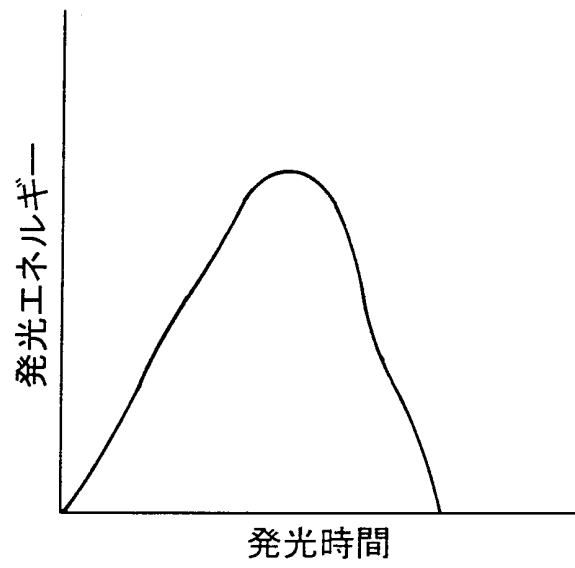


FIG. 10

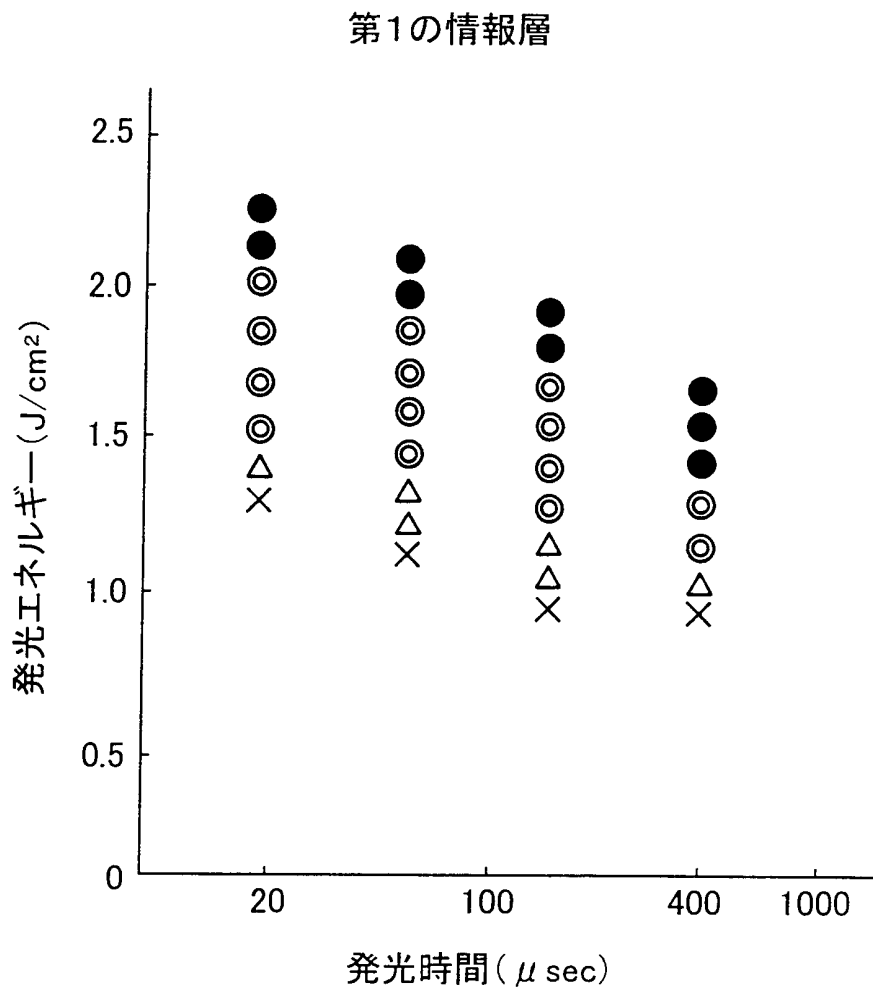


FIG. 11

第2の情報層

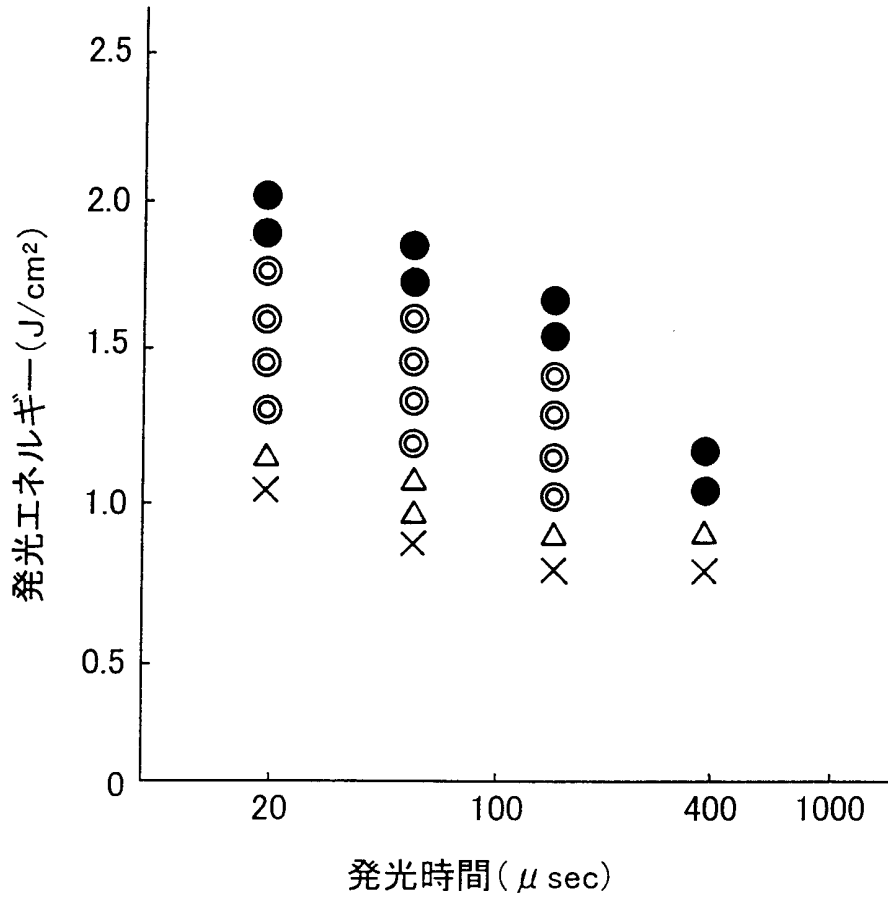


FIG. 12

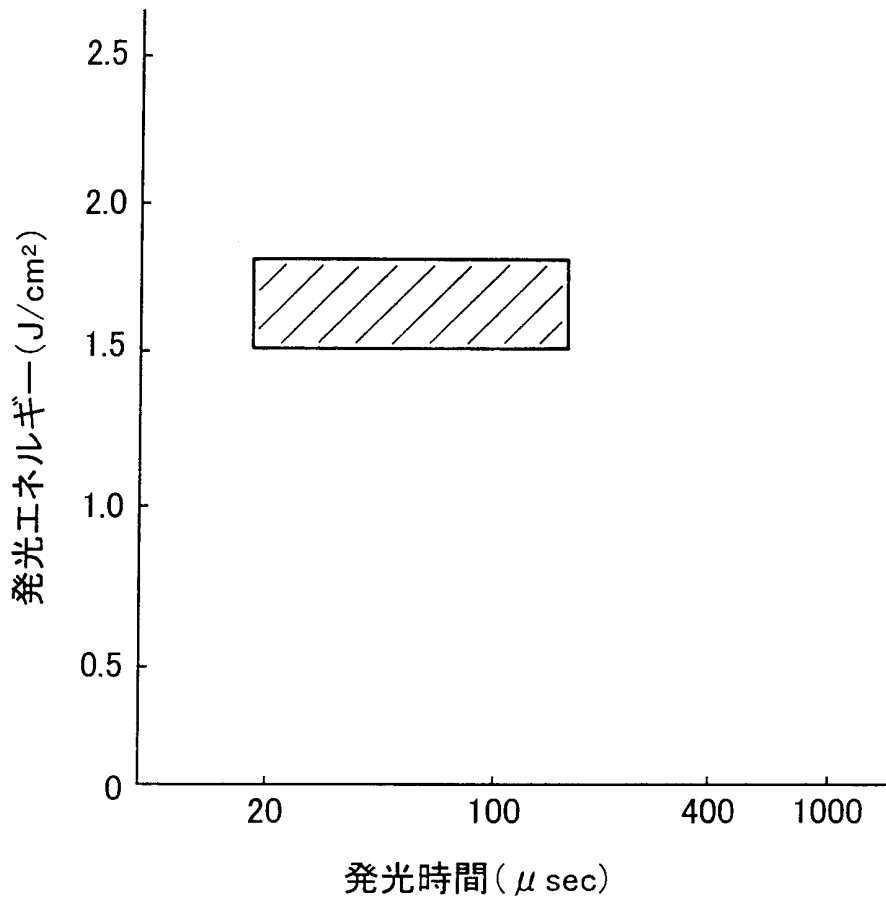


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ G11B7/26, 7/24		
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 G11B7/26, 7/24, 7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000		
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, 9-22542, A (NIPPON COLUMBIA CO., LTD.), 21 January, 1997 (21.01.97), Full text (Family: none)	1-3
Y	Full text (Family: none)	4, 5
A	Full text (Family: none)	6, 11-17
X	JP, 9-50649, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 18 February, 1997 (18.02.97), Full text (Family: none)	1-3
Y	Full text (Family: none)	4, 5
A	Full text (Family: none)	6, 11-17
X	JP, 4-78033, A (Toshiba Corporation), 12 March, 1992 (12.03.92), Full text (Family: none)	1-3
Y	Full text (Family: none)	4, 5
A	Full text (Family: none)	6, 11-17
A	JP, 9-161337, A (Ricoh Company, Ltd.), 20 June, 1997 (20.06.97), Full text (Family: none)	5-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 02 November, 2000 (02.11.00)	Date of mailing of the international search report 14 November, 2000 (14.11.00)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04635

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-281219, A (Hitachi, Ltd., et al.), 06 October, 1992 (06.10.92), Full text (Family: none)	15-21
A	JP, 3-35424, A (Hitachi, Ltd.), 15 February, 1991 (15.02.91), Full text (Family: none)	15-21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ G11B7/26、7/24

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ G11B7/26、7/24、7/00

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 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000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	JP, 9-22542, A (日本コロムビア株式会社) 21. 1月. 1997 (21. 01. 97) 全文 (ファミリーなし)	1-3
Y	全文 (ファミリーなし)	4, 5
A	全文 (ファミリーなし)	6, 11-17
X	JP, 9-50649, A (松下電器産業株式会社) 18. 2月. 1997 (18. 02. 97) 全文 (ファミリーなし)	1-3
Y	全文 (ファミリーなし)	4, 5
A	全文 (ファミリーなし)	6, 11-17

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 02. 11. 00
 国際調査報告の発送日 14.11.00

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) 佐藤 敬介
 5D 9196
 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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, 4-78033, A (株式会社東芝) 12. 3月. 1992 (12. 03. 92) 全文 (ファミリーなし)	1-3
Y	全文 (ファミリーなし)	4, 5
A	全文 (ファミリーなし)	6, 11-17
A	JP, 9-161337, A (株式会社リコー) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) 全文 (ファミリーなし)	5-14
Y	JP, 4-281219, A (株式会社日立製作所 外1名) 6. 10月. 1992 (06. 10. 92) 全文 (ファミリーなし)	15-21
A	JP, 3-35424, A (株式会社日立製作所) 15. 2月. 1991 (15. 02. 91) 全文 (ファミリーなし)	15-21