

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5592621号
(P5592621)

(45) 発行日 平成26年9月17日 (2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日 (2014.8.8)

(51) Int.Cl.

F 1

B 4 1 M 5/26 (2006.01)

B 4 1 M 5/26 X

G 1 1 B 7/243 (2013.01)

G 1 1 B 7/24 5 1 1

G 1 1 B 7/24 (2013.01)

G 1 1 B 7/24 5 3 5 E

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-190650 (P2009-190650)
 (22) 出願日 平成21年8月20日 (2009.8.20)
 (65) 公開番号 特開2011-42070 (P2011-42070A)
 (43) 公開日 平成23年3月3日 (2011.3.3)
 審査請求日 平成24年7月9日 (2012.7.9)

前置審査

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (73) 特許権者 000001199
 株式会社神戸製鋼所
 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番
 4号
 (74) 代理人 100167704
 弁理士 中川 裕人
 (74) 代理人 100114122
 弁理士 鈴木 伸夫
 (74) 代理人 100086841
 弁理士 脇 篤夫

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】

基板と、

上記基板上に形成され、Zn又はAlと、Pdと、酸素とを含み、酸素の量が、上記Zn又は上記Alが完全酸化されてZnO又はAl₂O₃となった場合の化学量論組成よりも多く含有されていることにより完全酸化されたZn酸化物又は完全酸化されたAl酸化物と、Pd酸化物とを含むこととなった情報記録層と、

上記情報記録層上に形成された光透過層と、

を有する一回記録可能型光記録媒体。

【請求項 2】

上記情報記録層は、さらにIn又はSnを含む請求項1に記載の一回記録可能型光記録媒体。

【請求項 3】

上記情報記録層は、上記記録膜のみの単膜構造で形成されている請求項1に記載の一回記録可能型光記録媒体。

【請求項 4】

上記情報記録層は、上記記録膜と保護膜による複膜構造で形成されている請求項1に記載の一回記録可能型光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、光ディスク等の光記録媒体に関し、特にその記録層材料に関する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 2 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 1 2 5 5 6 号公報

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

近年、光学的な情報記録方式のメディアの一つである光ディスクは、パーソナルコンピュータの普及や、地上波デジタル放送の開始と普及、ハイビジョンテレビの一般家庭への普及の加速に伴い、高密度記録、大容量化が進んでいる。例えば C D (Compact Disc) から D V D (Digital Versatile Disc)、そしてブルーレイディスク (Blu-ray Disc (登録商標)) と、より多くの情報を記録可能とした光ディスク記録媒体が提供されている。

10

【 0 0 0 4 】

大容量の光ディスク記録媒体としてのブルーレイディスクは、直径が約 1 2 c m、厚みは約 1 . 2 m m の光ディスクである。その厚み方向の層構造としては、約 1 . 1 m m の基板上の凹凸形状に情報記録層を形成する。情報記録層は、例えば反射膜 (金属薄膜)、誘電体膜、記録膜、誘電体膜を順に積層するなどして形成される。

そして情報記録層上に、厚み約 0 . 1 m m の光透過層 (カバー層) が設けられる。

このようなブルーレイディスクは、約 2 5 G B (Giga Byte) の記録容量を備える。

20

記録膜の記録材料に関しては、例えば上記特許文献 1 に開示されたものが知られている。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ブルーレイディスク (B D) の普及が進むにつれ、ブルーレイディスクの製造工程の効率化やコストダウンは強く求められる。

例えば現行のブルーレイディスクでは、上記のように情報記録層は、記録膜、反射膜、誘電体膜などを有する複膜構造であるが、このため大がかりなスパッタ装置が必要である。即ち多層膜により情報記録層を形成すると、多層膜の成膜に時間を要すると共に、数個の成膜室を備えた高価な成膜装置を必要とする。

30

製造効率やコストの点を考えると、単膜構造、もしくはより少数の膜によるシンプルな情報記録層が好ましい。

もちろん単純に層構造をシンプルにするのではなく、良好な記録再生特性が得られるものでなければならない。

【 0 0 0 6 】

本発明はこのような点に鑑み、情報記録層をシンプルな層構造としつつ、非常に良好な記録再生特性が得られる光記録媒体の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

40

本発明の光記録媒体は、基板と、上記基板上に形成され、 Z n (亜鉛) 又は A l (アルミニウム) と、 P d (パラジウム) と、 O (酸素) とを含み、酸素の量が、上記 Z n 又は上記 A l が完全酸化されて Z n O 又は A l ₂ O ₃ となった場合の化学量論組成よりも多く含有されていることにより完全酸化された Z n 酸化物又は完全酸化された A l 酸化物と、 P d 酸化物とを含むこととなった記録膜を有する情報記録層と、上記情報記録層上に形成された光透過層とを有する。

上記情報記録層は、さらに I n 又は S n を含むようにしてもよい。

また上記情報記録層は、上記記録膜のみの単膜構造で形成されている。

或いは、上記情報記録層は、上記記録膜と保護膜による複膜構造で形成されている。

【 0 0 0 8 】

50

即ち本発明では、情報記録層を構成する記録膜は、Zn酸化物（又はAl酸化物）を主成分とするが、これにPdを含むと共に、ZnO又は Al_2O_3 となった場合の化学量論組成より酸素を多く含む。つまり、Zn（又はAl）が完全酸化された上で、少なくとも一部のPd原子には、酸素原子が結合していることになる。例えばPdO、PdO₂となっている。記録のためのレーザ照射によっては、PdO、PdO₂という不安定なPd酸化物が反応し、周囲とは反射率の異なる記録マークが形成されるものとなる。

【発明の効果】

【0009】

本発明の光記録媒体は、情報記録層を、Zn又はAlと、Pdと、Oとを含み、酸素の量が、上記Zn又は上記Alが完全酸化されてZnO又は Al_2O_3 となった場合の化学量論組成よりも多く含有されていることにより完全酸化されたZn酸化物又は完全酸化されたAl酸化物と、Pd酸化物とを含むこととなった記録膜を有するものとすることで、非常に良好な記録再生特性を得ることができた。

10

そして情報記録層は十分な反射率が得られることで、反射膜も不要であり、単膜構造、もしくは保護膜を加えたのみの複膜構造として、非常にシンプルな層構造とすることができ、大幅な製造の効率化、コスト低減が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態の光ディスクの構造の説明図である。

【図2】実施の形態の多層ディスクの構造の説明図である。

20

【図3】実施の形態のZn-Pd-O記録膜の場合の記録再生特性の説明図である。

【図4】実施の形態のZn-In-Sn-Pd-O記録膜の場合の記録再生特性の説明図である。

【図5】実施の形態のZn-In-Sn-Pd-O記録膜に保護膜を加えた場合の記録再生特性の説明図である。

【図6】実施の形態のAl-Pd-O記録膜の場合の記録再生特性の説明図である。

【図7】実施の形態のZn-Al-In-Pd-O記録膜の場合の記録再生特性の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

30

以下、本発明の実施の形態を次の順序で説明する。

[1. 光ディスク構造]

[2. 実験例]

【0012】

[1. 光ディスク構造]

図1(a)に実施の形態の光ディスクの層構造を模式的に示している。これは例えばシングルレイヤー（情報記録層が1層）のブルーレイディスクとする場合の構造例である。

本例の光ディスクは、厚みが約1.1mmで、外径が約120mmの円盤状の基板1の一面側に情報記録層2、及び光透過層（カバー層）3が形成されている。なお図面上、上方が、記録再生時にレーザ光が入射されるレーザ入射面である。

40

【0013】

基板1は、例えばポリカーボネート樹脂の射出成形で形成される。このとき、金型内にマスタリング原盤から、トラッキング用のウォブリンググループの凹凸形状が転写されたスタンプが配置されていることで、基板1はスタンプの凹凸が転写された状態で形成される。即ち記録トラックとなるウォブリンググループが形成された基板1が、射出成形で形成されるものである。

【0014】

このような基板1の一面、即ちウォブリンググループとしての凹凸が形成された面に対し、情報記録層2が成膜される。

50

本例の場合、情報記録層 2 は、Zn と、Pd と、酸素とを含み、酸素の量が、Zn が完全酸化されて ZnO となった場合の化学量論組成よりも多く含有されている記録膜 (Zn - Pd - O 記録膜) を有する。

或いは、情報記録層 2 は、Al と、Pd と、酸素とを含み、酸素の量が、Al が完全酸化されて Al₂O₃ となった場合の化学量論組成よりも多く含有されている記録膜 (Al - Pd - O 記録膜) を有する。

さらに、In (インジウム) や Sn (スズ) を含む場合もある。例えば Zn - In - Sn - Pd - O 記録膜、Zn - Al - In - Pd - O 記録膜、Al - In - Sn - Pd - O 記録膜等である。

【0015】

10

この情報記録層 2 は、例えば図 1 (b) のように記録膜 2a の単膜構造とされる。

なお、場合によっては図 1 (c) のように、記録膜 2a の上下に誘電体膜等の保護膜 2b を有する複膜構造とする例も考えられる。

さらに、図 1 (d) (e) のように記録膜 2a の上面又は下面に誘電体膜等の保護膜 2b を有する複膜構造とする例も考えられる。

【0016】

情報記録層 2 としての記録膜 2a の成膜はスパッタリングにより行う。例えば Zn - Pd - O 記録膜とする場合、ZnO ターゲットと、Pd ターゲットとを使用して、アルゴンガスと酸素ガスを流しながら、スパッタ法により成膜する。

【0017】

20

図 1 (a) のように、情報記録層 2 の上面 (レーザ照射面側) は、光透過層 3 とされる。

光透過層 3 は光ディスクの保護を目的として形成される。情報信号の記録再生は、例えば、レーザ光が光透過層 3 を通じて情報記録層 2 に集光されることによって行われる。

光透過層 3 は、例えば紫外線硬化樹脂のスピンコート及び紫外線照射による硬化によって形成する。又は紫外線硬化樹脂とポリカーボネートシートや、接着層とポリカーボネートシートを用いて光透過層 3 を形成することもできる。

光透過層 3 は、100 μm 程度の厚みとされ、1.1 mm の基板 1 と合わせて光ディスク全体の厚みが約 1.2 mm となる。

【0018】

30

なお、図示していないが、光透過層 3 の表面 (レーザ照射面) に、特に光ディスクに対する機械的な衝撃、傷に対する保護、さらには利用者の取り扱い時の指紋の付着などから、情報信号の記録再生品質を保護するためにハードコートを施す場合もある。

ハードコートには、機械的強度を向上させるためにシリカゲルの微粉末を混入したものや、溶剤タイプ、無溶剤タイプなどの紫外線硬化樹脂を用いることが出来る。

機械的強度を有し、指紋などの油脂分をはじくためには、ハードコートは 1 μm から数 μm の厚さを有するようにする。

【0019】

このような本例の光ディスクは、上記図 1 (a) (b) のように、情報記録層 2 は記録膜 2a のみの単膜構造とされる。

40

そして記録膜 2a は、Zn 又は Al と、Pd と、O とを含み、酸素の量が、Zn 又は Al が完全酸化された場合の化学量論組成よりも多く含有されている。

つまり、Zn (又は Al) が完全酸化された上で、少なくとも一部の Pd 原子には、酸素原子が結合して PdO、PdO₂ となっている。

これは、ZnO や Al₂O₃ というような安定した酸化物に加えて Pd, O が含まれているものであり、レーザ照射を与えた場合、ZnO や Al₂O₃ ではなく PdO、PdO₂ が反応するものである。

即ち、レーザ照射によって、PdO は Pd と O₂ に分解し、また PdO₂ は PdO と O₂ に分解するように反応する。また構造的にも酸素が表れることで膨れが生ずる。これらにより周囲とは反射率の異なる記録マークが形成される。

50

【0020】

このような記録膜2aによれば、後述の実験例において述べるが、非常に良好な記録再生特性を得ることができた。例えば再生信号のS/N、反射率、透過率、記録感度、記録マージンなどの点で、ブルーレイディスクとして十分な特性が得られた。

【0021】

また構造的には、反射率、透過率の制御に好適である。記録膜は、酸素の含有量等により、Pdと酸素との結合状態を制御することが可能になるため、Pdと酸素との結合状態を制御して記録層の透過率及び反射率を所望の値に制御することが可能になる。

このとき、記録層中のPd原子には、Pd原子単独で存在して酸素原子と結合していないもの(Pd)と、1つの酸素原子と結合しているもの(PdO)と、2つの酸素原子と結合しているもの(PdO₂)の3つの状態がある。そして、酸素の含有量により、これらのうち、1つから3つの状態が存在している。

10

酸素原子と結合していない状態のPd原子の比率が高いと、金属的な特性が強くなるため、記録層の透過率が低くなり、記録層の反射率が高くなる。一方、酸素原子と結合している状態のPd原子の比率が高いと、酸化物的な特性が強くなるため、記録層の透過率が高くなり、記録層の反射率が低くなる。

【0022】

換言すれば、図1(b)のような単膜の記録膜2aでは十分な反射率を得ることができる。例えば17%程度の反射率を容易に得ることができる。

これは、情報記録層2として反射膜を記録膜2aとは別に形成する必要がないことを意味する。従って、情報記録層2を単膜構造とすることが可能であり、層構造を著しくシンプルにすることができる。

20

【0023】

このように単膜構造によって十分な記録再生特性が得られ、例えばブルーレイディスクとして実用可能であるが、耐久性をより強固に求める場合は、図1(c)(d)(e)に示したように、誘電体膜等の保護膜2bを加えた複膜構造としてもよい。

耐久性をより高くすることができる保護膜2bの材料としては、In-O、Zn-O、Al-O、Sn-O、Ga-O、Si-O、Ti-O、V-O、Cr-O、Nb-O、Zr-O、Hf-O、Ta-O、Bi-Oなどの酸化物が考えられる。また、SiN、AlNなどの窒化物、SiCなどの炭化物も保護膜2bの材料として挙げられる。

30

【0024】

保護膜2bを加えて複膜構造とすることは、製造効率やコストの点で単膜構造の場合より不利であるが、従来の構造(例えば反射膜-誘電体膜-記録膜-誘電体膜)に比べればシンプルである。特に図1(d)(e)のような2層膜であれば、従来の構造に対する製造効率やコストの点での優位性は十分に得られる。

【0025】

また、上述のように反射率、透過率を酸素量で制御できることは、多層ディスクの場合に非常に好適である。

図2(a)(b)(c)に多層ディスクの場合の構造を模式的に示している。

図2(a)は情報記録層2としてL0層、L1層の2つを備えたいわゆるデュアルレイヤーディスクの場合である。

40

基板1上に第1の情報記録層2(L0)が形成され、さらに中間層4を介して第2の情報記録層2(L1)が形成される。そして第2の情報記録層2(L1)上に光透過層3が形成される。

【0026】

図2(b)は情報記録層2としてL0層、L1層、L2層の3つを備える3層ディスクの場合である。この場合も、基板1上に、情報記録層2(L0)、2(L1)、2(L2)がそれぞれ中間層4を介して形成される。

図2(c)は情報記録層2としてL0層、L1層、L2層、L3層の4つを備える4層ディスクの場合である。この場合も、基板1上に、情報記録層2(L0)、2(L1)、

50

2 (L 2)、2 (L 3) がそれぞれ中間層 4 を介して形成される。

【 0 0 2 7 】

図 2 (a) (b) (c) において各中間層 4 は、例えば紫外線感光性を有する光透過性の材料をスピンコート法で回転塗布され紫外線の照射で硬化して形成される。多層の光ディスク記録媒体から情報信号の記録再生をする場合、この中間層 4 の配置と膜厚は、層間クロストークを抑制する目的で設定される。

【 0 0 2 8 】

これらの多層ディスクの場合、L 0 層よりレーザ照射面側の層 (L 1 層 ~ L 3 層) は、それぞれ反射率、透過率が適度に設定されていなければならない。

即ち、L 0 層、L 1 層、L 2 層、L 3 層のそれぞれにおける記録膜 2 は、情報読み取り時の各層からの信号量が同等となるようにされる必要がある。

ここで L 1 層 ~ L 3 層についても、図 1 で説明したような、Z n 又は A l と、P d と、O とを含み、酸素の量が、Z n 又は A l が完全酸化された場合の化学量論組成よりも多く含有されている記録膜 2 a で形成する。

その場合、記録膜 2 a の成膜を行うスパッタリングの際に酸素の量をコントロールすることで、所望の反射率 / 透過率を得ることができる。

この点でも、本実施の形態の記録膜 2 a は適切なものとなる。

【 0 0 2 9 】

[2 . 実験例]

以下、実験例として < 実験 1 > ~ < 実験 5 > について説明する。

なお、各実験例では、図 1 (a) のように情報記録層 2 が 1 つのシングルレイヤーディスクの構造の記録可能型ブルーレイディスクを作成し、ブルーレイディスク記録再生装置によりテストデータの記録、再生を行ったものである。

【 0 0 3 0 】

< 実験 1 >

実験 1 のディスクとしては、ポリカーボネートによる基板 1 上に、図 1 (b) のような単膜構造で、50 nm 厚の Z n - P d - O 記録膜による情報記録層 2 を形成し、さらに 100 μ m の光透過層 3 を形成した。

Z n - P d - O 記録膜のスパッタの際のターゲットには Z n O、P d を用いた。

各ターゲットのスパッタ電力をコントロールすることで組成を調整した。

組成は、Z n : P d = 6 : 4 となるようにした。

スパッタ時には、A r ガスと O₂ ガスを用いた。

ガスの流量は、A r : 70 s c c m、O₂ : 30 s c c m とした。

なお、後述の各実験例でも同様であるが、スパッタ時に酸素の量が少ないと、P d の酸化が足りないものとなるため、或る程度以上の酸素が必要である。

【 0 0 3 1 】

ディスク評価は、1 倍速記録 (4 . 92 m / s e c) にて、連続 5 トラックを記録し、中央のトラックのジッター、変調度 (モジュレーション)、アシンメトリを測定することで行った。

【 0 0 3 2 】

なお、ここでいうジッター、変調度 (モジュレーション)、アシンメトリは信号評価の指標として一般に用いられているものである。

一般に光ディスクの再生は半導体レーザ光をディスクに照射し、その戻り光を検出する方式を取っている。信号特性は記録されたデジタル信号が正確に再生することで評価される。ブルーレイディスクは再生時、線速度 4 . 92 m / s e c で回転し、1 クロック 15 . 15 n s と規定されており、2 T ~ 8 T (30 . 30 n s ~ 121 . 20 n s) のビットとスペースで成り立っている (T はチャネルクロック周期)。

【 0 0 3 3 】

ジッターは規定クロックからのズレを標準偏差 σ と $1T$ とを用いて、 σ / T で表される。

このジッターの値が大きいほど再生信号は劣化していると言える。

例えばブルーレイディスクでは、ジッターは 7 % 以下であればよいとされているが、もちろん低ければ低いほど良い。

実際の製造では、マージンを考慮して 6 % 以下などとしている。

【0034】

変調度 (モジュレーション) は、 $(I_{8H} - I_{8L}) / (I_{8H})$ で表される。

なお「 I_{8H} 」は 8 T パターンの再生 RF 信号波形のピークレベル、「 I_{2H} 」は 2 T パターンのピークレベル、「 I_{2L} 」は 2 T パターンのボトムレベル、「 I_{8L} 」は 8 T パターンのボトムレベルとする。

上記式で表される変調度は、8 T 振幅の大きさであり、8 T ピットの深さに依存する指標である。この値が大きいほど、C/N 比がよくなると言える。

【0035】

アシンメトリは、

$\{ (I_{8H} + I_{8L}) - (I_{2H} + I_{2L}) \} / \{ 2 (I_{8H} - I_{8L}) \}$
で表され、8 T 信号と 2 T 信号の中心軸のズレを意味している。

このアシンメトリは、二値化のスレッシュホールドを決める上で重要になる指標である。ブルーレイディスクの場合、-10 ~ 15 % と定められている。

このアシンメトリ値は長ピット (例えば 8 T ピット等) と 2 T ピットの大きさが異なることで得られる信号であるが、マークの大きさの微小変化に大きく影響を受けて変動する。

【0036】

図 3 (a) にジッター特性、図 3 (b) に変調度及びアシンメトリの特性を示す。

この図 3 の結果に見られるように、ジッターの値は、例えば記録レーザパワーが 4 . 5 mW 前後の場合に、5 . 1 % と極めて良好な結果が得られた。

また記録レーザパワーが 3 . 5 mW で変調度は 40 % 以上で十分であり、また 4 mW ~ 5 . 5 mW で 60 % ~ 90 % と、非常に良好である。

アシンメトリについても、4 . 2 mW ~ 5 . 2 mW の範囲で適切な値が得られている。

さらに、これらの結果から記録パワーマージンも広いことがわかる。

即ち、Zn - Pd - O 記録膜による単膜の情報記録層 2 を形成した場合、極めて良好な記録再生特性が得られた。

【0037】

< 実験 2 >

実験 2 のディスクとしては、ポリカーボネートによる基板 1 上に、単膜構造で、45 nm 厚の Zn - In - Sn - Pd - O 記録膜による情報記録層 2 を形成し、100 μ m の光透過層 3 を形成した。

Zn - In - Sn - Pd - O 記録膜のスパッタの際のターゲットには ZnO、 In_2O_3 、 SnO_2 、Pd を用いた。

各ターゲットのスパッタ電力をコントロールすることで組成を調整した。

組成は、

Zn : In + Sn = 6 : 4

In : Sn = 9 : 1

Zn + In + Sn : Pd = 6 : 4 となるようにした。

スパッタ時には、Ar ガスと O_2 ガスを用いた。

ガスの流量は、Ar : 70 sccm、 O_2 : 30 sccm とした。

【0038】

ディスク評価は、実験 1 と同様、1 倍速記録 (4 . 92 m / sec) にて、連続 5 トラックを記録し、中央のトラックのジッター、変調度 (モジュレーション)、アシンメトリを測定することで行った。

【 0 0 3 9 】

図 4 (a) にジッター特性、図 4 (b) に変調度及びアシンメトリの特性を示す。

この図 4 の結果に見られるように、ジッターの値は、例えば記録レーザパワーが 4 . 2 mW 前後の場合に、5 . 2 % と極めて良好な結果が得られた。

また記録レーザパワーが 3 . 5 mW 前後で変調度は 4 0 % 以上で十分であり、また 4 mW ~ 5 mW で 7 0 % ~ 8 0 % 前後と、非常に良好である。

アシンメトリについても、3 . 6 mW ~ 4 . 8 mW の範囲で適切な値が得られている。

さらに、これらの結果から記録パワーマージンも広いことがわかる。

即ち、Z n - I n - S n - P d - O 記録膜による単膜の情報記録層 2 を形成した場合も、極めて良好な記録再生特性が得られた。また実験 1 と比較すると、この Z n - I n - S n - P d - O 記録膜の場合は、Z n - P d - O 記録膜の場合よりも、低いレーザパワー範囲で好適な特性が得られているとも言える。

10

【 0 0 4 0 】

< 実験 3 >

実験 3 のディスクは、実験 2 と同様に Z n - I n - S n - P d - O 記録膜を用いるが、図 1 (c) のように、その記録膜 2 a の上下に保護膜 2 b を形成したものとした。

保護膜 2 b は In_2O_3 とした。

そして厚みは、Z n - I n - S n - P d - O 記録膜 2 a を 6 0 n m、上下の In_2O_3 保護膜 2 b をそれぞれ 5 n m とした。従って情報記録層 2 は 7 0 n m 厚となる。

組成は、

Z n : I n + S n = 5 : 5

I n : S n = 9 : 1

Z n + I n + S n : P d = 8 : 2 とするようにした。

その他は実験 2 と同様である。

20

【 0 0 4 1 】

図 5 (a) にジッター特性、図 5 (b) に変調度及びアシンメトリの特性を示す。

組成や膜厚が異なるため、図 5 に示す結果はそのまま単純に実験 1 , 2 と比較はできないが、この場合もジッター値は 5 . 2 % が得られ、変調度やアシンメトリも良好な結果が得られている。

つまり、保護膜 2 b を設けることで、情報記録層 2 の耐久性を向上できるが、その場合も、良好な記録再生特性が得られることがわかった。

30

【 0 0 4 2 】

< 実験 4 >

実験 4 のディスクとしては、ポリカーボネートによる基板 1 上に、単膜構造で、4 5 n m 厚の A l - P d - O 記録膜による情報記録層 2 を形成し、さらに 1 0 0 μm の光透過層 3 を形成した。

A l - P d - O 記録膜のスパッタの際のターゲットには Al_2O_3 、P d を用いた。

各ターゲットのスパッタ電力をコントロールすることで組成を調整した。

組成は、A l : P d = 4 : 6 とするようにした。

スパッタ時には、A r ガスと O_2 ガスを用いた。

ガスの流量は、A r : 7 0 s c c m、 O_2 : 3 0 s c c m とした。

40

【 0 0 4 3 】

ディスク評価は、1 倍速記録 (4 . 9 2 m / s e c) にて、連続 5 トラックを記録し、中央のトラックのジッター、変調度 (モジュレーション)、アシンメトリを測定することで行った。

【 0 0 4 4 】

図 6 (a) にジッター特性、図 6 (b) に変調度及びアシンメトリの特性を示す。

この図 6 の結果に見られるように、ジッターの値は、例えば記録レーザパワーが 4 . 8 mW の場合に、5 . 2 % と極めて良好な結果が得られた。

また記録レーザパワーが 4 mW で変調度は 4 0 % 以上で十分であり、また 4 . 5 mW ~

50

6 mWまでの範囲で60～75%前後と、非常に良好である。

アシンメトリについても、4.5 mW～5.4 mWの範囲で適切な値が得られている。

さらに、これらの結果から記録パワーマージンも十分であることがわかる。

即ち、Al-Pd-O記録膜による単膜の情報記録層2を形成した場合も、極めて良好な記録再生特性が得られた。

【0045】

<実験5>

実験5のディスクとしては、ポリカーボネートによる基板1上に、単膜構造で、60 nm厚のZn-Al-In-Pd-O記録膜による情報記録層2を形成し、100 μmの光透過層3を形成した。

組成は、Zn:Al:In=67:8:25とした。

他は実験2と同様である。

【0046】

図7(a)にジッター特性、図7(b)に変調度及びアシンメトリの特性を示す。

この図7の結果に見られるように、ジッターの値は、例えば記録レーザーパワーが6.8～7 mW前後の場合に、5.6%と良好な結果が得られた。

また記録レーザーパワーが6.2 mW以上で変調度は40%以上となり良好である。

アシンメトリについても、5.8 mW～7.6 mWの範囲で適切な値が得られている。

さらに、これらの結果から記録パワーマージンも広いことがわかる。

即ち、Zn-Al-In-Pd-O記録膜による単膜の情報記録層2を形成した場合も、極めて良好な記録再生特性が得られた。

【0047】

以上の実験結果からもわかるように、本実施の形態の光ディスクは、非常に良好な記録再生特性を得ることができる。

そして情報記録層は十分な反射率が得られることで、反射膜も不要であり、単膜構造、もしくは保護膜を加えたのみの複膜構造として、非常にシンプルな層構造とすることができる。このため、例えばBD-Rディスク(記録可能型ブルーレイディスク)等の製造の大幅な効率化、コスト低減が実現できる。

また情報記録層2の反射率/透過率の制御が容易であるため、シングルレイヤーディスクだけでなく、デュアルレイヤーもしくはそれ以上の多層ディスクにも好適である。

【0048】

なお、以上の説明は、光ディスクの例で述べてきたが、本発明はディスク形状の光記録媒体に限らず適用できる。例えばカード状の光記録媒体などにも適用できる。

【符号の説明】

【0049】

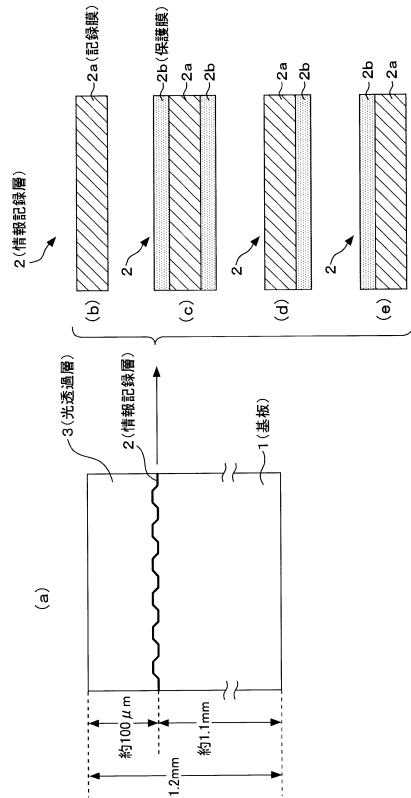
1 基板、2 情報記録層、2a 記録膜、2b 保護膜、3 光透過層、4 中間層

10

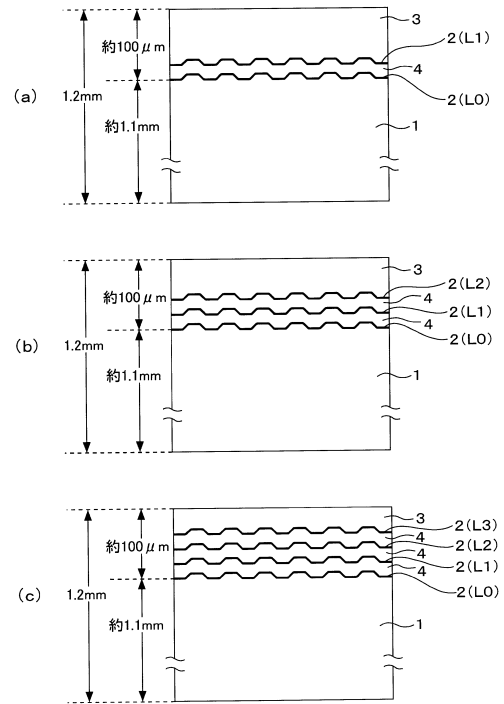
20

30

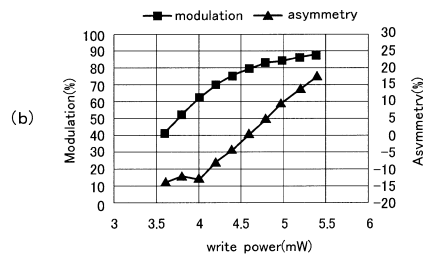
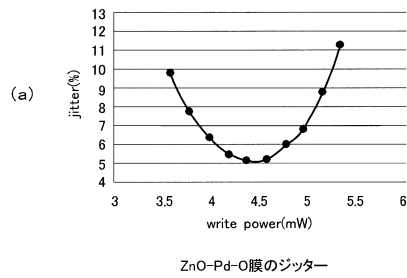
【図 1】



【図 2】

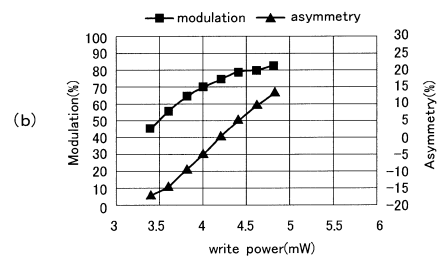
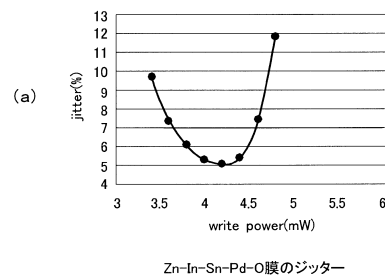


【図 3】



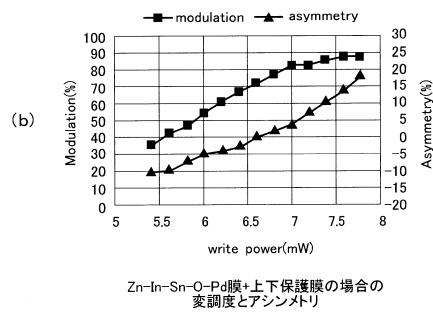
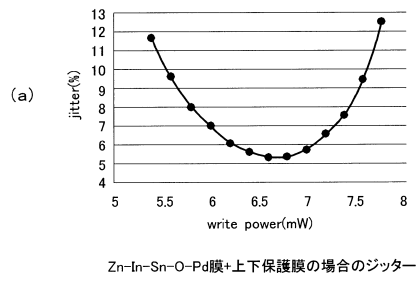
ZnO-Pd-O膜の変調度(Modulation)とアシンメトリ

【図 4】

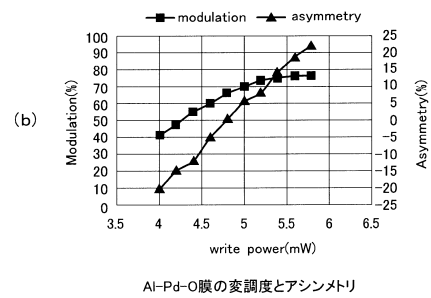
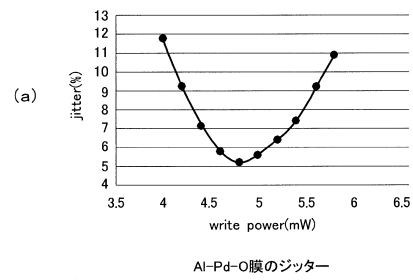


Zn-In-Sn-Pd-O膜の変調度とアシンメトリ

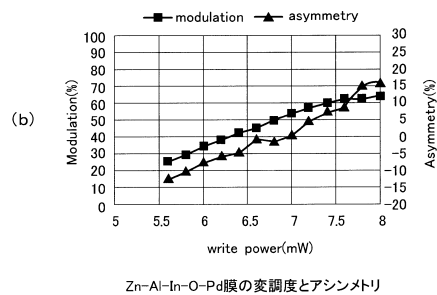
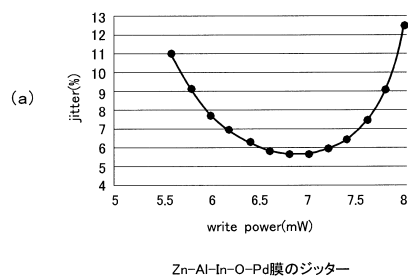
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 三木 剛

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 田内 裕基

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

審査官 野田 定文

(56)参考文献 国際公開第2008/053792(WO, A1)

特開2004-090610(JP, A)

特開2010-214809(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41M 5/26

G11B 7/24