

(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2004-133979

(P2004-133979A)

(43) 公開日 平成16年4月30日(2004.4.30)

(51) Int.CI.⁷**G 11 B 7/24****B 41 M 5/26**

F 1

G 11 B	7/24	5 1 1
G 11 B	7/24	5 2 2 A
G 11 B	7/24	5 3 4 K
G 11 B	7/24	5 3 4 L
G 11 B	7/24	5 3 4 M

テーマコード(参考)

2 H 1 1 1

5 D O 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-295760 (P2002-295760)

(22) 出願日

平成14年10月9日 (2002.10.9)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100090527

弁理士 舘野 千恵子

(72) 発明者 林 嘉隆

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 三浦 博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

F ターム(参考) 2H111 EA03 EA12 EA23 EA32 FA01
FA12 FA14 FA23 FA39 FB06
FB09 FB10 FB12 FB20 FB21
FB24

最終頁に続く

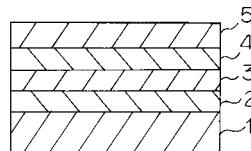
(54) 【発明の名称】光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】安定したトラッキングおよび良好な高密度記録再生を実現することのできる光記録媒体を提供する。

【解決手段】基板1上に、反射層2、第一保護層3、記録層4および第二保護層5が順次形成されるとともに第二保護層5側から400nm～410nmの波長の光を入射して情報の記録再生を行う光記録媒体であって、記録層4が、SbおよびTeを主成分とする相変化材料からなり、情報記録前の光記録媒体の反射率が8%～35%であり、かつ光記録媒体の情報記録部分の反射率が、情報記録前の反射率よりも低くなることを特徴とする光記録媒体。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に、反射層、第一保護層、記録層および第二保護層が順次形成されるとともに前記第二保護層側から 400 nm ~ 410 nm の波長の光を入射して情報の記録再生を行う光記録媒体であって、前記記録層が、Sb および Te を主成分とする相変化材料からなり、情報記録前の前記光記録媒体の反射率が 8% ~ 35% であり、かつ前記光記録媒体の情報記録部分の反射率が、前記情報記録前の反射率よりも低くなることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】

前記第一保護層の膜厚が 10 nm ~ 25 nm であり、かつ前記記録層の膜厚が 10 nm ~ 10
20 nm であり、かつ前記第二保護層の膜厚が 30 nm ~ 50 nm 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】

前記第一保護層および第二保護層の材質が、Zn、S、Si、O および N からなる群から選択された少なくとも 1 種を含有す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 4】

前記記録層が、Ga、Bi、Sn、B および Si からなる群から選択された少なくとも 1 種をさらに含む相変化材料からな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 5】

前記反射層が、Ag または Ag 合金からなることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。 20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光記録媒体に関するものであり、さらに詳しくは、情報の記録再生を光学的に行うことが可能な光記録媒体において、安定したトラッキングおよび良好な高密度記録再生を実現する光記録媒体に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

光記録媒体としては、コンパクトディスクに代表されるようなディスク状の媒体がよく知られているが、マルチメディア、情報ネットワークの時代になり、さらなる大容量の記録システムが必要とされている。また、光記録媒体には、読み出し専用、追記型、書き換え型があり、読み出し専用としては CD-ROM、DVD-ROM 等、追記型としては CD-R 等、書き換え型としては相変化記録方式を用いた CD-RW、光磁気記録方式を利用した媒体等が実用化されている。 30

【0003】

高密度記録を実現するためには、情報が記録されている記録ピットを小さくし線記録密度を高くする必要がある。光のスポット径は、波長を λ、レンズの開口数を NA とすると λ/NA に比例するため、スポット径を小さくするには、波長を小さくするか開口率を大きくすることが考えられる。光の波長はレーザーダイオードなど光の発生源に依存するので、光のスポット径を小さくする方法として、レンズの開口数 NA を大きくする方法が比較的容易である。NA は従来の DVD では 0.6 程度であったが、高密度化の技術として NA が 0.85 という高 NA の光ピックアップも実用化されようとしている。NA が大きくなると従来のように基板を通して光を照射する方式では収差が大きくなり、良好な記録および安定したトラッキングが難しくなる。そこで光が入射する側の基板の厚さを最適化するという技術がある（例えば、特許文献 1 等参照）。これとは別に、基板上に形成した膜表面から光を入射し記録を行う表面型記録方式も提案されている。こうした方式とすることで相変化型の光記録媒体に、より小さなマークを記録することが可能であるとされている（例えば、非特許文献 1 参照）。該光記録媒体の層構成は、記録層より光入射側にある層が極薄いため、収差などの影響を受けにくい。 40 50

【 0 0 0 4 】

また一方で、高密度化のためにはトラック密度を高くすることも必要である。狭トラック化することにより隣接トラックからの反射光がノイズとなるため、その影響を軽減するような技術も開示されている（例えば特許文献 2 参照）。

前記の表面型記録方式に用いられる従来の相変化型の光記録媒体は、光の反射率が低い構成の場合に限り高感度で良好な記録が可能であった。しかし、小さなマークを再生する場合、信号強度が低下するため反射率が低いと再生強度を高く取れないという問題点があった。反射率を高めるためには、記録層より光入射側の層を厚くする必要があるが、厚くすると記録特性が損なわれるという問題点もある。また、トラック密度を高めた場合、反射率が低いと隣接トラックからのノイズなどの影響を受けやすくトラッキングが不安定になるという問題も生じる。10

【 0 0 0 5 】**【 特許文献 1 】**

国際公開第 WO 99 / 000794 号パンフレット

【 非特許文献 1 】

ミウラ、ハヤシ、フジタおよびヨコモリ (H. Miura, Y. Hayashi, S. Fujita, K. Ujiiie, and K. Yokomori)、プロシードィングス SPIE (Proc. SPIE)、4090巻、オプティカルデータストリージ (Optical Data Storage) 2000、102 - 107頁、(2000)20

【 特許文献 2 】

特開 2000 - 40251 号公報

【 0 0 0 6 】**【 発明が解決しようとする課題 】**

したがって本発明の目的は、情報の記録再生を光学的に行うことが可能な表面型記録方式の光記録媒体において、安定したトラッキングおよび良好な高密度記録再生を実現する光記録媒体を提供することにある。

【 0 0 0 7 】**【 課題を解決するための手段 】**

請求項 1 の発明は、基板上に、反射層、第一保護層、記録層および第二保護層が順次形成されるとともに前記第二保護層側から 400 nm ~ 410 nm の波長の光を入射して情報の記録再生を行う光記録媒体であって、前記記録層が、Sb および Te を主成分とする相変化材料からなり、情報記録前の前記光記録媒体の反射率が 8 % ~ 35 % であり、かつ前記光記録媒体の情報記録部分の反射率が、前記情報記録前の反射率よりも低くなることを特徴とする光記録媒体である。30

請求項 2 の発明は、前記第一保護層の膜厚が 10 nm ~ 25 nm であり、かつ前記記録層の膜厚が 10 nm ~ 20 nm であり、かつ前記第二保護層の膜厚が 30 nm ~ 50 nm であることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体である。請求項 3 の発明は、前記第一保護層および第二保護層の材質が、Zn, S, Si, O および N からなる群から選択された少なくとも 1 種を含有することを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体である。40

請求項 4 の発明は、前記記録層が、Ga, Bi, Sn, B および Si からなる群から選択された少なくとも 1 種をさらに含む相変化材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体である。

請求項 5 の発明は、前記反射層が、Ag または Ag 合金からなることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体である。

【 0 0 0 8 】**【 発明の実施の形態 】**

以下、本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は、本発明の光記録媒体の一例を説明するための断面図である。図 1 の光記録媒体は、基板 1 上に、反射層 2、第一保護層 3、記録層 4 および第二保護層 5 が順次形成されて50

いる。そして前記のように本発明の光記録媒体は、第二保護層5側から400nm～410nmの波長の光を入射して情報の記録再生を行う表面型記録方式を採用している。前記のように高密度記録を行うためには、開口数NAを大きくする必要があるが、NAを大きくすると光が入射する時の収差、基板の傾きなどが大きく影響するため、基板を通して光を照射するのではなく、第二保護層側から光を照射する、表面型記録方式を採用し、良好な記録再生を達成するのがよい。

【0009】

本発明において、記録層4は、SbおよびTeを主成分とする相変化材料からなる。ここで主成分とは、SbおよびTeの合計量が、記録層4全体において90at%以上であることを意味する。また、SbとTeとの割合は、前者：後者(at%)として30:70～85:15が好ましい。10

【0010】

また、本発明の光記録媒体は、情報記録前の反射率が8%～35%であり、かつ記録層4の情報記録部分の反射率が、情報記録前の反射率よりも低くなる必要がある。情報記録前の反射率が8%未満である場合、記録感度は向上するが、トラッキング等の制御が不可となる。また、反射率が35%を超えると、充分な記録感度が得られないため記録が不充分になってしまう。また、記録前の反射率が低いとトラッキングに難点が生じるが、記録層4の情報記録部分の反射率が、情報記録前の反射率よりも低くなるようにすることにより、良好な記録、再生が可能となる。20

なお、本発明における反射率とは、第二保護層側から波長405nmの光を照射した場合の値であり、パルスティック工業社製DDU-1000評価装置により測定された値を意味する。

【0011】

また本発明の光記録媒体は、第一保護層3の膜厚が10nm～25nmであり、記録層4の膜厚が10nm～20nmであり、かつ第二保護層5の膜厚が30nm～50nmであるのが好ましい。本発明における反射率は、例えば第二保護層5の厚さを適宜調節することにより所望の値に設定することができるが、第二保護層5の膜厚が30nm未満の場合、記録前の反射率が記録後の反射率よりも小さくなり易く、トラッキングが非常に不安定になる。また第二保護層5の膜厚が50nmを超えると、高すぎる反射率となり、記録が困難になり記録特性が劣化する。30

【0012】

また本発明の光記録媒体は、第一保護層3および第二保護層5の材質が、Zn、S、Si、OおよびNからなる群から選択された少なくとも1種を含有するのが好ましい。このような材質としては、例えばZnS、SiO₂、SiN、またはこれらの複合材料、ZnO等が挙げられる。これにより光記録媒体の熱的特性を良好に制御することができる。

【0013】

また本発明の光記録媒体は、記録層4が、Ga、Bi、Sn、BおよびSiからなる群から選択された少なくとも1種をさらに含む相変化材料からなることが好ましい。Sb、Teを含む相変化材料は記録感度が高く、オーバーライトも良好な特性を示すが、Ga、Bi、Sn、B、Siを添加することによりより小さいマークの記録においても解像度良く記録が可能となる。40

【0014】

また本発明の光記録媒体は、反射層2が、AgまたはAg合金からなるのが好ましい。Agは熱伝導率が高く急冷構造になりやすく良好な記録が可能である。Ag合金としてはAgPd、AgPdCu、AgCu等が挙げられる。また、Agは比較的表面が平滑に成膜が可能でありノイズの低い光記録媒体を実現できる。

【0015】

なお基板1の材料は、通常、ガラス、セラミックスあるいは樹脂であり、樹脂基板が成形性、コストの点で好適である。樹脂の代表例としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリル・スチレン共重合樹脂、ポリ50

エチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、A B S樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられるが、加工性、光学特性等の点でポリカーボネート樹脂が好ましい。また、基板の形状はディスク状、カード状あるいはシート状であってもよい。

【0016】

【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。ただし、本発明は下記実施例に何ら限定されるものではない。

実施例1

図1に示したような光記録媒体を作製した。基板1としては、ポリカーボネート基板を用いた。その上面に反射層2としてAgを140nm、第一保護層3としてZnS·SiO₂を23nmの厚さで形成した。さらに記録層4としてAgInSbTe合金（ただし、Ag = 3 at%、In = 7 at%、Sb = 61 at%、Te = 29 at%）を17nm、第二保護層5としてZnS·SiO₂を40nm形成した。この光記録媒体を線速3.5m/sで回転させ、波長405nm、NA0.65のピックアップを用いて記録を行った。記録の光のパワーは4mW、消去パワーは2mWとした。いわゆる8/16変調で記録を行ったところ、変調度62%、ジッター8%であった。

【0017】

実施例2

図1に示したような光記録媒体を作製した。基板1としてポリカーボネート基板を用いた。その上面に反射層2としてAg、第一保護層3としてZnS·SiO₂、記録層4としてAgInSbTe、第二保護層5としてZnS·SiO₂を形成した。各層の膜厚は表1に示した。これらの光記録媒体に波長405nm、NA0.65の光を照射し記録再生を行った。記録光は4-10mWの範囲で最適な出力とした。評価結果を表1に示す。なお、表中の反射率変化において、L to Hとは、情報記録部分の反射率が、情報記録前の反射率よりも高くなったことを表し、H to Lとは、情報記録部分の反射率が、情報記録前の反射率よりも低くなったことを表している。表1から、反射率が35%未満の試料では、ジッターの値は低いが、49%の試料5はジッターが急激に悪くなっている。また、試料1はジッターの値は小さいが、反射率が低くトラッキングが不安定であった。

【0018】

【表1】

10

20

30

	基板	反射層 (nm)	第一保護層 (nm)	記録層 (nm)	第二保護層 (nm)	反射率 (%)	ジッター (%)	反射率変化
試料 1	ポリカーボネート	140	23	17	24	1.4	10.6	L to H
試料 2	ポリカーボネート	140	12	14	40	23	10.7	H to L
試料 3	ポリカーボネート	140	23	17	40	11.4	7.8	H to L
試料 4	ポリカーボネート	140	23	17	50	33	13.2	H to L
試料 5	ポリカーボネート	140	12	14	80	49	22	H to L
試料 6	ポリカーボネート	140	12	12	40	16.4	10.7	H to L

10

20

30

40

【0019】

実施例3

図1に示したような光記録媒体を作製した。基板1としてポリカーボネート基板を用い、その上面に反射層2、第一保護層3、記録層4、第二保護層5の順に製膜した。各層の構成は、例2における試料6と同様とし、記録層4としてGaSbTe相変化材料を用いた（ただし、Gg = 5 at%、Sb = 70 at%、Te = 25 at%）。この光記録媒体を線速3.5 m/sで回転させ、波長405 nm、NA 0.65のピックアップを用いて記録を行った。記録の光のパワーは8 mW、消去パワーは4 mWとし、いわゆる8/16

50

変調で記録を行ったところ、変調度 6 5 %、ジッター 6 . 5 %であった。

【 0 0 2 0 】

実施例 4

記録層 4 として G a G e S b T e (ただし、 G a = 7 a t %、 G e = 3 a t %、 S b = 6 5 a t %、 T e = 2 5 a t %) を用いたことを除いて、例 3 を繰り返した。この光記録媒体を線速 3 . 5 m / s で回転させ、波長 4 0 5 n m、 N A 0 . 6 5 のピックアップを用いて記録を行った。記録の光のパワーは 8 m W、消去パワーは 4 m W とし、いわゆる 8 / 1 6 変調で記録を行ったところ、変調度 6 0 %、ジッター 6 . 9 % であった。

【 0 0 2 1 】

実施例 5

反射層 2 として C u を含む A g 合金 (ただし、 A g = 9 8 a t %、 C u = 2 a t %) を用いたことを除き、実施例 3 を繰り返した。この光記録媒体を線速 3 . 5 m / s で回転させ、波長 4 0 5 n m、 N A 0 . 6 5 のピックアップを用いて記録を行った。記録の光のパワーは 6 m W、消去パワーは 6 m W とし、いわゆる 8 / 1 6 変調で記録を行ったところ、変調度 5 9 %、ジッター 7 . 3 % であった。

【 0 0 2 2 】

【 発明の効果 】

請求項 1 の発明は、基板上に、反射層、第一保護層、記録層および第二保護層が順次形成されるとともに前記第二保護層側から 4 0 0 n m ~ 4 1 0 n m の波長の光を入射して情報の記録再生を行う光記録媒体であって、前記記録層が、 S b および T e を主成分とする相変化材料からなり、情報記録前の前記光記録媒体の反射率が 8 % ~ 3 5 % であり、かつ前記光記録媒体の情報記録部分の反射率が、前記情報記録前の反射率よりも低くなることを特徴とする光記録媒体であるので、安定したトラッキングおよび良好な高密度記録再生を実現することができる。請求項 2 の発明は、前記第一保護層の膜厚が 1 0 n m ~ 2 5 n m であり、かつ前記記録層の膜厚が 1 0 n m ~ 2 0 n m であり、かつ前記第二保護層の膜厚が 3 0 n m ~ 5 0 n m であることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体であるので、反射率が比較的高い層構成になり、トラッキングが安定し、さらに感度良く良好な記録が可能となる。

請求項 3 の発明は、前記第一保護層および第二保護層の材質が、 Z n 、 S 、 S i 、 O および N からなる群から選択された少なくとも 1 種を含有することを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体であるので、熱的特性の制御が容易となる。請求項 4 の発明は、前記記録層が、 G a 、 B i 、 S n 、 B および S i からなる群から選択された少なくとも 1 種をさらに含む相変化材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体であるので、記録マークの位置精度が高くなり、ジッター等の改善が可能になる。

請求項 5 の発明は、前記反射層が、 A g または A g 合金からなることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体であるので、反射率、放熱性能を最適化でき良好な高密度記録が実現可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明の光記録媒体の一例を説明するための断面図である。

【 符号の説明 】

- | | |
|---|-------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 反射層 |
| 3 | 第一保護層 |
| 4 | 記録層 |
| 5 | 第二保護層 |

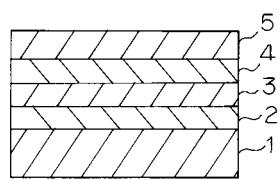
10

20

30

40

【図1】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B	7/24	5 3 4 N
G 1 1 B	7/24	5 3 5 G
G 1 1 B	7/24	5 3 8 E
B 4 1 M	5/26	X

F ターム(参考) 5D029 JA01 JB35 JC02 LA14 LA15 LA16 LA17 LB01 LB03 LB07
MA13