

(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2014-216038

(P2014-216038A)

(43) 公開日 平成26年11月17日(2014.11.17)

(51) Int.Cl.

G 11 B 7/24 (2013.01)
G 11 B 7/243 (2013.01)
G 11 B 7/24038 (2013.01)
G 11 B 7/254 (2013.01)
G 11 B 7/257 (2013.01)

F 1

G 11 B 7/24 535H
G 11 B 7/24 511
G 11 B 7/24 522P
G 11 B 7/24 534K
G 11 B 7/24 535G

テーマコード(参考)

5D029

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2013-94785 (P2013-94785)

(22) 出願日

平成25年4月26日 (2013.4.26)

(特許庁注:以下のものは登録商標)

1. Blu-ray

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 100082762

弁理士 杉浦 正知

(74) 代理人 100123973

弁理士 杉浦 拓真

(72) 発明者 猪狩 孝洋

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 渡辺 誠

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 5D029 JA01 JB13 LA14 LB07 LB11 MA12

(54) 【発明の名称】光記録媒体

(57) 【要約】

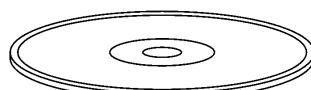
【課題】良好な記録特性を有し、かつ、欠陥の発生を抑制できる光記録媒体を提供する。

【解決手段】光記録媒体は、反射層と、2層の誘電体層と、相変化記録層とを含む記録層を含んでおり。2層の誘電体層のうち相変化記録層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含んでいる。2層の誘電体層のうち反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいる。

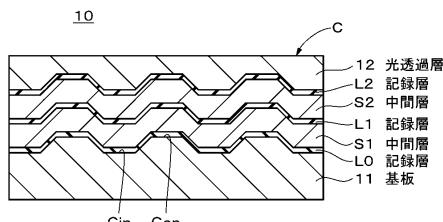
【選択図】図1

A

10 光記録媒体



B



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

反射層と、2層の誘電体層と、相変化記録層とを含む記録層を含み、

上記2層の誘電体層のうち上記相変化記録層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含み、

上記2層の誘電体層のうち上記反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいる光記録媒体。

【請求項 2】

上記相変化記録層は、ビスマス、ゲルマニウム、テルルおよび銀を含んでいる請求項1に記載の光記録媒体。 10

【請求項 3】

上記ビスマス、ゲルマニウム、テルルおよび銀の総量に対する銀の含有量は、2.0原子%以上3.5原子%以下の範囲内である請求項2に記載の光記録媒体。

【請求項 4】

上記2層の誘電体層のうち上記反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物を含み、

シリコン、インジウムおよびジルコニウムの総量に対するインジウムの含有量は、66.7原子%以上94.7原子%以下の範囲内である請求項1に記載の光記録媒体。 20

【請求項 5】

上記2層の誘電体層のうち上記反射層側となる誘電体層の厚さは、3nm以上20nm以下の範囲内である請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項 6】

上記2層の誘電体層のうち上記相変化記録層側となる誘電体層は、酸化タンタルを含んでいる請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項 7】

上記反射層は、銀を含んでいる請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項 8】

上記記録層は、透過型記録層である請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項 9】

第1誘電体層と、反射層と、第2誘電体層と、相変化記録層と、第3誘電体層とを含む記録層を含み、 30

上記第2誘電体層は、2層の誘電体層を含み、

上記2層の誘電体層のうち上記相変化記録層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含み、

上記2層の誘電体層のうち上記反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいる光記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本技術は、相変化記録層を含む光記録媒体に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年では、光記録媒体においては、記録容量をさらに増大させるために、記録層を多層化する技術が広く採用されている。このような多層化技術について、再生専用型、追記型、および書換型の各種光記録媒体でそれぞれ検討が進められている。

【0003】

書換型の多層光記録媒体としては、基板上に、第1記録層(L0層)、中間層、第2記録層(L1層)、光透過層がこの順序で積層された2層構造の記録層を有するものが提案

10

20

30

40

50

されている。この2層構造の光記録媒体では、第2記録層としては、第1記録層の記録再生に用いられるレーザー光を透過可能な記録層（以下「半透過記録層」と適宜称する。）が用いられる。

【0004】

第2記録層は、記録再生性能が発揮できるように誘電体、金属、相変化記録材料などを積層して構成される。典型的には、基板上に、第1誘電体層、金属反射層、第2誘電体層、相変化記録層、第3誘電体層をこの順序で積層した構造を有している（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2008/018225号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本技術の目的は、良好な記録特性を有し、かつ、欠陥の発生を抑制できる光記録媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の課題を解決するために、第1の技術は、

反射層と、2層の誘電体層と、相変化記録層とを含む記録層を含み、

2層の誘電体層のうち相変化記録層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含み、

2層の誘電体層のうち反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいる光記録媒体である。

【0008】

第2の技術は、

第1誘電体層と、反射層と、第2誘電体層と、相変化記録層と、第3誘電体層とを含む記録層を含み、

第2誘電体層は、2層の誘電体層を含み、

2層の誘電体層のうち相変化記録層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含み、

2層の誘電体層のうち反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいる光記録媒体である。

【0009】

本技術において、記録層は基板上に設けられ、その記録層上にカバー層が設けられていることが好ましい。このカバー層の厚さは特に限定されるものではなく、カバー層には、基板、シート、コーティング層などが含まれる。高密度の光記録媒体としては、高NAの対物レンズを用いることを考慮すると、カバー層としてシートまたはコーティング層などの薄い光透過層を採用し、この光透過層の側から光を照射することにより情報信号の記録または再生が行われる構成を有するものが好ましい。この場合、基板としては、不透明性を有するものを採用することも可能である。情報信号を記録または再生するための光の入射面は、光記録媒体のフォーマットに応じてカバー層側および基板側の表面の少なくとも一方に適宜設定される。

【0010】

光記録媒体は、複数の記録層を有し、これらの記録層のうちの少なくとも一層が上記構成の記録層であることが好ましい。

【0011】

10

20

30

40

50

本技術において、上記構成の記録層は、透過型記録層であることが好ましい。透過型記録層とは、この透過型記録層よりも光照射面から見て奥側の記録層の記録または再生が可能なように、情報信号の記録または再生を行うための光を透過可能に構成されている記録層のことをいう。ここで、光照射面とは、光記録媒体の面のうち、情報信号の記録または再生を行うための光が照射される面を意味する。したがって、記録層が透過型記録層である場合には、その記録層は、情報信号の記録または再生を行うための光が照射される照射面から見て、最も奥側となる記録層よりも手前側に設けられる。

【0012】

2層の誘電体層のうち記録層側となる誘電体層は、透過率向上の観点からすると、酸化タンタルを含んでいることが好ましい。この構成を有する透過型記録層は、特に3層以上の多層の光記録媒体に適用することが好ましい。これにより、良好な光学特性や記録特性などが得られる。

【0013】

本技術では、2層の誘電体層のうち相変化記録層側となる誘電体層が、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含んでいるので、相変化記録層に良好な結晶化促進作用を与えることができる。また、2層の誘電体層のうち反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいるので、欠陥の発生を抑制できる。

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように、本技術によれば、良好な記録特性を有し、かつ、欠陥の発生を抑制できる光記録媒体を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1Aは、本技術の一実施形態に係る光記録媒体の外観の一例を示す斜視図である。図1Bは、本技術の一実施形態に係る光記録媒体の構成の一例を示す概略断面図である。

【図2】図2Aは、図1Bに示した記録層L0の構成の一例を示す概略図である。図2Bは、図1Bに示した記録層L1の構成の一例を示す概略図である。図2Cは、図1Bに示した記録層L2の構成の一例を示す概略図である。

【図3】図3は、参考例1-1~1-3の光記録媒体の記録層のDOW特性の評価結果を示す図である。

【図4】図4Aは、参考例2-1~2-3の光記録媒体のDOW特性の評価結果を示す図である。図4Bは、参考例2-1~2-3の光記録媒体のi-MLSEおよび変調度の記録パワー依存性を示す図である。

【図5】図5は、参考例2-4~2-7の光記録媒体のDOW特性の評価結果を示す図である。

【図6】図6Aは、実施例2-1~2-4の光記録媒体10のDOW特性の評価結果を示す図である。図6Bは、実施例2-1~2-4のDOW(1000)のi-MLSEおよびiMLSEの評価結果を示す図である。

【図7】図7Aは、実施例2-5の光記録媒体のDOW特性の評価結果を示す図である。図7Bは、実施例2-6の光記録媒体のDOW特性の評価結果を示す図である。

【図8】図8Aは、実施例3-1~3-5の光記録媒体のDOW特性の評価結果を示す図である。図8Bは、実施例3-1~3-5の光記録媒体10のDOW(1000)のi-MLSEおよびiMLSEの評価結果を示す図である。

【図9】図9は、実施例5-1~5-3の光記録媒体のi-MLSEおよび変調度の記録パワー依存性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本技術の実施形態について図面を参照しながら以下の順序で説明する。

- 1 概要
- 2 光記録媒体の構成
- 3 光記録媒体の製造方法

【0017】

[1 概要]

半透過反射層、誘電体層および相変化記録層の積層膜を透過型記録層に含む光記録媒体では、透過型記録層（半透過記録層）に良好な記録特性を与えるには、誘電体層の材料選択が重要となる。相変化記録層と接する誘電体層の材料としては、相変化記録層に結晶化促進作用を与える酸化物材料が用いられる。本発明者らの知見によれば、このような酸化物材料としては、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを用いることが好ましい。10

【0018】

本発明者らが実験により得た知見によれば、上述の酸化物材料をスパッタリング法などで成膜する際に、成膜ガスに酸素を添加すると、相変化記録層の結晶化促進性能をより高め、記録特性（例えばパワーマージンやDOW（Direct Over Write）特性など）を改善することができる。

【0019】

しかし、上述のように成膜ガスに酸素を添加してスパッタリング法などで誘電体層を成膜すると、この誘電体層と接する半透過反射層（例えばAg合金層）の特に外周部で変質が発生し、光記録媒体の全面にわたって良好な記録特性を得ることができなくなる。20

【0020】

そこで、本発明者らは、相変化記録層に優れた結晶化促進性能を与え、かつ、光記録媒体の全面にわたって良好な記録特性を得ることができる技術について検討した。その結果、半透過反射層に接する誘電体層を2層化し、半透過反射層側となる下側誘電体層を成膜する際には、成膜ガスに酸素を添加しないのに対して、相変化記録層側となる上側誘電体層を成膜する際には、成膜ガスに酸素を添加する技術を見出すに至った。

【0021】

しかし、本発明者らが、上述のように誘電体層を2層化した光記録媒体に対して信頼性試験を実施して、光記録媒体の特性について検討したところ、以下のことを見出すに至った。すなわち、下側誘電体層の材料として、インジウム酸化物およびスズ酸化物の複合酸化物（ITO）、または窒化シリコン（SiN）を選択すると、透過型記録層に欠陥が発生することを見出すに至った。30

【0022】

そこで、本発明者らは、このような欠陥の発生を抑制すべく、鋭意検討を行った。その結果、下側誘電体層の材料として、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を用いることで、欠陥の発生を抑制できることを見出すに至った。

【0023】

[2 光記録媒体の構成]

図1Aに示すように、本技術の一実施形態に係る光記録媒体10は、中央に開口（以下センターホールと称する）が設けられた円盤形状を有する。なお、光記録媒体10の形状はこの例に限定されるものではなく、カード状などとすることも可能である。

【0024】

図1Bに示すように、光記録媒体10は、記録層L0、中間層S1、記録層L1、中間層S2、記録層L2、カバー層である光透過層12がこの順序で基板11の一主面に積層された構成を有する。光記録媒体10は、データの消去や書換が可能である3層の書換型光記録媒体である。

【0025】

10

20

30

40

50

光記録媒体 10 では、光透過層 12 側の表面 C からレーザー光を各記録層 L0 ~ L2 に照射することにより、情報信号の記録または再生が行われる。例えば、400 nm 以上 410 nm 以下の範囲の波長を有するレーザー光を、0.84 以上 0.86 以下の範囲の開口数を有する対物レンズにより集光し、光透過層 12 の側から各記録層 L0 ~ L2 に照射することにより、情報信号の記録または再生が行われる。このような光記録媒体 10 としては、例えば 3 層の BD - RE (Blu-ray Disk ReWritable) が挙げられる。以下では、記録層 L0 ~ L2 に情報信号を記録または再生するためのレーザー光が照射される表面 C を光照射面 C という。

【0026】

以下、光記録媒体 10 を構成する基板 11、記録層 L0 ~ L2、中間層 S1、S2、および光透過層 12 について順次説明する。 10

【0027】

(基板 11)

基板 11 は、例えば、中央にセンターホールが設けられた円盤形状を有する。この基板 11 の一主面は、例えば、凹凸面となっており、この凹凸面上に記録層 L0 が成膜される。以下では、凹凸面のうち凹部をイングループ Gin、凸部をオングループ Gon と称する。 20

【0028】

このイングループ Gin およびオングループ Gon の形状としては、例えば、スパイラル状、同心円状などの各種形状が挙げられる。また、イングループ Gin および / またはオングループ Gon が、例えば、線速度の安定化やアドレス情報付加などのためにウォブル (蛇行) されている。 20

【0029】

基板 11 の径 (直径) は、例えば 120 mm に選ばれる。基板 11 の厚さは、剛性を考慮して選ばれ、好ましくは 0.3 mm 以上 1.3 mm 以下、より好ましくは 0.6 mm 以上 1.3 mm 以下、例えば 1.1 mm に選ばれる。また、センターホールの径 (直径) は、例えば 15 mm に選ばれる。 30

【0030】

基板 11 の材料としては、例えば、プラスチック材料またはガラスを用いることができる、コストの観点から、プラスチック材料を用いることが好ましい。プラスチック材料としては、例えば、ポリカーボネート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂などを用いることができる。 30

【0031】

(記録層 L0)

図 2A に示すように、記録層 L0 は、例えば、反射層 21、第 1 誘電体層 22、相変化記録層 23、第 2 誘電体層 24 をこの順序で基板 11 上に積層した積層膜である。第 1 誘電体層 22 は、下側誘電体層 22a および上側誘電体層 22b を積層した 2 層構造を有する。下側誘電体層 22a が反射層 21 の側に設けられ、上側誘電体層 22b が相変化記録層 23 の側に設けられる。第 2 誘電体層 24 は、下側誘電体層 24a および上側誘電体層 24b を積層した 2 層構造を有する。下側誘電体層 24a が相変化記録層 23 の側に設けられ、上側誘電体層 24b が中間層 S1 の側に設けられる。 40

【0032】

反射層 21 を構成する材料としては、例えば、Al、Ag、Au、Ni、Cr、Ti、Pd、Co、Si、Ta、W、Mo、Ge などの単体、またはこれらの合金を主成分とするものを挙げることができる。これらのうち、特に Al 系、Ag 系、Au 系、Si 系、Ge 系の材料が実用性の面から好ましい。合金としては、例えば Al-Ti、Al-Cr、Al-Cu、Al-Mg-Si、Ag-Nd-Cu、Ag-Pd-Cu、Ag-Pd-Ti、Si-B などが好適に用いられる。これらの材料のうちから、光学特性および熱特性を考慮して設定することが好ましい。例えば、短波長領域においても高反射率を有する点を考慮すると、Al 系または Ag 系の材料を用いることが好ましい。

【0033】

10

20

30

40

50

下側誘電体層 22a、上側誘電体層 22b、下側誘電体層 24a および上側誘電体層 24b は、相変化記録層 23 を保護するとともに、光学的特性および熱的安定性などを制御する層である。これらの誘電体層 22a、22b、24a、24b を構成する誘電体材料としては、例えば、酸化物、窒化物、硫化物、炭化物およびフッ化物からなる群より選ばれる少なくとも 1 種以上を含むものが挙げられる。酸化物としては、例えば、In、Zn、Sn、Al、Si、Ge、Ti、Ga、Ta、Nb、Hf、Zr、Cr、Bi および Mg からなる群から選ばれる 1 種以上の元素の酸化物が挙げられる。窒化物としては、例えば、In、Sn、Ge、Cr、Si、Al、Nb、Mo、Ti、Nb、Mo、Ti、W、Ta および Zn からなる群から選ばれる 1 種以上の元素の窒化物、好ましくは Si、Ge および Ti からなる群から選ばれる 1 種以上の元素の窒化物が挙げられる。硫化物としては、例えば、Zn 硫化物が挙げられる。炭化物としては、例えば、In、Sn、Ge、Cr、Si、Al、Ti、Zr、Ta および W からなる群より選ばれる 1 種以上の元素の炭化物、好ましくは Si、Ti、および W からなる群より選ばれる 1 種以上の元素の炭化物が挙げられる。フッ化物としては、例えば、Si、Al、Mg、Ca および La からなる群より選ばれる 1 種以上の元素のフッ化物が挙げられる。これらの混合物としては、例えば、ZnS - SiO₂、SiO₂ - In₂O₃ - ZrO₂ (SIZ)、SiO₂ - Cr₂O₃ - ZrO₂ (SCZ)、In₂O₃ - SnO₂ (ITO)、In₂O₃ - CeO₂ (ICO)、In₂O₃ - Ga₂O₃ (IGO)、In₂O₃ - Ga₂O₃ - ZnO (IGZO)、Sn₂O₃ - Ta₂O₅ (TTO)、TiO₂ - SiO₂、Al₂O₃ - ZnO、Al₂O₃ - BaO などが挙げられる。

10

20

30

40

【0034】

相変化記録層 23 は、例えば、レーザー光の照射により情報信号を繰り返し記録可能な記録層である。具体的には、相変化記録層 23 は、例えば、レーザー光の照射により非晶質相と結晶相との間を可逆的に変化させることにより、情報信号の記録および書き換えが行われる記録層である。この相変化記録層 23 の材料としては、例えば、共晶系相変化材料または化合物系相変化材料を用いることができる。具体的には、相変化材料としては、例えば、GeSbTe、SbTe、BiGeTe、BiGeSbTe、AgInSbTe または GeSnSbTe などを主成分とした相変化材料が挙げられる。これらを主成分とした相変化材料に、必要に応じて、Ag、In、Cr および Mn などの金属材料を 1 種以上添加するようにしてもよい。

【0035】

(記録層 L1)

図 2B に示すように、記録層 L1 は、透過型記録層の一例であり、例えば、第 1 誘電体層 31、半透過反射層 32、第 2 誘電体層 33、相変化記録層 34、第 3 誘電体層 35 をこの順序で中間層 S1 上に積層した積層膜である。

【0036】

第 2 誘電体層 33 は、下側誘電体層 33a および上側誘電体層 33b を積層した 2 層構造を有する。下側誘電体層 33a が半透過反射層 32 の側に設けられ、上側誘電体層 33b が相変化記録層 34 の側に設けられる。

【0037】

第 3 誘電体層 35 は、例えば、下側誘電体層 35a、中間誘電体層 35b および上側誘電体層 35c を積層した 3 層構造を有する。下側誘電体層 35a が相変化記録層 34 の側に設けられ、上側誘電体層 35c が中間層 S2 の側に設けられ、下側誘電体層 35a と上側誘電体層 35c との間に中間誘電体層 35b が設けられる。

【0038】

第 1 誘電体層 31 は、半透過反射層 32 を保護する層である。第 1 誘電体層 31 を構成する誘電体材料としては、上述の下側誘電体層 22a などと同様の材料を例示することができる。

【0039】

半透過反射層 32 は、情報信号の記録または再生を行うためのレーザー光を透過可能に

50

構成されている。具体的には、半透過反射層 3 2 は、レーザー光を用いて、この半透過反射層 3 2 を含む記録層 L 1 よりも光照射面 C から見て奥側の記録層 L 0 に対して情報信号の記録、もしくはその記録層 L 0 からの情報信号の再生が可能な程度の透過率を有している。

【 0 0 4 0 】

相変化記録層 3 4 は、上述の相変化記録層 2 3 と同様である。但し、相変化記録層 3 4 の膜厚や組成などは、所望とする特性に応じて、上述の相変化記録層 2 3 とは異なるものを選ぶようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

相変化記録層 3 4 がビスマス、ゲルマニウム、テルルおよび銀を含む場合には、ビスマス、ゲルマニウム、テルルおよび銀の総量に対する銀の含有量は、2 . 0 at. % 以上 3 . 5 at. % 以下の範囲内であることが好ましい。銀の含有量が 2 . 0 at. % 以上であると、良好な保存信頼性を得ることができる。一方、銀の含有量が 3 . 5 at. % 以下であると、良好な記録特性を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

下側誘電体層 3 3 a、上側誘電体層 3 3 b、下側誘電体層 3 5 a、中間誘電体層 3 5 b および上側誘電体層 3 5 c は、相変化記録層 3 4 を保護するとともに、光学的特性および熱的安定性などを制御する層である。

【 0 0 4 3 】

下側誘電体層 3 3 a は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいる。これにより、欠陥の発生を抑制できる。

【 0 0 4 4 】

下側誘電体層 3 3 a の材料としては、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物を用いる場合には、シリコン、インジウムおよびジルコニウムの総量に対するインジウムの含有量は、66 . 7 at. % (atomic% (原子%)) 以上 94 . 7 at. % 以下の範囲内であることが好ましく、例えば 82 at. % 程度に選ばれる。インジウムの含有量がこの範囲内であると、良好な記録特性を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

下側誘電体層 3 3 a の厚さは、3 nm 以上 20 nm 以下の範囲内であることが好ましい。下側誘電体層 3 3 a の厚さが 3 nm 以上あると、良好な記録特性を得ることができる。一方、下側誘電体層 3 3 a の厚さが 20 nm 以下あると、生産性 (タクト) の低下や材料コストの増加などを抑制することができる。

【 0 0 4 6 】

上側誘電体層 3 3 b は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含んでいる。これらの誘電体材料を含んでいることで、良好な結晶化促進性能を得ることができる。透過率向上の観点からすると、これらの誘電体材料のうちでも、酸化タンタルを含んでいることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

下側誘電体層 3 5 a、中間誘電体層 3 5 b および上側誘電体層 3 5 c を構成する誘電体材料としては、上述の下側誘電体層 2 2 a などと同様の材料を例示することができる。

【 0 0 4 8 】

下側誘電体層 3 5 a の材料としては、酸化シリコン、酸化クロムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物を用いることが好ましい。良好な記録特性を得ることができるからである。

【 0 0 4 9 】

(記録層 L 2)

図 2 C に示すように、記録層 L 2 は、透過型記録層の一例であり、例えば、第 1 誘電体層 4 1、半透過反射層 4 2、第 2 誘電体層 4 3、相変化記録層 4 4、第 3 誘電体層 4 5 をこの順序で中間層 S 2 上に積層した積層膜である。

10

20

30

40

50

【0050】

第2誘電体層43は、下側誘電体層43aおよび上側誘電体層43bを積層した2層構造を有する。下側誘電体層43aが半透過反射層42の側に設けられ、上側誘電体層43bが相変化記録層44の側に設けられる。

【0051】

第3誘電体層45は、例えば、下側誘電体層45a、中間誘電体層45bおよび上側誘電体層45cを積層した3層構造を有する。下側誘電体層45aが相変化記録層44の側に設けられ、上側誘電体層45cが光透過層12の側に設けられ、下側誘電体層45aと上側誘電体層45cとの間に中間誘電体層45bが設けられる。

【0052】

第1誘電体層41は、半透過反射層42を保護する層である。第1誘電体層41を構成する誘電体材料としては、上述の下側誘電体層22aなどと同様の材料を例示することができる。

【0053】

半透過反射層42は、情報信号の記録または再生を行うためのレーザー光を透過可能に構成されている。具体的には、半透過反射層42は、レーザー光を用いて、この半透過反射層42を含む記録層L2よりも光照射面Cから見て奥側の記録層L0、L1に対して情報信号の記録、もしくはそれらの記録層L0、L1からの情報信号の再生が可能な程度の透過率を有している。

【0054】

相変化記録層44は、上述の相変化記録層34と同様である。但し、相変化記録層44の膜厚や組成などは、所望とする特性に応じて、上述の相変化記録層34とは異なるものを選ぶようにしてもよい。

【0055】

下側誘電体層43a、上側誘電体層43b、下側誘電体層45a、中間誘電体層45bおよび上側誘電体層45cは、相変化記録層44を保護するとともに、光学的特性および熱的安定性などを制御する層である。

【0056】

下側誘電体層43aは、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいる。これにより、欠陥の発生を抑制できる。

【0057】

下側誘電体層43aの材料としては、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物を用いる場合には、シリコン、インジウムおよびジルコニウムの総量に対するインジウムの含有量は、66.7 at.%以上94.7 at.%以下の範囲内であることが好ましく、例えば82 at.%程度に選ばれる。インジウムの含有量がこの範囲内であると、良好な記録特性を得ることができる。

【0058】

下側誘電体層43aの厚さは、3nm以上20nm以下の範囲内であることが好ましい。下側誘電体層43aの厚さが3nm以上であると、良好な記録特性を得ることができる。一方、下側誘電体層43aの厚さが20nm以下であると、生産性(タクト)の低下や材料コストの増加などを抑制することができる。

【0059】

上側誘電体層43bは、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含んでいる。これらの誘電体材料を含んでいることで、良好な結晶化促進性能を得ることができる。透過率向上の観点からすると、これらの誘電体材料のうちでも、酸化タンタルを含んでいることが好ましい。

【0060】

下側誘電体層45a、中間誘電体層45bおよび上側誘電体層45cを構成する誘電体材料としては、上述の下側誘電体層22aなどと同様の材料を例示することができる。

10

20

30

40

50

【0061】

下側誘電体層 45a の材料としては、酸化シリコン、酸化クロム、および酸化ジルコニウムの複合酸化物を用いることが好ましい。良好な記録特性を得ることができるからである。

【0062】

(中間層 S1、S2)

中間層 S1、S2 は、記録層 L0～L2 を物理的および光学的に十分な距離をもって離間させる役割を果たし、その表面には凹凸面が設けられている。その凹凸面は、例えば、同心円状または螺旋状のグループ（イングループ Gin およびオングループ Gon）を形成している。中間層 S1、S2 の厚みは、9 μm～50 μm に設定することが好ましい。中間層 S1、S2 の材料は特に限定されるものではないが、紫外線硬化性アクリル樹脂を用いることが好ましい。また、中間層 S1、S2 は、奥側の層への情報信号の記録または再生のためのレーザー光の光路となることから、十分に高い光透過性を有していることが好ましい。

10

【0063】

(光透過層 12)

光透過層 12 は、例えば、紫外線硬化樹脂などの感光性樹脂を硬化してなる樹脂層である。この樹脂層の材料としては、例えば、紫外線硬化型のアクリル系樹脂が挙げられる。また、円環形状を有する光透過性シートと、この光透過性シートを基板 11 に対して貼り合わせるための接着層とから光透過層 12 を構成するようにしてもよい。光透過性シートは、記録および再生に用いられるレーザー光に対して、吸収能が低い材料からなることが好ましく、具体的には透過率 90 パーセント以上の材料からなることが好ましい。光透過性シートの材料としては、例えば、ポリカーボネート樹脂材料、ポリオレフィン系樹脂（例えばゼオネックス（登録商標））などを用いることができる。接着層の材料としては、例えば、紫外線硬化樹脂、感圧性粘着剤（PSA：Pressure Sensitive Adhesive）などを用いることができる。

20

【0064】

光透過層 12 の厚さは、好ましくは 10 μm 以上 177 μm 以下の範囲内から選ばれ、例えば 100 μm に選ばれる。このような薄い光透過層 12 と、例えば 0.85 程度の高 N A (numerical aperture) 化された対物レンズとを組み合わせることによって、高密度記録を実現することができる。

30

【0065】

(ハードコート層)

なお、図示しないが、光透過層 12 の表面（レーザー照射面）に、例えば機械的な衝撃や傷に対する保護、また利用者の取り扱い時の塵埃や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のハードコート層をさらに設けてもよい。ハードコート層には、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できる。機械的強度を有し、撥水性や撥油性を持たせるには、厚さを 1 μm から数 μm 程度とすることが好ましい。

40

【0066】

[3 光記録媒体の製造方法]

次に、本技術の一実施形態に係る光記録媒体の製造方法の一例について説明する。

【0067】

(基板 11 の成形工程)

まず、一主面に凹凸面が形成された基板 11 を成形する。基板 11 の成形の方法としては、例えば、射出成形（インジェクション）法、フォトポリマー法（2P 法：Photo Polymerization）などを用いることができる。

【0068】

(記録層 L0 の形成工程)

次に、例えばスパッタ法により、反射層 21、下側誘電体層 22a、上側誘電体層 22

50

b、相変化記録層 2 3、下側誘電体層 2 4 a、上側誘電体層 2 4 b をこの順序で基板 1 1 上に積層する。これにより、記録層 L 0 が基板 1 1 上に形成される。

【0 0 6 9】

(中間層 S 1 の形成工程)

次に、例えばスピンドル法により紫外線硬化樹脂を記録層 L 0 上に均一に塗布する。その後、均一に塗布された紫外線硬化樹脂に対してスタンパの凹凸パターンを押し当て、紫外線を照射して硬化させた後、スタンパを剥離する。これにより、スタンパの凹凸パターンが紫外線硬化樹脂に転写され、例えばイングループ Gin およびオングループ Gon が設けられた中間層 S 1 が記録層 L 0 上に形成される。

【0 0 7 0】

(記録層 L 1 の形成工程)

次に、例えばスパッタ法により、第 1 誘電体層 3 1、半透過反射層 3 2、下側誘電体層 3 3 a、上側誘電体層 3 3 b、相変化記録層 3 4、下側誘電体層 3 5 a、中間誘電体層 3 5 b、上側誘電体層 3 5 c をこの順序で中間層 S 1 上に積層する。これにより、記録層 L 1 が中間層 S 1 上に形成される。

【0 0 7 1】

下側誘電体層 3 3 a および上側誘電体層 3 3 b は、以下のようにして成膜することが好ましい。まず、Ar ガスなどの希ガスをプロセスガスとして導入しながら、ターゲットをスパッタして、半透過反射層 3 2 上に下側誘電体層 3 3 a を成膜する。次に、Ar ガスなどの希ガスと酸素ガスとをプロセスガスとして導入しながら、ターゲットをスパッタして、下側誘電体層 3 3 a 上に上側誘電体層 3 3 b を成膜する。このように成膜することで、記録層 L 1 の全面にわたって良好な記録特性を得ることができる。

【0 0 7 2】

(中間層 S 2 の形成工程)

次に、例えばスピンドル法により紫外線硬化樹脂を記録層 L 1 上に均一に塗布する。その後、均一に塗布された紫外線硬化樹脂に対してスタンパの凹凸パターンを押し当て、紫外線を照射して硬化させた後、スタンパを剥離する。これにより、スタンパの凹凸パターンが紫外線硬化樹脂に転写され、例えばイングループ Gin およびオングループ Gon が設けられた中間層 S 2 が記録層 L 1 上に形成される。

【0 0 7 3】

(記録層 L 2 の形成工程)

次に、例えばスパッタ法により、第 1 誘電体層 4 1、半透過反射層 4 2、下側誘電体層 4 3 a、上側誘電体層 4 3 b、相変化記録層 4 4、下側誘電体層 4 5 a、中間誘電体層 4 5 b、上側誘電体層 4 5 c をこの順序で中間層 S 2 上に積層する。これにより、記録層 L 2 が中間層 S 2 上に形成される。

【0 0 7 4】

下側誘電体層 4 3 a および上側誘電体層 4 3 b は、上述の下側誘電体層 3 3 a および上側誘電体層 3 3 b と同様にして成膜することが好ましい。このように成膜することで、記録層 L 2 の全面にわたって良好な記録特性を得ることができる。

【0 0 7 5】

(光透過層の形成工程)

次に、例えばスピンドル法により、紫外線硬化樹脂 (UV レジン) などの感光性樹脂を記録層 L 2 上にスピンドルした後、紫外線などの光を感光性樹脂に照射し、硬化する。これにより、記録層 L 2 上に光透過層 1 2 が形成される。

以上の工程により、目的とする光記録媒体 1 0 が得られる。

【実施例】

【0 0 7 6】

以下、実施例により本技術を具体的に説明するが、本技術はこれらの実施例のみに限定されるものではない。なお、以下の実施例においては、上述の実施形態と対応する部分には同一の符号を付す（図 1 B、図 2 A ~ 図 2 C 参照）。

10

20

30

40

50

【0077】

以下に、本実施例における表記について説明する。

$(\text{SiO}_2)_{x_1} - (\text{In}_2\text{O}_3)_{y_1} - (\text{ZrO}_2)_{z_1}$ の下付の添え字 x_1 、 y_1 、 z_1 は、mol%（但し、 $x_1 + y_1 + z_1 = 100$ [mol%]）を意味する。

$(\text{ZnS})_{x_2} - (\text{SiO}_2)_{y_2}$ の下付の添え字 x_2 、 y_2 は、mol%（但し、 $x_2 + y_2 = 100$ [mol%]）を意味する。

$\text{Ge}_{x_3} - \text{Sb}_{y_3} - \text{Te}_{z_3}$ の下付の添え字 x_3 、 y_3 、 z_3 は、at.%（但し、 $x_3 + y_3 + z_3 = 100$ [at.%]）を意味する。

$\text{Bi}_{x_4} - \text{Ge}_{y_4} - \text{Te}_{z_4}$ の下付の添え字 x_4 、 y_4 、 z_4 は、at.%（但し、 $x_4 + y_4 + z_4 = 100$ [at.%]）を意味する。 10

$\text{Bi}_{x_5} - \text{Ge}_{y_5} - \text{Te}_{z_5} - \text{Ag}_{w_5}$ の添え字 x_5 、 y_5 、 z_5 、 w_5 は、at.%（但し、 $x_5 + y_5 + z_5 + w_5 = 100$ [at.%]）を意味する。

DOW (n) は、光記録媒体 10 に対して Direct Over Write を n 回行ったことを意味する。

【0078】

本実施例について以下の順序で説明する。

I . 第 2 誘電体層の材料と DOW 特性との関係

II . 酸素含有のプロセスガスを用いることによる信号特性の向上

III . 記録信号品質および保存信頼性の Ag 添加量依存性

IV . 第 2 誘電体層の下側誘電体層の組成

V . 第 2 誘電体層の下側誘電体層の膜厚

VI . 第 2 誘電体層の下側誘電体層の組成と保存信頼性との関係

VII . 第 2 誘電体層の上側誘電体層の組成と信号特性との関係 20

【0079】

< I . 第 2 誘電体層の材料と DOW 特性との関係 >

(参考例 1 - 1 ~ 1 - 3)

(基板 11 の成形工程)

まず、直径 120 mm、厚さ 1.1 mm、トラックピッチ 0.32 μm の溝を有するポリカーボネート基板 11 を形成した。

【0080】

(記録層 L0 の形成工程)

次に、スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する反射層 21、下側誘電体層 22a、上側誘電体層 22b、相変化記録層 23、下側誘電体層 24a、上側誘電体層 24b をポリカーボネート基板 11 上に順次積層した。これにより、記録層 L0 が基板上に形成された。

上側誘電体層 24b : SiN、60 nm

下側誘電体層 24a : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、18 nm

相変化記録層 23 : Ge_{5.5} - Sb_{74.4} - Te_{20.1}、9 nm

上側誘電体層 22b : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、11.5 nm

下側誘電体層 22a : SiN、3 nm

反射層 21 : Ag 合金 (AgPdCu)、80 nm 40

【0081】

(中間層 S1 の形成工程)

次に、スピニコート法により、紫外線硬化樹脂を記録層 L0 上に均一に塗布した。その後、均一に塗布した紫外線硬化樹脂に対してスタンパの凹凸パターンを押し当て、紫外線を照射して硬化させた後、スタンパを剥離した。これらにより、厚さ 25 μm、トラックピッチ 0.32 μm の溝を有する中間層 S1 が形成された。

【0082】

(記録層 L1 の形成工程)

次に、スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する誘電体層 31、半透過

50

反射層 3 2、誘電体層 3 3、相変化記録層 3 4、下側誘電体層 3 5 a、中間誘電体層 3 5 b、上側誘電体層 3 5 c を中間層 S 1 上に順次積層した。これにより、記録層 L 1 が中間層 S 1 上に形成された。

上側誘電体層 3 5 c : SiN 30 nm

中間誘電体層 3 5 b : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、20 nm

下側誘電体層 3 5 a : (SiO₂)₂₀ - (Cr₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₅₀、2 nm

相変化記録層 3 4 : Bi_{5.0} - Ge_{42.5} - Te_{50.0}、6.5 nm

誘電体層 3 3 : 表 1 に示すようにサンプル毎に組成を変更した単層構造の誘電体層、6 nm

半透過反射層 3 2 : Ag 合金 (AgPdCu)、9.5 nm

誘電体層 3 1 : TiO₂、11 nm

【0083】

表 1 は、参考例 1-1 ~ 1-3 の光記録媒体 10 の記録層 L 1 の誘電体層 3 3 の組成および膜厚を示す。

【表 1】

	第2誘電体層(単相)	
	組成	膜厚 [nm]
参考例1-1	Ta ₂ O ₅	6
参考例1-2	(SiO ₂) ₁₅ -(In ₂ O ₃) ₅₀ -(ZrO ₂) ₃₅	6
参考例1-3	(SiO ₂) ₃₅ -(In ₂ O ₃) ₃₀ -(ZrO ₂) ₃₅	6

【0084】

(中間層 S 2 の形成工程)

次に、スピニコート法により、紫外線硬化樹脂を記録層 L 1 上に均一に塗布した。その後、均一に塗布した紫外線硬化樹脂に対してスタンパの凹凸パターンを押し当て、紫外線を照射して硬化させた後、スタンパを剥離した。これらにより、厚さ 18 μm、トラックピッチ 0.32 μm の溝を有する中間層 S 2 が形成された。

【0085】

(記録層 L 2 の形成工程)

次に、スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する誘電体層 4 1、半透過反射層 4 2、下側誘電体層 4 3 a、上側誘電体層 4 3 b、相変化記録層 4 4、下側誘電体層 4 5 a、中間誘電体層 4 5 b、上側誘電体層 4 5 c を中間層 S 2 上に順次積層した。これにより、記録層 L 2 が中間層 S 2 上に形成された。

上側誘電体層 4 5 c : SiN、18 nm

中間誘電体層 4 5 b : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、22 nm

下側誘電体層 4 5 a : (SiO₂)₂₀ - (Cr₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₅₀、2 nm

相変化記録層 4 4 : Bi_{5.05} - Ge_{42.94} - Te_{50.51} - Ag_{1.5}、6.5 nm

上側誘電体層 4 3 b : (SiO₂)₃₅ - (In₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₃₅、2 nm

下側誘電体層 4 3 a : (SiO₂)₁₅ - (In₂O₃)₇₀ - (ZrO₂)₁₅、4 nm

半透過反射層 4 2 : Ag 合金 (AgPdCu)、9.5 nm

誘電体層 4 1 : TiO₂、12 nm

【0086】

(光透過層 1 2 の形成工程)

次に、スピニコート法により、紫外線硬化樹脂を記録層 L 2 上に均一塗布し、これに紫外線を照射して硬化させることにより、厚さ 57 μm を有する光透過層 1 2 を形成した。

以上により、目的とする 3 層の光記録媒体 10 が得られた。

【0087】

[評価]

10

20

30

40

50

上述のようにして得られた参考例 1 - 1 ~ 1 - 3 の光記録媒体 1 0 の記録層 L 1 の D O W 特性を以下のようにして評価した。

【 0 0 8 8 】

(D O W 特性)

ディスクテスタ（パルスティック社製、商品名：O D U - 1 0 0 0 ）を用いて、開口数 N A = 0 . 8 5 、記録波長 = 4 0 5 n m 、記録線速 v = 7 . 6 9 m / s で 1 層あたり 3 3 G B 密度の 1 - 7 变調データを繰り返し記録再生するとともに、記録再生回ごとに i - M L S E を求めた。その結果を図 3 に示す。

【 0 0 8 9 】

図 3 から以下のことがわかる。

誘電体層 3 3 の材料として Ta₂O₅ を用いた場合には、 i - M L S E は、記録回数の増加に依らず、ほぼ一定である。これに対して、誘電体層 3 3 の材料として (S i O₂) - (I n₂O₃) - (Z r O₂) を用いた場合には、 i - M L S E は、記録回数の増加に伴つて増加する傾向を示す。

誘電体層 3 3 の材料として (S i O₂) - (I n₂O₃) - (Z r O₂) を用いた場合には、 (I n₂O₃) の含有量を増加させると、 D O W 特性が向上する傾向にある。

【 0 0 9 0 】

< II . 酸素含有のプロセスガスを用いることによる信号特性の向上 >

(参考例 2 - 1 ~ 2 - 3)

記録層 L 1 の誘電体層 3 3 の形成工程において、表 2 に示すように、プロセスガスにおけるアルゴンおよび酸素の含有量をサンプル毎に変化させた。また、記録層 L 1 の相変化記録層 3 4 の形成工程において、相変化記録層 3 4 を B i G e T e - A g により形成した。添加剤である A g の含有量は、 2 . 0 at. % とした。さらに、中間層 S 2 および記録層 L 2 の形成を省略した。上記以外のことは参考例 1 - 1 と同様にして、 2 層の光記録媒体 1 0 を得た。

【 0 0 9 1 】

表 2 は、参考例 2 - 1 ~ 2 - 3 の光記録媒体 1 0 の記録層 L 1 の誘電体層 3 3 の構成および成膜条件を示す。なお、表 2 において、アルゴンおよび酸素の含有量 [%] は、流量比である。

【 表 2 】

	第2誘電体層(単相)			
	構成		製膜条件	
	組成	膜厚 [nm]	アルゴン含有量 [%]	酸素含有量 [%]
参考例2-1	Ta ₂ O ₅	6	100.0	0.0
参考例2-2	Ta ₂ O ₅	6	98.5	1.5
参考例2-3	Ta ₂ O ₅	6	97.0	3.0

【 0 0 9 2 】

(参考例 2 - 4 ~ 2 - 7)

記録層 L 1 の誘電体層 3 3 の形成工程において、表 3 に示すように、プロセスガスにおけるアルゴンおよび酸素の含有量をサンプル毎に変化させた。また、記録層 L 1 の相変化記録層 3 4 の形成工程において、相変化記録層 3 4 を B i G e T e - A g により形成した。添加剤である A g の含有量は、 3 . 0 at. % とした。上記以外のことは参考例 1 - 1 と同様にして 3 層の光記録媒体 1 0 を得た。

【 0 0 9 3 】

なお、参考例 2 - 1 ~ 2 - 7 において、 A g の含有量 [at. %] は、相変化記録層 3 4 に含まれる B i 、 G e 、 T e および A g の総量に対する A g の含有量を意味する。また、相変化記録層 3 4 の母剤である B i G e T e 合金は、 G e T e 化合物と B i₂T e₃ 化合物

10

20

30

40

50

とをモル比 1.7 : 1 (= GeTe : Bi₂Te₃) の割合で含む材料組成とした。

【0094】

表3は、参考例2-4～2-7の光記録媒体10の記録層L1の誘電体層33の構成および成膜条件を示す。なお、表2において、アルゴンおよび酸素の含有量[%]は、流量比である。

【表3】

	第2誘電体層(単相)			
	組成	膜厚 [nm]	アルゴン含有量 [%]	酸素添加量 [%]
参考例3-1	Ta ₂ O ₅	6	100.0	0.0
参考例3-2	Ta ₂ O ₅	6	98.5	1.5
参考例3-3	Ta ₂ O ₅	6	97.0	3.0
参考例3-4	Ta ₂ O ₅	6	94.0	6.0

【0095】

【評価】

上述のようにして得られた参考例2-1～2-7の光記録媒体10のDOW特性と、i-MLEおよび変調度(信号振幅比)の記録パワーPw依存性とを以下のようにして評価した。

【0096】

(DOW特性)

光記録媒体10の記録層L2のDOW特性を参考例1-1～1-3と同様にして評価した。その結果を図4Aおよび図5に示す。

【0097】

(i-MLEおよび変調度の記録パワーPw依存性)

ディスクテスター(パルスティック社製、商品名:ODU-1000)を用いて、開口数N_A=0.85、記録波長=405 nm、記録線速v=7.69 m/sで1層あたり33 GB密度の1-7変調データを記録再生して、記録パワーPwに対するi-MLEの変化および変調度を求めた。その結果を図4Bに示す。

【0098】

図4A、図4Bから以下のことがわかる。

誘電体層33を成膜する際に、プロセスガスに酸素を添加することで、記録特性(DOW特性やパワーマージンなど)を向上できる。その向上の度合いは、酸素の添加量を増加させるに従って大きくなる。このような効果の発現は、プロセスガスに対して酸素を添加して誘電体層33を成膜すると、相変化記録層34の結晶化促進性能が高まるためと考えられる。

図5でも、図4Aと同様の傾向が見られることがわかる。

【0099】

<III. 記録信号品質および保存信頼性のAg添加量依存性>

(実施例1-1～1-8)

スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する積層膜からなる記録層L1を中心層S1上に形成する以外は、参考例1-1と同様にして3層の光記録媒体10を得た。

上側誘電体層35c: SiN 30 nm

中間誘電体層35b: (ZnS)₈₀-(SiO₂)₂₀、20 nm

下側誘電体層35a: (SiO₂)₂₀-(Cr₂O₃)₃₀-(ZrO₂)₅₀、2 nm

相変化記録層34: BiGeTe-Ag、6.5 nm

上側誘電体層33b: Ta₂O₅、2 nm

下側誘電体層33a: (SiO₂)₁₅-(In₂O₃)₇₀-(ZrO₂)₁₅、4 nm

10

20

30

40

50

半透過反射層 3 2 : Ag 合金 (Ag PdCu)、9.5 nm
誘電体層 3 1 : TiO₂、11 nm

【0100】

なお、相変化記録層 3 4において、添加剤である Ag の含有量を、表 4 に示すように 0 ~ 4.0 at.% の範囲で変更した。ここで、Ag の含有量 [at.%] は、相変化記録層 3 4 に含まれる Bi、Ge、Te および Ag の総量に対する Ag の含有量を意味する。また、相変化記録層 3 4 の母剤である BiGeTe 合金は、GeTe 化合物と Bi₂Te₃ 化合物とをモル比 17 : 1 (= GeTe : Bi₂Te₃) の割合で含む材料組成とした。

【0101】

[評価]

上述のようにして得られた実施例 1 - 1 ~ 1 - 8 の光記録媒体 10 の記録層 L 2 の記録信号品質（初期特性）および保存信頼性を以下のように評価した。

【0102】

(記録信号品質)

上述のようにして得られた実施例 1 - 1 ~ 1 - 8 の光記録媒体 10 の i - M L S E および変調度を以下のようにして求めて、初期特性としての記録信号品質を評価した。ディスクテスター（パルスティック社製、商品名：ODU-1000）を用いて、開口数 NA = 0.85、記録波長 = 405 nm、記録線速 v = 7.69 m/s で 1 層あたり 33 GB 密度の 1 - 7 变調データを記録再生して、記録パワー Pw に対する i - M L S E の変化および変調度を求めた。その結果を図 6A ~ 図 9B に示す。なお、図 6A ~ 図 9B では、記録パワー Pw を最適記録パワー Pwo で規格化した値 (Pw / Pwo) を横軸とした。ここで、最適記録パワー Pwo は、i - M L S E がボトムとなる記録パワー、すなわち i - M L S E が最も良好になる記録パワーである。この i - M L S E のボトム値を表 4 に示す。

【0103】

(保存信頼性)

上述の初期特性の評価に用いた実施例 1 - 1 ~ 1 - 8 の光記録媒体 10 の保存信頼性を以下のようにして評価した。まず、光記録媒体 10 に最適記録パワー Pwo にて情報信号の記録および再生を行い、i - M L S E を測定した。次に、情報信号を記録した光記録媒体 10 を 80~85% の温室環境下に 15 時間投入した。次に、温室環境から光記録媒体 10 を取り出し後、再度記録した情報信号の i - M L S E を測定し、以下の式を用いて保存前後の i - M L S E の変化量（以下、「i M L S E (保存)」という。）を求めた。その結果を表 4 に示す。

$$i \text{ M L S E } (\text{保存}) = [\text{規格値} (Pw / Pwo) = 1 \text{ における保存試験後の i - M L S E}] - [\text{規格値} (Pw / Pwo) = 1 \text{ における保存試験前の i - M L S E}]$$

【0104】

表 4 は、実施例 1 - 1 ~ 1 - 8 の光記録媒体 10 の下側誘電体層 33a、上側誘電体層 33b、相変化記録層 34 の構成および評価結果を示す。

10

20

30

【表4】

組成	第2誘電体層		相変化記録層			評価結果	
	下側 膜厚 [nm]	上側 膜厚 [nm]	組成	Ag含有量 [at%]	膜厚 [nm]	$\Delta i\text{-MLSE}$ [%]	i-MLSEボトム [%]
実施例1-1				0.0		4.0	12.2
実施例1-2				1.0		2.6	11.9
実施例1-3				1.5		2.6	10.7
実施例1-4	$(\text{SiO}_2)_{15}-(\text{In}_2\text{O}_3)_{70}-(\text{ZrO}_2)_{15}$	4	Ta_2O_5	2	BiGeTe-Ag	6.5	0.6
実施例1-5				2.0		0.5	11.8
実施例1-6				2.5		0.3	10.7
実施例1-7				3.0		0.6	11.9
実施例1-8				3.5		0.0	11.9
				4.0		0.0	15.9

10

20

30

40

【0105】

表4から以下のことがわかる。

Ag添加量を2.0 at.%以上にすると、i-MLSE(保存)を1.0%以下にすることができる。なお、i-MLSE(保存)が1.0%を超えると、長期保存における情報信号の消失が顕著となる。

Ag添加量を3.5 at.%以下にすると、i-MLSEのボトム値を13.5%以下に

50

することができる。なお、i M L S E (保存) のボトム値が 13.5 % を超えると、良好な記録信号が得られない。

したがって、A g 添加量は、2.0 at.% 以上 3.5 at.% 以下の範囲内であることが好ましい。

【0106】

<IV. 第 2 誘電体層の下側誘電体層の組成>

(実施例 2 - 1 ~ 2 - 6)

スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する積層膜からなる記録層 L 1 を中間層 S 1 上に形成する以外は、参考例 1 - 1 と同様にして 3 層の光記録媒体 10 を得た。

10

上側誘電体層 35c : SiN 30 nm

中間誘電体層 35b : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、20 nm

下側誘電体層 35a : (SiO₂)₂₀ - (Cr₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₅₀、2 nm

相変化記録層 34 : Bi_{5.0} - Ge_{42.5} - Te_{50.0} - Ag_{2.5}、6.5 nm

上側誘電体層 33b : Ta₂O₅、2 nm

下側誘電体層 33a : 表 5 に示すようにサンプル毎に組成を変更した誘電体層、4 nm

半透過反射層 32 : Ag 合金 (Ag Pd Cu)、9.5 nm

誘電体層 31 : TiO₂、11 nm

【0107】

[評価]

上述のようにして得られた実施例 2 - 1 ~ 2 - 6 の光記録媒体 10 の DOW 特性を、参考例 1 - 1 ~ 1 - 3 と同様にして評価した。その結果を図 6 A ~ 図 7 B および表 5 に示す。次に、以下の式を用いて、i - M L S E の変化量（以下「i M L S E (DOW)」という。）を求めた。その結果を図 6 B および表 5 に示す。

$$i \text{ M L S E (DOW)} = [DOW(1000) \text{ の } i \text{ - M L S E}] - [DOW(0) \text{ の } i \text{ - M L S E}]$$

ここで、DOW(1000)、DOW(0) の i - M L S E は、最適記録パワー Pwo で評価した値である。

【0108】

表 5 は、実施例 2 - 1 ~ 2 - 6 の光記録媒体 10 の記録層 L 1 の第 2 誘電体層 33 の構成および評価結果を示す。

20

30

【表5】

組成	第2誘電体層			評価結果		
	下側	Inの含有量 [nm]	膜厚 [nm]	上側	DOW(1000) のi-MLSE [%]	$\Delta i\text{-MLSE}$ [%]
実施例2-1 $(\text{SiO}_2)_{35}-(\text{In}_2\text{O}_3)_{30}-(\text{ZrO}_2)_{35}$	46.2	4			12.6	2.6
実施例2-2 $(\text{SiO}_2)_{15}-(\text{In}_2\text{O}_3)_{50}-(\text{ZrO}_2)_{35}$	66.7	4			11.96	1.6
実施例2-3 $(\text{SiO}_2)_{15}-(\text{In}_2\text{O}_3)_{70}-(\text{ZrO}_2)_{15}$	82.4	4			10.94	1.2
実施例2-4 $(\text{SiO}_2)_5-(\text{In}_2\text{O}_3)_{90}-(\text{ZrO}_2)_{5}$	94.7	4	Ta ₂ O ₅	2	10.52	1.8
実施例2-5 $(\text{In}_2\text{O}_3)_{80}-(\text{Ga}_2\text{O}_3)_{20}$	80	4			10.56	0.9
実施例2-6 $(\text{ZnO})_{97}-(\text{Al}_2\text{O}_3)_3$	0	4			10.88	0.8

【0109】

図6A、図6Bおよび表5から以下のことがわかる。

下側誘電体層33aの材料としてSiO₂-In₂O₃-ZrO₂を用いた場合には、Inの含有量を多くすると、DOW特性が向上する傾向がある。これは、Inの含有量が多くなると、下側誘電体層33aの熱伝導率が高くなるためと考えられる。

Inの含有量を66.7at.%以上94.7at.%以下の範囲内にすると、i-MLSEを基準値13.5%以下にすることができる。なお、i-MLSEが基準値13.5%以下であると、民生用ドライブの再生系にばらつきがあっても良好な再生特性を得ることができる。なお、Inの含有量[at.%]の範囲をIn₂O₃の含有量[mol%]の範囲に変換して表すと、50mol%以上90mol%以下の範囲となる。ここで、Inの含有量とは、Si、InおよびZrの3成分の総和に対するInの含有量を意味する。また、In₂O₃の含有量とは、SiO₂、In₂O₃およびZrO₂の3成分の総和に対するIn₂O₃の含有量

を意味する。

In の含有量を 33.3 at.% 以上にすると、変化量 $i\text{MLSE(DOW)}$ を基準値 2% 以下にすることができる。なお、変化量 $i\text{MLSE(DOW)}$ が基準値 2% 以下であると、民生用ドライブの記録系のばらつきがあっても安定した繰り返し記録が可能となる。

【0110】

図 7A、図 7B および表 5 から以下のことがわかる。

第 2 誘電体層 33 の下側誘電体層 33a の材料として $\text{SiO}_2 - \text{In}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$ 以外に、酸化インジウムを含む $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{Ga}_2\text{O}_3$ 、導電性材料であり熱伝導性が高いと考えられる $\text{ZnO} - \text{Al}_2\text{O}_3$ を用いても、良好な DOW 特性を得ることができる。

10

【0111】

<V. 第 2 誘電体層の下側誘電体層の膜厚>

(実施例 3-1~3-5)

スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する積層膜からなる記録層 L1 を中間層 S1 上に形成する以外は、参考例 1-1 と同様にして 3 層の光記録媒体 10 を得た。

上側誘電体層 35c : SiN 30 nm

中間誘電体層 35b : $(\text{ZnS})_{80} - (\text{SiO}_2)_{20}$ 、20 nm

下側誘電体層 35a : $(\text{SiO}_2)_{20} - (\text{Cr}_2\text{O}_3)_{30} - (\text{ZrO}_2)_{50}$ 、2 nm

相変化記録層 34 : $\text{Bi}_{5.0}\text{Ge}_{42.5}\text{Te}_{50.0} - \text{Ag}_{2.5}$ 、6.5 nm

20

上側誘電体層 33b : Ta_2O_5 、2 nm

下側誘電体層 33a : $(\text{SiO}_2)_{15} - (\text{In}_2\text{O}_3)_{70} - (\text{ZrO}_2)_{15}$ 、表 6 に示すように 2~6 nm の範囲内でサンプル毎に変更した膜厚

半透過反射層 32 : Ag 合金 (AgPdCu)、9.5 nm

誘電体層 31 : TiO_2 、11 nm

【0112】

[評価]

上述のようにして得られた実施例 3-1~3-5 の光記録媒体 10 の DOW 特性および $i\text{MLSE(DOW)}$ を、実施例 2-1~2-6 と同様にして評価した。その結果を図 8A、図 8B および表 6 に示す。

30

【0113】

表 6 は、実施例 4-1~4-5 の光記録媒体 10 の記録層 L1 の第 2 誘電体層 33 の構成および評価結果を示す。

【表6】

		第2誘電体層		評価結果	
		下層		上側	
	組成	膜厚 [nm]	組成	膜厚 [nm]	DOW(1000) の <i>i</i> -MLSE [%]
実施例3-1		2			13.59
実施例3-2		3			11.85
実施例3-3	(SiO ₂) ₁₅ -(In ₂ O ₃) ₁₀ -(ZrO ₂) ₁₅	4	Ta ₂ O ₅	2	11.2
実施例3-4		5			11.16
実施例3-5		6			11.07

10

20

30

40

【0114】

下側誘電体層33aの材料としてSiO₂-In₂O₃-ZrO₂を用いた場合には、下側誘電体層33aの膜厚が薄いほどDOW特性が劣化する傾向がある。

下側誘電体層33aの膜厚を3nm以上とすることで、DOW(1000)の*i*-MLEを13.5%以下の良好な値とすることができる。

下側誘電体層33aの膜厚を4nm以上とすることで、DOW(1000)の*i*-MLEを13.5%以下の良好な値とすることができます、かつ、DOW(1000)の変化量*i*MLE(DOW)を2%以下とすることができる。

なお、下側誘電体層33a膜厚を6nmを超えて厚くしても、光学特性や記録特性の弊害はない。但し、生産性(タクト)や材料コストの観点からすると、下側誘電体層33a膜厚を20nm以下にすることが好ましい。

したがって、下側誘電体層33aの膜厚は、好ましくは3nm以上20nm以下、より好ましくは4nm以上10nm以下の範囲内である。

【0115】

<VI. 第2誘電体層の下側誘電体層の組成と保存信頼性との関係>

(参考例4-1~4-4)

スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する積層膜からなる記録層L1を

50

中間層 S 1 上に形成する以外は、参考例 1 - 1 と同様にして 3 層の光記録媒体 1 0 を得た。

上側誘電体層 3 5 c : SiN、30 nm

中間誘電体層 3 5 b : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、20 nm

下側誘電体層 3 5 a : (SiO₂)₂₀ - (Cr₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₅₀、2 nm

相変化記録層 3 4 : Bi_{5.55}Ge_{43.06}Te_{51.39}、6.5 nm

誘電体層 3 3 : 表 7 に示すようにサンプル毎に組成を変更した誘電体層、4 nm

半透過反射層 3 2 : Ag 合金 (AgPdCu)、9.5 nm

誘電体層 3 1 : TiO₂、11 nm

【0116】

10

(実施例 4 - 1 ~ 4 - 6、参考例 4 - 5 ~ 4 - 7)

スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する積層膜からなる記録層 L 1 を中間層 S 1 上に形成する以外は、参考例 1 - 1 と同様にして 3 層の光記録媒体 1 0 を得た。

上側誘電体層 3 5 c : SiN、30 nm

中間誘電体層 3 5 b : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、20 nm

下側誘電体層 3 5 a : (SiO₂)₂₀ - (Cr₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₅₀、2 nm

相変化記録層 3 4 : Bi_{5.55}Ge_{43.06}Te_{51.39}、6.5 nm

上側誘電体層 3 3 b : 表 7 に示すようにサンプル毎に組成を変更した誘電体層、2 nm

下側誘電体層 3 3 a : 表 7 に示すようにサンプル毎に組成を変更した誘電体層、4 nm

半透過反射層 3 2 : Ag 合金 (AgPdCu)、9.5 nm

誘電体層 3 1 : TiO₂、11 nm

【0117】

20

[評価]

上述のようにして得られた実施例 4 - 1 ~ 4 - 6、参考例 4 - 1 ~ 4 - 7 の光記録媒体 1 0 を、80 / 85 % の恒温槽にて 200 時間保管した前後の欠陥増加数を評価した。欠陥数は、ディスクテスタ (パルステック社製、商品名: DDU-1000) にて、半径 30 mm から 35 mm の範囲で RF 信号を観察し、ドロップアウト信号のカウント数で評価した。その結果を表 7 に示す。

【0118】

30

表 7 は、実施例 4 - 1 ~ 4 - 6、参考例 4 - 1 ~ 4 - 7 の光記録媒体 1 0 の記録層 L 1 の第 2 誘電体層 3 3 の構成および評価結果を示す。

【表7】

	組成	第2誘電体層		評価結果 欠陥増加数 [個]
		下層 膜厚 [nm]	上層 組成 膜厚 [nm]	
参考例4-1	ITO	4	—	— 36
参考例4-2	Ta ₂ O ₅	4	—	— 25
参考例4-3	(SiO ₂) ₁₅ -(In ₂ O ₃) ₅₀ -(ZrO ₂) ₃₅	4	—	— 22
参考例4-4	(SiO ₂) ₃₅ -(In ₂ O ₃) ₃₀ -(ZrO ₂) ₃₅	4	—	— 20
参考例4-5	ITO	4	(SiO ₂) ₁₅ -(In ₂ O ₃) ₅₀ -(ZrO ₂) ₃₅	2 88
実施例4-1	(SiO ₂) ₁₅ -(In ₂ O ₃) ₅₀ -(ZrO ₂) ₃₅	4	(SiO ₂) ₃₅ -(In ₂ O ₃) ₃₀ -(ZrO ₂) ₃₅	2 18
実施例4-2	(SiO ₂) ₁₅ -(In ₂ O ₃) ₇₀ -(ZrO ₂) ₁₅	4	(SiO ₂) ₃₅ -(In ₂ O ₃) ₃₀ -(ZrO ₂) ₃₅	2 16
実施例4-3	(SiO ₂) ₅ -(In ₂ O ₃) ₉₀ -(ZrO ₂) ₅	4	(SiO ₂) ₃₅ -(In ₂ O ₃) ₃₀ -(ZrO ₂) ₃₅	2 19
実施例4-4	(SiO ₂) ₁₅ -(In ₂ O ₃) ₇₀ -(ZrO ₂) ₁₅	4	Ta ₂ O ₅	2 24
実施例4-5	In ₂ O ₃ -Ga ₂ O ₃	4	Ta ₂ O ₅	2 22
実施例4-6	ZnO-Al ₂ O ₃	4	Ta ₂ O ₅	2 25
参考例4-6	SiN	4	Ta ₂ O ₅	2 69
参考例4-7	ITO	4	Ta ₂ O ₅	2 92

【0119】

表7から以下のことがわかる。

参考例4-1：第2誘電体層33としてITOを含む単層構造のものを用いた場合には、欠陥増加数が30個を超えててしまう。なお、欠陥増加数が30個以下であると、エラーレートの悪化が抑えられ、良好な長期保存性能が得られる。

参考例4-2、4-3、4-4：第2誘電体層33としてTa₂O₅、または(SiO₂)-(In₂O₃)-(ZrO₂)を用いた場合には、欠陥増加数を30個以下とし、良好な保存信頼性を得ることができる。しかしながら、この構成を用いた場合には、良好な記録特性を得ることができない。

実施例4-1～4-6：第2誘電体層33を2層構造として、下側誘電体層33aの材料として(SiO₂)-(In₂O₃)-(ZrO₂)、In₂O₃-Ga₂O₃またはZnO-Al₂O₃を用いた場合には、欠陥増加数を30個以下とすることができます。

10

20

30

40

50

In の含有量が少ないと、結晶化促進作用は大きくなるが、熱伝導率が低いため、DOW特性の悪化が顕著になる傾向がある。一方、In の含有量が大きいと、熱伝導率は高くなるものの、結晶化促進作用が小さくなり、情報信号の記録に影響が生じる虞がある。

比較例 4 - 5 ~ 4 - 7 : 第 2 誘電体層 33 を 2 層構造として、下側誘電体層 33a の材料としてITOまたはSiNを用いた場合には、欠陥増加数が 30 個を超えてしまう。

したがって、保存信頼性の観点からすると、第 2 誘電体層 33 を 2 層構造として、下側誘電体層 33a の材料として (SiO₂) - (In₂O₃) - (ZrO₂)、In₂O₃ - Ga₂O₃ または ZnO - Al₂O₃ を用いることが好ましい。

【0120】

<VII. 第 2 誘電体層の上側誘電体層の組成と信号特性との関係 >

(実施例 5 - 1)

スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する積層膜からなる記録層 L1 を中間層 S1 上に形成した。また、中間層 S2 および記録層 L2 の形成を省略した。これ以外のこととは、参考例 1 - 1 と同様にして 2 層の光記録媒体 10 を得た。

上側誘電体層 35c : SiN 30 nm

中間誘電体層 35b : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、20 nm

下側誘電体層 35a : (SiO₂)₂₀ - (Cr₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₅₀、2 nm

相変化記録層 34 : Bi_{5.05}Ge_{42.94}Te_{50.51}Ag_{1.5}、6.8 nm

上側誘電体層 33b : (SiO₂)₃₅ - (In₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₃₅、4 nm

下側誘電体層 33a : (SiO₂)₁₅ - (In₂O₃)₇₀ - (ZrO₂)₁₅、4 nm

半透過反射層 32 : Ag 合金 (AgPdCu)、9.5 nm

誘電体層 31 : TiO₂、12.5 nm

【0121】

(実施例 5 - 2)

スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する積層膜からなる記録層 L1 を中間層 S1 上に形成した。また、中間層 S2 および記録層 L2 の形成を省略した。これ以外のこととは、参考例 1 - 1 と同様にして 2 層の光記録媒体 10 を得た。

上側誘電体層 35c : SiN 30 nm

中間誘電体層 35b : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、20 nm

下側誘電体層 35a : (SiO₂)₂₀ - (Cr₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₅₀、2 nm

相変化記録層 34 : Bi_{5.0}Ge_{42.5}Te_{50.0}Ag_{2.5}、6.5 nm

上側誘電体層 33b : Ta₂O₅、2 nm

下側誘電体層 33a : (SiO₂)₁₅ - (In₂O₃)₇₀ - (ZrO₂)₁₅、4 nm

半透過反射層 32 : Ag 合金 (AgPdCu)、9.5 nm

誘電体層 31 : TiO₂、11 nm

【0122】

(実施例 5 - 3)

スパッタリング法により、以下の組成および膜厚を有する積層膜からなる記録層 L1 を中間層 S1 上に形成した。また、中間層 S2 および記録層 L2 の形成を省略した。これ以外のこととは、参考例 1 - 1 と同様にして 2 層の光記録媒体 10 を得た。

上側誘電体層 35c : SiN 30 nm

中間誘電体層 35b : (ZnS)₈₀ - (SiO₂)₂₀、20 nm

下側誘電体層 35a : (SiO₂)₂₀ - (Cr₂O₃)₃₀ - (ZrO₂)₅₀、2 nm

相変化記録層 34 : Bi_{5.0}Ge_{42.5}Te_{50.0}Ag_{2.5}、6.8 nm

上側誘電体層 33b : Ta₂O₅、4 nm

下側誘電体層 33a : (SiO₂)₁₅ - (In₂O₃)₇₀ - (ZrO₂)₁₅、4 nm

半透過反射層 32 : Ag 合金 (AgPdCu)、9.5 nm

誘電体層 31 : TiO₂、12.5 nm

【0123】

[評価]

10

20

30

40

50

上述のようにして得られた実施例 5 - 1 ~ 5 - 3 の光記録媒体 10 の光学特性および記録信号品質を以下のようにして評価した。

【0124】

(光学特性)

<透過率>

分光高度計(日本分光(株)製、商品名: V-530)を用いて、記録波長 405 nm に対する記録層 L1 の透過率を測定した。その結果を表 8 に示す。

【0125】

<反射率>

ディスクテスター(パルスティック社製、商品名: ODU-1000)を用いて、NA = 0.85、記録波長 405 nm で記録層 L0 の反射率を測定した。その結果を表 8 に示す。

【0126】

(記録信号品質)

光記録媒体 10 の記録層 L1 の記録信号品質を実施例 2 - 1 ~ 2 - 8 と同様にして評価した。その結果を図 9 に示す

【0127】

表 8 は、実施例 5 - 1 ~ 5 - 3 の光記録媒体 10 の光学特性の評価結果を示す。

【表 8】

	記録層 L1 の透過率 [%]	記録層 L0 の反射率 [%]
実施例 5-1	51	1.52
実施例 5-2	54	1.66
実施例 5-3	54	1.63

【0128】

図 9 および表 8 から以下のことがわかる。

上側誘電体層 33b の材料として (SiO₂) - (In₂O₃) - (ZrO₂) および Ta₂O₅ のいずれを用いた場合にも、i-MLSE のボトム値を低減することができる。また、パワーマージンを改善することができる。

上側誘電体層 33b の材料として Ta₂O₅ を用いた場合には、上側誘電体層 33b の材料として (SiO₂) - (In₂O₃) - (ZrO₂) を用いた場合に比して記録層 L1 の透過率、および記録層 L0 の反射率を向上することができる。

【0129】

以上、本技術の実施形態について具体的に説明したが、本技術は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本技術の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【0130】

例えば、上述の実施形態において挙げた構成、方法、工程、形状、材料および数値などはあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる構成、方法、工程、形状、材料および数値などを用いてもよい。

【0131】

また、上述の実施形態の構成、方法、工程、形状、材料および数値などは、本技術の主旨を逸脱しない限り、互いに組み合わせることが可能である。

【0132】

また、上述の実施形態では、基板上に 3 層の記録層、光透過層がこの順序で積層された構成を有し、この光透過層側からレーザー光を 3 層の記録層に照射することにより情報信号の記録または再生が行われる光記録媒体に対して本技術を適用した場合を例として説明したが、本技術はこの例に限定されるものではない。例えば、基板上に 3 層の記録層、保護層がこの順序で積層された構成を有し、基板側からレーザー光を 3 層の記録層に照射することにより情報信号の記録または再生が行われる光記録媒体、または 2 枚の基板の間に 3 層の記録層が設けられた構成を有し、少なくとも一方の基板の側からレーザー光を 3 層

10

20

30

40

50

の記録層に照射することにより情報信号の記録または再生が行われる光記録媒体に対しても本技術は適用可能である。

【0133】

また、上述の実施形態では、3層の記録層を有する光記録媒体に対して本技術を適用した場合を例として説明したが、3層以外の複数層を有する光記録媒体に対しても本技術は適用可能である。

【0134】

また、本技術は以下の構成を採用することもできる。

(1)

反射層と、2層の誘電体層と、相変化記録層とを含む記録層を含み、

上記2層の誘電体層のうち上記相変化記録層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含み、

上記2層の誘電体層のうち上記反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいる光記録媒体。

(2)

上記相変化記録層は、ビスマス、ゲルマニウム、テルルおよび銀を含んでいる(1)に記載の光記録媒体。

(3)

上記ビスマス、ゲルマニウム、テルルおよび銀の総量に対する銀の含有量は、2.0原子%以上3.5原子%以下の範囲内である(2)に記載の光記録媒体。

(4)

上記2層の誘電体層のうち上記反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物を含み、

シリコン、インジウムおよびジルコニウムの総量に対するインジウムの含有量は、66.7原子%以上94.7原子%以下の範囲内である(1)から(3)のいずれかに記載の光記録媒体。

(5)

上記2層の誘電体層のうち上記反射層側となる誘電体層の厚さは、3nm以上20nm以下の範囲内である(1)から(4)のいずれかに記載の光記録媒体。

(6)

上記2層の誘電体層のうち上記相変化記録層側となる誘電体層は、酸化タンタルを含んでいる(1)から(5)のいずれかに記載の光記録媒体。

(7)

上記反射層は、銀を含んでいる(1)から(6)のいずれかに記載の光記録媒体。

(8)

上記相変化記録層は、透過型記録層である(1)から(7)のいずれかに記載の光記録媒体。

(9)

第1誘電体層と、反射層と、第2誘電体層と、相変化記録層と、第3誘電体層とを含む記録層を含み、

上記第2誘電体層は、2層の誘電体層を含み、

上記2層の誘電体層のうち上記相変化記録層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、または酸化タンタルを含み、

上記2層の誘電体層のうち上記反射層側となる誘電体層は、酸化シリコン、酸化インジウムおよび酸化ジルコニウムの複合酸化物、酸化インジウムおよび酸化ガリウムの複合酸化物、または酸化亜鉛および酸化アルミニウムの複合酸化物を含んでいる光記録媒体。

【符号の説明】

【0135】

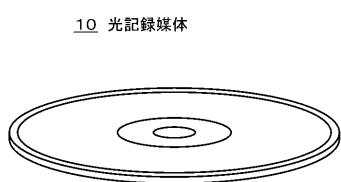
1 1 基板
 1 2 光透過層
 L 0、L 1、L 2 記録層
 2 1 反射層
 2 2 第1誘電体層
 2 2 a 下側誘電体層
 2 2 b 上側誘電体層
 2 3 相変化記録層
 2 4 第2誘電体層
 2 4 a 下側誘電体層
 2 4 b 上側誘電体層
 3 1、4 1 第1誘電体層
 3 2、4 2 半透過反射層
 3 3、4 3 第2誘電体層
 3 3 a、4 3 a 下側誘電体層
 3 3 b、4 3 b 上側誘電体層
 3 4、4 4 相変化記録層
 3 5、4 5 第3誘電体層
 3 5 a、4 5 a 下側誘電体層
 3 5 b、4 5 b 中間誘電体層
 3 5 c、4 5 c 上側誘電体層
 S 1、S 2 中間層
 Gin イングループ
 Gon オングループ
 C 光照射面

10

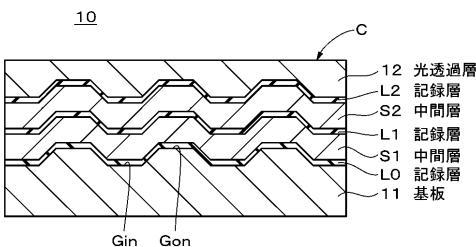
20

【図1】

A



B

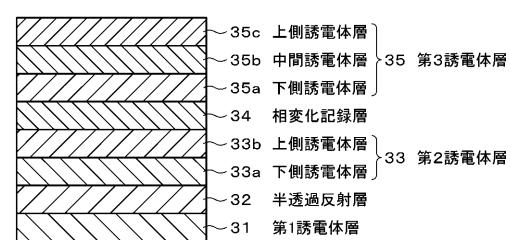


【図2】

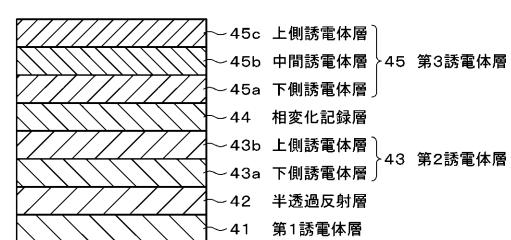
A



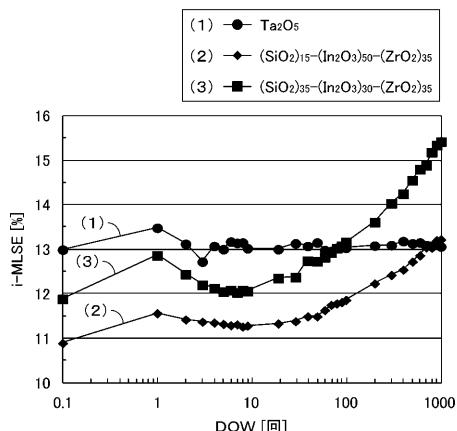
B



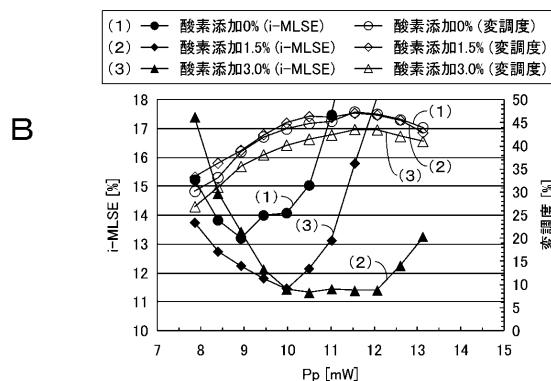
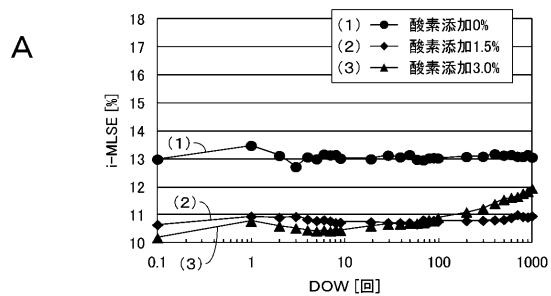
C



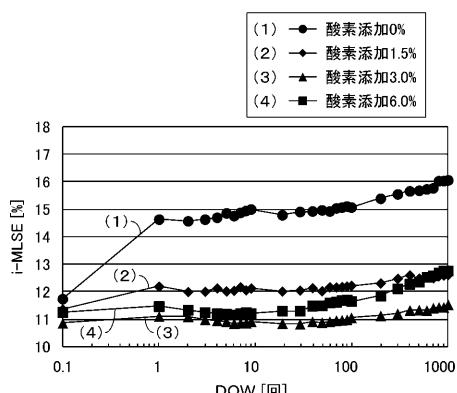
【図3】



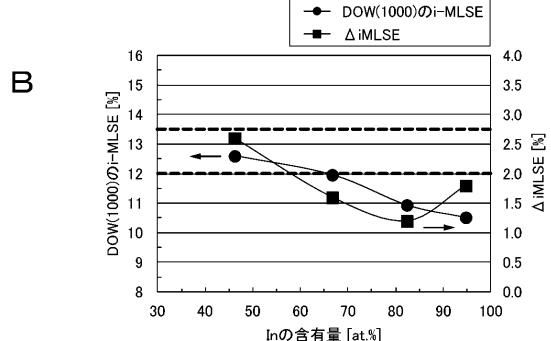
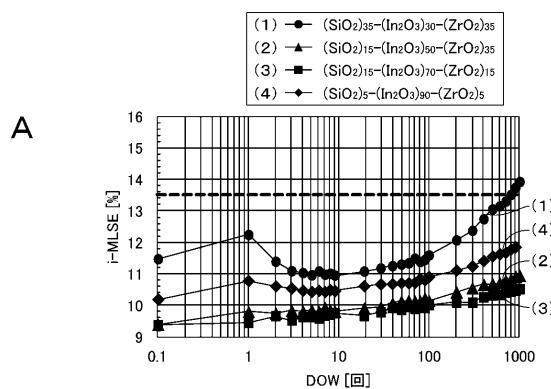
【図4】



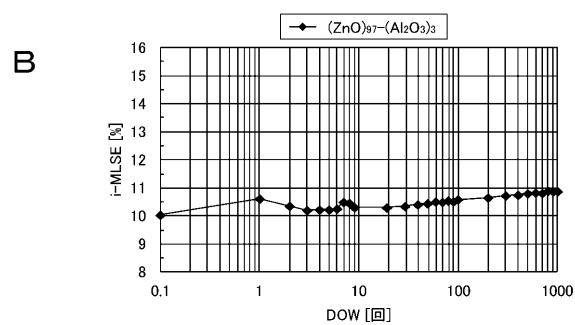
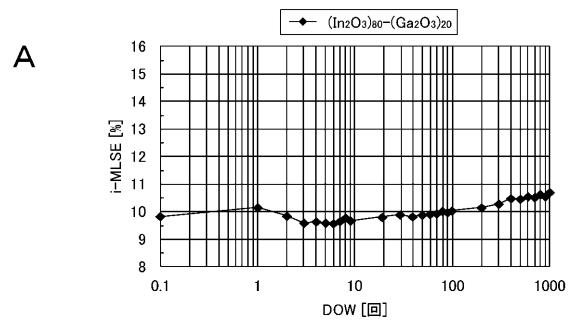
【図5】



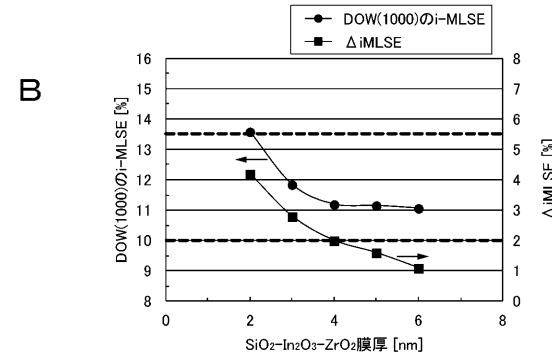
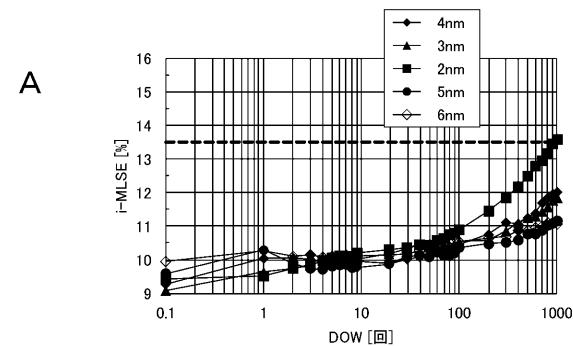
【図6】



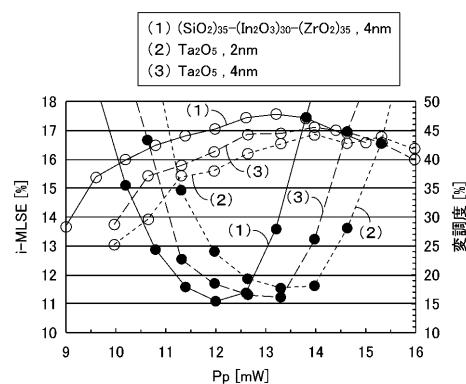
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

G 1 1 B 7/258 (2013.01)

F I

G 1 1 B 7/24 5 3 8 D

テーマコード(参考)