

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009 年 1 月 29 日 (29.01.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/014065 A1

- (51) 国際特許分類:
B41M 5/26 (2006.01) G11B 7/243 (2006.01)
G11B 7/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/062933
- (22) 国際出願日: 2008 年 7 月 17 日 (17.07.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-192763 2007 年 7 月 25 日 (25.07.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): TDK
株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒1038272
東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青島 正貴

(AOSHIMA, Masaki) [JP/JP]; 〒4701206 愛知県豊
田市永覚新町 2-56 第 2 永覚アパート B-
501 号室 Aichi (JP). 井上 弘康 (INOUE, Hiroyasu)
[JP/JP]; 〒1038272 東京都中央区日本橋一丁目
13 番 1 号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP). 塚本 修司
(TSUKAMOTO, Syuji) [JP/JP]; 〒1038272 東京都中央
区日本橋一丁目 13 番 1 号 TDK 株式会社内 Tokyo
(JP).

(74) 代理人: 酒井 伸司 (SAKAI, Shinji); 〒3811225 長野県
長野市松代町東寺尾 3873-1 Nagano (JP).

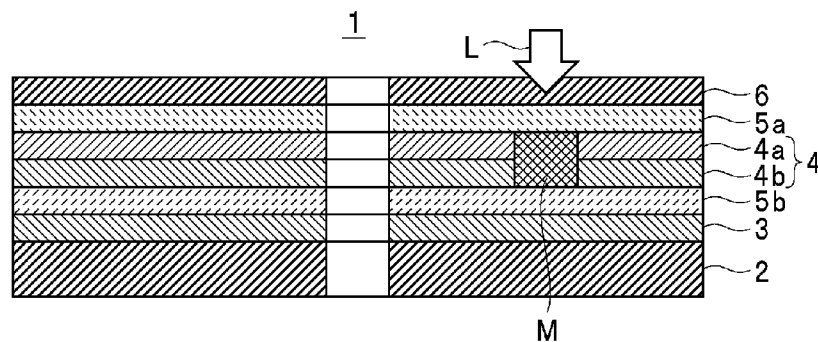
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL INFORMATION MEDIUM

(54) 発明の名称: 光情報媒体

[図1]



(57) Abstract: Provided is an optical information medium wherein data can be surely recorded even under conditions where laser beam output characteristics are unstable. A recording layer (4) is composed of a first sub-recording film (4a) formed of a first material having Si as a main component, and a second sub-recording film (4b) formed of a second material having Cu as a main component with In added, in the vicinity of the first sub-recording film (4a). The recording layer (4) is formed on a base material (2), and data is recorded (a recording section (M) is formed) and reproduced by irradiating the recording layer with a laser beam (L).

(57) 要約: レーザービームの出力特性が不安定な状況下においてもデータの記録を確実にに行い得る光情報媒体を提供する。Siを主成分とする第1の材料で形成された第1副記録膜4aと、Cuを主成分としてInを添加した第2の材料で第1副記録膜4aの近傍に形成された第2副記録膜4bとを有して構成された記録層4が基材2の上に形成されて、記録層4にレーザービームLを照射することによってデータの記録(記録部Mの形成)および再生が可能に構成されている。



WO 2009/014065 A1



SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

光情報媒体

技術分野

[0001] 本発明は、基材の上に形成された記録層にレーザービームを照射することによってデータの記録および再生が可能に構成された光情報媒体に関するものである。

背景技術

[0002] この種の光情報媒体として、特開昭62-204442号公報に開示された光ディスクが知られている。この光ディスクは、保護膜、記録層および2つの保護膜を基板の上にこの順で積層して構成されている。この場合、記録層は、SiまたはTe等で形成された記録膜(以下、この記録膜を「第1記録膜」ともいう)と、Au、AgまたはGe等で形成された記録膜(以下、この記録膜を「第2記録膜」ともいう)を積層することによって構成されている。例えば、第1記録膜がSiで形成されると共に第2記録膜がAuで形成されている光ディスクでは、記録層にレーザービームを照射した際にその照射部分が溶解してAuSi合金に変化する。この場合、レーザービームの照射パワーや照射時間に応じてAuSi合金が結晶化状態および非晶質化状態のいずれかに相変化することによって情報の記録が行われる。

[0003] 一方、より大量のデータの記録再生を実現するために、近年、開口数(NA)が0.7以上(一例として、開口数が0.85程度)の対物レンズを備えて、波長が450nm以下(一例として、波長が405nm程度)のレーザービームを光情報媒体に小スポット径で照射してデータの記録再生を行う記録再生装置が開発されている。このような状況に対応すべく、発明者らは、記録層を構成する上記した両記録膜をSiおよびCuでそれぞれ形成することで、短波長のレーザービームを小スポット径で照射したときにおいても記録層における相変化が行われることを見出し、この記録層を備えて高密度記録が可能な光情報媒体を既に開発している。

特許文献1:特開昭62-204442号公報(2-9頁、第1-3図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 発明者らは、上記の光ディスクを含むこの種の光情報媒体を検討下結果、解決すべき以下の課題を発見した。すなわち、この種の光情報媒体においては、高密度化による記録容量の増大に伴い、高速でしかも確実にデータの記録再生が行えることが求められている。この場合、高速でのデータの記録を実現するためには、レーザービームを所定の強度で安定的に照射する必要がある。しかしながら、上記した短波長のレーザービームの立ち上がり速度や到達出力値などの出力特性を安定化させるのは、波長の長いレーザービーム(例えば赤色レーザービーム)の出力特性を安定化させるのと比較して難しいという実情がある。このため、レーザービームを照射する環境が悪かったとき、レーザーが寿命によって劣化したとき、または、光情報媒体を使用する使用環境が悪かったときには、データの記録(記録層における相変化)がやや困難となって、光情報媒体が本来発揮し得る記録信号品質を損ねるおそれがある。したがって、レーザービームの出力特性(記録膜面への到達光特性)が多少不安定な状況下においても、データを確実に記録可能な光情報媒体の開発が望まれている。

[0005] 本発明は、かかる解決すべき課題に鑑みてなされたものであり、レーザービームの出力特性が不安定な状況下においてもデータの記録を確実にに行い得る光情報媒体を提供することを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成すべく本発明に係る光情報媒体は、Siを主成分とする第1の材料で形成された第1の記録膜と、Cuを主成分としてInを添加した第2の材料で前記第1の記録膜の近傍に形成された第2の記録膜とを有して構成された記録層が基材の上に形成されて、当該記録層にレーザービームを照射することによってデータの記録および再生が可能に構成されている。

[0007] この場合、前記第2の材料に0.6at%以上35.0at%未満の範囲内でInを添加する構成を採用することができる。

[0008] また、前記第1の記録膜および前記第2の記録膜が互いに接するように前記記録層を構成することができる。

[0009] また、前記記録層の上に形成された保護層を備えた構成を採用することができる。

- [0010] さらに、前記レーザービームが透過可能に前記保護層を形成し、前記第2の記録膜および前記第1の記録膜をこの順で前記基材の上に形成して前記記録層を構成し、前記保護層側から前記記録層に前記レーザービームを照射することによって前記データの記録および再生を可能に構成することができる。
- [0011] また、前記記録層および前記保護層の間に形成された第1の誘電体層と、前記基材および前記記録層の間に形成された第2の誘電体層とを備えた構成を採用することができる。
- [0012] また、前記基材および前記第2の誘電体層の間に形成された反射層を備えた構成を採用することができる。

発明の効果

- [0013] 本発明に係る光情報媒体によれば、Siを主成分とする第1の材料を用いて第1の記録膜を形成すると共に、Cuを主成分としてInを添加した第2の材料を用いて第2の記録膜を第1の記録膜の近傍に形成したことにより、Inの添加によってレーザービームの照射による両材料の混合をし易くできると共に、記録部(レーザービームの照射によって両材料が混合して形成される部分)を良好な状態で確実に形成可能なレーザービームのパワーの範囲(許容されるパワーの変動幅)を広くすることができる。このため、レーザービームのパワーが多少変動したとしても、記録部を良好な状態で確実に形成する、つまりデータを良好な状態で確実に記録することができる。したがって、この光情報媒体によれば、立ち上がり速度や到達出力値などの出力特性を安定化させるのが比較的難しい短波長のレーザービームを用いたとしても、安定的なデータの記録を実現することができる。
- [0014] また、本発明に係る光情報媒体によれば、0.6at%以上35.0at%未満の範囲内でInを添加した第2の材料を用いて第2の記録膜を形成したことにより、記録部を良好な状態で確実に形成可能なレーザービームのパワーの範囲を十分に広く確保しつつ、十分な再生耐久性を確保することができる。
- [0015] また、本発明に係る光情報媒体によれば、第1の記録膜および第2の記録膜が互いに接するように記録層を構成したことにより、記録用のパワーに調整したレーザービームを照射した際に第1の材料と第2の材料とをさらに混合をし易くすることができ

る。

[0016] さらに、本発明に係る光情報媒体によれば、記録層の上に保護層を形成したことにより、記録層等の傷付きを確実に防止することができる。

[0017] また、本発明に係る光情報媒体によれば、第2の記録膜および第1の記録膜をこの順で基材の上に形成して記録層を構成すると共に、保護層側から記録層にレーザービームを照射することによってデータの記録および再生が可能に構成したことにより、保護層を基材よりも薄い層厚に形成可能なため、開口数が大きい対物レンズを備えたピックアップを使用するときであっても、十分なチルトマージンを確保することができる。また、光反射率が高い第2の記録膜がレーザービームの照射方向奥側に位置することとなるため、第1の記録膜および第2の記録膜をこの順で基材の上に形成して記録層を構成するのと比較して、より小さなパワーのレーザービームで記録部を形成することができる。

[0018] また、本発明に係る光情報媒体によれば、記録層および保護層の間に第1の誘電体層を形成すると共に、基材および記録層の間に第2の誘電体層を形成したことにより、レーザービームの照射時(記録部の形成時)における基材や保護層の熱変形を回避することができる結果、これらの熱変形に起因してノイズレベルが高まる事態を確実に回避することができる。また、記録層の腐食を回避することができるため、長期に亘ってデータを正常再生可能に保存することができる。

[0019] また、本発明に係る光情報媒体によれば、基材と第2の誘電体層との間に反射層を形成したことにより、第2の誘電体層と反射層とで相俟って多重干渉効果が一層大きくなって記録部と未記録部との光反射率の差を一層大きくすることができるため、一層確実にデータを再生することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]光情報媒体1の構成を示す断面図である。

[図2]ベストパワー P_b とジッタ J (パワーマージン P_m)との関係を説明するための説明図である。

[図3]第2記録膜材料におけるInの添加量とパワーマージン P_m およびベストパワー P_b との関係を示す第1の関係図である。

[図4]第2記録膜材料におけるInの添加量とパワーマージン P_m およびベストパワー P_b との関係を示す第2の関係図である。

[図5]第2記録膜材料におけるInの添加量と再生前後におけるジッタ J の比率 R_j との関係を示す第1の関係図である。

[図6]第2記録膜材料におけるInの添加量と再生前後におけるジッタ J の比率 R_j との関係を示す第2の関係図である。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、添付図面を参照して、本発明に係る光情報媒体の好適な実施の形態について説明する。

[0022] 最初に、光情報媒体1の構成について、図面を参照して説明する。

[0023] 光情報媒体1は、外径が120mm程度で、厚みが1.2mm程度の円板状に形成された片面単層の光情報媒体であって、開口数が0.7以上(一例として、0.85程度)の対物レンズから射出される波長が380nm以上450nm以下(一例として、405nm)の範囲内の青紫色レーザービームL(以下、単に「レーザービームL」ともいう)を用いてのデータの記録および再生が可能に構成されている。具体的には、図1に示すように、光情報媒体1は、基材2の上に、反射層3、第2誘電体層5b、記録層4、第1誘電体層5aおよび光透過層6がこの順で積層されて構成されている。また、光情報媒体1の中央部には、記録再生装置に装着(クランプ)するための装着用中心孔が形成されている。

[0024] 基材2は、ポリカーボネート樹脂を射出成形することにより、例えば厚みが1.1mm程度の円板状に形成されている。この場合、2P法等の他の方法によって基材2を形成することもできる。また、基材2の一方の面(図1における上面)には、その中心部から外縁部にかけてグルーブおよびランドが螺旋状に形成されている。この場合、グルーブおよびランドは、記録層4に対してデータを記録再生する際のガイドトラックとして機能する。したがって、正確なトラッキングを可能とするためには、一例として、その深さが10nm以上40nm以下の範囲内で、そのピッチが $0.2\mu m$ 以上 $0.4\mu m$ 以下の範囲内となるようにランド間のグルーブを形成するのが好ましい。また、この光情報媒体1では、記録再生時にレーザービームLが光透過層6側から照射される構成が採

用されている。したがって、基材2が光透過性を有している必要がないため、基材2を形成する材料の選択枝が既存の一般的な光記情報録媒体(例えばCD-R)と比較して増えている。具体的には、基材2を形成する材料としては、上記のポリカーボネート樹脂に限定されず、オレフィン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂およびウレタン樹脂などの各種樹脂材料や、ガラスおよびセラミックスなどの材料を採用することができる。ただし、成形が容易で比較的安価である点において、ポリカーボネート樹脂やオレフィン樹脂等の樹脂材料を採用するのが好ましい。

[0025] 反射層3は、データの再生時に光透過層6側から照射されたレーザービームLを反射するための層であって、Mg、Al、Ti、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ge、Ag、Pt、Auなどの金属材料や、これらを含む合金(一例として、AgNdCu=98:1:1や、AgPdCu=98:1:1)で厚み10nm以上300nm以下の範囲内となるように形成されている。この場合、レーザービームLを必要かつ十分に反射するためには、反射層3の厚みを20nm以上200nm以下の範囲内(一例として、100nm)に規定するのが好ましい。また、反射層3を形成する材料については、Al、Au、Ag、Cuなどの金属や、AgとCuとの合金などの金属材料が高い反射率を有しているため、これらの金属のうちの少なくとも1つを含む金属材料を用いるのが好ましい。

[0026] 第1誘電体層5aおよび第2誘電体層5b(以下、区別しないときには「誘電体層5」ともいう)は、本発明における第1の誘電体層および第2の誘電体層にそれぞれ相当し、記録層4を挟み込むようにして形成されている。この誘電体層5は、記録層4の腐食つまりデータの劣化を防止すると共に、データの記録時における基材2および光透過層6の熱変形を防止してジッタJの悪化を回避する。また、第2誘電体層5bは、多重干渉効果によって記録部(記録層におけるピットの形成部分)と未記録部(ピットの未形成部分)との光学特性の変化量を大きくする機能も有している。この場合、この変化量を増大させるには、レーザービームLの波長領域において高い屈折率を有する誘電体材料で第2誘電体層5bを形成するのが好ましい。また、レーザービームLを照射した際に誘電体層5によって吸収されるエネルギー量が多過ぎると記録層4に対する記録感度が低下する。このため、レーザービームLの波長領域において低い消衰

係数を有する誘電体材料で誘電体層5を構成して記録感度の低下を回避するのが好ましい。

[0027] 具体的には、誘電体層5を形成するための誘電体材料としては、基材2や光透過層6などの熱変形の防止や記録層4に対する保護特性の向上を図りつつ十分な多重干渉効果を得るという観点から、 Al_2O_3 、 AlN 、 ZnO 、 ZnS 、 GeN 、 GeCrN 、 CeO_2 、 SiO 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 SiC 、 La_2O_3 、 TaO 、 TiO_2 、 SiAlON (SiO_2 、 Al_2O_3 、 Si_3N_4 および AlN を含む混合物) および LaSiON (La_2O_3 、 SiO_2 および Si_3N_4 を含む混合物) のいずれかや、 Al 、 Si 、 Ce 、 Ti 、 Zn および Ta 等の酸化物、窒化物、硫化物、炭化物、または、それらの混合物などの光透過性を有する誘電体材料を用いるのが好ましい。この場合、第1誘電体層5aおよび第2誘電体層5bの双方を同一の誘電体材料で形成することもできるし、互いに相違する誘電体材料で形成することもできる。また、第1誘電体層5aおよび第2誘電体層5bの一方または双方を複数の誘電体層からなる多層構造とすることもできる。

[0028] この光情報媒体1では、第1誘電体層5aおよび第2誘電体層5bが、 ZnS と SiO_2 との混合物(好ましくは、モル比が80:20)を主成分とする誘電体材料で厚みが10nm以上200nm以下の範囲内(一例として、25nm)となるように形成されている。この場合、 ZnS と SiO_2 との混合物は、380nm以上450nm以下の範囲内の波長領域のレーザービームLに対する屈折率が高く、かつ消衰係数が比較的小さいため、データの記録の前後における記録層4の光学特性の変化が明瞭化すると共に、記録感度の低下が回避される。また、第1誘電体層5aおよび第2誘電体層5bの各々の厚みは、上記の例に限定されるものではないが、10nm未満のときには、上記の効果を得難くなる。逆に、200nmを超えるとときには、層の形成に要する時間が長時間化して光情報媒体1の製造コストが高騰するおそれがあり、さらに、第1誘電体層5aあるいは第2誘電体層5bの有する内部応力によって、光情報媒体1にクラックを生じるおそれがある。したがって、両誘電体層5a、5bの厚みについては、10nm以上200nm以下の範囲内にそれぞれ規定するのが好ましい。

[0029] 記録層4は、データの記録時においてレーザービームLが照射されたときにその光学的特性が変化(相変化)して記録部M(ピット)が形成される層であって、第2副記

録膜4bおよび第1副記録膜4aの2つの薄膜を第2誘電体層5bの上にこの順で形成して構成されている。この場合、光透過層6側(レーザービームLの入射面に近い側)から第1副記録膜4aおよび第2副記録膜4bの順となるように記録層4を構成することにより、比較的小さなパワーPのレーザービームLであってもその光学的特性を十分に变化させることが可能なため、記録部Mを確実に形成することが可能となる。第1副記録膜4aは、本発明における第1の記録膜に相当し、Siを主成分とする材料(本発明における第1の材料に相当し、以下「第1記録膜材料」ともいう)によって薄膜状に形成されている。この場合、この光情報媒体1では、第1副記録膜4aの材料全体に占めるSiの比率が95at%以上(一例として99at%)となるように規定されている。

[0030] また、第2副記録膜4bは、本発明における第2の記録膜に相当し、Cuを主成分としてInを添加した材料(本発明における第2の材料に相当し、以下「第2記録膜材料」ともいう)によって薄膜状に形成されている。この場合、Cuを主成分としてInを添加した材料で第2副記録膜4bを形成することで、データの記録時におけるレーザービームLの照射によって第1記録膜材料と第2記録膜材料とが混合し易くなることが発明者らによる実験結果から明らかとなっている。また、記録部Mが良好な状態(つまり、ジッタJが小さい状態)で確実に形成可能なレーザービームLのパワーPの範囲(以下、このパワーPの範囲を示す指標を「パワーマージンPm」ともいい、その算出方法については後述する)、つまり記録部Mを良好な状態で確実に形成するのに許容されるパワーPの変動幅が広くなることも、発明者らによる実験結果から明らかとなっている。

[0031] この場合、十分なパワーマージンPmを確保するためには、第2記録膜材料に添加するInの添加量を、0.6at%以上とするのが好ましく、2.9at%以上とするのがより好ましい。一方、Inの添加量が多くなるに従って両記録膜材料の混合し易さも増していくため、添加量が多すぎるときには、再生用の低いパワーPのレーザービームLの照射によっても両記録膜材料が混合して、記録部Mの保持性(再生耐久性)が低下するおそれがある。したがって、十分な再生耐久性を確保するためには、第2記録膜材料に添加するInの添加量を、35.0at%未満に抑えるのが好ましく、12.7at%以下に抑えるのがより好ましい。つまり、十分なパワーマージンPmおよび十分な再生耐

久性の両者を確保するためには、Inの添加量を、0.6at%以上35.0at%未満の範囲内に規定するのが好ましく、2.9at%以上12.7at%以下の範囲内に規定するのがより好ましい。

[0032] また、第1副記録膜4aの厚みと第2副記録膜4bの厚み(記録層4の総厚)が厚くなるほど、レーザービームLの入射面に近い第1副記録膜4aの表面平滑性が低下して、再生信号中のノイズレベルが高くなると共に、記録感度が低下する。この場合、記録層4の総厚が50nmを超えるときには、記録感度が低下して光情報媒体としての使用が困難となるおそれがある。一方、記録層4の総厚が薄過ぎると、データの記録前後における光学特性の変化量が小さくなってC/N比が低下する結果、データの正常な再生が困難となる。したがって、記録層4の総厚は、2nm以上50nm以下の範囲内に規定するのが好ましく、2nm以上30nm以下の範囲内に規定するのがより好ましい。さらには、再生信号に含まれるノイズレベルの低減、およびノイズレベルに関する経年劣化量の低減の双方を実現するためには、記録層4の総厚が5nm以上15nm以下の範囲内となるように両副記録膜4a、4bを形成するのが好ましい。

[0033] また、両副記録膜4a、4bの各々の厚みは、特に限定されるものではないが、記録感度を十分に向上させ、かつデータの記録前後において、その光学特性を十分に变化させるためには、各々の厚みが2nm以上30nm以下の範囲内となるように規定するのが好ましい。また、データの記録前後における光学特性をさらに十分に变化させるためには、第1副記録膜4aの厚みと第2副記録膜4bの厚みとの比(第1副記録膜4aの厚み/第2副記録膜4bの厚み)が0.2以上5.0以下の範囲内となるように各々の厚みを規定するのが好ましい。この場合、この光情報媒体1では、一例として、第1副記録膜4aの厚みを5nmとし、第2副記録膜4bの厚みを5nmとすることにより、その総厚が10nmとなるように記録層4を形成されている。

[0034] 光透過層6は、本発明における保護層に相当し、データの記録再生時にレーザービームLを透過させると共に記録層4や第1誘電体層5aなどを物理的に保護するための層であって、紫外線硬化性樹脂および電子線硬化性樹脂などの樹脂材料によってその厚みが1 μ m以上200 μ m以下の範囲内(好ましくは、50 μ m以上150 μ m以下の範囲内:一例として、100 μ m)となるように形成されている。この場合、光透

過層6の厚みが1 μ m未満のときには、記録層4や第1誘電体層5aなどを保護するのが困難となり、光透過層6の厚みが200 μ mを超えるとときには、各部の厚み(特に、径方向における各部の厚み)が均一な光透過層6を形成するのが困難となる。また、基材2とは相違する材料で、例えば基材2よりも厚い層厚の光透過層6を形成した場合には、熱膨張や熱収縮等に起因して光情報媒体1に反りが生じることがある。なお、光透過層6の形成方法としては、樹脂材料をスピコート法などによって塗布した後に硬化させる方法や、光透過性樹脂で形成したシート材を接着剤等によって第1誘電体層5aに貼付する方法などが存在する。しかし、レーザービームLの減衰を回避するためには、接着剤の層を存在させることのないスピコート法を採用するのが好ましい。

[0035] 次に、光情報媒体1の製造方法について図面を参照して説明する。

[0036] この光情報媒体1の製造に際しては、まず、ポリカーボネート樹脂を用いて基材2を射出成形する。この場合、スタンパーを用いて射出成形の際に基材2の一方の面に螺旋状のグルーブおよびランドを形成する。次いで、例えばAgを主成分とする化学種を用いた気相成長法(真空蒸着法、スパッタリング法など:この場合、一例としてスパッタリング法)によって基材2の表面に厚み100nm程度の反射層3を形成する。続いて、ZnSとSiO₂との混合物を主成分とする化学種を用いた気相成長法によって反射層3を覆うようにして厚み25nm程度の第2誘電体層5bを形成する。次いで、Cuを主成分とし、Inを添加した材料(化学種)を用いた気相成長法によって第2誘電体層5bを覆うようにして厚み5nm程度の第2副記録膜4bを形成する。

[0037] 続いて、Siを主成分とする材料(化学種)を用いた気相成長法によって第2副記録膜4bを覆うようにして厚み5nm程度の第1副記録膜4aを形成する。次いで、ZnSとSiO₂との混合物を主成分とする化学種を用いた気相成長法によって第1副記録膜4aを覆うようにして厚み25nm程度の第1誘電体層5aを形成する。なお、反射層3、第2誘電体層5b、第2副記録膜4b、第1副記録膜4aおよび第1誘電体層5aについては、複数のスパッタリングチャンバーを備えたスパッタ装置を用いて各チャンバー毎の成膜条件を適宜調節することにより、基材2上に連続して形成するのが好ましい。続いて、スピコート法によって第1誘電体層5aを覆うようにして例えばアクリル系の紫

外線硬化性樹脂(または、エポキシ系の紫外線硬化性樹脂)を塗布して硬化させることにより、第1誘電体層5aの上に厚み100 μ m程度の光透過層6を形成する。この場合、厚み(特に径方向における厚み)が均一な光透過層6を形成するために、スピンコート時の各種条件(回転数、およびその変化率や、回転停止までの時間等)を適宜調節する。また、光透過層6の厚みを100 μ m程度とするためには、その粘度がある程度高い樹脂材料(この場合、紫外線硬化性樹脂)を使用するのが好ましい。これにより、光情報媒体1が完成する。

[0038] 次に、光情報媒体1によるデータの記録原理について、図面を参照して説明する。

[0039] まず、記録用のパワーP(一例として、記録層4の表面において5.0mW程度のパワーP)に調整した波長が405nmのレーザービームLを開口数が0.85の対物レンズから射出して光情報媒体1に照射する。この際に、記録層4では、レーザービームLが照射された部分において第1副記録膜4aを構成する第1記録膜材料と、第2副記録膜4bを構成する第2記録膜材料とが混合して、図1に示すように、記録部Mが形成される。なお、同図では、レーザービームLが照射された領域において第1副記録膜4aおよび第2副記録膜4bがその厚み方向の全域において全体的に混合して記録部Mが形成された状態を図示しているが、第1副記録膜4aおよび第2副記録膜4bがその境界部分において両副記録膜4a、4bの一部同士が部分的に混合したとしても、データを正常に再生可能な(十分に読み取り可能な)記録部Mが形成される。この場合、第1副記録膜4aおよび第2副記録膜4bが積層されている状態の部分(以下、「積層部」ともいう)と記録部Mとでは、その光学特性が大きく相違する。このため、再生用のパワーPに調整したレーザービームLを積層部に照射した際の反射率と、記録部Mに照射した際の反射率とに大きな差が生じる。したがって、この差を検出することで、記録部M(ピット)の有無が判別されて、記録再生装置によってデータが再生される(読み取られる)。

[0040] ここで、この光情報媒体1では、Cuを主成分としてInを添加した材料で第2副記録膜4bを形成したことで、Inを添加しない材料で第2副記録膜4bを形成した場合と比較してレーザービームLを照射した際に、第1記録膜材料と第2記録膜材料とが混合し易くなっている。また、これによって記録部Mを良好な状態で確実に形成可能なレ

レーザービームLのパワーPの範囲、つまり記録部Mを良好な状態で確実に形成するのに許容されるパワーPの変動幅が広がっている。このため、例えば、レーザービームLのパワーPが多少変動したとしても、記録部Mを確実に形成する(データを確実に記録する)ことが可能となっている。したがって、この光情報媒体1では、立ち上がり速度や到達出力値などの出力特性を安定化させるのが比較的難しい短波長のレーザービームLを用いたとしても、安定的なデータの記録を実現することが可能となっている。また、この光情報媒体1では、第2副記録膜4bおよび第1副記録膜4aがこの順で基材2の上に形成されている。したがって、光反射率が高いCuを主成分とした第2記録膜材料で形成した第2副記録膜4bがレーザービームLの照射方向奥側に位置することとなる結果、第1副記録膜4aおよび第2副記録膜4bをこの順で基材2の上に形成した構成と比較して、小さなパワーPのレーザービームLであっても記録層4に記録部Mを確実に形成することが可能となっている。

[0041] また、記録層4が第1誘電体層5aおよび第2誘電体層5bによって挟み込まれているため、レーザービームLの照射に伴って第1副記録膜4aおよび第2副記録膜4bが混合する程度に加熱されたときであっても、基材2や光透過層6の熱変形が回避される。これにより、ノイズレベルの上昇、C/N比の低下、およびジッタJの悪化が回避される。さらに、Siを主成分とする第1記録膜材料で第1副記録膜4aが形成され、Cuを主成分とする第2記録膜材料で第2副記録膜4bが形成されているため、記録部Mの記録前後において、その光学特性が十分に变化する。この結果、記録部Mの有無が確実に検出されて、データが確実に再生される。

[0042] なお、発明者らは、第2副記録膜4bを形成するための第2記録膜材料にInを添加することによる効果を検証すべく次のような2種類の実験(第1の実験および第2の実験)を行った。第1の実験では、上記した製造方法に従い、Inの添加量を異ならせた4種類の第1の実験用の光情報媒体1(以下、第1の実験用の各光情報媒体1を「光情報媒体1a～1d」ともいう)を製造した。この場合、各光情報媒体1a～1dの第2副記録膜4bを形成するための第2記録膜材料におけるInの添加量を0.6at%、2.9at%、9.2at%および12.2at%にそれぞれ規定した。また、比較例として、Inを添加していない(添加量が0at%の)記録膜材料を用いて形成した第2副記録膜4bを備え

た光情報媒体を製造した(以下、この光情報媒体を「比較用光情報媒体1e」ともいう)。次いで、各光情報媒体1a～1eに対して、波長が405nmのレーザービームLを開口数が0.85の対物レンズから射出してテストデータを記録し、テストデータの記録によって記録層4に形成された記録部Mの形状等に基づいてジッタJを計測した。この場合、レーザービームLのパワーPを変化させて各パワーPにおけるジッタJを計測し、図2に示すように、パワーPとジッタJとの相関関係を示すグラフを作成した。

[0043] 続いて、作成したグラフに基づき、ジッタJが最小となる(つまり、記録状態が最も良好な)レーザービームLのパワーP(以下、このパワーPを「ベストパワーPb」ともいう：図2参照)を特定した。また、上記したグラフに基き、記録部Mが良好な状態で確実に形成可能なレーザービームLのパワーPの範囲、つまり記録部Mを良好な状態で確実に形成するのに許容されるパワーPの変動幅を示す指標としてのパワーマージンPmを特定した。この場合、同図に示すように、ジッタJの値が所定の値(一例として、10%)となるパワーPの最大値をパワーPmaxとすると共に、最小値をパワーPminとして、次の式(1)でパワーマージンPmを算出した。

$$Pm(\%) = ((Pmax - Pmin) / Pb) \times 100 \cdots \text{式(1)}$$

[0044] また、第2の実験では、上記した製造方法に従い、Inの添加量を異ならせた6種類の第2の実験用の光情報媒体1(以下、第2の実験用の各光情報媒体1それぞれを「光情報媒体1f～1k」ともいう)を製造した。この場合、各光情報媒体1f～1kの第2副記録膜4bを形成するための第2記録膜材料におけるInの添加量を0.6at%、2.6at%、12.7at%、25.2at%、30.0at%および35.0at%にそれぞれ規定した。また、比較例として、上記した比較用光情報媒体1eを用いた。次いで、各光情報媒体1e～1kに対して、波長が405nmのレーザービームLを開口数が0.85の対物レンズから射出してテストデータを記録した。この場合、レーザービームLのパワーPを各光情報媒体1e～1kにおけるベストパワーPbとした。続いて、テストデータの記録によって記録層4に形成された記録部Mの形状等に基づいてジッタJを計測した。次いで、再生用のレーザービームL(一例として、波長が405nmでパワーPが1mW程度のレーザービームL)を各光情報媒体1e～1kに対して照射してテストデータの再生を100万回繰り返して行い、その後に再びジッタJを計測した。続いて、再生前のジッタJに

対する再生後のジッタJの比率(倍率)Rjを算出し、その比率Rjに基づいて再生耐久性の評価を行った。

[0045] 上記の第1の実験結果から、図3, 4に示すように、第2記録膜材料にInを添加することで、ベストパワーPbが低下する、つまり副記録膜4aを構成する第1記録膜材料と副記録膜4bを構成する第2記録膜材料とが混合し易くなることが明らかである。また、Inの添加量が増加するに従って、ベストパワーPbが徐々に低下する(両記録膜材料の混合のし易さが増す)ことが明らかである。さらに、両図に示すように、第2記録膜材料にInを添加することにより、パワーマージンPmが増加する、つまり記録部Mを良好な状態で確実に形成可能なパワーPの範囲が広くなることが明らかである。また、Inの添加量の増加に比例して、パワーマージンPmが増加する(上記したパワーPの範囲が広くなる)ことが明らかである。この場合、Inの添加量が0.6at%のときには、パワーマージンPmが17%を超えて十分に大きくなることが明らかである。また、Inの添加量が2.9at%のときには、パワーマージンPmが22%を超えてさらに十分に大きくなることが明らかである。

[0046] また、上記の第2の実験結果から、図5, 6に示すように、Inの添加量が多くなるに従って両記録膜材料の混合のし易さが増して、上記した比率Rjが大きくなる、つまり再生耐久性が低下することが明らかである。この場合、Inの添加量が35.0at%のときには、比率Rjが2倍を超えるため、再生を繰り返したときには、再生に支障を来すおそれがある。したがって、十分な再生耐久性を確保するためには、第2記録膜材料に添加するInの添加量を35.0at%未満に抑えるのが好ましいことが明らかである。さらに、比率Rjを1.6倍以下に抑えて一層十分な再生耐久性を確保するためには、第2記録膜材料に添加するInの添加量を12.7at%以下に抑えるのが好ましいことが明らかである。

[0047] このように、この光情報媒体1によれば、Siを主成分とする第1記録膜材料を用いて第1副記録膜4aを形成すると共に、Cuを主成分としてInを添加した第2記録膜材料を用いて第2副記録膜4bを第1副記録膜4aの近傍に形成したことにより、Inの添加によってレーザービームLの照射による両記録膜材料の混合をし易くすることができると共に、記録部Mを良好な状態で確実に形成可能なレーザービームLのパワーP

の範囲(許容されるパワーPの変動幅)を広くすることができる。このため、レーザービームLのパワーPが多少変動したとしても、記録部Mを良好な状態で確実に形成する、つまりデータを良好な状態で確実に記録することができる。したがって、この光情報媒体1によれば、立ち上がり速度や到達出力値などの出力特性を安定化させるのが比較的難しい短波長のレーザービームLを用いたとしても、安定的なデータの記録を実現することができる。

[0048] また、この光情報媒体1によれば、0.6at%以上35.0at%未満の範囲内でInを添加した第2記録膜材料を用いて第2副記録膜4bを形成したことにより、記録部Mを良好な状態で確実に形成可能なレーザービームLのパワーPの範囲を十分に広く確保しつつ、十分な再生耐久性を確保することができる。

[0049] また、この光情報媒体1によれば、第1副記録膜4aおよび第2副記録膜4bが互いに接するように記録層4を構成したことにより、記録用のパワーPに調整したレーザービームLを照射した際に第1記録膜材料と第2記録膜材料とをさらに混合をし易くすることができる。

[0050] さらに、この光情報媒体1によれば、記録層4の上に光透過層6を形成したことにより、第1誘電体層5aや記録層4等の傷付きを確実に防止することができる。

[0051] また、この光情報媒体1によれば、第2副記録膜4bおよび第1副記録膜4aをこの順で基材2の上に形成して記録層4を構成すると共に、光透過層6側から記録層4にレーザービームLを照射することによってデータの記録および再生が可能に構成したことにより、光透過層6を基材2よりも薄い層厚に形成可能なため、開口数(NA)が大きい対物レンズを備えたピックアップを使用するときであっても、十分なチルトマージンを確保することができる。また、光反射率が高い第2副記録膜4bがレーザービームLの照射方向奥側に位置することとなるため、第1副記録膜4aおよび第2副記録膜4bをこの順で基材2の上に形成して記録層4を構成するのと比較して、より小さなパワーPのレーザービームLで記録部Mを形成することができる。

[0052] また、この光情報媒体1によれば、記録層4および光透過層6の間に第1誘電体層5aを形成すると共に、基材2および記録層4の間に第2誘電体層5bを形成したことにより、レーザービームLの照射時(記録部Mの形成時)における基材2や光透過層6

の熱変形を回避することができる結果、これらの熱変形に起因してノイズレベルが高まる事態を確実に回避することができる。また、記録層4の腐食を回避することができるため、長期に亘ってデータを正常再生可能に保存することができる。

[0053] また、この光情報媒体1によれば、基材2と第2誘電体層5bとの間に反射層3を形成したことにより、第2誘電体層5bと反射層3とで相俟って多重干渉効果が一層大きくなって記録部Mと未記録部との光反射率の差を一層大きくすることができるため、一層確実にデータを再生することができる。

[0054] なお、本発明は、上記の構成に限定されない。例えば、反射層3、第2誘電体層5b、記録層4、第1誘電体層5aおよび光透過層6を基材2の上にこの順で積層した光情報媒体1に適用した例について上記したが、第1誘電体層5a、記録層4、第2誘電体層5b、反射層3および光透過層(保護層)6を基材2の上にこの順で積層して、基材2側からのレーザービームLの照射によってデータの記録再生が可能な光情報媒体に適用することができる。また、基材2の一面側に1つの記録層4を形成した片面単層の光情報媒体1に適用した例について上記したが、基材2の一面側に複数(例えば2つ)の記録層4を形成した片面多層(例えば片面2層)の光情報媒体に適用することもできる。さらに、両面に1または複数の記録層4を形成した光情報媒体に適用することもできる。この場合、これらの各光情報媒体においても、上記した光情報媒体1と同様の効果を実現することができる。

[0055] また、第1副記録膜4aと第2副記録膜4bとが光情報媒体1の厚み方向で隣接している構成例について上記したが、第1副記録膜4aと第2副記録膜4bとの間に極く薄い層厚の1または複数の誘電体層等を介在させることもできるし、第1副記録膜4aを構成する材料と第2副記録膜4bを構成する材料との混合材料からなる層を両副記録膜4a、4bの間に介在させることができる。さらに、第1副記録膜4aを光透過層6側に形成すると共に第2副記録膜4bを基材2側に形成した光情報媒体1に適用した例について上記したが、これに限定されず、光透過層6側に第2副記録膜4bを形成すると共に基材2側に第1副記録膜4aを形成した光情報媒体に適用することもできる。

[0056] また、第1誘電体層5aおよび第2誘電体層5bを備えた構成例について上記したが、第1誘電体層5aおよび第2誘電体層5bの双方または一方が存在しない構成を採

用することもできる。さらに、反射層3を備えていない構成を採用することもできる。また、データの記録および再生に際して、その波長(λ)が380nm以上450nm以下(一例として、405nm)の範囲内の青紫色レーザービームLを使用する例について説明したが、波長(λ)が250nm以上900nm以下の各種レーザービームを用いてデータを記録再生する際にも、上記した効果と同様の効果を実現することができる。さらに、上記した各層の厚みについては、あくまでも例示であってこれに限定されず、適宜変更可能なことは勿論である。

産業上の利用可能性

[0057] 以上のように、本発明に係る光情報媒体によれば、Siを主成分とする第1の材料を用いて第1の記録膜を形成すると共に、Cuを主成分としてInを添加した第2の材料を用いて第2の記録膜を第1の記録膜の近傍に形成したことにより、Inの添加によってレーザービームの照射による両材料の混合をし易くすることができると共に、記録部(レーザービームの照射によって両材料が混合して形成される部分)を良好な状態で確実に形成可能なレーザービームのパワーの範囲(許容されるパワーの変動幅)を広くすることができる。このため、レーザービームのパワーが多少変動したとしても、記録部を良好な状態で確実に形成する、つまりデータを良好な状態で確実に記録することができる。したがって、立ち上がり速度や到達出力値などの出力特性を安定化させるのが比較的難しい短波長のレーザービームを用いたとしても安定的なデータの記録が可能な光情報媒体を実現することができる。

符号の説明

- [0058]
- 1 光情報媒体
 - 2 基材
 - 3 反射層
 - 4 記録層
 - 4a 第1副記録膜
 - 4b 第2副記録膜
 - 5a 第1誘電体層
 - 5b 第2誘電体層

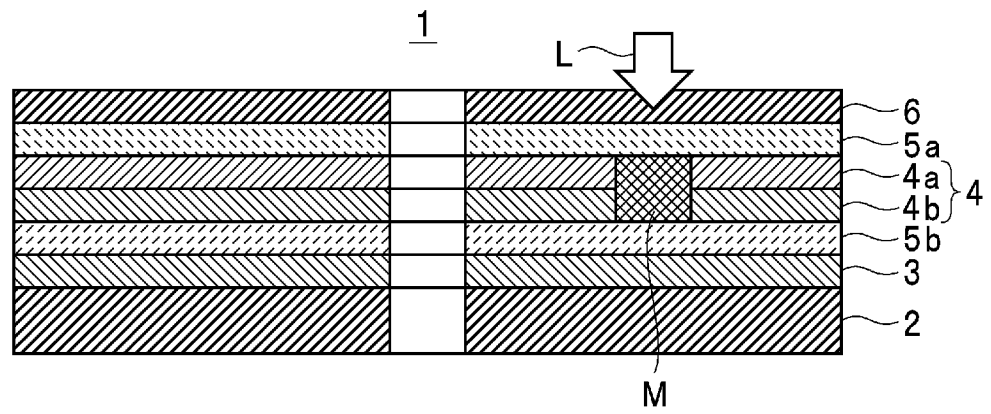
6 光透過層

L レーザービーム

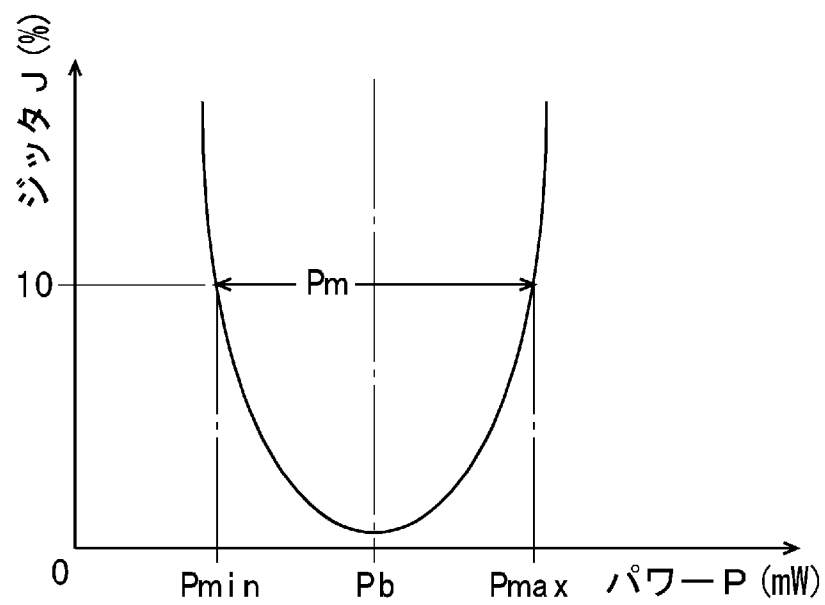
請求の範囲

- [1] Siを主成分とする第1の材料で形成された第1の記録膜と、Cuを主成分としてInを添加した第2の材料で前記第1の記録膜の近傍に形成された第2の記録膜とを有して構成された記録層が基材の上に形成されて、当該記録層にレーザービームを照射することによってデータの記録および再生が可能に構成されている光情報媒体。
- [2] 前記第2の材料は、0.6at%以上35.0at%未満の範囲内でInが添加されている請求項1記載の光情報媒体。
- [3] 前記記録層は、前記第1の記録膜および前記第2の記録膜が互いに接するように構成されている請求項1または2記載の光情報媒体。
- [4] 前記記録層の上に形成された保護層を備えて構成されている請求項1から3のいずれかに記載の光情報媒体。
- [5] 前記保護層は、前記レーザービームが透過可能に形成され、前記記録層は、前記第2の記録膜および前記第1の記録膜をこの順で前記基材の上に形成して構成され、
前記保護層側から前記記録層に前記レーザービームを照射することによって前記データの記録および再生が可能に構成されている請求項4記載の光情報媒体。
- [6] 前記記録層および前記保護層の間に形成された第1の誘電体層と、前記基材および前記記録層の間に形成された第2の誘電体層とを備えて構成されている請求項5記載の光情報媒体。
- [7] 前記基材および前記第2の誘電体層の間に形成された反射層を備えて構成されている請求項6記載の光情報媒体。

[図1]



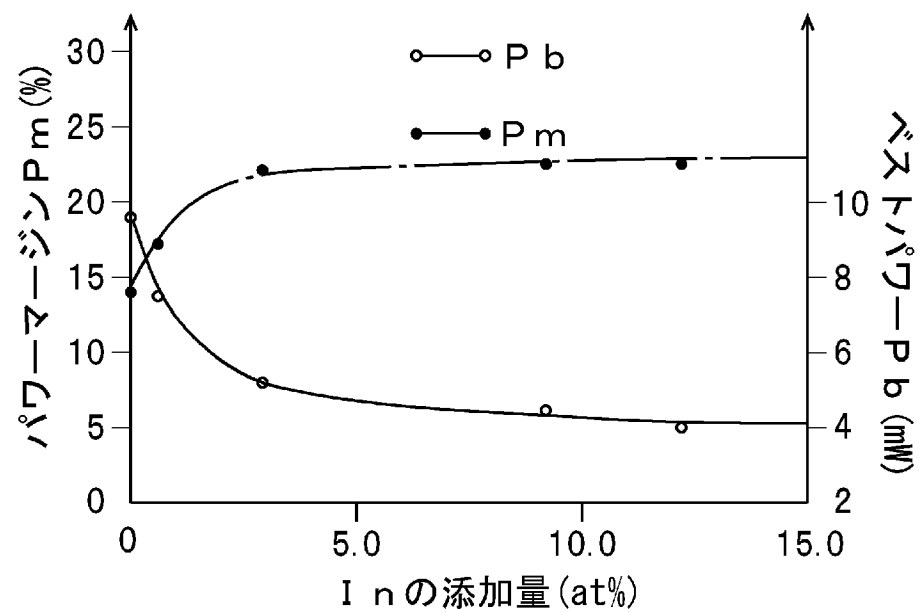
[図2]



[図3]

I n 添加量 (at%)	P m (%)	P b (mW)
0.0	14.0	9.5
0.6	17.2	7.5
2.9	22.1	5.2
9.2	22.5	4.45
12.2	22.5	4.0

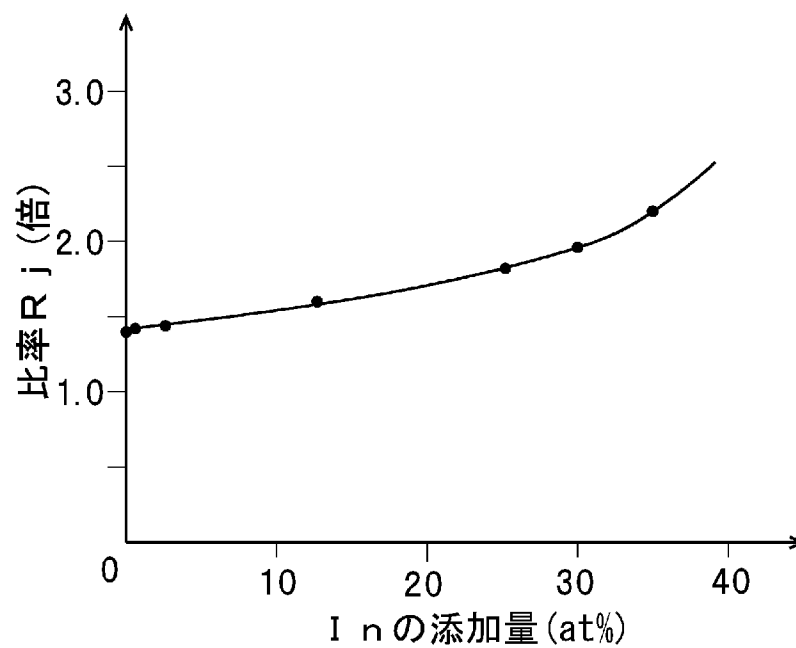
[図4]



[図5]

I n 添加量 (at%)	再生前後の ジッタJの比率R _j	再生耐久性 の評価
0.0	1.40	○
0.6	1.42	○
2.6	1.44	○
12.7	1.60	○
25.2	1.82	○
30.0	1.96	○
35.0	2.20	△

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/062933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41M5/26(2006.01) i, G11B7/24(2006.01) i, G11B7/243(2006.01) i

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)

B41M5/26, G11B7/24, G11B7/243

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 Y	JP 2003-276333 A (Ricoh Co., Ltd.), 30 September, 2003 (30.09.03), Par. Nos. [0021] to [0030]; Fig. 1 (Family: none)	1-4 5-7
X Y	JP 2003-257078 A (Ricoh Co., Ltd.), 12 September, 2003 (12.09.03), Par. Nos. [0030], [0031]; Fig. 1 (Family: none)	1-4 5-7
Y A	JP 2003-200663 A (TDK Corp.), 15 July, 2003 (15.07.03), Par. Nos. [0049] to [0051]; Fig. 3 (Family: none)	5-7 1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 September, 2008 (25.09.08)

Date of mailing of the international search report
07 October, 2008 (07.10.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/062933

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-203383 A (TDK Corp.), 18 July, 2003 (18.07.03), Par. Nos. [0046] to [0048]; Fig. 3 (Family: none)	5-7 1-4
Y A	JP 2004-47046 A (Ricoh Co., Ltd.), 12 February, 2004 (12.02.04), Par. Nos. [0027] to [0031]; Figs. 1, 2, 6 (Family: none)	5-7 1-4
A	JP 2002-172861 A (Ricoh Co., Ltd.), 18 June, 2002 (18.06.02), Claim 9 (Family: none)	1-7
A	WO 03/025924 A1 (TDK Corp.), 27 March, 2003 (27.03.03), Page 12, line 1 to page 13, line 13; page 17, line 3 to page 18, line 22; Figs. 1, 2 & US 2004-0174796 A1 & EP 1426941 A1 & TW 231500 B & CN 1529885 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41M5/26(2006.01)i, G11B7/24(2006.01)i, G11B7/243(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B41M5/26, G11B7/24, G11B7/243

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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	J P 2 0 0 3 - 2 7 6 3 3 3 A (株式会社リコー) 2 0 0 3 . 0 9 . 3 0, 【0 0 2 1】 - 【0 0 3 0】, 【図 1】	1 - 4
Y	(ファミリーなし)	5 - 7
X	J P 2 0 0 3 - 2 5 7 0 7 8 A (株式会社リコー) 2 0 0 3 . 0 9 . 1 2, 【0 0 3 0】, 【0 0 3 1】, 【図 1】	1 - 4
Y	(ファミリーなし)	5 - 7

☒ 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

の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

2 5 . 0 9 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 0 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

神尾 寧

2 H

3 6 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 3 1

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
Y	J P 2003-200663 A (ティーディーケイ株式会社) 2003. 07. 15, 【0049】 - 【0051】, 【図3】	5-7
A	(ファミリーなし)	1-4
Y	J P 2003-203383 A (ティーディーケイ株式会社) 2003. 07. 18, 【0046】 - 【0048】, 【図3】	5-7
A	(ファミリーなし)	1-4
Y	J P 2004-47046 A (株式会社リコー) 2004. 02. 12, 【0027】 - 【0031】, 【図1】, 【図2】, 【図6】 (ファミリーなし)	5-7
A		1-4
A	J P 2002-172861 A (株式会社リコー) 2002. 06. 18, 【請求項9】 (ファミリーなし)	1-7
A	WO 03/025924 A1 (ティーディーケイ株式会社) 2003. 03. 27, 第12頁第1行-第13頁第13行, 第17頁第3行-第18頁第22行, 図1, 図2 & US 2004-0174796 A1 & EP 1426941 A1 & TW 231500 B & CN 1529885 A	1-7