

(43) 国際公開日
2009年5月7日 (07.05.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/057492 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/24 (2006.01) **G11B 7/244** (2006.01)
B41M 5/26 (2006.01) **G11B 7/26** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/069110
- (22) 国際出願日: 2008年10月22日 (22.10.2008)
- (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2007-285218 2007年11月1日 (01.11.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7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): 小山田 光明 (OYAMADA, Mitsuaki) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港

区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
 田部 典宏 (TANABE, Norihiro) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

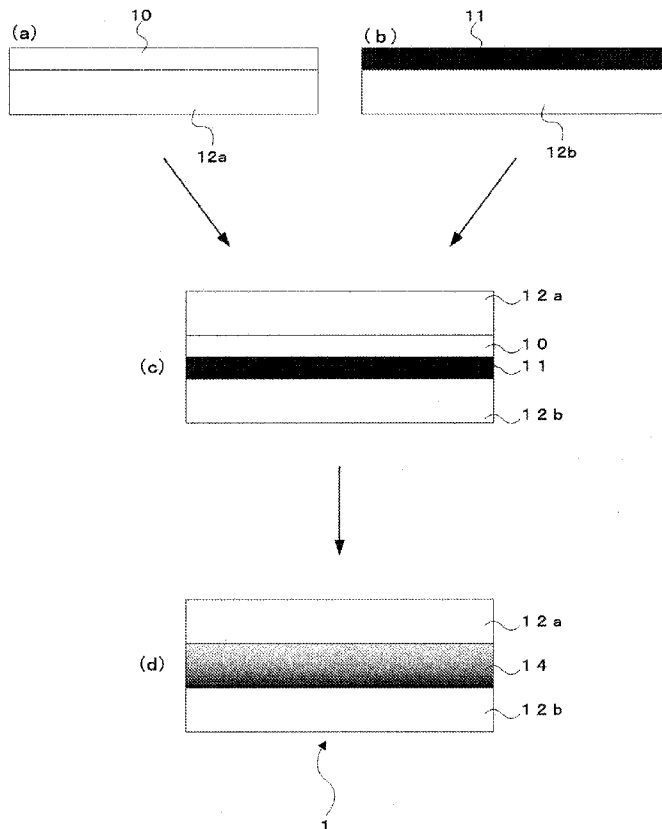
- (74) 代理人: 岩▲崎▼ 幸邦, 外 (IWASAKI, Sachikuni et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, 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, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 光情報記録媒体及びその製造方法

[図1]



(57) Abstract: An optical information recording medium having a recording layer whereupon information of a large quantity can be recorded is manufactured by a simple system. Two light transmitting substrates whereupon a first photosensitive polymer and a second photosensitive polymer are developed, respectively, are bonded to each other on the photosensitive polymer layers to form one recording layer. Since the recording layer has a larger optical absorbance as the optical focal point for information recording moves deeper in the depth direction, information can be recorded without reducing information record transfer rate.

(57) 要約: 大容量の情報を記録することができる記録層を有する光情報記録媒体を、簡単なシステムで製作する。第1感光性ポリマーと第2感光性ポリマーをそれぞれ展開した2つの光透過性基板を感光性ポリマーの層同士を貼り合わせるようにして1つの記録層を形成する。そして、この記録層は情報記録用の光の焦点が深さ方向にいくに従って光の吸収率が大きくなるので、情報の記録転送レートが下がることなく、情報を記録することができる。



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, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

光情報記録媒体及びその製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、光情報記録媒体とその製造方法に関する。特には製造される光情報記録媒体において記録層の情報記録用の光の入射側から深さ方向において吸収率が高くなるようにする技術に関する。

背景技術

- [0002] 例えば、光情報記録媒体としての光ディスクには、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc)、BD (Blu-ray disc: 登録商標) 等がある。これら光ディスクは、その記録密度を次第に高密度化してきており、近年では、情報量の増大に伴いさらなる大容量の情報を記録できる光情報記録媒体が求められてきている。
- [0003] 光情報記録媒体に大容量の情報を記録するための手法としては、情報を光情報記録媒体の記録層の深さ方向に記録していく体積記録がある。代表的な体積記録の方式としては、多層型光ディスク、2光子吸収を利用した体積記録、ボリュームホログラム記録等が挙げられる(特開2005-100606号公報)。
- [0004] しかし、例えば、多層型光ディスクの場合、金属製スタンパから信号ピットを転写した樹脂及び反射膜からなる記録層を精度よく積層することが重要だが、これらの工程は非常に難易度が高く、低い歩留まりのためコストの大幅な増加は避けられない。
- [0005] また、2光子吸収を利用した体積記録の場合、安定性の高い記録メディアの開発と共に、フェムト秒レーザのようなハイパワーレーザが必要となり、システム全体のコストが大きくなってしまう。
- [0006] また、ボリュームホログラム記録の場合、多重記録を行っていくことでメディアノイズの増加に伴うS/Nの低下や、フォトポリマーメディアの取り扱いの難しさ、多画素の空間変調器やイメージセンサが必要なこと、等からシステム全体のコストが大きくなってしまう。
- [0007] このように、これらの体積記録の手法は、光情報記録媒体を製作する為のシステムの難易度が高かったり、システム全体のコストが大きくなってしまふことで、何れの手法

についても実用化において不利な点がある。

[0008] そこで本発明は、大容量の情報を記録することができる記録層を有する光情報記録媒体を、簡単なシステムで製作することを目的とする。

発明の開示

[0009] 本発明の光情報記録媒体は、所定の波長の光が照射されることで硬化する感光性ポリマーからなり、情報記録用の光が照射されて焦点近傍の温度上昇により上記感光性ポリマーが変質して記録マークが形成され、また、情報再生用の光が照射され、上記情報再生用の光の反射率の違いにより上記記録マークの読出しが行われる記録層を有する光情報記録媒体において、上記記録層は、上記情報記録用の光の吸収率が、上記情報記録用の光の入射側から深さ方向へいくに従って大きくなる。

[0010] また、上記記録層は、有機金属化合物を含む。

[0011] また、上記記録層は、有機色素を含む。

[0012] 第1光透過性基板に第1感光性ポリマーを滴下、展開する第1展開工程と、第2光透過性基板に第2感光性ポリマーを滴下、展開する第2展開工程と、上記第1展開工程において上記第1感光性ポリマーを展開した上記第1光透過性基板と上記第2展開工程において上記第2感光性ポリマーを展開した上記第2光透過性基板とをそれぞれの感光性ポリマーが展開している面同士を貼り合わせるようにして記録層を形成する記録層形成工程と、上記記録層形成工程において貼り合わせた上記第1感光性ポリマーと上記第2感光性ポリマーの界面で起こる、情報記録用の光の吸収率が上記情報記録用の光の入射側から深さ方向へいくに従って大きくなるような濃度拡散を待機する濃度拡散待機工程と、上記濃度拡散待機工程において濃度拡散が起こった記録層を硬化させる記録層硬化工程とを備える。

[0013] 即ち本発明では、情報記録用の光が記録層に入射した側から深さ方向へいくに従って情報記録用の光の吸収率が大きくなるので、記録層内の情報記録用の光が入射した側の浅い位置と深さ方向へいった深い位置とでもほぼ同等の条件で情報を記録することができる。

[0014] 本発明によれば、記録層内における情報記録用の光の吸収率は情報記録用の光が入射した側から深さ方向にいくに従って大きくなることから、記録層内の情報記録

用の光が入射した側の浅い位置や深さ方向へいった深い位置に情報記録用の光が集光したとしても、情報の記録転送レートが下がることなく情報を記録することができる体積記録用の光情報記録媒体を提供することができる。

- [0015] そして、本発明の光情報記録媒体の記録層は、2つの光透過性基板に展延した2つの感光性ポリマーを貼り合わせて作るので、難易度の高いシステムは必要なく、簡単に光情報記録媒体を製造することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]図1は、本実施の形態の光情報記録媒体の製造工程を説明する図である。
[図2]図2は、実施の形態の光情報記録媒体の製造工程を説明するフローチャートである。
[図3]図3は、実施の形態の光情報記録媒体と光情報記録再生装置の構成を示す図である。
[図4]図4は、実施の形態の光情報記録再生装置が光情報記録媒体に対して記録／再生のための半導体レーザを照射している図である。
[図5]図5は、実施の形態の各メディアにおける吸光係数の表である。
[図6]図6は、実施の形態の各メディアにおける記録マークを形成する時間とその焦点位置の関係を示したグラフである。

発明を実施するための最良の形態

- [0017] 以下、本発明の実施の形態としての光情報記録媒体を説明していく。
- [0018] 本実施の形態の光情報記録媒体は、光重合性又は光架橋性又はその両方の性質を有する感光性ポリマーからなる記録層を持ち、光重合反応又は光架橋反応又はその両方の反応を引き起こす波長の光を記録層に照射することにより、硬化された感光性ポリマーが変質して記録マークを形成するものである。
- [0019] そして、その記録層に記録情報用の波長を持つ光が照射されたとき、記録層の情報記録用の光が入射した側の浅い位置や深さ方向へいった深い位置に情報記録用の光が集光したとしても情報の記録転送レートが下がることのない光情報記録媒体である。
- [0020] 先ず、このような本実施の形態の光情報記録媒体を製造する工程を図1、図2で説

明する。

[0021] 図1は、模式的に本実施の形態の光情報記録媒体1を製造する工程を示している。そして、図2では、この光情報記録媒体1を製造する工程をフローチャートで示している。

[0022] 光情報記録媒体1を製造するにあたっては、図2のステップF101で示すように第1感光性ポリマー10を滴下、展開する。即ち、図1の(a)に示すように、光透過性基板12aの一面に第1感光性ポリマー10を展延して光透過性基板12aに第1感光性ポリマー10の層が形成されるようにする。

[0023] 次いで、図2のステップF102に示すように、第2感光性ポリマー11を滴下、展開する。即ち、図1の(b)に示すように、光透過性基板12bの一面に第2感光性ポリマー11を展延して光透過性基板12bに第2感光性ポリマー11の層が形成されるようにする。また、この第2感光性ポリマー11は、情報記録用の光に対して第1感光性ポリマー10よりも光の吸収性の優れている感光性ポリマーを使用する。

[0024] そして、上述したように第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11の層を各光透過性基板12a、12bにおいて形成した後は、図2のステップF103に示すように、第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11の層同士を貼り合わせる。即ち、図1の(c)に示すように、第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11の層が重なり合うように光透過性基板12a、12bを貼り合わせて、1つの光情報記録媒体1を形成する。

[0025] さらに、図2のステップF104に示すように濃度拡散を待機する。即ち、上述した図1の(c)のように第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11の層同士を貼り合わせ、ある程度の時間(数分から数十分)静置することで、張り合わされた感光性ポリマーの界面で濃度拡散が起こり、濃度勾配が起こるのを待機するものである。図1の(d)には、第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11からなり、濃度勾配が起こった状態の記録層14が示されている。図1の(d)に示す記録層14は、例えば光透過性基板12a側から情報記録用の光が入射した場合、深さ方向にいくに従って情報記録用の光の吸収率が大きくなるものである。

[0026] そして、図2のステップF105に示すように感光性ポリマー層を硬化する。即ち、濃度勾配の起きた第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11からなる記録層14に

高压水銀灯(積算パワー2500mJ/cm²)を照射して、感光性ポリマーを硬化させる。
このようにして硬化した記録層14の厚さは、例えば約300 μmになる。

- [0027] ここで、上述してきた第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11は、光重合性又は光架橋性又はその両方の性質を有している感光性ポリマーを使用するものである。例えばラジカル重合系のエポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、共重合系アクリレート、ポリブタジエンアクリレート、シリコンアクリレートといったオリゴマーに単官能アクリレート、多官能アクリレートのモノマーを適切な比率で混合し、ベンゾフェノン系、アセトフェノン系、ベンゾイン系、チオキサントン系、フォスフィンオキサイド系などのラジカル重合系の重合開始剤を加えたものである。
- [0028] または、カチオン重合系の脂環式エポキシ樹脂、グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、多官能オキセタン化合物、ポリエステルビニルエーテルといったオリゴマーにエポキシ化合物、オキセタン化合物、ビニルエーテル類のモノマーを適切な比率で混合し、スルホニウム塩、ヨードニウム塩などのカチオン重合系の重合開始剤を加えたものなどが挙げられる。
- [0029] また、上記記録層14に使用した感光性ポリマーの光架橋度は、例えばラジカル重合系では多官能アクリレートモノマーの量を変えることで変更出来る。そして、光重合開始剤を適切に選択することによって光源の波長に対して感度を調節することも出来る。
- [0030] さらに、記録層14に使用する感光性ポリマーには、情報記録用の波長の光に対して吸収性がある有機金属化合物、有機色素を溶解させる。含有する有機金属化合物としてはポルフィリン系、フタロシアニン系、ナフタロシアニン系などが挙げられる。また、有機色素としては、シアニン系、メロシアニン系、スチリル系、アゾ系などが挙げられる。そして、使用する情報記録用の波長の光によっては含有する有機金属化合物、及び有機色素を適切に選択するものである。
- [0031] なお、上述した第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11には、オリゴマー、モノマー及びその比率が同一であることが均一な拡散条件を起こす観点から望ましい。また第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11に含有する有機色素、及び有機

金属化合物は同一のものであっても良いし、異なるものであっても良い

ここまで説明してきた本実施の形態の光情報記録媒体1は、光重合性又は光架橋性又はその両方の性質を有している第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11からなり、情報記録用の光が照射されて焦点近傍の温度上昇により感光性ポリマーが変質し、記録マークが形成される記録層14を有している。そして、この記録層14に情報再生用の光が照射された場合、情報再生用の光の反射率の違いにより記録マークの読出しが行われる。

[0032] また、この記録層14は情報記録用の光の吸収率が、情報記録用の光の入射側から深さ方向へいくに従って大きくなるものである。

[0033] さらに、記録層14を形成する第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11には、情報記録用の波長の光に対して吸収性がある有機金属化合物や有機色素を溶解させている。

[0034] このような光情報記録媒体1に対する情報の記録、又は、記録されている情報の再生について説明する。

[0035] 図3に示す光情報記録再生装置100は、光情報記録媒体1に対して光を照射することにより情報の記録／再生を行うようにされている。

[0036] 光情報記録媒体1に情報を記録するには、情報記録用のレーザ光を図1に示した光情報記録媒体1の記録層14に照射することで、記録層14の感光性ポリマーを変質させて記録マークを形成させることで情報を記録することができる。

[0037] また、光情報記録媒体1に記録されている情報を再生するには、情報再生用のレーザ光を記録層14に形成されている記録マークに焦点位置がくるように照射して、その反射光を受光し、図3には図示しない情報再生系へ再生情報を送ることで情報の再生がなされるものである。

[0038] 光情報記録再生装置100は、例えば、マイクロコンピュータで形成される制御部27により全体を統括制御するようにされている。

[0039] 光ピックアップ20は、制御部27の制御に基づき、光情報記録媒体1に対して光を照射し、また、光情報記録媒体1から戻ってくる光を受光するようになっている。

[0040] 光情報記録再生装置100が光情報記録媒体1に情報を記録する場合、光ピックア

ップ20は、制御部27の制御に基づき、記録再生用レーザ21から例えば、光パワー50mW、波長402nmの半導体レーザの情報記録用の光を照射する。照射された情報記録用の光は、コリメータレンズ22で平行光に変更され、ビームスプリッタ23を通り、対物レンズ24(例えば、NA=0.5)で集光されて、光情報記録媒体1の記録層14内の焦点位置において温度上昇により、硬化された感光性ポリマーが変質して記録マークM1を形成する。

[0041] このときの情報記録用の光は、光重合反応又は光架橋反応又はその両方の反応を引き起こす波長の光である。また、記録再生用レーザ21は、固体レーザなど高出力で光を発生させることが可能であれば良い。

[0042] また、光情報記録再生装置100が光情報記録媒体1に記録されている情報を再生する場合、光ピックアップ20は、制御部27の制御に基づき、記録再生用レーザ21から例えば、光パワー0.5mW、波長402nmの半導体レーザの情報再生用の光を照射する。照射された情報再生用の光は、コリメータレンズ22で平行光に変更され、ビームスプリッタ23を通り、対物レンズ24で集光されて、光情報記録媒体1の記録層14にいたる。そして、記録層14から反射されて戻ってくる光は、対物レンズ24(例えば、NA=0.5)、ビームスプリッタ23を通して集光レンズ25から受光素子26へと進み、記録マークM1からの反射光量に応じた信号として検出される。

[0043] 図4は、光情報記録再生装置100が光情報記録媒体1に対して情報を記録する、又は光情報記録媒体1に記録されている情報を再生する場合に、対物レンズを光軸方向に移動させて、記録再生用レーザ21から照射される半導体レーザの焦点位置を記録層14内の深さ方向で変化させていることを示している。

[0044] 図4の(a)は、記録層14の半導体レーザの焦点位置が入射側から浅い位置にくるようにした図である。この図4の(a)では、対物レンズ24の位置が光軸方向に移動して、光情報記録媒体1から離れることによって、記録再生用レーザ21から照射された半導体レーザの焦点位置が記録層14内の半導体レーザが入射した側の浅い位置にくることを示している。そして、例えば、光情報記録再生装置100が記録層14に情報を記録しようとした場合には、図示するように半導体レーザの焦点位置に記録マークM1が形成される。

- [0045] また、図4の(b)は、記録層14の半導体レーザの焦点位置が入射側から深い位置にくるようにした図である。この図4の(b)では、対物レンズ24の位置が光軸方向に移動して、光情報記録媒体1に近づくことによって、記録再生用レーザ21から照射された半導体レーザの焦点位置が記録層14内の半導体レーザが入射した側から深い位置にくることを示している。そして、例えば、光情報記録再生装置100が記録層14に情報を記録しようとした場合には、図示するように半導体レーザの焦点位置に記録マークM2が形成される。
- [0046] 即ち、光情報記録再生装置100は、対物レンズ24を光軸方向に移動させて光情報記録媒体1との間を接離させることで、半導体レーザの焦点位置を光情報記録媒体1が有する記録層14の半導体レーザの入射側から深さ方向に移動させることのできるフォーカス機構を設けている。
- [0047] ここまで説明してきた本実施の形態の光情報記録媒体1は、第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11とを貼り合わせて1つの記録層14を形成し、製造するものである。この記録層14を形成するための感光性ポリマーは、上述したように光重合性又は光架橋性又はその両方の性質を有したものであればよく、そのような性質を持った感光性ポリマーを使用して光情報記録媒体1が製造される。
- [0048] そこで、そのような性質を持った感光性ポリマーを使用して光情報記録媒体1を製造する例を以下にメディアA、メディアB、メディアCとして説明する。
- [0049] まず、メディアAとしての光情報記録媒体1を製造するには、ラジカル重合系紫外線硬化樹脂に有機金属化合物であるビス(η -2,4-シクロペンタジエン-1-イル)-ビス(2,6-ジフルオロ-3-(1H-ピロール-1-イル)-フェニル)チタニウム(以後Irg-784と表記)を紫外線硬化樹脂の重量比1%を混合し、攪拌することで第1感光性ポリマー10を生成する。この第1感光性ポリマー10を、例えば厚さ1mmのガラス製の光透過性基板12aの一面に展延して光透過性基板12aに第1感光性ポリマー10の層が形成されるようにする。
- [0050] 次いで、有機金属化合物であるIrg-784を第1感光性ポリマー10と同様のラジカル重合系紫外線硬化樹脂に重量比5%で混合し、攪拌することで第2感光性ポリマー11を生成する。このようにして生成された第2感光性ポリマー11は、情報記録用の光

に対して第1感光性ポリマー10よりも吸収性の優れている感光性ポリマーとすることができる。そして、生成した第2感光性ポリマー11を、例えば厚さ1mmのガラス製の光透過性基板12bの一面に展延して、光透過性基板12bに第2感光性ポリマー11の層が形成されるようにする。そして、これら2つの光透過性基板12a、12b上に形成された第1感光性ポリマー10、第2感光性ポリマー11の層同士が合わさるように貼り合わせることで記録層14を形成し、光情報記録媒体1としてのメディアAが製造できる。

[0051] 次に、メディアBとしての光情報記録媒体1を製造するには、まず、ラジカル重合系紫外線硬化樹脂に有機金属化合物である(5,10,15,20-Tetraphenyl-21H,23H-porphine copper(II)、以後Cu-TPPと表記)を紫外線硬化樹脂の重量比0.1%を混合し、攪拌することで第1感光性ポリマー10を生成する。この第1感光性ポリマー10を、例えば厚さ1mmのガラス製の光透過性基板12aの一面に展延して光透過性基板12aに第1感光性ポリマー10の層が形成されるようにする。

[0052] また、有機金属化合物であるCu-TPPを第1感光性ポリマー10と同様のラジカル重合系紫外線硬化樹脂に重量比0.5%で混合し、攪拌することで第2感光性ポリマー11を生成する。このようにして生成された第2感光性ポリマー11は、情報記録用の光に対して第1感光性ポリマー10よりも吸収性の優れている感光性ポリマーとすることができる。そして、生成した第2感光性ポリマー11を、例えば厚さ1mmのガラス製の光透過性基板12bの一面に展延して、光透過性基板12bに第2感光性ポリマー11の層が形成されるようにする。

[0053] そして、これら2つの光透過性基板12a、12b上に形成された第1感光性ポリマー10、第2感光性ポリマー11の層同士が合わさるように貼り合わせることで記録層14を形成し、光情報記録媒体1としてのメディアBが製造できる。

[0054] そして、メディアCとしての光情報記録媒体1を製造するには、まず、ラジカル重合系紫外線硬化樹脂に有機色素であるDisperse Yellow 7を紫外線硬化樹脂の重量比0.1%を混合し、攪拌することで第1感光性ポリマー10を生成する。この第1感光性ポリマー10を、例えば厚さ1mmのガラス製の光透過性基板12aの一面に展延して光透過性基板12aに第1感光性ポリマー10の層が形成されるようにする。

- [0055] また、有機色素であるDisperse Yellow 7を第1感光性ポリマー10と同様のラジカル重合系紫外線硬化樹脂に重量比0.5%で混合し、攪拌することで第2感光性ポリマー11を生成する。このようにして生成された第2感光性ポリマー11は、情報記録用の光に対して第1感光性ポリマー10よりも吸収性の優れている感光性ポリマーとすることができる。そして、生成した第2感光性ポリマー11を、例えば厚さ1mmのガラス製の光透過性基板12bの一面に展延して、光透過性基板12bに第2感光性ポリマー11の層が形成されるようにする。
- [0056] そして、これら2つの光透過性基板12a、12b上に形成された第1感光性ポリマー10、第2感光性ポリマー11の層同士が合わさるように貼り合わせることで記録層14を形成し、光情報記録媒体1としてのメディアCが製造できる。
- [0057] 上述してきたメディアA、メディアB、メディアCの記録層14は、何れも図1の(d)に示したような濃度勾配がおきているものである。これは、何れのメディアも情報記録用の光に対して第1感光性ポリマー10よりも光の吸収性の優れている感光性ポリマーを第2感光性ポリマー11に使用しているからである。
- [0058] そして、光情報記録再生装置100より情報記録用の光が各メディアの記録層14へ入射された場合、情報記録用の光が入射した側より深い位置に情報記録用の光の焦点位置が移っても情報の記録転送レートは下がることなく、記録層14に記録マークを形成して情報を記録することができる。
- [0059] ここで、メディアA、メディアB、メディアCとは違い、第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11が情報記録用の光に対して同じ吸収性の感光性ポリマーを使用して記録層14を有する光情報記録媒体1の例を比較メディアとして説明する。
- [0060] まず、比較メディアとしての光情報記録媒体1を製造するには、第1感光性ポリマー10、第2感光性ポリマー11ともにラジカル重合系紫外線硬化樹脂に有機金属化合物であるIrg-784を紫外線硬化樹脂の重量比5%で混合した後、攪拌して生成する。そして、この生成した第1感光性ポリマー10を、例えば厚さ1mmのガラス製の光透過性基板12aの一面に展延して光透過性基板12aに第1感光性ポリマー10の層が形成されるようにする。また、生成した第2感光性ポリマー11を、例えば厚さ1mmのガラス製の光透過性基板12bの一面に展延して光透過性基板12bに第2感光性ポリマー

ー11の層が形成されるようにする。

[0061] そして、これら2つの光透過性基板12a、12b上に形成された第1感光性ポリマー10、第2感光性ポリマー11の層同士が合わさるように貼り合わせることで記録層14を形成し、光情報記録媒体1としての比較メディアを製造できる。

[0062] このようにして製造した比較メディアの記録層14には、図1の(d)に示したような濃度勾配は起こらない。そして、光情報記録再生装置100より情報記録用の光を記録層14に照射した場合、情報記録用の光が入射した側より深い位置に情報記録用の光の焦点位置が移るにつれて記録マークの形成に時間がかかり情報の記録時間が遅くなり、記録転送レートが下がってしまうことになる。つまり、情報記録用の光に対して同じ吸収性の感光性ポリマーを使用した記録層14を有する光情報記録媒体1では、本発明の光情報記録媒体1とすることはできないものである。

[0063] 図5は、メディアA、メディアB、メディアC、比較メディアの第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11の吸光係数を示した表である。

[0064] 図5において、メディアAの第1感光性ポリマー10、第2感光性ポリマー11の吸光係数は、それぞれ0.02、0.10となっており、第2感光性ポリマー11の吸光係数の方が第1感光性ポリマー10の吸光係数よりも高い数値となっている。

[0065] また、メディアBの場合も、第1感光性ポリマー10、第2感光性ポリマー11の吸光係数は、それぞれ0.03、0.12となっており、第2感光性ポリマー11の方が第1感光性ポリマー10よりも高い数値となっている。

[0066] そして、メディアCにおいても、第1感光性ポリマー10、第2感光性ポリマー11の吸光係数は、それぞれ0.02、0.11となっており、第2感光性ポリマー11の方が高い数値となっている。

[0067] 但し、比較メディアの場合は、第1感光性ポリマー10、第2感光性ポリマー11の吸光係数は、それぞれ0.10、0.10となっており、第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11の吸光係数は同じ数値となっている。

[0068] メディアA、メディアB、メディアCについては、何れも第1感光性ポリマー10より第2感光性ポリマー11の吸光係数の方が高い数値となっている。そして、吸光係数の異なる第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11の層を貼り合わせ、ある程度の時

間静置することで、その界面が濃度拡散を起こし、濃度勾配のある記録層14が形成されている。

[0069] つまり、情報記録用の波長の光に対する吸収率が情報記録用の光の入射側から記録層14の深さ方向へいくに従って大きくなるものとなる。

[0070] 一方、比較メディアの場合は、第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11の吸光係数の数値が同じであるので、濃度拡散は起きず濃度勾配のある記録層14は形成されない。故に、情報記録用の波長の光に対する吸収率は情報記録用の光の入射側の浅い位置から記録層14の深さ方向にいった深い位置でも同じである。

[0071] 図6は、メディアA、メディアB、メディアC、比較メディアへ情報記録用の光が入射されて記録マークが形成され、再生信号として検出可能な信号強度が得られた際の情報記録用の光の照射時間と記録マークを形成した記録層14の位置との関係を示した図である。

[0072] この図6では、光情報記録再生装置100から情報記録用の光が入射され記録マークが形成されて、再生信号として検出可能な信号強度が得られた際の情報記録用の光の照射時間を記録時間とし、深さ方向に20～220 μm まで20 μm ごとに焦点位置を変化させたときの記録時間の変化を表している。

[0073] 比較メディアの場合、先ず以下の式(ランベルト則 I_0 = 入射光の強度、 I = 透過光の強度、 K = 吸光係数、 l = 光路長、 T = 透過率)から、記録層14において情報記録用の光の入射側から深さ方向にいくに従って透過光の強度が減少するのが分かる。そして、その結果、情報記録用の光の入射側から奥の位置での記録の際、情報再生用の光の反射率変化として観測可能な記録マークの形成に必要な熱エネルギーを与えるためには、情報記録用の光の長時間の照射が必要となり、情報の記録転送レートが変動し下がってしまう。

[0074] $I/I_0 = 10^{-KI} = T$

図6の比較メディアのグラフは、焦点位置が深さ方向に進むにつれて、記録時間が大きくなっていることを示している。

[0075] 一方、メディアA、メディアB、メディアCの場合は、上記図5で説明したように、吸光係数の異なる第1感光性ポリマー10と第2感光性ポリマー11の層を貼り合わせるこ

で濃度勾配のある記録層14が形成され、情報記録用の光に対する吸収率が記録層14の深さ方向へいくに従って大きくなる。

[0076] このことから、情報記録用の光の入射側から深い位置で記録マークを形成して記録を行う場合、入射側から浅い位置で記録マークを形成して記録を行うときと、情報再生用の光の反射率変化として観測可能な記録マークの形成に必要な熱エネルギーは、ほぼ同じである。さらに、ほぼ同じ熱エネルギーで記録マークが形成できるということは、情報記録用の光の照射時間も殆ど同じということになるので、情報の記録転送レートが変動し下がってしまうということが殆どない。

[0077] 図6に示す、メディアA、メディアB、メディアCのいずれも、記録マークを形成する位置が記録層14の深さ方向にいても、入射側から浅い位置で記録マークを形成しても、記録時間がほぼ一定となっており、記録層14の情報の記録転送レートが殆ど下がることのない光情報記録媒体1であるといえる。

[0078] ここまで説明してきたことから理解されるように、本実施の形態の光情報記録媒体1が有する記録層14は、第1感光性ポリマー10よりも吸光係数の数値の高い第2感光性ポリマー11を使用して形成されることで、濃度勾配が起こり得る。そして、深さ方向に情報記録用の光がいくに従って光の吸収率は大きくなる、つまり情報の記録転送レートが殆ど下がることなく、記録層14に情報を記録することができるものである。

[0079] また、本実施の形態の光情報記録媒体1は、吸光係数の数値の違う2つの感光性ポリマーを貼り合わせることで大容量の情報を記録することができる記録層を作ることができるので、難易度の高いシステムを使わずに、簡単に製造することができる。

[0080] 以上、実施の形態を説明してきたが、本発明は上記例に限られず適用できる。

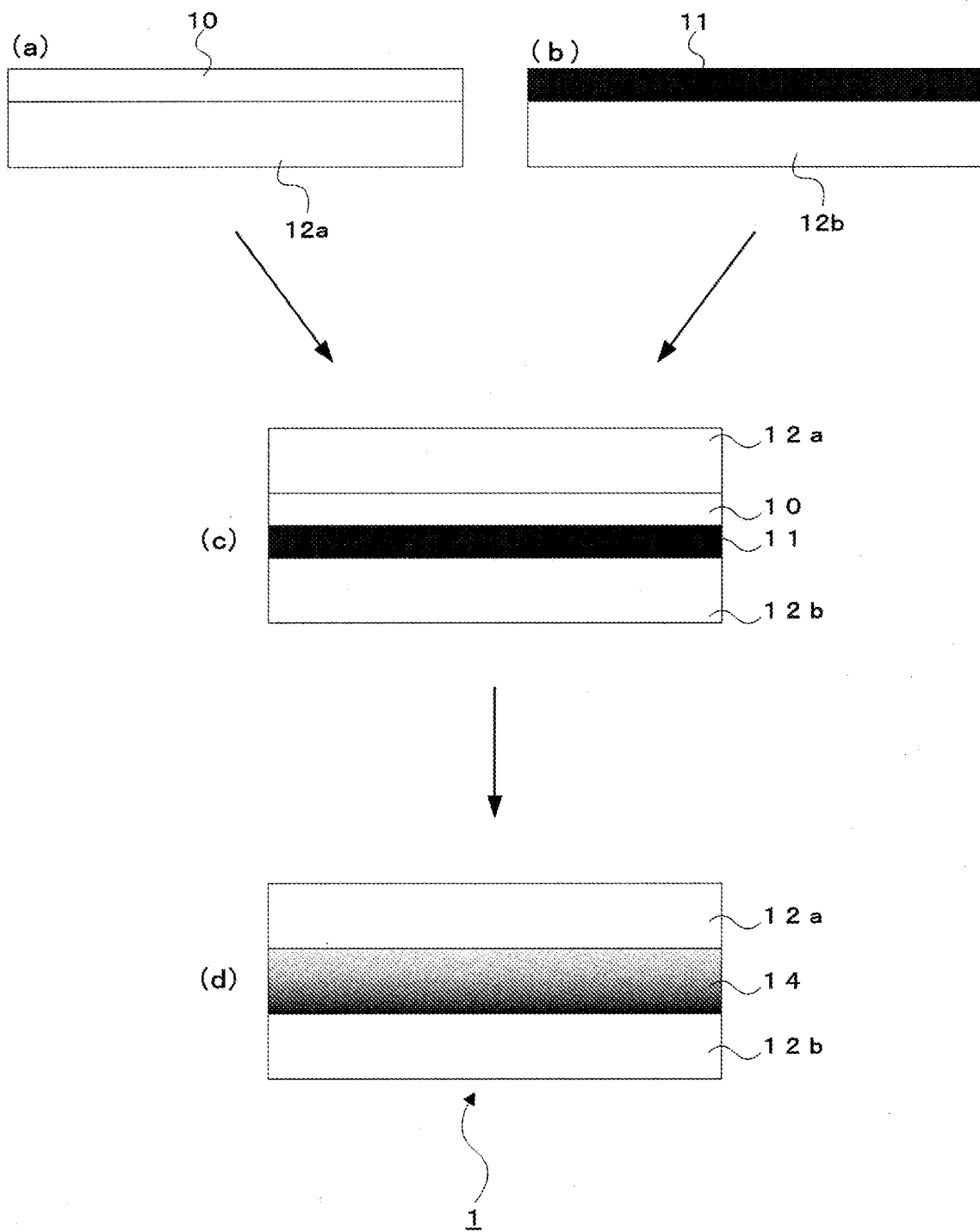
[0081] 本実施の形態の光情報記録媒体1は、例えば、円形の光ディスクでもよいし、カード型の光情報記録媒体でもよい。

請求の範囲

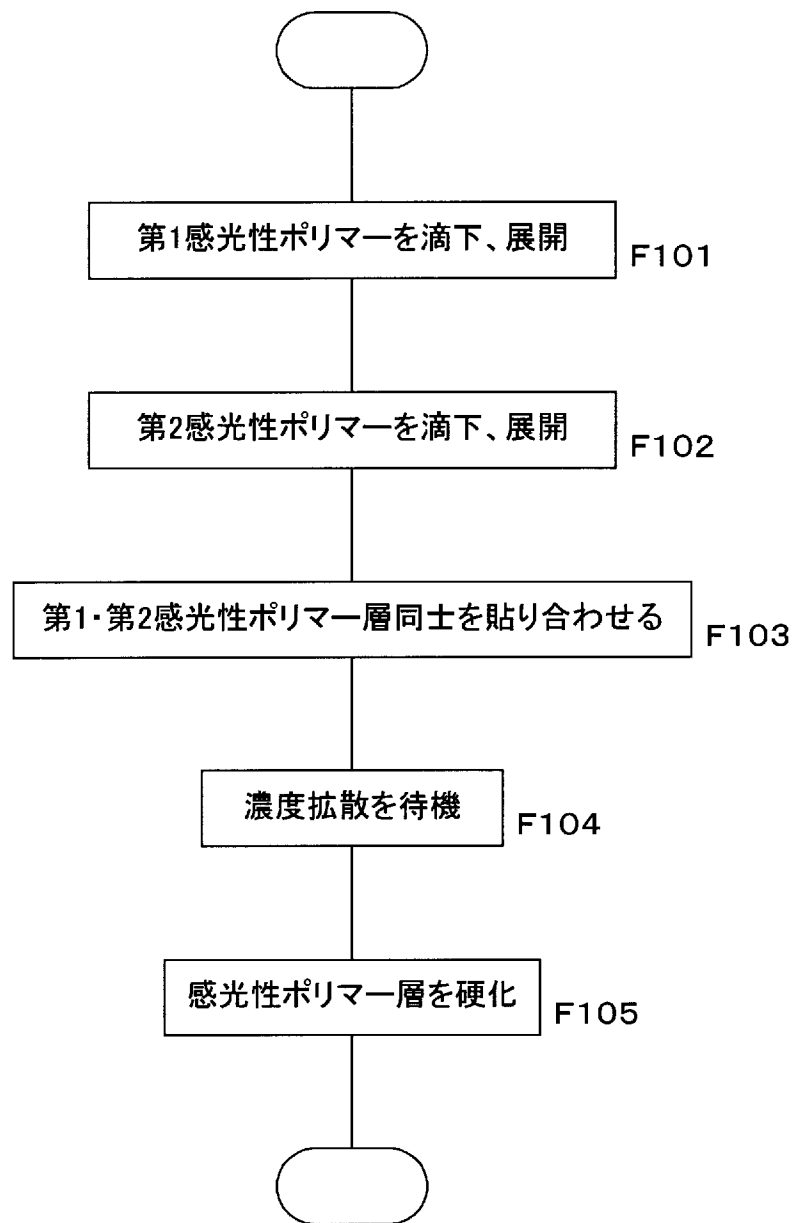
- [1] 所定の波長の光が照射されることで硬化する感光性ポリマーからなり、情報記録用の光が照射されて焦点近傍の温度上昇により上記感光性ポリマーが変質して記録マークが形成され、また、情報再生用の光が照射され、上記情報再生用の光の反射率の違いにより上記記録マークの読出しが行われる記録層を有する光情報記録媒体において、
- 上記記録層は、
- 上記情報記録用の光の吸収率が、上記情報記録用の光の入射側から深さ方向へいくに従って大きくなる、
- ことを特徴とする光情報記録媒体。
- [2] 上記記録層は、
- 有機金属化合物を含む、
- ことを特徴とする請求項1に記載の光情報記録媒体。
- [3] 上記記録層は、
- 有機色素を含む、
- ことを特徴とする請求項1に記載の光情報記録媒体。
- [4] 第1光透過性基板に第1感光性ポリマーを滴下、展開する第1展開工程と、
- 第2光透過性基板に第2感光性ポリマーを滴下、展開する第2展開工程と、
- 上記第1展開工程において上記第1感光性ポリマーを展開した上記第1光透過性基板と上記第2展開工程において上記第2感光性ポリマーを展開した上記第2光透過性基板とをそれぞれの感光性ポリマーが展開している面同士を貼り合わせるようにして記録層を形成する記録層形成工程と、
- 上記記録層形成工程において貼り合わせた上記第1感光性ポリマーと上記第2感光性ポリマーの界面で起こる、情報記録用の光の吸収率が上記情報記録用の光の入射側から深さ方向へいくに従って大きくなるような濃度拡散を待機する濃度拡散待機工程と、
- 上記濃度拡散待機工程において濃度拡散が起こった記録層を硬化させる記録層硬化工程と、

を備えたことを特徴とする光情報記録媒体の製造方法。

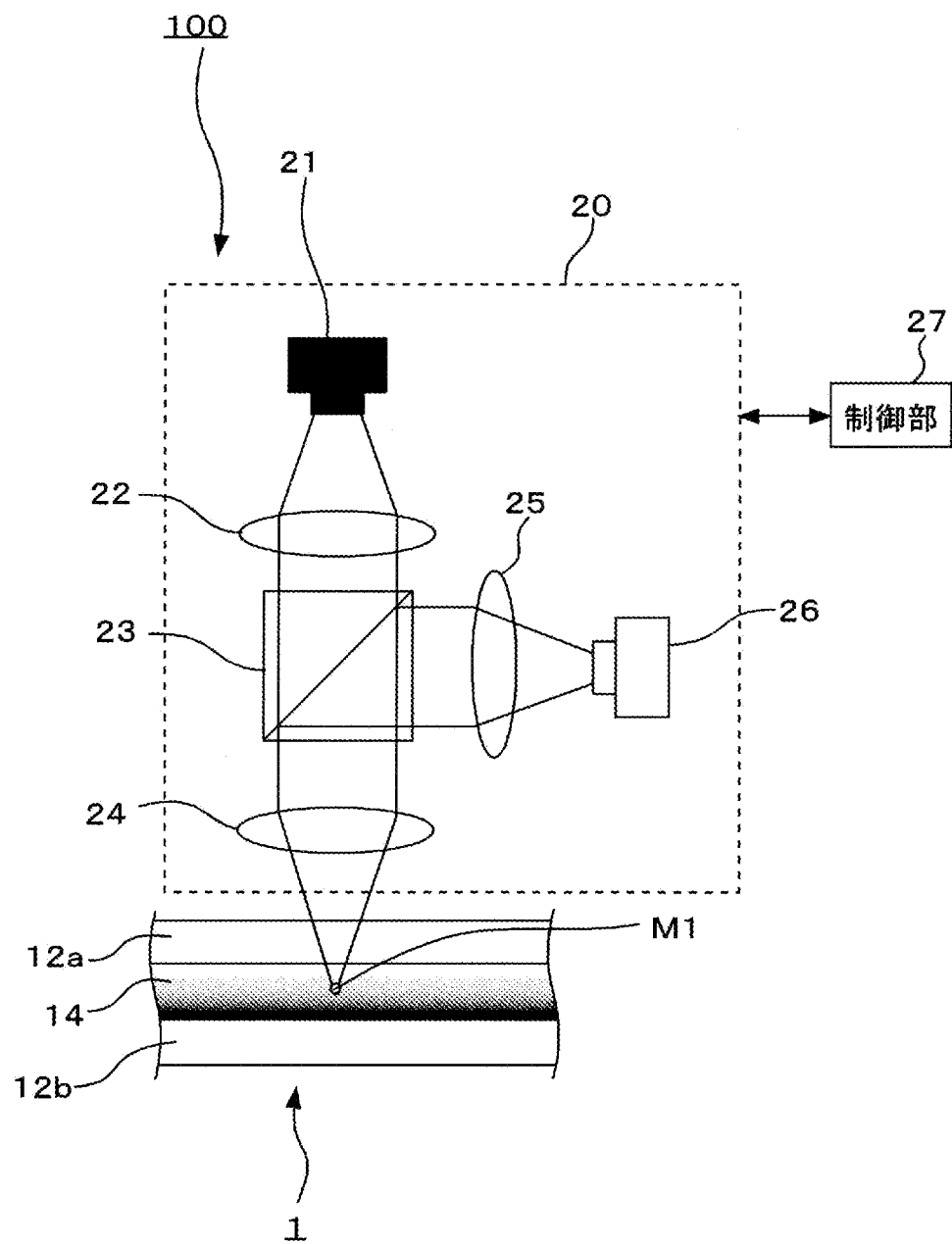
[図1]

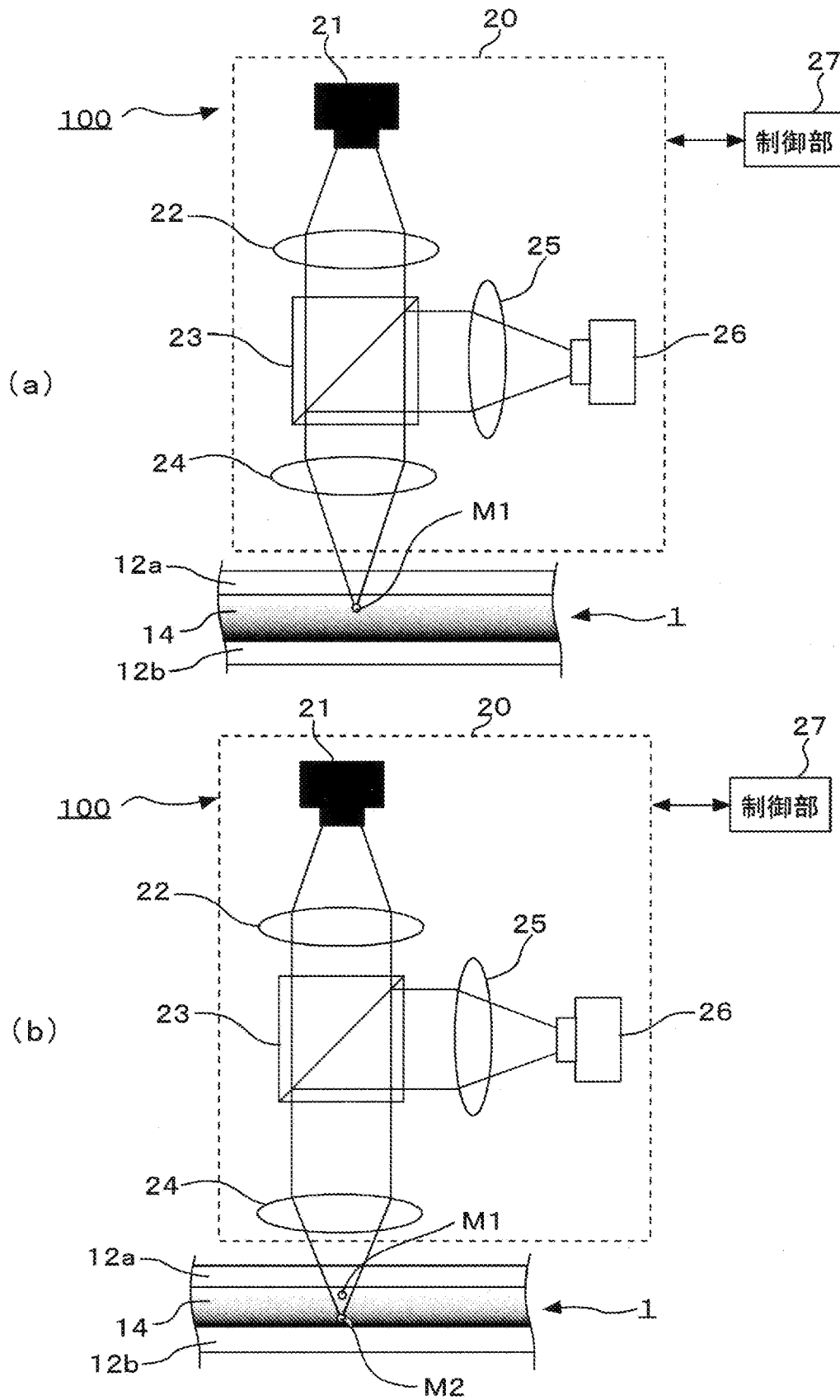


[図2]



[図3]

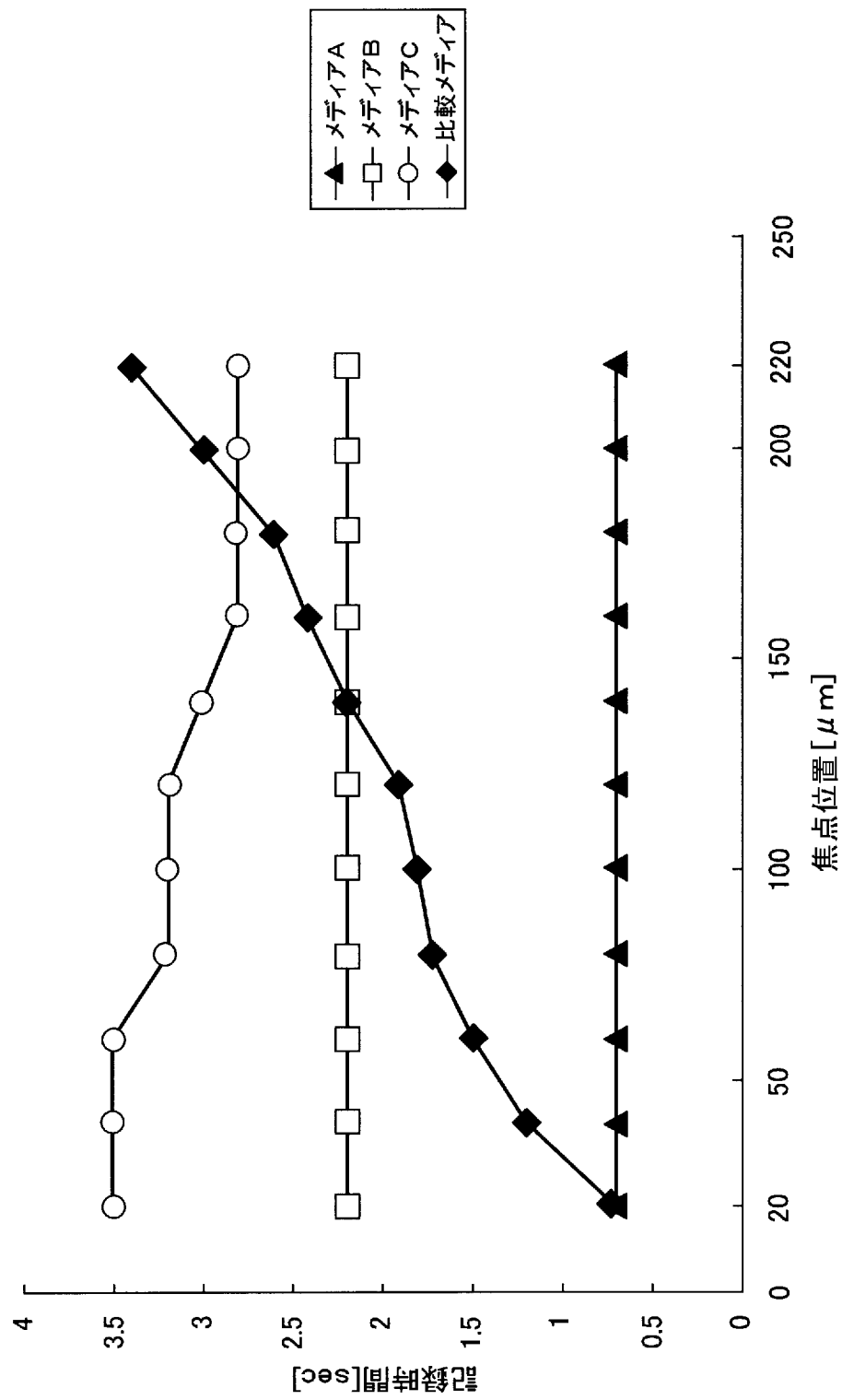




[図5]

	メディアA	メディアB	メディアC	比較メディア
第1感光性ポリマー層	0.02	0.03	0.02	0.10
第2感光性ポリマー層	0.10	0.12	0.11	0.10

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/069110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/24(2006.01)i, B41M5/26(2006.01)i, G11B7/244(2006.01)i, G11B7/26(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)

G11B7/24, B41M5/26, G11B7/244, G11B7/26

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.
P, Y A	JP 2008-176902 A (Sony Corp.), 31 July, 2008 (31.07.08), Full text (Family: none)	1-3 4
P, Y A	JP 2008-135144 A (Sony Corp.), 12 June, 2008 (12.06.08), Full text (Family: none)	1-3 4
Y A	JP 2007-199092 A (Fujifilm Corp.), 09 August, 2007 (09.08.07), Claims (Family: none)	1-3 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
16 December, 2008 (16.12.08)

Date of mailing of the international search report
22 December, 2008 (22.12.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/069110

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 2006-107606 A (Hitachi, Ltd.), 20 April, 2006 (20.04.06), Par. No. [0078] (Family: none)	1-3 4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G11B7/24(2006.01)i, B41M5/26(2006.01)i, G11B7/244(2006.01)i, G11B7/26(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. G11B7/24, B41M5/26, G11B7/244, G11B7/26

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
P、Y A	JP 2008-176902 A（ソニー株式会社）2008.07.31 全文（ファミリー無し）	1 - 3 4
P、Y A	JP 2008-135144 A（ソニー株式会社）2008.06.12 全文（ファミリー無し）	1 - 3 4
Y A	JP 2007-199092 A（富士フイルム株式会社）2007.08.09 特許請求の範囲（ファミリー無し）	1 - 3 4
Y A	JP 2006-107606 A（株式会社日立製作所）2006.04.20 段落 7 8（ファミリー無し）	1 - 3 4

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

1 6 . 1 2 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 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）

蔵野 雅昭

5 D

8 7 2 1

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