

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年10月18日 (18.10.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/116565 A1

- (51) 国際特許分類:
G03H 1/04 (2006.01) G11B 7/135 (2006.01)
G11B 7/0065 (2006.01) G11B 7/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/325207
- (22) 国際出願日: 2006年12月18日 (18.12.2006)
- (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2006-098955 2006年3月31日 (31.03.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30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): 加茂 誠 (KAMO, Makoto) [JP/JP]; 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 宇佐美 由久 (USAMI, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 佐々木 俊央 (SASAKI, Toshio) [JP/JP]; 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 廣田 浩一, 外 (HIROTA, Koichi et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2-2-13 新宿TRビル4階山の手合同国際特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, 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, 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, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, 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
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD AND EQUIPMENT FOR PROCESSING OPTICAL RECORDING MEDIUM, AND OPTICAL RECORDER/REPRODUCER

(54) 発明の名称: 光記録媒体の処理方法及び処理装置、並びに光記録再生装置

(57) Abstract: In an optical recording medium processing method, a recording layer wherein the information of an optical recording medium having at least a layer for recording the information is recorded by utilizing holography is irradiated with processing light passed through a light diffusion member having a cloudiness value of 70-100%. Equipment for processing an optical recording medium comprises an optical recording medium having at least a recording layer for recording the information by utilizing holography; a processing light source; and a light diffusion member having a cloudiness value of 70-100% interposed between the processing light source and the optical recording medium. The equipment irradiates the recording layer wherein the information is recorded with processing light passed through the light diffusion member. Preferably, the half peak value of wavelength to the energy intensity of processing light is 5-700 nm, and the optical recording medium is write once (WORM) type.

(57) 要約: ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体の情報を記録した該記録層に対し、曇価が70~100%である光拡散部材を通した処理光を照射する光記録媒体の処理方法、及びホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体と、処理光光源と、該処理光光源と前記光記録媒体との間に、曇価が70~100%である光拡散部材とを有し、前記光拡散部材を通過させた前記処理光光源からの処理光を、情報を記録した前記記録層に照射する光記録媒体の処理装置を提供する。該処理光のエネルギー強度に対する波長の半値幅が5~700nmである態様、該光記録媒体が、ライトワンス (WORM) 型である態様が好ましい。

WO 2007/116565 A1

明 細 書

光記録媒体の処理方法及び処理装置、並びに光記録再生装置 技術分野

[0001] 本発明は、ホログラフィを記録した厚膜の記録層を有する光記録媒体の処理方法及び光記録媒体の処理装置、並びに該光記録媒体の処理手段を備えた光記録再生装置に関する。

背景技術

[0002] 高密度画像データ等の大容量の情報を書き込み可能な記録媒体の一つとして光記録媒体が挙げられる。この光記録媒体としては、例えば光磁気ディスク、相変化型光ディスク等の書換型光記録媒体やCD-R等の追記型光記録媒体については既に実用化されているが、光記録媒体の更なる大容量化に対する要求は高まる一方である。しかし、従来より提案されている光記録媒体は全て二次元記録であり、記録容量の増大化には限界があった。そこで、近時、三次元的に情報を記録可能なホログラム型の光記録媒体が注目されている。

[0003] 前記ホログラム型光記録方法は、一般に、二次元的な強度分布が与えられた情報光と、該情報光と強度がほぼ一定な参照光とを感光性の記録層内部で重ね合わせ、それらが形成する干渉縞を利用して記録層内部に光学特性の分布を生じさせることにより、情報を記録する。一方、書き込んだ情報の読み出し(再生)は、記録時と同様の配置で参照光のみを記録層に照射し、記録層内部に形成された光学特性分布に対応した強度分布を有する再生光を前記記録層から出射させることにより行われる。

このホログラム型光記録方法では、記録層内に光学特性分布が三次元的に形成されるので、一の情報光により情報が書き込まれた領域と、他の情報光により情報が書き込まれた領域とを部分的に重ね合わせること、即ち、多重記録が可能である。デジタルボリュームホログラフィを利用した場合には、1スポットの信号対雑音比(S/N比)は極めて高くなるので、重ね書きによりS/N比が多少低くなっても元の情報を忠実に再現できる。その結果、多重記録回数が数百回までに及び、光記録媒体の記録容量を著しく増大させることができる(特許文献1参照)。

[0004] 前記光記録媒体としては、例えば、図1に示すように、情報光の光軸と参照光の光軸とが、同軸となるようにして、該情報光及び参照光を照射して記録する方式に用いられ、第一の基板1、第一ギャップ層8、フィルタ層6、第二ギャップ層7、記録層4、第二の基板5がこの順に積層された光記録媒体21などが挙げられる。

このような現在提案されているホログラフィック光記録媒体のうち、追記又は書き換え可能な光記録媒体(ライトワンス型、リライタブル型)は、長期保存性及び繰り返し再生を行うため、記録を行った後、記録層を不感化する処理を行うことが好ましい。特に記録層にフォトポリマーを用いたライトワンス型の光記録媒体では、この不感化処理を適正に行うことにより記録像が良好に保持され、その長期保存性及び繰り返し再生耐久性を不感化処理前に比べて劇的に増大させることが可能である。

しかし、ホログラフィを利用して情報を記録する厚膜の記録層を有する光記録媒体については、情報が記録された記録層が厚膜であるがゆえに、上記不感化処理に際して不可測の物性変化が生じて、記録像が正しく再生できなくなるという問題がある。

[0005] 特許文献1:特開2002-123949号公報

発明の開示

[0006] 本発明は、ホログラフィを利用して情報を記録する厚膜の記録層を有する光記録媒体に対し、該記録層の不感化処理時に情報の劣化を伴うことなく、記録像の長期保存性及び繰り返し再生耐久性を増大させることが可能な光記録媒体の処理方法及び光記録媒体の処理装置、並びに該光記録媒体の処理装置を備えた光記録再生装置を提供することを目的とする。

[0007] 前記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。即ち、

<1> ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体の情報を記録した該記録層に対し、曇価が70~100%である光拡散部材を通した処理光を照射することを特徴とする光記録媒体の処理方法である。

<2> 処理光のエネルギー強度に対する波長の半値幅が5~700nmである前記<1>に記載の光記録媒体の処理方法である。

<3> 光記録媒体が、ライトワンス(WORM)型である前記<1>から<2>のいずれかに記載の光記録媒体の処理方法である。

<4> 前記<1>から<3>のいずれかに記載の光記録媒体の処理工程を含むことを特徴とする光記録再生方法である。

<5> ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体と、処理光光源と、該処理光光源と前記光記録媒体との間に、曇価が70～100%である光拡散部材とを有する光記録媒体の処理装置であって、

前記光拡散部材を通過させた前記処理光光源からの処理光を、情報を記録した前記記録層に照射することを特徴とする光記録媒体の処理装置である。

<6> 処理光のエネルギー強度に対する波長の半値幅が5～700nmである前記<5>に記載の光記録媒体の処理装置である。

<7> 光記録媒体が、ライトワンス(WORM)型である前記<5>から<6>のいずれかに記載の光記録媒体の処理装置である。

<8> 前記<5>から<7>のいずれかに記載の光記録媒体の処理手段を備えたことを特徴とする光記録再生装置である。

[0008] 本発明の光記録媒体の処理方法は、ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体の情報を記録した該記録層に対し、曇価が70～100%である光拡散部材を通した処理光を照射することにより、体積ホログラフィを利用して情報を記録する厚膜の記録層の不感化处理時に情報の劣化を伴うことなく、記録像の長期保存性及び繰り返し再生耐久性を増大させることができる。

[0009] 本発明の光記録媒体の処理装置は、ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体と、処理光光源と、該処理光光源と前記光記録媒体との間に、曇価が70～100%である光拡散部材とを有してなり、前記光拡散部材を通過させた前記処理光光源からの処理光を、情報を記録した前記記録層に照射する。その結果、情報を記録した記録層の不感化处理時に情報の劣化を伴うことなく、記録像の長期保存性及び繰り返し再生耐久性を増大させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、従来の光記録媒体の一例を示す概略断面図である。

[図2]図2は、本発明に用いる光記録媒体の一例を示す概略断面図である。

[図3]図3は、本発明による光記録媒体周辺の光学系の一例を示す説明図である。

[図4]図4は、本発明の光記録再生装置の一例を示す概略図である。

[図5]図5は、本発明の光記録再生装置の一例を表すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

[0011] (光記録媒体の処理方法及び光記録媒体の処理装置)

本発明の光記録媒体の処理方法は、ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体の情報を記録した該記録層に対し、曇価が70～100%である光拡散部材を通した処理光を照射する。

本発明の光記録媒体の処理装置は、ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体と、処理光光源と、該処理光光源と前記光記録媒体との間に、曇価が70～100%である光拡散部材とを有してなり、前記光拡散部材を通過させた前記処理光光源からの処理光を、情報を記録した前記記録層に照射する。

以下、本発明の光記録媒体の処理方法及び本発明の光記録媒体の処理装置について詳細に説明する。

[0012] ー処理光光源ー

前記処理光光源としては、特に制限はなく、目的に応じて任意の光源が利用可能であり、例えば蛍光灯、水銀ランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプ、発光ダイオード、レーザー、フラッシュランプなどが挙げられる。また、これらの光源からの光を光ファイバー、レンズ光学系、光導波路等を用いて導光し光を出射することも可能である。また、複数の光源を併用してもよい。この場合、上記光源の複数種を任意に組み合わせてもよいし、同一種の光源を複数併用してもよく、その光源の波長域が異なる光源同士を組み合わせてもよいし、同一の波長域を有する光源同士を組み合わせてもよい。これらの中でも、光源からの発熱、及び設備の簡便さから、発光ダイオードを用いることが好ましく、異なる波長域を有する複数種の発光ダイオードを併用することがより好ましい。

[0013] 前記光源の波長としては、特に制限はなく、用いる光記録媒体の記録層の感光波長に応じて適宜選択されるが、300～1,000nmが好ましく、350～700nmがより好ましく、400～600nmが更に好ましい。この波長範囲において、不感化処理は困難

を伴うことなく円滑に行われる。前記波長が1,000nmを超えると、一光子あたりのエネルギーが少なくなることによって長時間の処理が必要となり処理を煩雑化する原因となることがあり、300nm未満であると、一光子あたりのエネルギーが大きすぎるにより記録層及びその他の光記録媒体中の部材に対して不可測の物性変化を引き起こす要因となるおそれがある。

[0014] ー光拡散部材ー

前記光拡散部材は、その曇価が70～100%であり、72～95%が好ましく、75～90%がより好ましい。この範囲の光拡散部材を用いることによって、情報を記録した記録層の不感化処理時に情報の劣化を伴うことなく、記録像の長期保存性及び繰り返し再生耐久性を増大させることができる。

なお、後述するように、複数の光拡散部材を重ねて用いる場合は、重ねた光拡散部材が上記曇価の範囲を満たせば特に制限はないが、個々の光拡散部材の曇価は、15～100%が好ましく、30～90%がより好ましく、40～90%が更に好ましい。

ここで、前記曇価はヘイズとも呼ばれ、光拡散部材を通過する透過光のうち、前方散乱によって入射光から2.5°以上それた透過光の百分率であり、「全光線透過率（平行透過率＋拡散透過率）に対する拡散透過率の比」として定義される。前記曇価は、例えばJIS K7136、JIS K7105などに記載の手法に準拠して測定することができる。

[0015] 前記光拡散部材としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば曇りガラス、曇りのある樹脂シート、曇りのある樹脂片、光拡散性のある液体を封入したセル、液晶パネル等が挙げられる。これらの中でも、曇りガラス、曇りのある樹脂シート、曇りのある樹脂片が特に好ましい。

[0016] 前記曇りガラスとしては、フッ化水素で処理したものでもよいし、ブラッシュグレイン、サンドブラストなどにより表面に細かい凹凸をつけたものでもよい。これらの中でも、曇価の高さから、フッ化水素処理を行ったものが特に好ましい。

[0017] 前記曇りのある樹脂シート又は曇りのある樹脂片としては、例えば、トリアセチルセルロース等のアセテート系樹脂；ポリエステル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポ

リオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリノルボルネン系樹脂、セルロース系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリアクリル系樹脂、ポリ乳酸系樹脂などの樹脂を延伸又はキャストしたものの、又は成形したものに対し、例えば、化学的な処理を施したり、延伸の際に生じる相分離を利用したり、ブラッシュグレインやサンドブラストにより表面に細かい傷をつけたり、表面に粒子を塗布又は付着させて、光拡散性を付与したものが好適に用いられる。前記樹脂の素材としては、光学的な透明性から、トリアセチルセルロースのキャストフィルム又はポリエチレンテレフタレート(PET)の延伸フィルム、ポリエチレン又はポリプロピレン、ポリシクロオレフィンの延伸フィルムなどが好適に用いられる。

- [0018] 前記光拡散部材の設置方法としては、光源を直接覆ってもよいし、光記録媒体に近接して設置してもよいし、光源と光記録媒体との光路上にある間隔をもって配置してもよい。ただし、本発明においては、光源から発生し、光記録媒体に照射される光は全て前記光拡散部材を少なくとも1度は通過するよう該光拡散部材は設置される。前記光拡散部材は、上記で述べた具体例のうち、複数種のものを併用してもよいし、単一種のもののみを使用してもよい。また、前記光拡散部材を複数設けてもよいが、この場合は、用いる全ての光拡散部材を重層した状態において、上述した方法に準じて曇価を測ることが好ましい。

前記光源及び光拡散部材は、後述する光記録再生装置に搭載されていてもよいし、別個の装置であってもよい。中でも、情報を記録直後に速やかに処理を行える点において、光記録再生装置に搭載されていることが好ましい。

- [0019] 前記光源から出射され、上記光拡散部材を通過した光は、任意の経路で光記録媒体へと照射されることが可能である。この任意の経路とは、例えば、レンズやミラーなどを用いた光学系であってもよいし、光ファイバーや光導波路を用いた光導波手段などであってもよい。なお、このような経路を設置せず、光拡散部材から直接光記録媒体へ光を照射してもよい。

- [0020] 前記光源から光拡散部材、光拡散部材から光記録媒体までの光路上に設けることが可能な光学要素としては、例えば、位相変調素子、空間変調素子、ビームスプリッ

ター、波長可変装置、透過光波長を制限する光学フィルタ、ミラー、ポリゴンミラー、ピンホール、スリット、 $1/X$ 波長板、光導波路、光ファイバー、レンズ、干渉レンズなどが挙げられる。

- [0021] 前記光記録媒体の記録層に照射される処理光の、エネルギー強度に対する波長の半値幅は、5～700nmが好ましく、30～300nmがより好ましく、50～100nmが更に好ましい。ここで、前記エネルギー強度に対する波長の半値幅とは、波長を横軸、エネルギー強度を縦軸にとった際、エネルギー強度のピーク値に対し、エネルギー強度がそのピーク値の $1/2$ となる波長の最大値と最小値との差である。このときのエネルギー強度の単位は、W (ワット) 又はeV (エレクトロンボルト) が用いられる。この値は、任意の光量計を用いて測定することが可能である。上記半値幅範囲において、情報の劣化を最小限に抑えつつ、情報の長期保存性及び繰り返し再生耐久性を増すことが可能となる。前記半値幅が700nmを超えると、上限の波長又は下限の波長が光記録媒体の部材あるいは記録層成分に過剰に吸収され、不測の物性変化を起こした結果情報の劣化を誘起する、あるいは、吸収により記録層の処理に十分なエネルギーを与えられず処理効率を低下させるおそれがある。一方、前記半値幅が5nm未満であると、記録層に反射、回折、屈折、厚みムラ等による光干渉縞が描かれた結果、情報の劣化を促進するおそれがある。

前記光記録媒体の処理方法において、光記録媒体の記録層に照射される処理光の総露光量は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選定することができる。

- [0022] <光記録媒体>

前記光記録媒体としては、ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有してなり、更に必要に応じてその他の層を有してなる。前記光記録媒体としては、ライトワンス(WORM)型が好適である。

- [0023] 前記光記録媒体は、ホログラムの原理を利用して記録再生可能なものであれば特に制限はなく、2次元などの情報を記録する比較的薄型の平面ホログラムや立体像など多量の情報を記録する体積ホログラムであってもよく、透過型及び反射型のいずれであってもよい。また、ホログラムの記録方式もいずれであってもよく、例えば、振幅ホログラム、位相ホログラム、ブレードホログラム、複素振幅ホログラムなどでもよい。

[0024] 前記光記録媒体は、ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を有していれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、少なくとも第一の基板と、選択反射層と、記録層と、第二の基板とをこの順に有するものが好ましく、更に必要に応じてその他の層を有してなる。

[0025] ー記録層ー

前記記録層は、少なくともバインダー、重合性モノマー、及び重合開始剤を含み、更に必要に応じてその他の成分を含有してなる。

[0026] 前記バインダーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ノルボルネン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、シリコーン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリシロキサン系樹脂、フッ素系樹脂、ポリブタジエン系樹脂、ビニルエーテル系樹脂、ビニルエステル系樹脂などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0027] 前記バインダーの添加量としては、前記ホログラム記録層の全質量に対し、50～99質量%の範囲が好ましく、60～98質量%の範囲が更に好ましく、70～95%の範囲が特に好ましい。この範囲において感度、多重度、保存性に優れた記録層を得ることができる。前記バインダーの添加量が50質量%未満であると、長期間保存する際に情報が失われるおそれがあり、99質量%を超えると、モノマーを十分に含むことができないために感度、多重度において満足しうる記録層を得ることができないことがある。

[0028] 前記重合性モノマーは、カチオン重合性モノマー、ラジカル重合性モノマーが利用可能であり、いずれか一種のみを使用してもよいし、併用してもよい。

[0029] 前記カチオン重合性モノマーとしては、多価アルコール又はそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はポリグリシジルエーテル等が挙げられ、具体的には、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、1, 4-ビス(2, 3-エポキシプロポキシパーフルオロイソプロピル)シクロヘキサン、ソルビトールポリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル、レゾルシンジグリシジルエーテル、1, 6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ポリエチレ

ングリコールジグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、p-tert-ブチルフェニルグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジレステル、オルソフタル酸ジグリシジレステル、ジブロモフェニルグリシジルエーテル、ジブロモネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、1, 2, 7, 8-ジエポキシオクタン、1, 6-ジメチロールパーフルオロヘキサンジグリシジルエーテルなどが挙げられる。

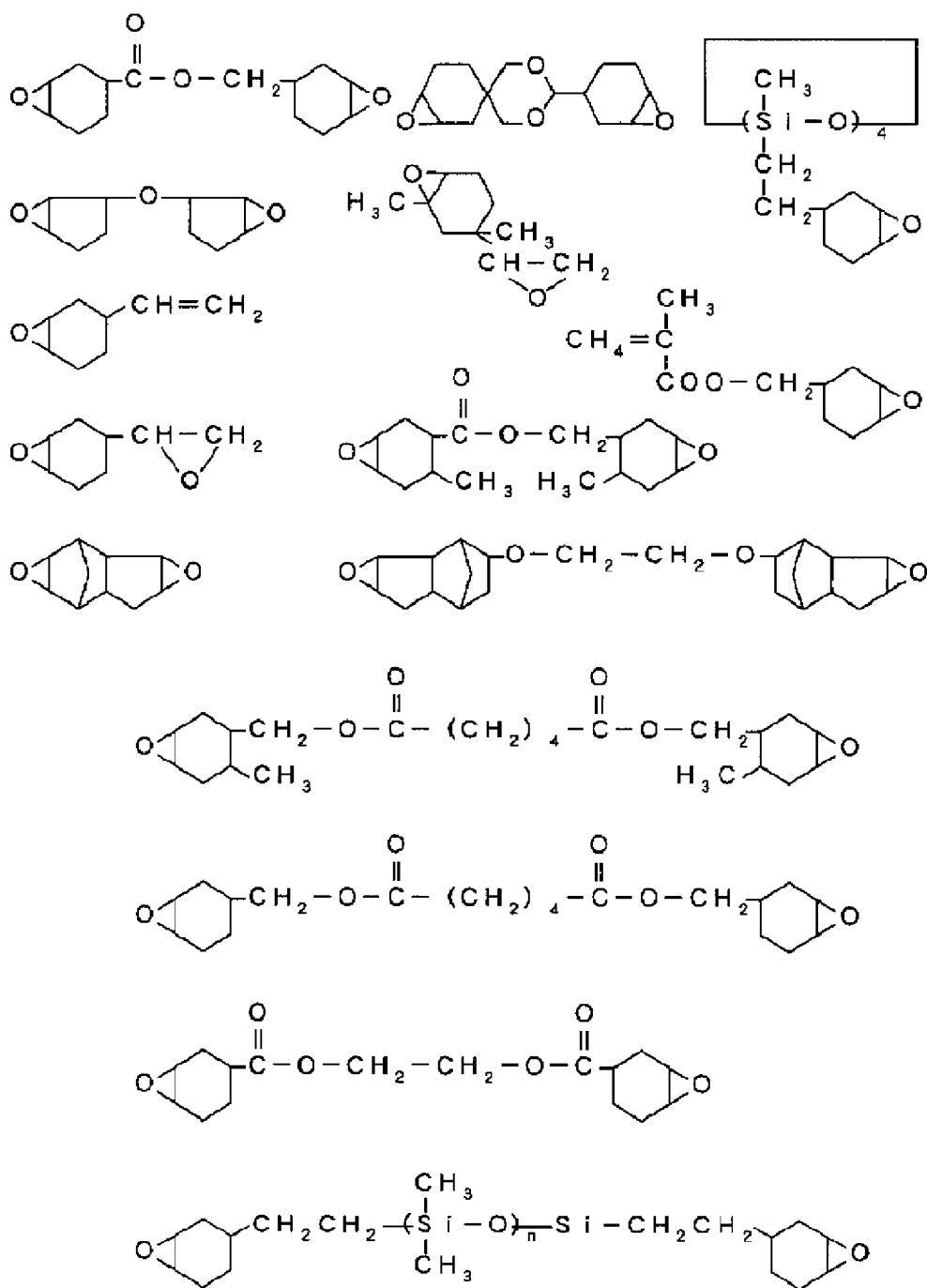
[0030] 芳香族エポキシドとしては、少なくとも1個の芳香族核を有する多価フェノール又はそのアルキレンオキサイド付加体とエピクロルヒドリンとの反応によって製造されるジ又はポリグリシジルエーテル、例えば、ビスフェノールA又はそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はポリグリシジルエーテル、水素添加ビスフェノールA又はそのアルキレンオキサイド付加体のジ又はポリグリシジルエーテル、ノボラック型エポキシ樹脂などが挙げられる。なお、前記アルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイドなどが挙げられる。

[0031] グリシジルエーテル化合物のグリシジルエーテル基を、2-オキセタニル-n-プロピルエーテル、2-オキセタニル-n-ブチルエーテル、2-オキセタニル-n-ペンチルエーテル、2-オキセタニル-n-ヘキシルエーテル、2-オキセタニル-3-フェニルエチルエーテル、2-オキセタニル-2-ベンジルエチルエーテル、3-オキセタニル-n-ブチルエーテル、3-オキセタニル-n-ペンチルエーテル、3-オキセタニル-n-ヘキシルエーテル、3-オキセタニル-3-フェニル-n-プロピルエーテル、4-オキセタニル-n-ペンチルエーテル、4-オキセタニル-n-ヘキシルエーテル、4-オキセタニル-n-ヘプチルエーテル、4-オキセタニル-4-フェニル-n-ブチルエーテル、5-オキセタニル-n-ヘキシルエーテルで置換したものが、オキセタン化合物として使用可能である。これらの化合物のうち、入手の容易性などの点から、2-オキセタニル-n-プロピルエーテル、2-オキセタニル-n-ブチルエーテルを用いた化合物が特に好ましい。

[0032] 更に、脂環式エポキシドとしては、少なくとも1個のシクロヘキセン又はシクロペンテン環等のシクロアルカン環を有する化合物を、過酸化水素、過酸等の適当な酸化剤でエポキシ化することによって得られる、シクロヘキセンオキサイド又はシクロペンテンオキサイド含有化合物が好ましく、具体例としては、4, 4'-ビス(2, 3-エポキシブ

ロポキシパーフルオロイソプロピル)ジフェニルエーテル、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル-3', 4'-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、3, 4-エポキシシクロヘキシルオキシラン、1, 2, 5, 6-ジエポキシ-4, 7-メタノペルヒドロインデン、2-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)-3', 4'-エポキシ-1, 3-ジオキサン-5-スピロシクロヘキサン、1, 2-エチレンジオキシービス(3, 4-エポキシシクロヘキシルメタン)、4', 5'-エポキシ-2'-メチルシクロヘキシルメチル-4, 5-エポキシ-2-メチルシクロヘキサンカルボキシレート、エチレングリコール-ビス(3, 4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート)、ビス-(3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル)アジペート、ジ-2, 3-エポキシシクロペンチルエーテルや、下記式で示す化合物、などが挙げられる。

[0033] [化1]



[0034] ビニルエーテル化合物としては、例えば、エチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、プロピレングリコールジビニルエーテル、ジプロピレングリコールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、ヘキサジオールジビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル、1, 4-シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル等のジ又はトリビニルエーテル化合物；エ

チルビニルエーテル、*n*-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールモノビニルエーテル、*n*-プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、イソプロペニルエーテル-*O*-プロピレンカーボネート、ドデシルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテルビニル-2-クロロエチルエーテル等のモノビニルエーテル化合物；ビニルグリシジルエーテルなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0035] 前記ラジカル重合性モノマーとして、例えば、不飽和カルボン酸(例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸など)や、そのエステル類、アミド類が挙げられ、好ましくは、不飽和カルボン酸と多価アルコール化合物とのエステル、不飽和カルボン酸と多価アミン化合物とのアミド類が用いられる。また、ヒドロキシル基やアミカルボンカプト基等の求核性置換基を有する不飽和カルボン酸エステル或いはアミド類と単官能若しくは多官能イソシアネート類或いはエポキシ類との付加反応物、及び単官能若しくは、多官能のカルボン酸との脱水縮合反応物等も好適に使用される。また、イソシアネート基や、エポキシ基等の親電子性置換基を有する不飽和カルボン酸エステル或いはアミド類と単官能若しくは多官能のアルコール類、アミン類、チオール類との付加反応物、更にハロゲン基等の置換基を有する不飽和カルボン酸エステル或いはアミド類と単官能若しくは多官能のアルコール類、アミン類、チオール類との置換反応物も好適である。また、別の例として、前記の不飽和カルボン酸の代わりに、不飽和ホスホン酸、スチレン等に置き換えた化合物群を使用することも可能である。

[0036] 多価アルコール化合物と不飽和カルボン酸とのエステルのモノマーとしては、アクリル酸エステルとして、例えばエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、1, 3-ブタンジオールジアクリレート、テトラメチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパントリ(アクリロイルオキシプロピル)エーテル、トリメチロールエタントリアクリレート、ヘキサンジオールジアクリレー

ト、1, 4-シクロヘキサンジオールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ペンタエリスリトールジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールジアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ソルビトールトリアクリレート、ソルビトールテトラアクリレート、ソルビトールペンタアクリレート、ソルビトールヘキサアクリレート、トリ(アクリロイルオキシエチル)イソシアヌレート、ポリエステルアクリレートオリゴマー、イソシアヌール酸EO変性トリアクリレート、ベンジルアクリレート、2-フェノキシエチルアクリレート、ナフチルアクリレート、イソボルニルアクリレート、トリブロモフェニルアクリレート、などが挙げられる。

[0037] メタクリル酸エステルとしては、例えば、テトラメチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、トリメチロールエタントリメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、1, 3-ブタンジオールジメタクリレート、ヘキサンジオールジメタクリレート、ペンタエリスリトールジメタクリレート、ペンタエリスリトールトリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ジペンタエリスリトールジメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサメタクリレート、ソルビトールトリメタクリレート、ソルビトールテトラメタクリレート、ビス[p-(3-メタクリルオキシ-2-ヒドロキシプロポキシ)フェニル]ジメチルメタン、ビス-[p-(メタクリルオキシエトキシ)フェニル]ジメチルメタン、などが挙げられる。

[0038] イタコン酸エステルとしては、例えば、エチレングリコールジイタコネート、プロピレングリコールジイタコネート、1, 3-ブタンジオールジイタコネート、1, 4-ブタンジオールジイタコネート、テトラメチレングリコールジイタコネート、ペンタエリスリトールジイタコネート、ソルビトールテトライタコネート、などが挙げられる。

クロトン酸エステルとしては、例えば、エチレングリコールジクロトネート、テトラメチレングリコールジクロトネート、ペンタエリスリトールジクロトネート、ソルビトールテトラジクロトネート、などが挙げられる。

イソクロトン酸エステルとしては、例えば、エチレングリコールジイソクロトネート、ペンタエリスリトールジイソクロトネート、ソルビトールテトライソクロトネート、などが挙げられ

る。

マレイン酸エステルとしては、例えば、エチレングリコールジマレート、トリエチレングリコールジマレート、ペンタエリスリトールジマレート、ソルビトールテトラマレート、などが挙げられる。

[0039] その他のエステルとしては、特許第2849021号公報に記載の9, 9-ジアリールフルオレン骨格を有するエステル類; 特開平8-101499号公報、特許3532679号公報に記載のシロキサン結合含有(メタ)アクリレート類; 特開2001-125474号公報に記載のビフェニルを含んだ(メタ)アクリレート類; 特開平7-199777号公報、特開平7-199779号公報、特開平7-104643号公報に記載のオリゴマー構造の(メタ)アクリレートなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0040] 前記重合性モノマーとしては、前記モノマー供給層の全固形分中における前記重合性モノマーの含有量が、0.5~50質量%が好ましく、1~40質量%がより好ましく、2~30質量%が特に好ましい。前記モノマー供給層に含まれる重合性モノマーの含有量は、前記記録層の全固形分中における前記重合性モノマーの含有量よりも上回っていることが好ましい。

[0041] 前記重合開始剤としては、特に制限はなく、公知の各種の系が利用可能ある。開始剤系は、単一の化合物でなる系でもよいし、複数の化合物からなる系であってもよい。開始剤系は、ラジカル重合を活性化する系と、カチオン重合又は開環重合を活性化する系とを、単一の開始剤系で行ってもよいし、異なる2つの開始剤系で各々行ってもよい。

[0042] 前記光カチオン重合又は開環重合開始剤としては、光酸発生剤が好ましく、該光酸発生剤としては、例えばトリクロロメチル-s-トリアジン類、ジアリールヨードニウム塩類、トリアリールスルホニウム塩類、第四アンモニウム塩類、スルホン酸エステル類、などが挙げられる。

[0043] 前記トリクロロメチル-s-トリアジン類としては、例えば2, 4, 6-トリス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-クロロフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(3-クロロ

フェニル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(2-クロロフェニル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(4-メトキシフェニル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(3-メトキシフェニル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(2-メトキシフェニル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(4-メチルチオフェニル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(3-メチルチオフェニル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(2-メチルチオフェニル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(4-メトキシナフチル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(3-メトキシナフチル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(2-メトキシナフチル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(4-メトキシ- β -スチリル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(3-メトキシ- β -スチリル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(2-メトキシ- β -スチリル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(3, 4, 5-トリメトキシ- β -スチリル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(4-メチルチオ- β -スチリル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(3-メチルチオ- β -スチリル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-(3-メチルチオ- β -スチリル) - 4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-ピペロニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-[2-(フラン-2-イル)エテニル]-4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-[2-(5-メチルフラン-2-イル)エテニル]-4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、2-[2-(4-ジエチルアミノ-2-メチルフェニル)エテニル]-4, 6-ビス(トリクロロメチル) - s-トリアジン、などが挙げられる。

[0044] 前記ジアリールヨードニウム塩類としては、例えばジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロホスホネート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアルセネート、ジフェニルヨードニウムトリフルオロメタンスルホナート、ジフェニルヨードニウムトリフルオロアセテート、ジフェニルヨードニウム-p-トルエンスルホナート、ジフェニルヨードニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、ジフェニルヨードニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、ジフェ

ニルヨードニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムヘキサフルオロホスホネート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムヘキサフルオロアルセネート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムトリフルオロメタンスルホナート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムトリフルオロアセテート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウム-p-トルエンスルホナート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムテトラフルオロボレート、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムヘキサフルオロアルセネート、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムトリフルオロメタンスルホナート、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムトリフルオロアセテート、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウム-p-トルエンスルホナート、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレートなどが挙げられる。

[0045] 前記トリアリールスルホニウム塩類としては、例えばトリフェニルスルホニウムテトラフルオロボレート、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスホネート、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアルセネート、トリフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホナート、トリフェニルスルホニウムトリフルオロアセテート、トリフェニルスルホニウム-p-トルエンスルホナート、トリフェニルスルホニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、トリフェニルスルホニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、トリフェニルスルホニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムテトラフルオロボレート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスホネート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムヘキサフルオロアルセネート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホナート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムトリ

フルオロアセテート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウム-p-トルエンスルホナート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムテトラフルオロボレート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスホネート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムヘキサフルオロアルセネート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホナート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムトリフルオロアセテート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウム-p-トルエンスルホナート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、4-ヒドロキシ-1-ナフタレニル)ジメチルスルホニウムテトラフルオロボレート、4-ヒドロキシ-1-ナフタレニル)ジメチルスルホニウムヘキサフルオロホスホネート、4-ヒドロキシ-1-ナフタレニル)ジメチルスルホニウムヘキサフルオロアルセネート、4-ヒドロキシ-1-ナフタレニル)ジメチルスルホニウムトリフルオロメタンスルホナート、4-ヒドロキシ-1-ナフタレニル)ジメチルスルホニウムトリフルオロアセテート、4-ヒドロキシ-1-ナフタレニル)ジメチルスルホニウム-p-トルエンスルホナート、4-ヒドロキシ-1-ナフタレニル)ジメチルスルホニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、4-ヒドロキシ-1-ナフタレニル)ジメチルスルホニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、4-ヒドロキシ-1-ナフタレニル)ジメチルスルホニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、などが挙げられる。

[0046] 前記第四アンモニウム塩類としては、例えばテトラメチルアンモニウムテトラフルオロボレート、テトラメチルアンモニウムヘキサフルオロホスホネート、テトラメチルアンモニウムヘキサフルオロアルセネート、テトラメチルアンモニウムトリフルオロメタンスルホナート、テトラメチルアンモニウムトリフルオロアセテート、テトラメチルアンモニウム-p-

トルエンスルホナート、テトラメチルアンモニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、テトラメチルアンモニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、テトラメチルアンモニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレート、テトラブチルアンモニウムヘキサフルオロホスホネート、テトラブチルアンモニウムヘキサフルオロアルセネート、テトラブチルアンモニウムトリフルオロメタンスルホナート、テトラブチルアンモニウムトリフルオロアセテート、テトラブチルアンモニウム-p-トルエンスルホナート、テトラブチルアンモニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、テトラブチルアンモニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、テトラブチルアンモニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、ベンジルトリメチルアンモニウムテトラフルオロボレート、ベンジルトリメチルアンモニウムヘキサフルオロホスホネート、ベンジルトリメチルアンモニウムヘキサフルオロアルセネート、ベンジルトリメチルアンモニウムトリフルオロメタンスルホナート、ベンジルトリメチルアンモニウムトリフルオロアセテート、ベンジルトリメチルアンモニウム-p-トルエンスルホナート、ベンジルトリメチルアンモニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、ベンジルトリメチルアンモニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、ベンジルトリメチルアンモニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムテトラフルオロボレート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムヘキサフルオロホスホネート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムヘキサフルオロアルセネート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムトリフルオロメタンスルホナート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムトリフルオロアセテート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウム-p-トルエンスルホナート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、N-シンナミリデンエチルフェニルアンモニウムテトラフルオロボレート、N-シンナミリデンエチルフェニルアンモニウムヘキサフルオロホスホネート、N-シンナミリデンエチルフェニルアンモニウムヘキサフルオロアルセネート、N-シンナミリデンエチルフェニルアンモニウムトリフルオロメタンス

ルホナート、N-シンナミリデンエチルフェニルアンモニウムトリフルオロアセテート、N-シンナミリデンエチルフェニルアンモニウム-p-トルエンスルホナート、N-シンナミリデンエチルフェニルアンモニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、N-シンナミリデンエチルフェニルアンモニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、N-シンナミリデンエチルフェニルアンモニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、などが挙げられる。

[0047] 前記スルホン酸エステル類としては、例えば、 α -ヒドロキシメチルベンゾイン-p-トルエンスルホン酸エステル、 α -ヒドロキシメチルベンゾイン-トリフルオロメタンスルホン酸エステル、 α -ヒドロキシメチルベンゾイン-メタンスルホン酸エステル、ピロガロール-トリ(p-トルエンスルホン酸)エステル、ピロガロール-トリ(トリフルオロメタンスルホン酸)エステル、ピロガロール-トリメタンスルホン酸エステル、2, 4-ジニトロベンジル-p-トルエンスルホン酸エステル、2, 4-ジニトロベンジル-トリフルオロメタンスルホン酸エステル、2, 4-ジニトロベンジル-メタンスルホン酸エステル、2, 4-ジニトロベンジル-1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸エステル、2, 6-ジニトロベンジル-p-トルエンスルホン酸エステル、2, 6-ジニトロベンジル-トリフルオロメタンスルホン酸エステル、2, 6-ジニトロベンジル-メタンスルホン酸エステル、2, 6-ジニトロベンジル-1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸エステル、2-ニトロベンジル-p-トルエンスルホン酸エステル、2-ニトロベンジル-トリフルオロメタンスルホン酸エステル、2-ニトロベンジル-メタンスルホン酸エステル、2-ニトロベンジル-1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸エステル、4-ニトロベンジル-p-トルエンスルホン酸エステル、4-ニトロベンジル-トリフルオロメタンスルホン酸エステル、4-ニトロベンジル-メタンスルホン酸エステル、4-ニトロベンジル-1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸エステル、N-ヒドロキシナフタルイミド-p-トルエンスルホン酸エステル、N-ヒドロキシナフタルイミド-トリフルオロメタンスルホン酸エステル、N-ヒドロキシナフタルイミド-メタンスルホン酸エステル、N-ヒドロキシ-5-ノルボルネン-2, 3-ジカルボキシイミド-p-トルエンスルホン酸エステル、N-ヒドロキシ-5-ノルボルネン-2, 3-ジカルボキシイミド-トリフルオロメタンスルホン酸エステル、N-ヒドロキシ-5-ノルボルネン-2, 3-ジカルボキ

シイミドーメタンスルホン酸エステル、2, 4, 6, 3', 4', 5'-ヘキサヒドロキシベンゾフェノン-1, 2-ナフトキノンジアジド-4-スルホン酸エステル、1, 1, 1-トリ(p-ヒドロキシフェニル)エタン-1, 2-ナフトキノンジアジド-4-スルホン酸エステル、などが挙げられる。

[0048] これらの化合物のうち、トリクロロメチル-s-トリアジン類としては、2-(3-クロロフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-メトキシフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-メチルチオフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-メトキシ- β -スチリル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-ピペロニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-[2-(フラン-2-イル)エテニル]-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-[2-(5-メチルフラン-2-イル)エテニル]-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-[2-(4-ジエチルアミノ-2-メチルフェニル)エテニル]-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン又は2-(4-メトキシナフチル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン; ジアリールヨードニウム塩類としては、ジフェニルヨードニウムトリフルオロアセテート、ジフェニルヨードニウムトリフルオロメタンスルホナート、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムトリフルオロメタンスルホナート又は4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムトリフルオロアセテート; トリアリールスルホニウム塩類としては、トリフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホナート、トリフェニルスルホニウムトリフルオロアセテート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホナート、4-メトキシフェニルジフェニルスルホニウムトリフルオロアセテート、4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホナート又は4-フェニルチオフェニルジフェニルスルホニウムトリフルオロアセテート; 第四アンモニウム塩類としては、テトラメチルアンモニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、テトラメチルアンモニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、テトラメチルアンモニウムヘキシルトリス(3-トリフルオロメチルフェニル)ボレート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムブチルトリス(2, 6-ジフルオロフェニル)ボレート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムヘキシルトリス(p-クロロフェニル)ボレート、ベンジルジメチルフェニルアンモニウムヘキシルトリス(3-トリフ

ルオロメチルフェニル)ボレート;スルホン酸エステル類としては、2, 6-ジニトロベンジル-p-トルエンスルホン酸エステル、2, 6-ジニトロベンジルトリフルオロメタンスルホン酸エステル、N-ヒドロキシナフタルイミド-p-トルエンスルホン酸エステル、N-ヒドロキシナフタルイミド-トリフルオロメタンスルホン酸エステル、などが挙げられる。

[0049] 前記光ラジカル重合開始系としては、例えば、有機ハロゲン化合物、カルボニル化合物、有機過酸化化合物、アゾ系重合開始剤、アジド化合物、メタロセン化合物、ヘキサアリールビイミダゾール化合物、有機ホウ酸化合物、ジスルホン酸化合物、オキシムエステル化合物、オニウム塩化合物、などが好適に挙げられる。

[0050] 前記有機ハロゲン化合物としては、具体的には、若林等、「Bull Chem. Soc Japan」42、2924(1969)、米国特許第3, 905, 815号明細書、特公昭46-4605号公報、特開昭48-36281号公報、特開昭55-32070号公報、特開昭60-239736号公報、特開昭61-169835号公報、特開昭61-169837号公報、特開昭62-58241号公報、特開昭62-212401号公報、特開昭63-70243号公報、特開昭63-298339号公報、M. P. Hutt「Jurnal of Heterocyclic Chemistry」1(No3), (1970)」などに記載の化合物が挙げられる。これらの中でも、トリハロメチル基が置換したオキサゾール化合物、S-トリアジン化合物が特に好ましい。

[0051] より好適には、少なくとも一つのモノ、ジ、又はトリハロゲン置換メチル基がs-トリアジン環に結合したs-トリアジン誘導体、具体的には、例えば、2, 4, 6-トリス(モノクロロメチル)-s-トリアジン、2, 4, 6-トリス(ジクロロメチル)-s-トリアジン、2, 4, 6-トリス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-メチル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-n-プロピル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(α , α , β -トリクロロエチル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-メトキシフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(3, 4-エポキシフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-クロロフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-[1-(p-メトキシフェニル)-2, 4-ブタジエニル]-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-スチリル-4, 6-ビス(トリク

ロロメチル) -s-トリアジン、2-(p-メトキシスチリル) -4, 6-ビス(トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(p-i-プロピルオキシスチリル) -4, 6-ビス(トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(p-トリル) -4, 6-ビス(トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(4-ナトキシナフチル) -4, 6-ビス(トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-フェニルチオ-4, 6-ビス(トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-ベンジルチオ-4, 6-ビス(トリクロロメチル) -s-トリアジン、2, 4, 6-トリス(ジブロモメチル) -s-トリアジン、2, 4, 6-トリス(トリブロモメチル) -s-トリアジン、2-メチル-4, 6-ビス(トリブロモメチル) -s-トリアジン、2-メトキシ-4, 6-ビス(トリブロモメチル) -s-トリアジン、などが挙げられる。

[0052] 前記カルボニル化合物としては、例えば、ベンゾフェノン、ミヒラーケトン、2-メチルベンゾフェノン、3-メチルベンゾフェノン、4-メチルベンゾフェノン、2-クロロベンゾフェノン、4-ブロモベンゾフェノン、2-カルボキシベンゾフェノン等のベンゾフェノン誘導体; 2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、 α -ヒドトキシ-2-メチルフェニルプロパノン、1-ヒドロキシ-1-メチルエチル-(p-イソプロピルフェニル)ケトン、1-ヒドロキシ-1-(p-ドデシルフェニル)ケトン、2-メチル-(4'-(メチルチオ)フェニル)-2-モルホリノ-1-プロパノン、1, 1, 1-トリクロロメチル-(p-ブチルフェニル)ケトン等のアセトフェノン誘導体; チオキサントン、2-エチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2, 4-ジメチルチオキサントン、2, 4-ジエチルチオキサントン、2, 4-ジイソプロピルチオキサントン等のチオキサントン誘導体; p-ジメチルアミノ安息香酸エチル、p-ジエチルアミノ安息香酸エチル等の安息香酸エステル誘導体、などが挙げられる。

[0053] 前記アゾ化合物としては、例えば、特開平8-108621号公報に記載のアゾ化合物等を使用することができる。

[0054] 前記有機過酸化化合物としては、例えば、トリメチルシクロヘキサノンパーオキシド、アセチルアセトンパーオキシド、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、2, 2-ビス(tert-ブチルパーオキシ)ブタン、tert-ブチルハイドロパーオキシド

ド、クメンハイドロパーオキサイド、ジイソプロピルベンゼンハイドロパーオキサイド、2, 5-ジメチルヘキサン-2, 5-ジハイドロパーオキサイド、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルハイドロパーオキサイド、tert-ブチルクミルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2, 5-オキサノイルパーオキサイド、過酸化こはく酸、過酸化ベンゾイル、2, 4-ジクロロベンゾイルパーオキサイド、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ-2-エチルヘキシルパーオキシジカーボネート、ジ-2-エトキシエチルパーオキシジカーボネート、ジメトキシイソプロピルパーオキシカーボネート、ジ(3-メチル-3-メトキシブチル)パーオキシジカーボネート、tert-ブチルパーオキシアセテート、tert-ブチルパーオキシピバレート、tert-ブチルパーオキシネオデカノエート、tert-ブチルパーオキシオクタノエート、tert-ブチルパーオキシラウレート、ターシルカーボネート、3, 3', 4, 4'-テトラ-(t-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3, 3', 4, 4'-テトラ-(t-ヘキシルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3, 3', 4, 4'-テトラ-(p-イソプロピルクミルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン、カルボニルジ(t-ブチルパーオキシ二水素二フタレート)、カルボニルジ(t-ヘキシルパーオキシ二水素二フタレート)などが挙げられる。

[0055] 前記メタロセン化合物としては、特開昭59-152396号公報、特開昭61-151197号公報、特開昭63-41484号公報、特開平2-249号公報、特開平2-4705号公報、特開平5-83588号公報に記載の種々のチタノセン化合物、例えば、ジ-シクロペンタジエニル-Ti-ビス-フェニル、ジ-シクロペンタジエニル-Ti-ビス-2, 6-ジフルオロフェニ-1-イル、ジ-シクロペンタジエニル-Ti-ビス-2, 4-ジフルオロフェニ-1-イル、ジ-シクロペンタジエニル-Ti-ビス-2, 4, 6-トリフルオロフェニ-1-イル、ジ-シクロペンタジエニル-Ti-ビス-2, 3, 5, 6-テトラフルオロフェニ-1-イル、ジ-シクロペンタジエニル-Ti-ビス-2, 3, 4, 5, 6-ペンタフルオロフェニ-1-イル、ジ-メチルシクロペンタジエニル-Ti-ビス-2, 6-ジフルオロフェニ-1-イル、ジ-メチルシクロペンタジエニル-Ti-ビス-2, 4, 6-トリフルオロフェニ-1-イル、ジ-メチルシクロペンタジエニル-Ti-ビス-2, 3, 5, 6-テトラフルオロフェニ-1-イル、ジ-メチルシクロペンタジエニル-Ti-ビ

スー2, 3, 4, 5, 6-ペンタフルオロフェニール-1-イル、特開平1-304453号公報、特開平1-152109号公報記載の鉄-アレーン錯体などが挙げられる。

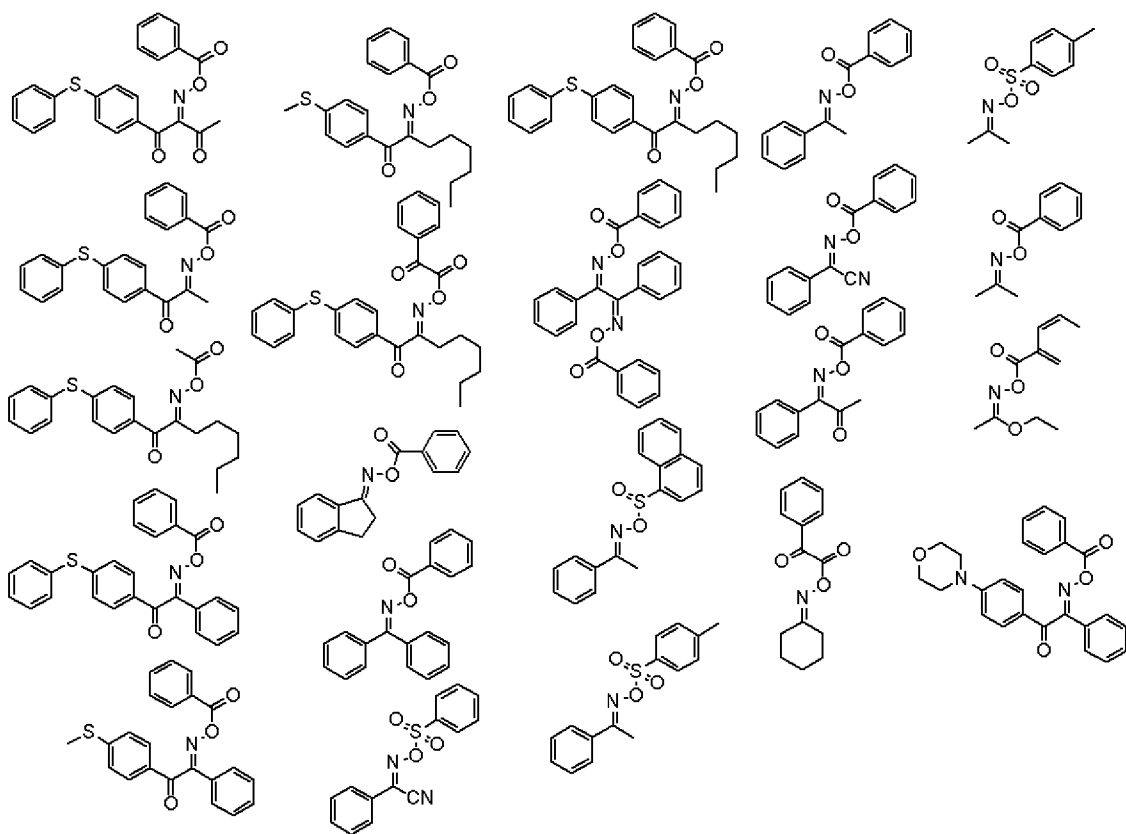
[0056] 前記ヘキサアリールビイミダゾール化合物としては、例えば、特公平6-29285号公報、米国特許第3, 479, 185号明細書、米国特許第4, 311, 783号明細書、米国特許第4, 622, 286号明細書等に記載の種々の化合物、具体的には、2, 2'-ビス(o-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o-ブromoフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o, p-ジクロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラ(m-メトキシフェニル)ビイミダゾール、2, 2'-ビス(o, o'-ジクロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o-ニトロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o-メチルフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o-トリフルオロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾールなどが挙げられる。

[0057] 前記有機ホウ酸塩化合物としては、例えば、特開昭62-143044号公報、特開昭62-150242号公報、特開平9-188685号公報、特開平9-188686号公報、特開平9-188710号公報、特開2000-131837号公報、特開2002-107916号公報、特許第二764769号公報、及び、Kunz, Martin "Rad Tech '98. Proceeding April 19-22, 1998, Chicago"等に記載される有機ホウ酸塩、特開平6-157623号公報、特開平6-175564号公報、特開平6-175561号公報に記載の有機ホウ素スルホニウム錯体或いは有機ホウ素オキソスルホニウム錯体、特開平6-175554号公報、特開平6-175553号公報に記載の有機ホウ素ヨードニウム錯体、特開平9-188710号公報に記載の有機ホウ素ホスホニウム錯体、特開平6-348011号公報、特開平7-128785号公報、特開平7-140589号公報、特開平7-306527号公報、特開平7-292014号公報等に記載の有機ホウ素遷移金属配位錯体などが具体例として挙げられる。

[0058] 前記ジスルホン化合物としては、特開昭61-166544号公報、特開2002-328465号公報等に記載される化合物が挙げられる。

[0059] 前記オキシムエステル化合物としては、J. C. S. Perkin II (1979)1653～1660頁、J. C. S. Perkin II (1979)156～162頁、Journal of Photopolymer Science and Technology(1995)202～232頁、特開2000－66385号公報に記載の化合物、特開2000－80068号公報に記載の化合物、具体的には以下に示す化合物が挙げられる。

[0060] [化2]



[0061] 前記オニウム塩化合物としては、カチオン重合開始剤として上述した化合物、更には、S. I. Schlesinger, Photogr. Sci. Eng. , 18, 387(1974)、T. S. Bal et al, Polymer, 21, 423(1980)に記載のジアゾニウム塩、米国特許第4, 069, 055号明細書、特開平4－365049号公報に記載のアンモニウム塩、米国特許第4, 069, 055号明細書、米国特許第4, 069, 056号明細書に記載のホスホニウム塩、欧州特許第104, 143号明細書、米国特許第339, 049号明細書、米国特許第410, 201号明細書、特開平2－150848号公報、特開平2－296514号公報に記載のヨードニウム塩、欧州特許第370, 693号明細書、欧州特許第390, 214号明細書、欧州特許第233, 567号明細書、欧州特許第297, 443号明細書、欧州特許第29

7, 442号明細書、米国特許第4, 933, 377号明細書、米国特許第161, 811号明細書、米国特許第410, 201号明細書、米国特許第339, 049号明細書、米国特許第4, 760, 013号明細書、米国特許第4, 734, 444号明細書、米国特許第2, 833, 827号明細書、独国特許第2, 904, 626号明細書、独国特許第3, 604, 580号明細書、独国特許第3, 604, 581号明細書に記載のスルホニウム塩、J. V. Crivello et al, *Macromolecules*, 10(6), 1307(1977)、J. V. Crivello et al, *J. Polymer Sci., Polymer Chem. Ed.*, 17, 1047(1979)に記載のセレノニウム塩、C. S. Wen et al, *Tech. Proc. Conf. Rad. Curing ASIA*, p478 Tokyo, Oct(1988)に記載のアルソニウム塩等のオニウム塩、などが挙げられる。

[0062] 特に反応性、安定性の面から前記オキシムエステル化合物、ジアゾニウム塩、ヨードニウム塩、スルホニウム塩などが挙げられる。本発明において、これらのオニウム塩はカチオン重合開始剤としての機能も有するが、同時にイオン性のラジカル重合開始剤としても機能する。この性質を利用して、単一の化合物でカチオン重合及びラジカル重合の両方を活性化することも可能である。

[0063] 前記重合開始剤を更に増感するために、更に増感助剤を加えることが可能である。前記増感助剤としては、例えば3-位及び/又は7-位に置換基を有するクマリン類、フラボン類、ジベンザルアセトン類、ジベンザルシクロヘキサン類、カルコン類、キサントン類、チオキサントン類、ポルフィリン類、フタロシアニン類、アクリジン類、アントラセン類等を用いることができる。

[0064] 前記光重合開始剤の添加量としては、前記記録層の全質量に対し、0.1～10質量%が好ましく、1～7質量%がより好ましく、1.5～5質量%が更に好ましい。この範囲において、感度、多重度ともに優れた記録層を得ることができる。下限を下回ると十分な感度を得ることができず、上限を上回ると、参照光、信号光を不必要に吸収してしまい、特に、信号の読み出しの際に十分な信号強度を得ることができないおそれがある。

[0065] 前記その他の成分としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、赤外線熱変換剤、膨潤剤等の各種添加剤、などが挙げられる。

[0066] 前記記録層の厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することがで

き、1～1,000 μm が好ましく、100～700 μm がより好ましい。前記記録層の厚みが、前記好ましい数値範囲であると、10～300多重のシフト多重記録、角度多重記録などの高多重記録を行っても十分なS/N比を得ることができ、前記より好ましい数値範囲であるとそれが顕著である点で有利である。

[0067] ー基板ー

前記基板としては、その形状、構造、大きさ等については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、前記形状としては、例えば、ディスク形状、カード形状平板状、シート状などが挙げられ、前記構造としては、単層構造であってもよいし、積層構造であってもよく、前記大きさとしては、前記光記録媒体の大きさ等に応じて適宜選択することができる。

[0068] 前記基板の材料としては、特に制限はなく、無機材料及び有機材料のいずれをも好適に用いることができるが、光記録媒体の機械的強度を確保できるものであり、記録及び再生に用いる光が基板を通して入射する透過型の場合は、用いる光の波長領域で十分に透明であることが必要である。

前記無機材料としては、例えば、ガラス、石英、シリコン、などが挙げられる。

前記有機材料としては、例えば、トリアセチルセルロース等のアセテート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリノルボルネン系樹脂、セルロース系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリアクリル系樹脂、ポリ乳酸系樹脂、プラスチックフィルムラミネート紙、合成紙などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、成形性、光学特性、コストの点から、ポリカーボネート系樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。

[0069] 前記基板としては、適宜作製したものであってもよいし、市販品を使用してもよい。

前記基板の厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、0.1～5mmが好ましく、0.3～2mmがより好ましい。前記基板の厚みが、0.1mm未満であると、ディスク保存時の形状の歪みを抑えられなくなることがあり、5mmを超

えると、ディスク全体の質量が大きくなってドライブモーターなどにより回転して用いる場合には、過剰な負荷をかけることがある。

[0070] 前記基板には、半径方向に線状に延びる複数の位置決め領域としてのアドレスサーボエリアが所定の角度間隔で設けられ、隣り合うアドレスサーボエリア間の扇形の区間がデータエリアになっている。アドレスサーボエリアには、サンプルドサーボ方式によってフォーカスサーボ及びトラッキングサーボを行うための情報とアドレス情報とが、予めエンボスピット(サーボピット)等によって記録されている(プリフォーマット)。なお、フォーカスサーボは、反射膜の反射面を用いて行うことができる。トラッキングサーボを行うための情報としては、例えば、ウォブルピットを用いることができる。

[0071] ー反射膜ー

前記反射膜は、前記基板のサーボピットパターン表面に形成される。

前記反射膜の材料としては、記録光や参照光に対して高い反射率を有する材料を用いることが好ましい。使用する光の波長が400～780nmである場合には、例えば、Al、Al合金、Ag、Ag合金、などを使用することが好ましい。使用する光の波長が650nm以上である場合には、Al、Al合金、Ag、Ag合金、Au、Cu合金、TiN、などを使用することが好ましい。

なお、前記反射膜として、光を反射すると共に、追記及び消去のいずれかが可能な光記録媒体、例えば、DVD(デジタル ビデオ ディスク)などを用い、ホログラムをどのエリアまで記録したかとか、いつ書き換えたかとか、どの部分にエラーが存在し交替処理をどのように行ったかなどのディレクトリ情報などをホログラムに影響を与えずに追記及び書き換えすることも可能となる。

[0072] 前記反射膜の形成は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、各種気相成長法、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などが用いられる。これらの中でも、スパッタリング法が、量産性、膜質等の点で優れている。

前記反射膜の厚みは、十分な反射率を実現し得るように、50nm以上が好ましく、100nm以上がより好ましい。

[0073] ー選択反射層ー

前記選択反射層は、前記基板のサーボピット上又は前記反射層上に設けられる。

前記選択反射層は、複数種の光線の中から特定の波長の光のみを反射する、波長選択反射機能を有する。特に、入射角が変化しても選択反射波長にずれが生じることなく、情報光及び参照光による光記録媒体の反射膜からの乱反射を防止し、ノイズの発生を防止する機能もあり、前記光記録媒体に前記選択反射層を積層することにより、高解像度、回折効率の優れた光記録が得られる。

前記選択反射層としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ダイクロイックミラー層、色材含有層、誘電体蒸着層、単層又は2層以上のコレステリック層及び必要に応じて適宜選択したその他の層の少なくともいずれかを積層した積層体により形成される。

前記選択反射層は、直接記録層など共に、前記基板上に塗布などにより積層してもよく、フィルム等の基材上に積層して選択反射層を作製し、これを基板上に積層してもよい。

[0074] <その他の層>

前記その他の層としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、第一ギャップ層、第二ギャップ層などが挙げられる。

[0075] ー第一ギャップ層ー

前記第一ギャップ層は、必要に応じて前記選択反射層と前記反射膜との間に設けられ、第二の基板表面を平滑化する目的で形成される。また、記録層内に生成されるホログラムの大きさを調整するのにも有効である。即ち、前記記録層は、参照光及び情報光の干渉領域をある程度の大きさに形成する必要があるので、前記記録層とサーボピットパターンとの間にギャップを設けることが有効となる。

前記第一ギャップ層は、例えば、サーボピットパターンの上から紫外線硬化樹脂等の材料をスピコート等で塗布し、硬化させることにより形成することができる。また、フィルタ層として透明基材の上に塗布形成したものを使用する場合には、該透明基材が第一ギャップ層としても働くことになる。

前記第一ギャップ層の厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、1～100 μm が好ましい。

[0076] ー第二ギャップ層ー

前記第二ギャップ層は、必要に応じて記録層と選択反射層との間に設けられる。該第二ギャップ層は、情報光及び参照光がフォーカシングするポイントの部分をフォトポリマーで埋めていると、過剰露光がされた場合に、モノマーの過剰消費が起こり、多重記録能力が低下することがあり、この弊害を防止する機能がある。

前記第二ギャップ層の材料としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、トリアセチルセルロース(TAC)、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリスチレン(PS)、ポリスルホン(PSF)、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリメタクリル酸メチル＝ポリメチルメタクリレート(PMMA)等のような透明樹脂フィルム、又は、JSR株式会社製の商品名ARTONフィルムや日本ゼオン株式会社製の商品名ゼオノアのような、ノルボルネン系樹脂フィルム、などが挙げられる。これらの中でも、等方性の高いものが好ましく、TAC、PC、商品名ARTON、商品名ゼオノアが特に好ましい。

前記第二ギャップ層の厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、1～200 μm が好ましい。

[0077] ここで、前記光記録媒体について、図面を参照して更に詳しく説明する。

図2は、本発明の実施形態における光記録媒体の構成を示す概略断面図である。この実施形態に係る光記録媒体21では、ポリカーボネート樹脂からなる第一の基板1にサーボピットパターン3が形成され、該サーボピットパターン3上にアルミニウム、金、白金等でコーティングして反射膜2が設けられている。なお、図2では第一の基板1全面にサーボピットパターン3が形成されているが、周期的に形成されていてもよい。また、このサーボピットの高さは最大1750 Å (175nm)であり、第一の基板を始め他の層の厚みに比べて十分に小さいものである。

第一の基板のサーボピットを設けていない側には選択反射層6としてのAgを多層蒸着したダイクロイックミラー層が設けられている。

反射膜2上に記録層4が設けられている。第一の基板1及び第二の基板5(ポリカーボネート樹脂の基板)によって、選択反射膜6、記録層4を挟むことによって光記録媒体21が構成される。

[0078] 次に、図3を参照して、光記録媒体21周辺での光学的動作を説明する。まず、サーボ用レーザーから出射した光(赤色光)は、ダイクロイックミラー13でほぼ100%反射して、対物レンズ12を通過する。対物レンズ12によってサーボ用光は反射膜2上で焦点を結ぶように光記録媒体21に対して照射される。つまり、ダイクロイックミラー13は緑色や青色の波長の光を透過し、赤色の波長の光をほぼ100%反射させるようになっている。光記録媒体21の光の入出射面Aから入射したサーボ用光は、第二の基板5、記録層4、及び選択反射層6を通過し、反射膜2で反射され、再度、選択反射層6、記録層4、及び第二の基板5を透過して入出射面Aから出射する。出射した戻り光は、対物レンズ12を通過し、ダイクロイックミラー13でほぼ100%反射して、サーボ情報検出器(不図示)でサーボ情報が検出される。検出されたサーボ情報は、フォーカスサーボ、トラッキングサーボ、スライドサーボ等に用いられる。記録層4を構成するホログラム材料は、赤色の光では感光しないようになっているので、サーボ用光が記録層4を通過したり、サーボ用光が反射膜2で乱反射したとしても、記録層4には影響を与えない。また、サーボ用光の反射膜2による戻り光は、ダイクロイックミラー13によってほぼ100%反射するようになっているので、サーボ用光が再生像検出のためのCMOSセンサ又はCCD14で検出されることはなく、再生光に対してノイズとなることもない。

[0079] また、記録用／再生用レーザーから生成された情報光及び記録用参照光は、偏光板16を通過して線偏光となりハーフミラー17を通過して1/4波長板15を通った時点で円偏光になる。ダイクロイックミラー13を透過し、対物レンズ11によって情報光と記録用参照光が記録層4内で干渉パターンを生成するように光記録媒体21に照射される。情報光及び記録用参照光は入出射面Aから入射し、記録層4で干渉し合っ

て干渉パターンをそこに生成する。その後、情報光及び記録用参照光は記録層4、選択反射層6に入射するが、該選択反射層6の底面までの間に反射されて戻り光となる。つまり、情報光と記録用参照光は反射膜2までは到達しない。選択反射層6は、赤色光のみを透過する性質を有するからである。

[0080] (光記録再生装置及び光記録再生方法)

本発明の光記録再生装置は、少なくとも本発明の前記光記録媒体の処理手段を

備え、記録手段、再生手段、更に必要に応じてその他の手段を有してなる。

本発明の光記録再生方法は、少なくとも本発明の前記光記録媒体の処理工程を含み、記録工程、再生工程、更に必要に応じてその他の工程を含んでなる。

本発明の光記録再生方法は、本発明の光記録再生装置により好適に実施することができる。

[0081] ここで、本発明の光記録再生装置について図4を参照して説明する。図4の光記録再生装置は、情報光と参照光とが異なる方向から照射される一般的なホログラムの記録再生装置である。

図4に示すように、光源61から出射した光が、ハーフミラー64を透過した情報光51と、該ハーフミラー64に反射した参照光52に分割され、情報光51はミラー66及びビームエキスパンダ68を経由して拡大され、光記録媒体50の記録層面に照射される。他方、参照光52は、ミラー65及びビームエキスパンダ67を経由して拡大され、情報光51が照射される前記記録層面と反対側の記録層面に照射され、情報光51と参照光52とにより干渉縞が生成され、この干渉縞が光情報として前記記録層に記録される。

この記録方法により光記録媒体50への多重記録は、図4に示すように、光記録媒体50を少しずつ移動させて記録を繰り返すことにより可能である。

また、図示を省略しているが、光源61、62の少なくともいずれかの近傍に光拡散部材を有する本発明の処理手段を設けている。

[0082] 次に、図5は、本発明の一実施形態に係る光記録再生装置の全体構成図である。

この光記録再生装置100は、光記録媒体20が取り付けられるスピンドル81と、このスピンドル81を回転させるスピンドルモータ82と、光記録媒体20の回転数を所定の値に保つようにスピンドルモータ82を制御するスピンドルサーボ回路83とを備えている。

また、光記録再生装置100は、光記録媒体20に対して情報光と参照光とを照射して情報を記録すると共に、光記録媒体20に対して再生用参照光を照射し、再生光を検出して、光記録媒体20に記録されている情報を再生するためのピックアップ31と、このピックアップ31を光記録媒体20の半径方向に移動可能とする駆動装置84とを

備えている。

この場合、図示を省略しているが、ピックアップ31の近傍に光拡散部材を有する本発明の処理手段を設けている。

- [0083] 光記録再生装置100は、ピックアップ31の出力信号よりフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE、及び再生信号RFを検出するための検出回路85と、この検出回路85によって検出されるフォーカスエラー信号FEに基づいて、ピックアップ31内のアクチュエータを駆動して対物レンズ(不図示)を光記録媒体20の厚み方向に移動させてフォーカスサーボを行うフォーカスサーボ回路86と、検出回路85によって検出されるトラッキングエラー信号TEに基づいてピックアップ31内のアクチュエータを駆動して対物レンズを光記録媒体20の半径方向に移動させてトラッキングサーボを行うトラッキングサーボ回路87と、トラッキングエラー信号TE及び後述するコントローラからの指令に基づいて駆動装置84を制御してピックアップ31を光記録媒体20の半径方向に移動させるスライドサーボを行うスライドサーボ回路88とを備えている。
- [0084] 光記録再生装置100は、更に、ピックアップ31内の後述するCMOS又はCCDアレイの出力データをデコードして、光記録媒体20のデータエリアに記録されたデータを再生したり、検出回路85からの再生信号RFより基本クロックを再生したりアドレスを判別したりする信号処理回路89と、光記録再生装置100の全体を制御するコントローラ90と、このコントローラ90に対して種々の指示を与える操作部91とを備えている。コントローラ90は、信号処理回路89より出力される基本クロックやアドレス情報を入力すると共に、ピックアップ31、スピンドルサーボ回路83、及びスライドサーボ回路88等を制御するようになっている。スピンドルサーボ回路83は、信号処理回路89より出力される基本クロックを入力するようになっている。コントローラ90は、CPU(中央処理装置)、ROM(リード オンリ メモリ)、及びRAM(ランダム アクセス メモリ)を有し、CPUが、RAMを作業領域として、ROMに格納されたプログラムを実行することによって、コントローラ90の機能を実現するようになっている。
- [0085] 本発明の光記録再生装置は、本発明の光記録媒体の処理装置を備えているので、体積ホログラフィを利用して情報を記録した厚膜の記録層の不感化処理時に情報の劣化を伴うことなく、記録像の長期保存性及び繰り返し再生耐久性を増大させるこ

とができる。

- [0086] 本発明によると、従来における諸問題を解決でき、ホログラフィを利用して情報を記録する厚膜の記録層を有する光記録媒体に対し、該情報を記録した記録層の不感化処理時に情報の劣化を伴うことなく、記録像の長期保存性及び繰り返し再生耐久性を増大させることが可能な光記録媒体の処理方法及び光記録媒体の処理装置、並びに該光記録媒体の処理装置を備えた光記録再生装置を提供することができる。

実施例

- [0087] 以下、本発明の実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

- [0088] (製造例1)

—光記録媒体の作製—

前記光記録媒体として、第二の基板、反射層、接着層、選択反射層、保護層(第二ギャップ層)及び第一の基板の順に積層されたライトワンス(WORM)型の光記録媒体を作製した。

- [0089] —第二の基板の作製—

直径120mm、内径15mm、厚み0.6mmのポリカーボネート樹脂製の第二の基板を作製した。

- [0090] —第一の基板の作製—

前記第一の基板としては、直径120mm、内径15mm、厚み0.6mmのDVD+RW用に用いられている一般的なポリカーボネート樹脂製基板を使用した。この基板表面には、サーボピットパターンが形成されており、そのトラックピッチは0.74 μ mであり、溝深さは140nm、溝幅は300nmである。

- [0091] まず、第一の基板のサーボピットパターン表面に反射層を形成した。反射層の材料には銀(Ag)を用いた。DCマグネトロンスパッタリング法により厚み150nmのAg反射層を形成した。

次に、該反射層の上に、接着剤(商品名:SD640、大日本インキ化学工業株式会社製)をスピコートにより厚み20 μ mとなるように塗工した後、下記の選択反射層を接着層(第一ギャップ層)上に形成した。

[0092] ――選択反射層の作製――

ポリカーボネートフィルム(三菱瓦斯化学株式会社製、商品名ユーピロン)厚み100 μm 上に、DCマグネトロンスパッタリング法により、層数が30、厚み3 μm のAg膜からなるダイクロイックミラー層を蒸着により形成し、前記第一の基板に積層するため、該第一の基板と同形状のディスクに打ち抜き加工した。

[0093] <記録層塗布液の調製>

下記組成からなるホログラフィック記録層塗布液を、下記のタンクAとタンクBに分けて窒素雰囲気下で調製した。調製後のタンクは乾燥窒素を充填した。

<タンクA>

- ・ヘキサメチレンジイソシアネートのビウレットトリマー・・・292. 0g
- ・ヘキサメチレンジイソシアネート・・・97. 4g
- ・トリブロモフェニルアクリレート・・・64. 22g
- ・イルガキュア784(チバスペシャリティケミカルズ株式会社製)・・・14g
- ・3, 5-ジターシャリーブチル-4-ヒドロキシトルエン・・・210mg

<タンクB>

- ・Poly FoxTMT(オムノバ・ソリューションズ社製)・・・817. 9g
- ・ポリプロピレンオキサイドトリオール(平均分子量1, 000)・・・517. 9g
- ・ターシャリーブチルペルオキサイド・・・580 μl
- ・ジブチルラウレートスズ・・・10. 2g

[0094] ――光記録媒体の積層――

まず、反射層及び接着層(第一ギャップ層)が形成された前記第一の基板に、上記ディスク形状の選択反射層を、該選択反射層のベースフィルム面をサーボピットパターン側にして貼り付けた。貼り合わせには間隙に気泡が入らないようにして行った。以上により前記第一の基板上に選択反射層を形成した。

次に、保護層(第二ギャップ層)として、接着剤(SD640、大日本インキ化学工業株式会社製)を含む保護層組成物をスピコートにより、厚みが20 μm になるように選択反射層上に形成した。

次に、上記で調製したタンクAの組成物と、タンクBの組成物をポシラティオ(リキッド

コントロール社より入手可能な液混合注入装置)を用いてタンクA組成物を10質量部、タンクB組成物を18質量部の割合で混合しながら、高さを500 μm に保った上記第二の基板と各層が設けられた第一の基板との隙間に注入したところ、組成物は速やかに自発的に硬化し、厚みが500 μm の記録層が形成された。以上により、製造例1の光記録媒体を作製した。

[0095] (実施例1)

製造例1で作製した光記録媒体を、コリニア方式光記録再生評価装置(パルステック工業株式会社製、SHOT-2000)を用い、情報を記録再生し、S/N比を求め、再生像の画質を目視により下記基準で評価した。

その後、一旦光記録媒体を装置から取り外し、光記録媒体を、記録面を上にして黒のつや消しゴム板上に置き、更に光拡散部材としての光拡散フィルタ(恵和株式会社製、オパルスZD-097、曇価=81.9%)、及び透明ガラス板を載せ、その上からキセノンランプ(ウシオ電機株式会社製、UXL-2500-O、出力2.5kW)から光学フィルタ(日本真空光学株式会社製、 $\Delta\lambda/2=155\text{nm}$ 、 $T\%=95\%$ 、 $\lambda_0=545\text{nm}$)を通した処理光を8,000秒間照射して不感化处理を行った。照射した総露光量は30,000 mJ/cm^2 であった。処理光のエネルギー強度に対する波長の半値幅は155nmであった。

次に、不感化处理後の光記録媒体を、再度上記コリニア方式光記録再生評価装置に装着し、上記で記録した情報の再生を行い、S/N比を求め、再生像の画質を目視により下記基準で評価した。

更に、再生された信号位置にて、再生光(波長532nm)を照射総量100 J/cm^2 となるように連続照射し、その後、再度再生を行って、S/N比を求め、再生像の画質を目視により下記基準で評価した。それぞれの結果を表1に示す。

[0096] <再生像の評価基準>

- … 良好な再生像が得られた
- △ … 不良であるが再生像の存在を知ることができた
- × … 全く再生することができなかった

[0097] (実施例2)

実施例1において、照射した総露光量を $10,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ に変えた以外は、実施例1と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。なお、処理光のエネルギー強度に対する波長の半値幅は155nmであった。

[0098] (実施例3)

実施例1において、光源をキセノンランプからLEDアレイ(波長532nm)に変えた以外は、実施例1と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。なお、処理光のエネルギー強度に対する波長の半値幅は155nmであった。

[0099] (実施例4)

実施例3において、照射した総露光量を $10,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ に変えた以外は、実施例3と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。なお、処理光のエネルギー強度に対する波長の半値幅は155nmであった。

[0100] (実施例5)

実施例1において、透明ガラス板の代わりに、光学フィルタ(日本真空光学株式会社製、中心波長542nm、半値幅35nm、 $T\%=85\%$)を用いた以外は、実施例1と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0101] (実施例6)

実施例5において、照射した総露光量を $10,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ に変えた以外は、実施例5と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0102] (実施例7)

実施例1において、光拡散部材としての光拡散フィルタ(恵和株式会社製、オパルスPBS-050、曇価=72.9%)を用いた以外は、実施例1と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0103] (比較例1)

実施例1において、光拡散フィルタを除いた以外は、実施例1と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0104] (比較例2)

実施例2において、光拡散フィルタを除いた以外は、実施例2と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0105] (比較例3)

実施例3において、光拡散フィルタを除いた以外は、実施例3と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0106] (比較例4)

実施例4において、光拡散フィルタを除いた以外は、実施例4と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0107] (比較例5)

実施例5において、光拡散フィルタを除いた以外は、実施例5と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0108] (比較例6)

実施例6において、光拡散フィルタを除いた以外は、実施例6と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0109] (比較例7)

実施例1において、不感化処理を行わず、照射総量 $100\text{J}/\text{cm}^2$ の再生光の連続照射を行い、再生光照射前後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0110] (比較例8)

実施例1において、光拡散部材としての光拡散フィルタ(恵和株式会社製、オパルス#100-BMU3S、曇価=51%)を用いた以外は、実施例1と同様にして、不感化処理前後、再生光照射後の光記録媒体の再生評価を行った。結果を表1に示す。

[0111] [表1]

	記録直後(不感化处理前)		不感化处理後		再生光照射後	
	再生像	S/N比	再生像	S/N比	再生像	S/N比
実施例1	○	5.6	○	1.8	○	1.7
実施例2			○	2.1	○	1.8
実施例3			○	3.2	○	2.6
実施例4			○	3.1	○	2.1
実施例5			○	2.8	○	2.2
実施例6			○	2.8	○	1.9
実施例7			○	2.2	○	2.1
比較例1			×	—	—	—
比較例2			△	1.0	—	—
比較例3			△	0.8	—	—
比較例4			△	1.2	—	—
比較例5			×	—	—	—
比較例6			×	—	—	—
比較例7					—	—
比較例8			×	—	—	—

*表1中、比較例1～8における「—」は、信号劣化が著しいため、測定不能であったことを示す。

表1の結果から、実施例1～7と、比較例7との比較から、不感化处理操作を行うことにより、再生耐久性が向上することが推測できる。

また、実施例1～7と、比較例1～6との比較から、光拡散フィルタを用いることにより、光源からの光を拡散することが信号の劣化を抑制する上で極めて有用であることが推測できる。

また、実施例1、3及び5の比較から、照射波長の幅が狭いほうがより信号の劣化を抑制可能であることが推測される。更に、不感化处理時のエネルギーを多く与えておくことにより、不感化处理後の曝光(再生光、及び、周囲の光)に対して、その耐久性が格段に向上することが推測でき、繰り返し再生及び長期保存に適した状態が得られていることが推測される。

実施例1、7及び比較例8の結果から、光拡散フィルタの曇価が70～100%である

ことが有効であることが認められる。

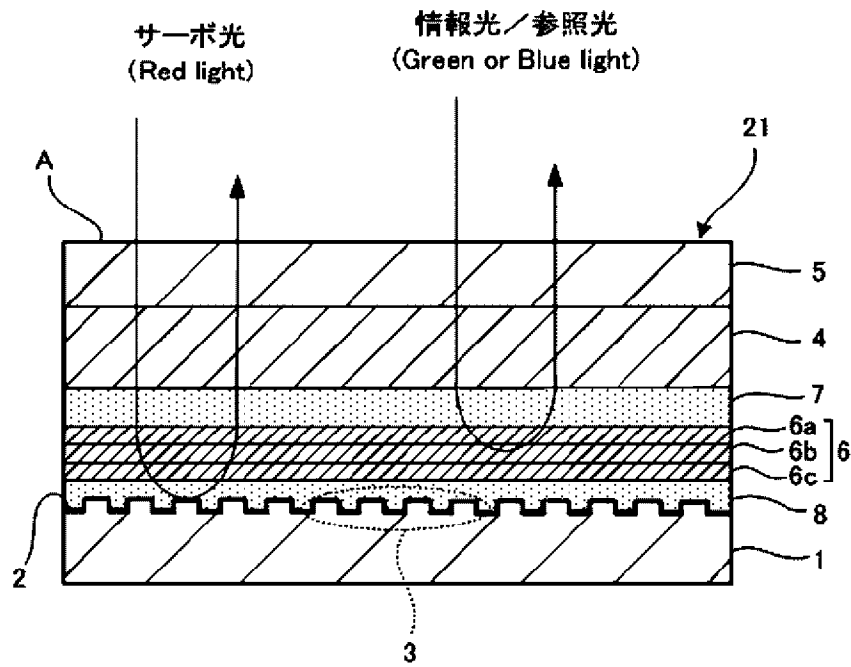
産業上の利用可能性

[0112] 本発明の光記録媒体の処理方法及び処理装置は、情報を記録した記録層の不感化処理時に情報の劣化を伴うことなく、記録像の長期保存性及び繰り返し再生耐久性を増大させることができるので、高密度画像記録が可能なボリュームホログラム型の各種光記録媒体に用いられる。

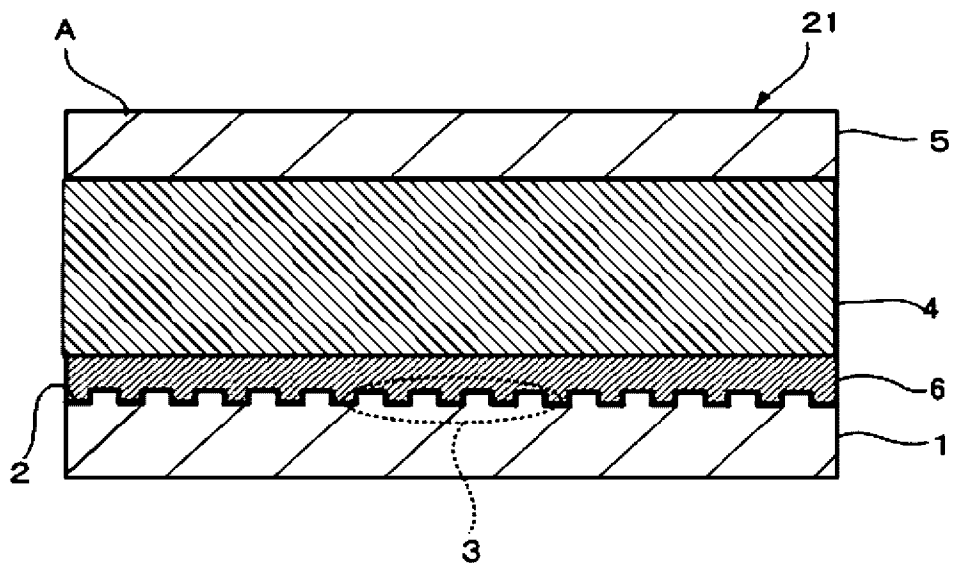
請求の範囲

- [1] ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体の情報を記録した該記録層に対し、曇価が70～100%である光拡散部材を通した処理光を照射することを特徴とする光記録媒体の処理方法。
- [2] 処理光のエネルギー強度に対する波長の半値幅が5～700nmである請求の範囲第1項に記載の光記録媒体の処理方法。
- [3] 光記録媒体が、ライトワンス(WORM)型である請求の範囲第1項から第2項のいずれかに記載の光記録媒体の処理方法。
- [4] 請求の範囲第1項から第3項のいずれかに記載の光記録媒体の処理工程を含むことを特徴とする光記録再生方法。
- [5] ホログラフィを利用して情報を記録する記録層を少なくとも有する光記録媒体と、処理光光源と、該処理光光源と前記光記録媒体との間に、曇価が70～100%である光拡散部材とを有する光記録媒体の処理装置であって、
前記光拡散部材を通過させた前記処理光光源からの処理光を、情報を記録した前記記録層に照射することを特徴とする光記録媒体の処理装置。
- [6] 処理光のエネルギー強度に対する波長の半値幅が5～700nmである請求の範囲第5項に記載の光記録媒体の処理装置。
- [7] 光記録媒体が、ライトワンス(WORM)型である請求の範囲第5項から第6項のいずれかに記載の光記録媒体の処理装置。
- [8] 請求の範囲第5項から第7項のいずれかに記載の光記録媒体の処理手段を備えたことを特徴とする光記録再生装置。

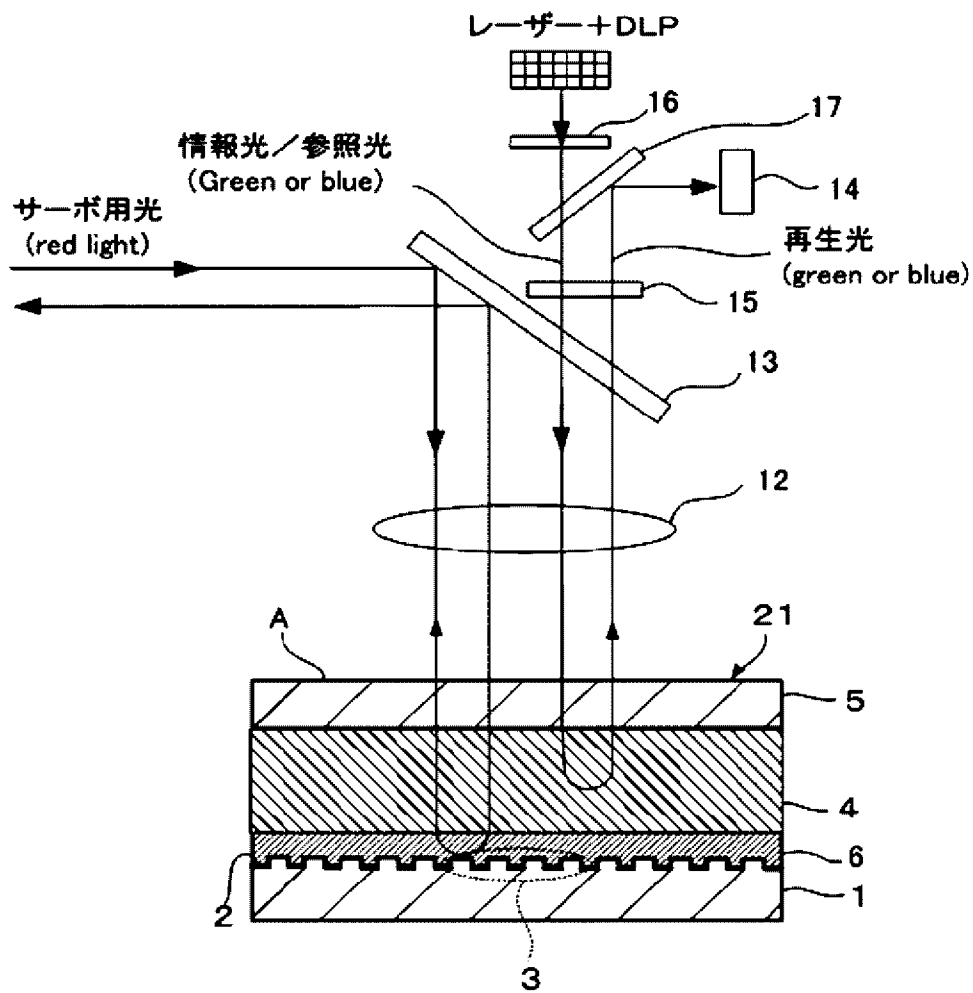
[図1]



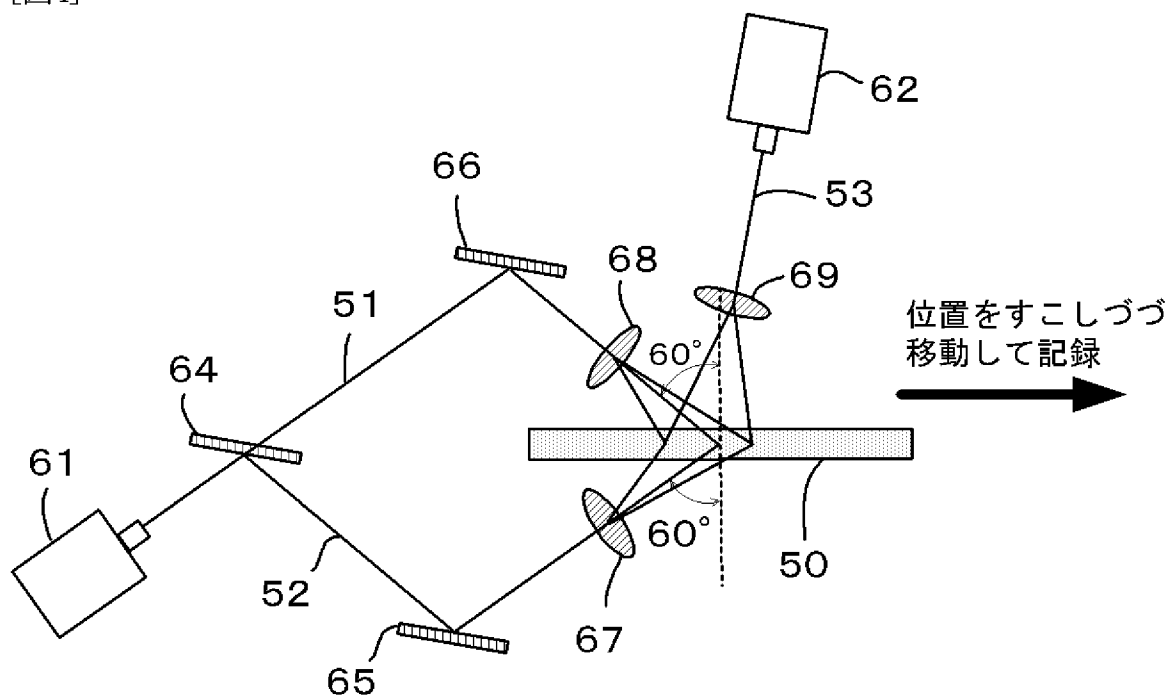
[図2]



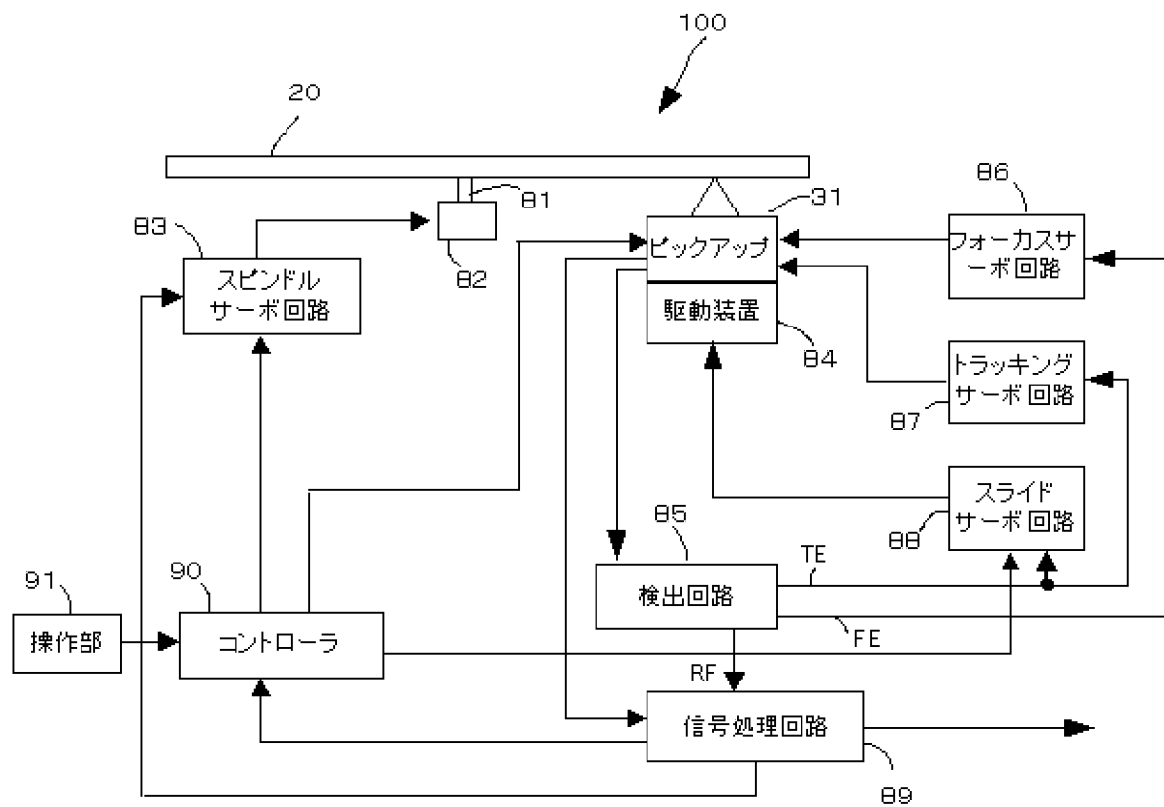
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/325207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03H1/04(2006.01) i, G11B7/0065(2006.01) i, G11B7/135(2006.01) i, G11B7/24(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)

G03H1/04, G11B7/0065, G11B7/135, G11B7/24

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
A	JP 2003-50534 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 21 February, 2003 (21.02.03), Par. No. [0072] (Family: none)	1-8

☐ 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
14 March, 2007 (14.03.07)

Date of mailing of the international search report
27 March, 2007 (27.03.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03H1/04(2006.01)i, G11B7/0065(2006.01)i, G11B7/135(2006.01)i, G11B7/24(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. G03H1/04, G11B7/0065, G11B7/135, G11B7/24

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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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
A	JP 2003 - 50534 A（三菱化学株式会社） 2003.02.21, 【0072】（ファミリーなし）	1 - 8

☐ 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 4 . 0 3 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 3 . 2 0 0 7

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）

柏崎 康司

2 0

3 3 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1