

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/004531 A1

- (51) 国際特許分類:
C08G 18/38 (2006.01) *G02B 1/04* (2006.01)
C08G 75/045 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/025549
- (22) 国際出願日: 2019年6月27日(27.06.2019)
- (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 2018-125589 2018年6月29日(29.06.2018) JP
- (71) 出願人(USを除く全ての指定国について):ホヤ
レンズ タイランド リミテッド(HOYA LENS
THAILAND LTD.) [TH/TH]; 12130 パトムタニ
県タンヤブリ郡プラチャティパット町ファホル
ヨティンロード 8 5 3 Pathumthani (TH).

SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (US についてののみ): 猪狩 匡人 (IGARI
Masahito) [JP/JP]; 〒1608347 東京都新宿区西
新宿六丁目 1 0 番 1 号 H O Y A 株式会
社内 Tokyo (JP). 山下 照夫 (YAMASHITA Teruo)
[JP/JP]; 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁
目 1 0 番 1 号 H O Y A 株式会社内 Tokyo
(JP). 渡邊 強 (WATANABE Tsuyoshi) [JP/JP];
〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番
1 号 H O Y A 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人特許事務所サイクス (SIKS
& CO.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 8
番 7 号 京橋日殖ビル 8 階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: POLYMERIZABLE COMPOSITION FOR OPTICAL MEMBER, OPTICAL MEMBER, AND METHOD FOR PRODUCING OPTICAL MEMBER

(54) 発明の名称: 光学部材用重合性組成物、光学部材および光学部材の製造方法

(57) Abstract: A polymerizable composition for an optical member containing a polyene compound, a polyiso(thio)cyanate compound, and a polythiol compound (however, excluding compositions subjected to photopolymerization treatment).

(57) 要約: ポリエン化合物、ポリイソ(チオ)シアネート化合物およびポリチオール化合物を含む光学部材用重合性組成物(ただし、光重合処理に付されるものを除く)。



WO 2020/004531 A1

明 細 書

発明の名称：

光学部材用重合性組成物、光学部材および光学部材の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、光学部材用重合性組成物、光学部材および光学部材の製造方法に関する。

背景技術

[0002] ポリエン化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物を硬化させて得られる硬化物は、レンズ等の各種光学部材として広く用いられている（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭63-265922号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 光学部材に望まれる物性の1つとしては、優れた耐熱性を有することが挙げられる。これは、例えば、以下の理由による。光学部材は、一般に、各種光学製品の基材として使用される。光学製品は、通常、光学部材（基材）の上に一層以上の機能性膜（例えば、ハードコート、反射防止膜、等）を形成することにより製造される。上記機能性膜は、各種製膜法により形成され、多くの製膜法は加熱処理を伴う。基材である光学部材が耐熱性に劣るものであれば、加熱処理によって基材が変形および／または変質することによって、光学製品の品質が低下してしまう場合がある。例えば、基材が変形すると、基材上に形成された機能性膜が基材の変形に追従できずに機能性膜にクラックが発生してしまう場合がある。一方、そのような品質低下を防ぐために基材が耐え得る加熱温度で加熱処理をしようとすると、製膜条件が制約を受けることとなり、使用可能な製膜材料も制限されてしまう。

[0005] 本発明の一態様は、ポリエチン化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物を硬化させて得られる光学部材であって、耐熱性に優れる光学部材を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様は、ポリエチン化合物、ポリイソ（チオ）シアネート化合物およびポリチオール化合物を含む光学部材用重合性組成物（ただし、光重合処理に付されるものを除く）に関する。以下、「光学部材用重合性組成物」を、単に「重合性組成物」とも記載する。

[0007] 本発明の一態様にかかる上記の光学部材用重合性組成物からは、光重合処理に付される光学部材用重合性組成物は除かれるものとする。光重合処理に付される光学部材用重合性組成物とは、この重合性組成物の硬化物である光学部材の製造工程に、光照射による重合処理を含むものをいう。これに対し、本発明の一態様にかかる上記の光学部材用重合性組成物を硬化させて硬化物（光学部材）を製造する工程には、光照射による重合処理は含まれない。ここで「光照射による重合処理は含まれない」とは、重合性組成物に対して、重合処理として意図的に光照射を行うことを意味し、自然光、照明光等の入射によって重合性組成物に対して意図せず光が照射されることは許容されるものとする。

[0008] 本発明および本明細書において、「ポリエチン化合物」とは炭素－炭素二重結合を1分子あたり2つ以上有する化合物をいうものとし「ポリチオール化合物」とはチオール基を1分子あたり2つ以上有する化合物をいうものとする。ポリエチン化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物の硬化物は、ポリエチン化合物が有する炭素－炭素二重結合とポリチオール化合物が有するチオール基との反応（以下、「チオール－エン反応」と記載する。）により形成される結合を有する。

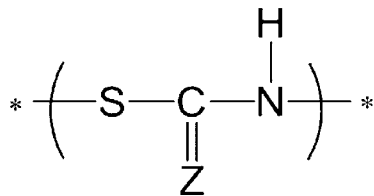
本発明者らは鋭意検討を重ねた結果、ポリエチン化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物にポリイソ（チオ）シアネート化合物を更に添加することにより、重合性組成物を硬化させて得られる硬化物の耐熱性を高め

ることが可能になることを新たに見出した。これは、重合性化合物を硬化させて得られる硬化物が、チオール-エン反応により得られる結合に加えて、ポリイソ（チオ）シアネート化合物とポリチオール化合物との反応により得られるチオウレタン結合も有することによるものと考えられる。

[0009] 本発明および本明細書において、「ポリイソ（チオ）シアネート化合物」とは、イソ（チオ）シアネート基を1分子あたり2つ以上有する化合物をいうものとする。「イソ（チオ）シアネート」とは、イソシアネートおよび／またはイソチオシアネートを意味する。また、本発明および本明細書において、「チオウレタン結合」とは、下記式1で表される結合：

[化1]

(式1)



をいうものとする。式1において、Zは酸素原子または硫黄原子である。チオール基がイソシアネート基と反応することによりZが酸素原子の上記結合が形成され、イソチオシアネート基と反応することによりZが硫黄原子の上記結合が形成される。本発明および本明細書において、これらの反応を、「チオウレタン化反応」というものとする。式1中、*は、チオウレタン結合が、隣接する他の構造と結合する位置を示す。

発明の効果

[0010] 本発明の一態様によれば、ポリエン化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物を硬化させて得られる光学部材であって、優れた耐熱性を有する光学部材を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0011] [光学部材用重合性組成物]

上記重合性組成物は、ポリエン化合物、ポリイソ（チオ）シアネート化合

物およびポリチオール化合物を含む。以下に、これら化合物について、更に詳細に説明する。

[0012] (ポリエン化合物)

ポリエン化合物が有する炭素-炭素二重結合の数は、1分子あたり2つ以上であり、3つ以上であることが好ましく、例えば3~5つであることができる。ポリエン化合物は、炭素-炭素二重結合を、(メタ)アクリル基、ビニル基、アリル基等の炭素-炭素二重結合含有基中に含むことができる。ポリエン化合物に複数含まれる炭素-炭素二重結合含有基の種類は、同一であってもよく異なってもよい。

[0013] ポリエン化合物の具体例としては、ジビニルベンゼン、ジビニルトルエン等のビニル化合物、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、イソシアヌル酸エチレンオキシド変性トリ(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリレート、ジアリルフタレート、ジアリルマレエート、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、トリアリルトリメリテート、テトラアリロキシエタン等のアリル化合物等が挙げられる。ポリエン化合物としては、一種のポリエン化合物のみ使用してもよく、二種以上を混合して使用してもよい。

[0014] ポリエン化合物は、例えば、脂肪族化合物、脂環式化合物、芳香族化合物、複素環式化合物等であることができる。一態様では、ポリエン化合物は、環状構造含有化合物であることができる。環状構造含有化合物は、炭素環式化合物であってもよく、複素環式化合物であってもよく、また単環式化合物であってもよく、二環式以上の多環式化合物であってもよい。また、ポリエン化合物は、環状構造を複数含むものであってもよい。一態様では、ポリエン化合物は、複素脂環式化合物または複素芳香族化合物であることができ、

具体的にはイソシアヌル環含有化合物またはシアヌル環含有化合物であることができる。

[0015] 上記重合性組成物におけるポリエー化合物の含有率は、上記重合性組成物の質量（100質量%）に対して、例えば0質量%超50.00質量%以下、好ましくは10.00～35.00質量%の範囲であることができる。本発明および本明細書において、重合性組成物の質量とは、重合性組成物が溶媒を含む場合には溶媒を除く質量をいうものとする。

[0016] （ポリイソ（チオ）シアネート化合物）

ポリイソ（チオ）シアネート化合物は、脂肪族化合物、脂環式化合物、芳香族化合物、複素環式化合物等であることができる。ポリイソ（チオ）シアネート化合物が有するイソ（チオ）シアネート基の数は、1分子あたり2つ以上であり、好ましくは2～4つであり、より好ましくは2つまたは3つである。

[0017] ポリイソ（チオ）シアネート化合物は、例えば、脂肪族化合物、脂環式化合物、芳香族化合物、複素環式化合物等であることができる。ポリイソ（チオ）シアネート化合物の具体例としては、ヘキサメチレンジイソシアネート、1,5-ペンタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ビス（イソシアナトメチル）シクロヘキサン、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、2,5-ビス（イソシアナトメチル）-ビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、2,6-ビス（イソシアナトメチル）-ビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、ビス（4-イソシアナトシクロヘキシル）メタン、1,3-ビス（イソシアナトメチル）シクロヘキサン、1,4-ビス（イソシアナトメチル）シクロヘキサン等の脂肪族ポリイソシアネート化合物；キシリレンジイソシアネート、1,3-ジイソシアナトベンゼン、トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート等の芳香族ポリイソシアネート化合物等を挙げることができる。更に、上記ポリイソ（チオ）シアネート化合物の塩素置換体、臭素置換体等のハロゲン置換体、アルキル置換体、アルコキシ置換体、ニトロ置換体や多価アルコールとのプレポリマー型変性体、カルボジ

イミド変性体、ウレア変性体、ビュレット変性体、ダイマー化またはトリマー化反応生成物等も使用できる。ポリイソ（チオ）シアネート化合物としては、一種のポリイソ（チオ）シアネート化合物のみ使用してもよく、二種以上のポリイソ（チオ）シアネート化合物を混合して使用してもよい。一態様では、上記重合性組成物は、ポリイソ（チオ）シアネート化合物として、環状構造含有化合物を含むことができる。環状構造含有化合物は、炭素環式化合物であってもよく、複素環式化合物であってもよく、また単環式化合物であってもよく、二環式以上の多環式化合物であってもよい。また、ポリイソ（チオ）シアネート化合物は、環状構造を複数含むものであってもよい。一態様では、ポリイソ（チオ）シアネート化合物は、芳香族化合物（芳香族ポリイソ（チオ）シアネート化合物）であることができる。

[0018] 上記重合性組成物におけるポリイソ（チオ）シアネート化合物の含有率は、上記重合性組成物の質量（100質量%）に対して、例えば0質量%超50.00質量%以下、好ましくは10.00~35.00質量%の範囲であることができる。

[0019] （ポリチオール化合物）

ポリチオール化合物は、脂肪族化合物、脂環式化合物、芳香族化合物、複素環式化合物等であることができる。ポリチオール化合物が有するチオール基の数は、1分子あたり2つ以上であり、好ましくは2~4つである。また、ポリチオール化合物が有するチオール基の数が1分子あたり3つ以上であることも好ましい。

[0020] ポリチオール化合物としては、例えば、メタンジチオール、1, 2-エタンジチオール、1, 1-プロパンジチオール、1, 2-プロパンジチオール、1, 3-プロパンジチオール、2, 2-プロパンジチオール、1, 6-ヘキサンジチオール、1, 2, 3-プロパントリチオール、テトラキス（メルカプトメチル）メタン、1, 1-シクロヘキサンジチオール、1, 2-シクロヘキサンジチオール、2, 2-ジメチルプロパン-1, 3-ジチオール、3, 4-ジメトキシブタン-1, 2-ジチオール、2-メチルシクロヘキサ

ン-2, 3-ジチオール、1, 1-ビス(メルカプトメチル)シクロヘキサン、チオリンゴ酸ビス(2-メルカプトエチルエステル)、2, 3-ジメルカプトコハク酸(2-メルカプトエチルエステル)、2, 3-ジメルカプト-1-プロパノール(2-メルカプトアセテート)、2, 3-ジメルカプト-1-プロパノール(3-メルカプトアセテート)、ジエチレングリコールビス(2-メルカプトアセテート)、ジエチレングリコールビス(3-メルカプトプロピオネート)、1, 2-ジメルカプトプロピルメチルエーテル、2, 3-ジメルカプトプロピルメチルエーテル、2, 2-ビス(メルカプトメチル)-1, 3-プロパンジチオール、ビス(2-メルカプトエチル)エーテル、エチレングリコールビス(2-メルカプトアセテート)、エチレングリコールビス(3-メルカプトプロピオネート)、トリメチロールプロパントリス(2-メルカプトアセテート)、トリメチロールプロパントリス(3-メルカプトプロピオネート)、ペンタエリスリトールテトラキス(2-メルカプトアセテート)、ペンタエリスリトールテトラキス(3-メルカプトプロピオネート)、1, 2-ビス(2-メルカプトエチルチオ)-3-メルカプトプロパン等の脂肪族ポリチオール化合物; 1, 2-ジメルカプトベンゼン、1, 3-ジメルカプトベンゼン、1, 4-ジメルカプトベンゼン、1, 2-ビス(メルカプトメチル)ベンゼン、1, 3-ビス(メルカプトメチル)ベンゼン、1, 4-ビス(メルカプトメチル)ベンゼン、1, 3-ビス(メルカプトエチル)ベンゼン、1, 4-ビス(メルカプトエチル)ベンゼン、1, 2-ビス(メルカプトメトキシ)ベンゼン、1, 3-ビス(メルカプトメトキシ)ベンゼン、1, 4-ビス(メルカプトメトキシ)ベンゼン、1, 2-ビス(メルカプトエトキシ)ベンゼン、1, 3-ビス(メルカプトエトキシ)ベンゼン、1, 4-ビス(メルカプトエトキシ)ベンゼン、1, 2, 3-トリメルカプトベンゼン、1, 2, 4-トリメルカプトベンゼン、1, 3, 5-トリメルカプトベンゼン、1, 2, 3-トリス(メルカプトメチル)ベンゼン、1, 2, 4-トリス(メルカプトメチル)ベンゼン、1, 3, 5-トリス(メルカプトメチル)ベンゼン、1, 2, 3-トリス(メ

ルカプトエチル) ベンゼン、1, 2, 4-トリス (メルカプトエチル) ベンゼン、1, 3, 5-トリス (メルカプトエチル) ベンゼン、1, 2, 3-トリス (メルカプトメトキシ) ベンゼン、1, 2, 4-トリス (メルカプトメトキシ) ベンゼン、1, 3, 5-トリス (メルカプトメトキシ) ベンゼン、1, 2, 3-トリス (メルカプトエトキシ) ベンゼン、1, 2, 4-トリス (メルカプトエトキシ) ベンゼン、1, 3, 5-トリス (メルカプトエトキシ) ベンゼン、1, 2, 3, 4-テトラメルカプトベンゼン、1, 2, 3, 5-テトラメルカプトベンゼン、1, 2, 4, 5-テトラメルカプトベンゼン、1, 2, 3, 4-テトラキス (メルカプトメチル) ベンゼン、1, 2, 3, 5-テトラキス (メルカプトメチル) ベンゼン、1, 2, 4, 5-テトラキス (メルカプトメチル) ベンゼン、1, 2, 3, 4-テトラキス (メルカプトエチル) ベンゼン、1, 2, 3, 5-テトラキス (メルカプトエチル) ベンゼン、1, 2, 4, 5-テトラキス (メルカプトエチル) ベンゼン、1, 2, 3, 4-テトラキス (メルカプトエチル) ベンゼン、1, 2, 3, 5-テトラキス (メルカプトメトキシ) ベンゼン、1, 2, 4, 5-テトラキス (メルカプトメトキシ) ベンゼン、1, 2, 3, 4-テトラキス (メルカプトエトキシ) ベンゼン、1, 2, 3, 5-テトラキス (メルカプトエトキシ) ベンゼン、1, 2, 4, 5-テトラキス (メルカプトエトキシ) ベンゼン、2, 2'-ジメルカプトビフェニル、4, 4'-ジメルカプトビフェニル、4, 4'-ジメルカプトビベンジル、2, 5-トルエンジチオール、3, 4-トルエンジチオール、1, 4-ナフタレンジチオール、1, 5-ナフタレンジチオール、2, 6-ナフタレンジチオール、2, 7-ナフタレンジチオール、2, 4-ジメチルベンゼン-1, 3-ジチオール、4, 5-ジメチルベンゼン-1, 3-ジチオール、9, 10-アントラセンジメタンチオール、1, 3-ジ (p-メトキシフェニル) プロパン-2, 2-ジチオール、1, 3-ジフェニルプロパン-2, 2-ジチオール、フェニルメタン-1, 1-ジチオール、2, 4-ジ (p-メルカプトフェニル) ペンタン等の芳香族ポリチオール化合物; 2, 5-ジクロロベンゼン-1, 3-ジチオール

、1, 3-ジ (p-クロロフェニル) プロパン-2, 2-ジチオール、3, 4, 5-トリブロム-1, 2-ジメルカプトベンゼン、2, 3, 4, 6-テトラクロル-1, 5-ビス (メルカプトメチル) ベンゼン等の塩素置換体、臭素置換体等のハロゲン置換芳香族ポリチオール化合物；1, 2-ビス (メルカプトメチルチオ) ベンゼン、1, 3-ビス (メルカプトメチルチオ) ベンゼン、1, 4-ビス (メルカプトメチルチオ) ベンゼン、1, 2-ビス (メルカプトエチルチオ) ベンゼン、1, 3-ビス (メルカプトエチルチオ) ベンゼン、1, 4-ビス (メルカプトエチルチオ) ベンゼン、1, 2, 3-トリス (メルカプトメチルチオ) ベンゼン、1, 2, 4-トリス (メルカプトメチルチオ) ベンゼン、1, 3, 5-トリス (メルカプトメチルチオ) ベンゼン、1, 2, 3-トリス (メルカプトエチルチオ) ベンゼン、1, 2, 4-トリス (メルカプトエチルチオ) ベンゼン、1, 3, 5-トリス (メルカプトエチルチオ) ベンゼン、1, 2, 3, 4-テトラキス (メルカプトメチルチオ) ベンゼン、1, 2, 3, 5-テトラキス (メルカプトメチルチオ) ベンゼン、1, 2, 4, 5-テトラキス (メルカプトメチルチオ) ベンゼン、1, 2, 3, 4-テトラキス (メルカプトエチルチオ) ベンゼン、1, 2, 3, 5-テトラキス (メルカプトエチルチオ) ベンゼン、1, 2, 4, 5-テトラキス (メルカプトエチルチオ) ベンゼン等、およびこれらの核アルキル化物等のチオール基 (「メルカプト基」とも呼ばれる。) 以外に硫黄原子を含有する芳香族ポリチオール化合物；ビス (メルカプトメチル) スルフィド、ビス (メルカプトエチル) スルフィド、ビス (メルカプトプロピル) スルフィド、ビス (メルカプトメチルチオ) メタン、ビス (2-メルカプトエチルチオ) メタン、ビス (3-メルカプトプロピルチオ) メタン、1, 2-ビス (メルカプトメチルチオ) エタン、1, 2-ビス (2-メルカプトエチルチオ) エタン、1, 2-ビス (3-メルカプトプロピルチオ) エタン、1, 3-ビス (メルカプトメチルチオ) プロパン、1, 3-ビス (2-メルカプトエチルチオ) プロパン、1, 3-ビス (3-メルカプトプロピルチオ) プロパン、1, 2-ビス (2-メルカプトエチルチオ) -3-メルカプ

トプロパン、2-メルカプトエチルチオール、3-プロパンジチオール、1, 2, 3-トリス(メルカプトメチルチオ)プロパン、1, 2, 3-トリス(2-メルカプトエチルチオ)プロパン、1, 2, 3-トリス(3-メルカプトプロピルチオ)プロパン、テトラキス(メルカプトメチルチオメチル)メタン、テトラキス(2-メルカプトエチルチオメチル)メタン、テトラキス(3-メルカプトプロピルチオメチル)メタン、ビス(2, 3-ジメルカプトプロピル)スルフィド、2, 5-ジメルカプト-1, 4-ジチアン、ビス(メルカプトメチル)ジスルフィド、ビス(メルカプトエチル)ジスルフィド、ビス(メルカプトプロピル)ジスルフィド等、およびこれらのチオグリコール酸およびメルカプトプロピオン酸のエステル、ヒドロキシメチルスルフィドビス(2-メルカプトアセテート)、ヒドロキシメチルスルフィドビス(3-メルカプトプロピオネート)、ヒドロキシエチルスルフィドビス(2-メルカプトアセテート)、ヒドロキシエチルスルフィドビス(3-メルカプトプロピオネート)、ヒドロキシプロピルスルフィドビス(2-メルカプトアセテート)、ヒドロキシプロピルスルフィドビス(3-メルカプトプロピオネート)、ヒドロキシメチルジスルフィドビス(2-メルカプトアセテート)、ヒドロキシメチルジスルフィドビス(3-メルカプトプロピオネート)、ヒドロキシエチルジスルフィドビス(2-メルカプトアセテート)、ヒドロキシエチルジスルフィドビス(3-メルカプトプロピオネート)、ヒドロキシプロピルジスルフィドビス(2-メルカプトアセテート)、ヒドロキシプロピルジスルフィドビス(3-メルカプトプロピオネート)、2-メルカプトエチルエーテルビス(2-メルカプトアセテート)、2-メルカプトエチルエーテルビス(3-メルカプトプロピオネート)、1, 4-ジチアン-2, 5-ジオールビス(2-メルカプトアセテート)、1, 4-ジチアン-2, 5-ジオールビス(3-メルカプトプロピオネート)、チオグリコール酸(2-メルカプトエチルエステル)、チオジプロピオン酸ビス(2-メルカプトエチルエステル)、4, 4'-チオジブチル酸ビス(2-メルカプトエチルエステル)、ジチオジグリコール酸ビス(2-メルカプトエ

チルエステル)、ジチオジプロピオン酸ビス(2-メルカプトエチルエステル)、4, 4'-ジチオジブチル酸ビス(2-メルカプトエチルエステル)、チオジグリコール酸ビス(2, 3-ジメルカプトプロピルエステル)、チオジプロピオン酸ビス(2, 3-ジメルカプトプロピルエステル)、ジチオジグリコール酸ビス(2, 3-ジメルカプトプロピルエステル)、ジチオジプロピオン酸ビス(2, 3-ジメルカプトプロピルエステル)、4-メルカプトメチル-3, 6-ジチアオクタン-1, 8-ジチオール、ビス(1, 3-ジメルカプト-2-プロピル)スルフィド、ビス(メルカプトメチル)-3, 6, 9-トリチアウンデカン-1, 11-ジチオール(「ビス(メルカプトメチル)-3, 6, 9-トリチア-1, 11-ウンデカンジチオール」とも呼ばれる; 4, 7-ビス(メルカプトメチル)-3, 6, 9-トリチアウンデカン-1, 11-ジチオール、4, 8-ビス(メルカプトメチル)-3, 6, 9-トリチアウンデカン-1, 11-ジチオールおよび5, 7-ビス(メルカプトメチル)-3, 6, 9-トリチアウンデカン-1, 11-ジチオールからなる群から選択される異性体の一種またはこれら異性体の二種もしくは三種の混合物)等のチオール基以外に硫黄原子を含有する脂肪族ポリチオール化合物; 3, 4-チオフエンジチオール、テトラヒドロチオフエン-2, 5-ジメルカプトメチル、2, 5-ジメルカプト-1, 3, 4-チアゾール、2, 5-ジメルカプト-1, 4-ジチアン、2, 5-ジメルカプトメチル-1, 4-ジチアン等のチオール基以外に硫黄原子を含有する複素環化合物等が挙げられる。

[0021] 上記重合性組成物に含まれるポリチオール化合物は、一態様では、脂肪族化合物であることができる。また、一態様では、ポリチオール化合物は、エステル結合含有化合物であることができる。エステル結合を含有するポリチオール化合物は、例えば、エステル結合を1分子あたり2つ以上含むことができ、例えば2~5つ含むことができる。ポリチオール化合物は、一態様では、エステル結合含有脂肪族化合物であることができる。

[0022] 上記重合性組成物におけるポリチオール化合物の含有率は、上記重合性組

成物の質量（100質量%）に対して、例えば20.00～80.00質量%、好ましくは30.00～70.00質量%であることができる。

[0023]（その他の成分）

上記重合性組成物は、必要に応じて、光学部材の製造のために一般に用いられる添加剤、重合触媒等の公知の成分の一種以上を任意に含むことができる。添加剤としては、例えば、紫外線吸収剤、酸化防止剤、離型剤等の各種添加剤を挙げることができる。また、添加剤として、ホスフィン誘導体等の有機リン化合物を用いることもできる。添加剤の使用量は適宜設定することができる。

[0024] また、上記重合性組成物は、重合触媒として、ポリエン化合物とポリチオール化合物とのチオール-エン反応を触媒する第1の重合触媒と、ポリイソ（チオ）シアネート化合物とポリチオール化合物とのチオウレタン化反応を触媒する第2の重合触媒とを含むことが好ましい。チオール-エン反応を触媒する第1の重合触媒、チオウレタン化反応を触媒する第2の重合触媒としては、公知の重合触媒を用いることができる。

チオール-エン反応を触媒する第1の重合触媒としては、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス（2-メチルブチロニトリル）、2, 2'-アゾビス-2, 4-ジメチルバレロニトリル、ジメチル-2, 2'-アゾビスイソブチレート、1, 1'-アゾビス（シクロヘキサン-1-カルボニトリル）、1, 1'-アゾビス（1-アセトキシ-1-フェニルエタン）、2, 2'-アゾビス（4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル）等のアゾビス系化合物、過酸化ベンゾイル、過酸化アセチル、過酸化tert-ブチル、過酸化プロピオニル、過酸化ラウロイル、過酢酸tert-ブチル、過安息香酸tert-ブチル、tert-ブチルヒドロペルオキシド、tert-ブチルペルオキシピバレート、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、tert-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、tert-アミルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、tert-アミルパーイソノナノエート、tert-アミルパーオキ

シアセテート、*t*-アミルパーオキシベンゾエート等の過酸化物系化合物等を挙げることができる。上記重合性組成物は、例えば、第1の重合触媒を、上記重合性組成物の質量（100質量%）に対して、0.01～0.10質量%含むことができる。

チオウレタン化反応を触媒する第2の重合触媒としては、ジブチル錫ジアセテート、ジブチル錫ジラウレート、ジブチル錫ジクロライド、ジメチル錫ジクロライド、モノメチル錫トリクロライド、トリメチル錫クロライド、トリブチル錫クロライド、トリブチル錫フロライド、ジメチル錫ジプロマイド等の有機錫系化合物を挙げることができる。上記重合性組成物は、例えば、第2の重合触媒を、上記重合性組成物の質量（100質量%）に対して、0.01～0.50質量%含むことができる。

[0025] 上記重合性組成物は、以上説明した各種成分を同時に、または任意の順序で順次、混合することにより調製することができる。調製方法は特に限定されるものではなく、重合性組成物の調製方法として公知の方法を採用することができる。また、重合性組成物は、溶媒を添加せずに調製してもよく、任意の量の溶媒を添加して調製してもよい。溶媒としては、重合性組成物に使用可能な溶媒として公知の溶媒の一種以上を用いることができる。

[0026] <硬化物の製造方法>

先に説明したポリエン化合物、ポリイソ（チオ）シアネート化合物およびポリチオール化合物は、いずれも重合性化合物であり、これら化合物を重合させることにより、上記重合性組成物を硬化させて硬化物を得ることができる。こうして得られる硬化物は、各種光学部材として用いることができる。例えば、光学部材としては、眼鏡レンズ、望遠鏡レンズ、双眼鏡レンズ、顕微鏡レンズ、内視鏡レンズ、各種カメラの撮像系レンズ等の各種レンズを挙げることができる。本発明および本明細書における「レンズ」には、一層以上の層が任意に積層される「レンズ基材」が包含されるものとする。

[0027] 例えば、レンズ形状を有する硬化物（「プラスチックレンズ」とも呼ばれる。）を製造するためには、注型重合が好ましい。注型重合では、所定の間

隔をもって対向する2つのモールドと、上記間隔を閉塞することにより形成されたキャビティを有する成形型のキャビティへ重合性組成物を注入し、このキャビティ内で重合性組成物に含まれる重合性化合物の重合（硬化反応）を行い硬化物を得ることができる。注型重合に使用可能な成形型の詳細については、例えば特開2009-262480号公報の段落0012~0014および同公報の図1を参照できる。上記公報では、2つのモールドの間隔を、封止部材としてガスケットにより閉塞した成形型が示されているが、封止部材としてはテープを用いることもできる。

[0028] 一態様では、注型重合は、次のように行うことができる。重合性組成物を、成形型側面に設けた注入口から成形型キャビティに注入する。注入後、重合性組成物に含まれる重合性化合物を、加熱により重合（硬化反応）させることで、重合性組成物が硬化し、キャビティの内部形状が転写された硬化物を得ることができる。重合条件は、特に限定されるものではなく、重合性組成物の組成等に応じて適宜設定することができる。一例として、重合性組成物をキャビティに注入した成形型を、加熱温度20~150℃で1~72時間程度加熱することができるが、この条件に限定されるものではない。本発明および本明細書において、注型重合に関する加熱温度等の温度とは、成形型が配置される雰囲気温度をいう。また、加熱中に、任意の昇温速度で昇温することができ、任意の降温速度で降温（冷却）することができる。重合（硬化反応）終了後、キャビティ内部の硬化物を成形型から離型する。注型重合において通常行われているように、キャビティを形成している上下モールドとガスケットまたはテープを任意の順序で取り外すことにより、硬化物を成形型から離型することができる。成形型から離型された硬化物は、必要に応じて後処理を行った後、光学部材として用いることができ、例えば各種レンズ（例えばレンズ基材）として用いることができる。一例として、眼鏡レンズのレンズ基材として用いられる硬化物は、通常、離型後に、アニーリング、染色処理、丸め工程等の研削工程、研磨工程、耐衝撃性を向上させるためのプライマーコート層、表面硬度を上げるためのハードコート層等のコー

ト層形成工程等の後工程に付され得る。更に、反射防止層、撥水層等の各種機能性層を、レンズ基材上に形成することができる。これらの工程については、いずれも公知技術を適用することができる。こうして、レンズ基材が上記硬化物である眼鏡レンズを得ることができる。更に、この眼鏡レンズをフレームに取り付けることにより、眼鏡を得ることができる。

[0029] 例えば、上記重合性組成物を硬化した硬化物が眼鏡レンズ（眼鏡レンズ基材）である場合、眼鏡レンズは、一態様では、両面が光学面に仕上げられたフィニッシュドレンズ（両面が光学的に仕上げられたレンズブランク）であることができる。他の一態様では、眼鏡レンズは、一方の面が光学面であって、他の面が非光学面であるセミフィニッシュドレンズ（一方の面だけが光学的に仕上げられたレンズブランク）であることができる。セミフィニッシュドレンズは、通常、前面（物体側表面；例えば凸面）は光学的に仕上げられた面であり、後面（眼球側表面；例えば凹面）はレンズ処方値に応じて所望のレンズ度数となるように研磨加工される。そのため、セミフィニッシュドレンズは、フィニッシュドレンズと比べて厚い肉厚（例えば中心肉厚3～10mm）に成形される。そのような厚い肉厚の硬化物を得るための重合処理として、光照射による重合処理よりも加熱処理による重合処理は好ましい。

[0030] [光学部材および光学部材の製造方法]

本発明の一態様は、上記重合性組成物を硬化した硬化物である光学部材に関する。

また、本発明の一態様は、上記重合性組成物を加熱処理により硬化させることを含む光学部材の製造方法に関する。

上記重合性組成物および硬化物の製造方法等の詳細については、先の記載を参照できる。

[0031] 上記光学部材は、優れた耐熱性を有することができる。優れた耐熱性を有する光学部材は、例えば、その上に各種機能性膜を一層以上形成する製膜工程において加熱処理が行われても、基材である光学部材の変形および／または

は変質が少ないため、好ましい。耐熱性の指標としては、ガラス転移温度（ T_g ）を上げることができる。本発明および本明細書におけるガラス転移温度（ T_g ）とは、JIS K7196-2012に準拠した熱機械分析（TMA）ペネトレーション法により測定されるガラス転移温度をいう。具体的な測定方法については、後述の実施例を参照できる。上記光学部材は、例えば70℃以上または80℃以上のガラス転移温度を有することができる。ガラス転移温度が高いことは、耐熱性の観点から好ましい。

[0032] 上記光学部材は、ポリエン化合物、ポリイソ（チオ）シアネート化合物、およびポリチオール化合物を含む重合性組成物の硬化物であるため、ポリイソ（チオ）シアネート化合物が有するイソ（チオ）シアネート基とポリチオール化合物が有するチオール基との反応（以下、「チオウレタン化反応」とも記載する。）により形成されるチオウレタン結合を有することができる。上記光学部材のチオウレタン結合の含有率は、より一層の耐熱性向上の観点からは、9.00質量%以上であることが好ましく、10.00質量%以上であることがより好ましく、12.00質量%以上であることが更に好ましく、14.00質量%以上であることが一層好ましく、16.00質量%以上であることがより一層好ましく、18.00質量%以上であることが更に一層好ましく、20.00質量%以上であることがなお一層好ましく、22.00質量%以上であることが更に一層好ましく、24.00質量%以上であることが更に一層好ましく、26.00質量%以上であることがなお更に一層好ましく、28.00質量%以上であることが特に更に好ましい。また、上記光学部材のチオウレタン結合の含有率は、例えば35.00質量%以下または30.00質量%以下であることができる。上記のチオウレタン結合の含有率は、光学部材の質量（100質量%）に対する値である。光学部材のチオウレタン結合の含有率は、公知の方法で求めることができる。また、光学部材（硬化物）を得るための重合性組成物の組成が既知な場合、この既知の組成に基づき、光学部材のチオウレタン結合の含有率を算出することができる。上記硬化物のチオウレタン結合の含有率は、硬化物を得

るために用いられる重合性組成物の組成によって調整することができる。

実施例

[0033] 以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明は実施例に示す態様に限定されるものではない。以下に記載の操作および評価は、特記しない限り、大気中室温下（20～25℃程度）で行った。また、以下に記載の％は、特記しない限り質量基準である。

[0034] [実施例1]

300mlナス型フラスコに、ポリイソ（チオ）シアネート化合物として2,4-トリレンジイソシアネート（TDI）10.9g、ポリエン化合物としてトリアリルイソシアヌレート（TAIC）32.8gを仕込み、有機リン化合物としてトリフェニルホスフィン（TPP）0.30g、離型剤としてブトキシエチルアシッドホスフェート（城北化学株式会社製JP-506H）0.15g、重合触媒としてジメチル錫ジクロライド0.01gおよび2,2'-アゾビス-2,4-ジメチルバレロニトリル0.02gを添加し、20℃窒素パージ下で1時間攪拌を続けた。これらが完全に溶解したところで、ポリチオール化合物としてペンタエリスリトールテトラキス（2-メルカプトアセテート）（PETMA）56.3gを配合し、0.13kPa（1.0Torr）で20分減圧攪拌を行い、ポリエン化合物、ポリイソ（チオ）シアネート化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物1を調製した。

この重合性組成物1を、孔径1.0μmのポリテトラフルオロエチレンメンブランフィルターを通して成形型のキャビティに注入し、初期温度25℃から最終温度120℃の温度プログラムにて24時間注型重合を行い、中心肉厚2mmのプラスチックレンズを作製した。

こうして作製されたプラスチックレンズのチオウレタン結合の含有率は、9.41質量％である。

[0035] [実施例2]

300mlナス型フラスコに、ポリイソ（チオ）シアネート化合物として

2, 4-トリレンジイソシアネート (TDI) 22.0 g、ポリエン化合物としてトリアリルイソシアヌレート (TAIC) 22.0 gを仕込み、有機リン化合物としてトリフェニルホスフィン (TPP) 0.30 g、離型剤としてブトキシエチルアシッドホスフェート (城北化学株式会社製JP-506H) 0.15 g、重合触媒としてジメチル錫ジクロライド0.02 gおよび2, 2'-アゾビス-2, 4-ジメチルバレロニトリル0.02 gを添加し、20℃窒素パージ下で1時間攪拌を続けた。これらが完全に溶解したところで、ポリチオール化合物としてペンタエリスリトールテトラキス(2-メルカプトアセテート) (PETMA) 56.0 gを配合し、0.13 kPa (1.0 Torr) で20分減圧攪拌を行い、ポリエン化合物、ポリイソ(チオ)シアネート化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物2を調製した。

この重合性組成物2を、孔径1.0 μmのポリテトラフルオロエチレンメンブランフィルターを通して成形型のキャビティに注入し、初期温度25℃から最終温度120℃の温度プログラムにて24時間注型重合を行い、中心肉厚2 mmのプラスチックレンズを作製した。

こうして作製されたプラスチックレンズのチオウレタン結合の含有率は、18.98質量%である。

[0036] [実施例3]

300 mlナス型フラスコに、ポリイソ(チオ)シアネート化合物として2, 4-トリレンジイソシアネート (TDI) 33.2 g、ポリエン化合物としてトリアリルイソシアヌレート (TAIC) 11.1 gを仕込み、有機リン化合物としてトリフェニルホスフィン (TPP) 0.30 g、離型剤としてブトキシエチルアシッドホスフェート (城北化学株式会社製JP-506H) 0.15 g、重合触媒としてジメチル錫ジクロライド0.03 gおよび2, 2'-アゾビス-2, 4-ジメチルバレロニトリル0.02 gを添加し、20℃窒素パージ下で1時間攪拌を続けた。これらが完全に溶解したところで、ポリチオール化合物としてペンタエリスリトールテトラキス(2-

メルカプトアセテート) (PETMA) 55.7 gを配合し、0.13 kPa (1.0 Torr) で20分減圧攪拌を行い、ポリエン化合物、ポリイソ(チオ)シアネート化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物3を調製した。

この重合性組成物3を、孔径1.0 μmのポリテトラフルオロエチレンメンブランフィルターを通して成形型のキャビティに注入し、初期温度25℃から最終温度120℃の温度プログラムにて24時間注型重合を行い、中心肉厚2 mmのプラスチックレンズを作製した。

こうして作製されたプラスチックレンズのチオウレタン結合の含有率は、28.74質量%である。

[0037] [実施例4]

300 mlナス型フラスコに、ポリイソ(チオ)シアネート化合物として2,4-トリレンジイソシアネート(TDI) 24.0 g、ポリエン化合物としてトリアリルイソシアヌレート(TAIC) 24.0 gを仕込み、有機リン化合物としてトリフェニルホスフィン(TPP) 0.30 g、離型剤としてブトキシエチルアシッドホスフェート(城北化学株式会社製JP-506H) 0.15 g、重合触媒としてジメチル錫ジクロライド0.01 gおよび2,2'-アゾビス-2,4-ジメチルバレロニトリル0.08 gを添加し、20℃窒素パージ下で1時間攪拌を続けた。これらが完全に溶解したところで、ポリチオール化合物としてビス(メルカプトメチル)-3,6,9-トリチアウンデカン-1,11-ジチオール52.0 gを配合し、0.13 kPa (1.0 Torr) で20分減圧攪拌を行い、ポリエン化合物、ポリイソ(チオ)シアネート化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物4を調製した。

この重合性組成物4を、孔径1.0 μmのポリテトラフルオロエチレンメンブランフィルターを通して成形型のキャビティに注入し、初期温度25℃から最終温度125℃の温度プログラムにて24時間注型重合を行い、中心肉厚2 mmのプラスチックレンズを作製した。

こうして作製されたプラスチックレンズのチオウレタン結合の含有率は、20.71質量%である。

[0038] [実施例5]

300mlナス型フラスコに、ポリイソ（チオ）シアネート化合物として2,4-トリレンジイソシアネート（TDI）11.5g、ポリエーテル化合物としてトリアリルイソシアヌレート（TAIC）35.0gを仕込み、有機リン化合物としてトリフェニルホスフィン（TPP）0.30g、離型剤としてブトキシエチルアシッドホスフェート（城北化学株式会社製JP-506H）0.15g、重合触媒としてジメチル錫ジクロライド0.01gおよび2,2'-アゾビス-2,4-ジメチルバレロニトリル0.08gを添加し、20℃窒素パージ下で1時間攪拌を続けた。これらが完全に溶解したところで、ポリチオール化合物としてビス（メルカプトメチル）-3,6,9-トリチアウンデカン-1,11-ジチオール52.5gを配合し、0.13kPa（1.0Torr）で20分減圧攪拌を行い、ポリエーテル化合物、ポリイソ（チオ）シアネート化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物5を調製した。

この重合性組成物5を、孔径1.0 μ mのポリテトラフルオロエチレンメンブランフィルターを通して成形型のキャビティに注入し、初期温度25℃から最終温度125℃の温度プログラムにて24時間注型重合を行い、中心肉厚2mmのプラスチックレンズを作製した。

こうして作製されたプラスチックレンズのチオウレタン結合の含有率は、9.93質量%である。

[0039] [比較例1]

300mlナス型フラスコに、ポリエーテル化合物としてトリアリルイソシアヌレート（TAIC）43.5gを仕込み、有機リン化合物としてトリフェニルホスフィン（TPP）0.30g、離型剤としてブトキシエチルアシッドホスフェート（城北化学株式会社製JP-506H）0.15g、重合触媒として2,2'-アゾビス-2,4-ジメチルバレロニトリル0.02g

を添加し、20℃窒素パージ下で1時間攪拌を続けた。これらが完全に溶解したところで、ポリチオール化合物としてペンタエリスリトールテトラキス(2-メルカプトアセテート)(PETMA)56.5gを配合し、0.13kPa(1.0Torr)で20分減圧攪拌を行い、ポリエン化合物およびポリチオール化合物を含み、ポリイソ(チオ)シアネート化合物を含まない重合性組成物6を調製した。

この重合性組成物6を、孔径1.0μmのポリテトラフルオロエチレンメンブランフィルターを通して成形型のキャビティに注入し、初期温度25℃から最終温度120℃の温度プログラムにて24時間注型重合を行い、中心肉厚2mmのプラスチックレンズを作製した。

こうして作製されたプラスチックレンズのチオウレタン結合の含有率は、0質量%である。

[0040] 実施例1～5、比較例1のプラスチックレンズを、成形型から離型した後、ガラス転移温度の測定に付した。ガラス転移温度の測定は、株式会社リガク製熱器械分析装置TMA8310を用いてペネトレーション法により行った。測定時の昇温速度は10K/分とし、ペネトレーション法用圧子として直径0.5mmの圧子を用いた。測定結果を表1に示す。

[0041] [表1]

	ガラス転移温度
実施例1	80℃
実施例2	99℃
実施例3	115℃
実施例4	95℃
実施例5	72℃
比較例1	65℃

[0042] 表1に示されている通り、比較例1のプラスチックレンズのガラス転移温度は65℃であったのに対し、実施例1～5のプラスチックレンズのガラス転移温度は70℃以上であった。

[0043] 実施例1～5のプラスチックレンズと比較例1のプラスチックレンズは、

いずれもポリエーテル化合物およびポリチオール化合物を含む重合性組成物から作製されたが、ポリイソ（チオ）シアネート化合物も含む重合性組成物から作製された実施例 1～5 のプラスチックレンズは、比較例 1 のプラスチックレンズよりも高いガラス転移温度（優れた耐熱性）を有していた。このような実施例 1～5 のプラスチックレンズは、優れた耐熱性を有することが望まれる眼鏡レンズ等の各種光学部材として好適である。例えば、実施例 1～5 のプラスチックレンズをレンズ基材として用いて眼鏡レンズを製造することができる。

[0044] 重合性組成物 1～5 は、ポリイソ（チオ）シアネート化合物が有するイソシアネート基の全量がポリチオール化合物に含まれるチオール基と反応可能なモル比で各種重合性化合物を含む。上記のチオウレタン結合の含有率は、ポリイソ（チオ）シアネート化合物が有するイソシアネート基の全量が反応してチオウレタン結合が生成されるものとして、下記式により算出した値である。

$$\text{チオウレタン結合の含有率} = (\text{生成されるチオウレタン結合の質量} / \text{重合性組成物の総質量}) \times 100$$

重合性組成物 6 は、ポリイソ（チオ）シアネート化合物を含まないため、重合性組成物 4 から得られた比較例 1 のプラスチックレンズのチオウレタン結合の含有率は 0 質量%である。

[0045] 最後に、前述の各態様を総括する。

[0046] 一態様によれば、ポリエーテル化合物、ポリイソ（チオ）シアネート化合物、およびポリチオール化合物を含む光学部材用重合性組成物（ただし、光重合処理に付されるものを除く）が提供される。

[0047] 上記重合性組成物を加熱により硬化させることにより、耐熱性に優れた光学部材を製造することができる。

[0048] 一態様では、上記ポリエーテル化合物は、環状構造含有化合物であることができる。

[0049] 一態様では、上記環状構造は、イソシアヌル環であることができる。

- [0050] 一態様では、上記ポリエー化合物は、アリール化合物であることができる。
- [0051] 一態様では、上記ポリエー化合物は、炭素-炭素二重結合を1分子あたり3つ以上含有する化合物であることができる。
- [0052] 一態様では、上記ポリチオール化合物は、脂肪族化合物であることができる。
- [0053] 一態様では、上記ポリチオール化合物は、エステル結合含有化合物であることができる。
- [0054] 一態様では、上記ポリチオール化合物は、チオール基を1分子あたり3つ以上含有する化合物であることができる。
- [0055] 一態様では、上記ポリイソ（チオ）シアネート化合物は、芳香族化合物であることができる。
- [0056] 一態様では、上記光学部材は、レンズであることができる。
- [0057] 一態様では、上記レンズは、眼鏡レンズであることができる。
- [0058] 一態様によれば、上記重合性組成物を硬化した硬化物である光学部材が提供される。
- [0059] 上記光学部材は、優れた耐熱性を有することができる。
- [0060] 一態様では、上記光学部材のガラス転移温度は、70℃以上であることができる。
- [0061] 一態様では、上記チオウレタン結合の含有率は、9.00質量%以上であることができる。
- [0062] 一態様によれば、上記重合性組成物を加熱処理により硬化させることを含む光学部材の製造方法が提供される。
- [0063] 本明細書に記載の各種態様は、任意の組み合わせで2つ以上を組み合わせることができる。
- [0064] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0065] 本発明の一態様は、眼鏡レンズ等の各種光学部材の製造分野において有用である。

請求の範囲

- [請求項1] ポリエン化合物、
ポリイソ（チオ）シアネート化合物、および
ポリチオール化合物、
を含む光学部材用重合性組成物（ただし、光重合処理に付されるものを除く）。
- [請求項2] 前記ポリエン化合物は、環状構造含有化合物である、請求項1に記載の光学部材用重合性組成物。
- [請求項3] 前記環状構造は、イソシアヌル環である、請求項2に記載の光学部材用重合性組成物。
- [請求項4] 前記ポリエン化合物は、アリル化合物である、請求項1～3のいずれか1項に記載の光学部材用重合性組成物。
- [請求項5] 前記ポリエン化合物は、炭素-炭素二重結合を1分子あたり3つ以上含有する化合物である、請求項1～4のいずれか1項に記載の光学部材用重合性組成物。
- [請求項6] 前記ポリチオール化合物は、脂肪族化合物である、請求項1～5のいずれか1項に記載の光学部材用重合性組成物。
- [請求項7] 前記ポリチオール化合物は、エステル結合含有化合物である、請求項1～6のいずれか1項に記載の光学部材用重合性組成物。
- [請求項8] 前記ポリチオール化合物は、チオール基を1分子あたり3つ以上含有する化合物である、請求項1～7のいずれか1項に記載の光学部材用重合性組成物。
- [請求項9] 前記ポリイソ（チオ）シアネート化合物は、芳香族化合物である、請求項1～8のいずれか1項に記載の光学部材用重合性組成物。
- [請求項10] 前記光学部材はレンズである、請求項1～9のいずれか1項に記載の光学部材用重合性組成物。
- [請求項11] 前記レンズは眼鏡レンズである、請求項10に記載の光学部材用重合性組成物。

- [請求項12] 請求項1～11のいずれか1項に記載の光学部材用重合性組成物を硬化した硬化物である光学部材。
- [請求項13] ガラス転移温度が70℃以上である、請求項12に記載の光学部材。
- [請求項14] チオウレタン結合の含有率が9.00質量%以上である、請求項12または13に記載の光学部材。
- [請求項15] 請求項1～11のいずれか1項に記載の光学部材用重合性組成物を加熱処理により硬化させることを含む、光学部材の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. C08G18/38(2006.01)i, C08G75/045(2016.01)i, G02B1/04(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)
 Int.Cl. C08G18/00-18/87, C08G75/00-75/32, G02B1/00-1/18

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 CPlus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 10-114825 A (MITSUI TOATSU CHEMICALS, INC.) 06 May 1998, claims, column "examples" (for example, comparative example 7, example 9), etc. & EP 802208 A1 & US 5908876 A, claims, comparative example 7, example 9	1-3, 5-6, 8-15 4, 7
X	JP 9-71625 A (MITSUI TOATSU CHEMICALS, INC.) 18 March 1997, claims, column "examples" (for example, example 14), etc. & EP 751161 A2 & US 5736609 A, claims, example 14	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 September 2019 (19.09.2019)	Date of mailing of the international search report 01 October 2019 (01.10.2019)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025549

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5-25240 A (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) 02 February 1993, claims, column "examples" (for example, example 3, comparative example 5), etc. (Family: none)	1-15
X	JP 5-287050 A (MITSUBISHI YUKA KABUSHIKI KAISHA) 02 November 1993, claims, column "examples" (for example, example 1), etc. (Family: none)	1-15
X	JP 3-79614 A (KUREHA CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 04 April 1991, claims, column "examples" (for example, examples 3, 4), etc. (Family: none)	1-15
X	JP 10-146849 A (MITSUI TOATSU CHEMICALS, INC.) 02 June 1998, claims, column "examples" (for example, example 5), etc. (Family: none)	1-15
X	JP 3-236386 A (HOYA CORP.) 22 October 1991, claims, column "examples" (for example, example 9), etc. & EP 435306 A2 & US 5326501 A, claims, example 9	1-15
X	JP 2003-105227 A (NIPPON OIL & FATS CO., LTD.) 09 April 2003, claims, column "examples" (for example, example 39), etc. (Family: none)	1-15
X	JP 2002-241464 A (NIPPON OIL & FATS CO., LTD.) 28 August 2002, claims, column "examples" (for example, example 5), etc. (Family: none)	1-15
X	WO 2000/073365 A1 (NIPPON OIL & FATS CO., LTD.) 07 December 2000, claims, column "examples" (for example, example 13), etc. & EP 1116735 A1 & US 6417273 B1, claims, example 13	1-15
X	JP 2001-174601 A (HOYA CORP.) 29 June 2001, claims, column "examples" (for example, example 1), etc. (Family: none)	1-15
X A	JP 57-80428 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 20 May 1982, claims, column "examples" (Family: none)	12-14 1-11, 15
X	JP 7-228659 A (MITSUI TOATSU CHEMICALS, INC.) 29 August 1995, claims, column "examples" (for example, example 1), etc. & EP 659790 A1 & US 5578658 A, claims, example 1	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. C08G18/38(2006.01)i, C08G75/045(2016.01)i, G02B1/04(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（IPC））
 Int.Cl. C08G18/00-18/87, C08G75/00-75/32, G02B1/00-1/18

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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）
 CPlus/REGISTRY (STN)

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 請求項の番号
X A	JP 10-114825 A（三井東圧化学株式会社）1998.05.06, 特許請求の 範囲, 実施例欄(例えば[比較例7], [実施例9])等 & EP 802208 A1 & US 5908876 A, claims, [COMPARATIVE EXAMPLE 7], [EXAMPLE 9]	1-3, 5-6, 8-15 4, 7
X	JP 9-71625 A（三井東圧化学株式会社）1997.03.18, 特許請求の範 囲, 実施例欄(例えば[実施例14])等 & EP 751161 A2 & US 5736609 A, claims, [Example 14]	1-15

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 19.09.2019	国際調査報告の発送日 01.10.2019
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 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） 前田 孝泰 電話番号 03-3581-1101 内線 3457
	4 J 9456

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 請求項の番号
X	JP 5-25240 A (三菱レイヨン株式会社) 1993. 02. 02, 特許請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例3], [比較例5])等 (ファミリーなし)	1-15
X	JP 5-287050 A (三菱油化株式会社) 1993. 11. 02, 特許請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例1])等 (ファミリーなし)	1-15
X	JP 3-79614 A (呉羽化学工業株式会社) 1991. 04. 04, 特許請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例3], [実施例4])等 (ファミリーなし)	1-15
X	JP 10-146849 A (三井東圧化学株式会社) 1998. 06. 02, 特許請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例5])等 (ファミリーなし)	1-15
X	JP 3-236386 A (ホーヤ株式会社) 1991. 10. 22, 特許請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例No. 9])等 & EP 435306 A2 & US 5326501 A, claims, [Example No. 9]	1-15
X	JP 2003-105227 A (日本油脂株式会社) 2003. 04. 09, 特許請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例39])等 (ファミリーなし)	1-15
X	JP 2002-241464 A (日本油脂株式会社) 2002. 08. 28, 特許請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例5])等 (ファミリーなし)	1-15
X	WO 2000/073365 A1 (日本油脂株式会社) 2000. 12. 07, 請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例13])等 & EP 1116735 A1 & US 6417273 B1, claims, [Example 13]	1-15
X	JP 2001-174601 A (ホーヤ株式会社) 2001. 06. 29, 特許請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例1])等 (ファミリーなし)	1-15
X A	JP 57-80428 A (住友ベークライト株式会社) 1982. 05. 20, 特許請求の範囲, 実施例欄 (ファミリーなし)	12-14 1-11, 15
X	JP 7-228659 A (三井東圧化学株式会社) 1995. 08. 29, 特許請求の範囲, 実施例欄(例えば[実施例1])等 & EP 659790 A1 & US 5578658 A, claims, [EXAMPLE 1]	1-15