

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7654408号

(P7654408)

(45)発行日 令和7年4月1日(2025.4.1)

(24)登録日 令和7年3月24日(2025.3.24)

(51)国際特許分類

F I

C 0 8 G 18/08 (2006.01)

C 0 8 G 18/08 0 3 8

C 0 8 G 18/38 (2006.01)

C 0 8 G 18/38 0 7 6

C 0 8 G 75/08 (2006.01)

C 0 8 G 75/08

G 0 2 B 1/04 (2006.01)

G 0 2 B 1/04

G 0 2 C 7/00 (2006.01)

G 0 2 C 7/00

請求項の数 15 (全31頁)

(21)出願番号 特願2020-571287(P2020-571287)

(86)(22)出願日 令和2年2月7日(2020.2.7)

(86)国際出願番号 PCT/JP2020/004779

(87)国際公開番号 WO2020/162592

(87)国際公開日 令和2年8月13日(2020.8.13)

審査請求日 令和3年4月19日(2021.4.19)

審判番号 不服2023-10825(P2023-10825/J
1)

審判請求日 令和5年6月29日(2023.6.29)

(31)優先権主張番号 特願2019-21646(P2019-21646)

(32)優先日 平成31年2月8日(2019.2.8)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2019-52771(P2019-52771)

(32)優先日 平成31年3月20日(2019.3.20)

最終頁に続く

(73)特許権者 000005887

三井化学株式会社

東京都中央区八重洲二丁目2番1号

(74)代理人 100110928

弁理士 速水 進治

(72)発明者 川口 勝

福岡県大牟田市浅牟田町30 三井化学
株式会社内

(72)発明者 伊藤 伸介

福岡県大牟田市浅牟田町30 三井化学
株式会社内

合議体

審判長 ▲吉▼澤 英一

審判官 松本 直子

審判官 北澤 健一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学材料用重合性組成物、光学材料およびその用途

(57)【特許請求の範囲】

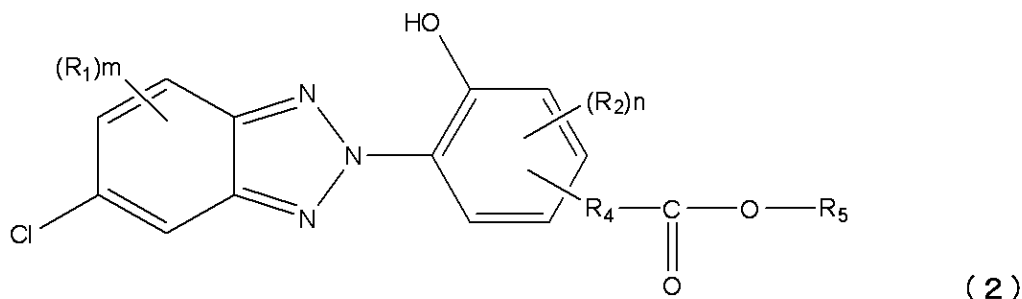
【請求項1】

(A) イソシアネート化合物と、

(B) 2以上のメルカプト基を有するポリチオール化合物、1以上のメルカプト基と1以上の水酸基を有するヒドロキシチオール化合物、2以上の水酸基を有するポリオール化合物、およびアミン化合物からなる群から選択される少なくとも一種の活性水素化合物と、

(C) 下記一般式(2)

【化1】



(上記一般式(2)中、R₁、R₂は、炭素数1～8のアルキル基を示し、同一でも異な
っていてもよい。複数存在するR₁同士、または複数存在するR₂同士は同一でも異なっ

ていてもよい。 m は0～3の整数、 n は0～3の整数を示し、 R_4 は炭素数1～3の炭化水素基、 R_5 は炭素数1～7の炭化水素基を示す。）

で表される紫外線吸収剤と、

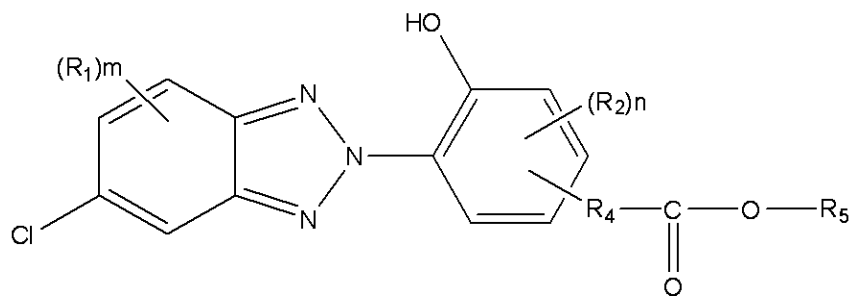
を含み、多価フェノール化合物を含まない、光学材料用重合性組成物。

【請求項2】

(D) 硫黄原子を含む環状構造を有する化合物と、

(C) 下記一般式(2)

【化2】



(2)

(上記一般式(2)中、 R_1 、 R_2 は、炭素数1～8のアルキル基を示し、同一でも異なってもよい。複数存在する R_1 同士、または複数存在する R_2 同士は同一でも異なってもよい。 m は0～3の整数、 n は0～3の整数を示し、 R_4 は炭素数1～3の炭化水素基、 R_5 は炭素数1～7の炭化水素基を示す。)

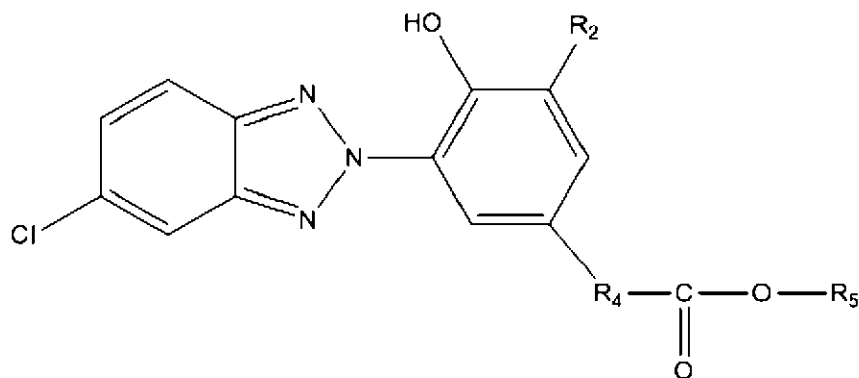
で表される紫外線吸収剤と、

を含む、光学材料用重合性組成物。

【請求項3】

前記紫外線吸収剤(C)が、下記一般式(3)

【化3】



(3)

(上記一般式(3)中、 R_2 、 R_4 、 R_5 は、前記一般式(2)と同義である。)で表される紫外線吸収剤である、請求項2に記載の光学材料用重合性組成物。

【請求項4】

前記紫外線吸収剤(C)の極大吸収ピークが340nm以上370nm以下の範囲内である、請求項1または2に記載の光学材料用重合性組成物。

【請求項5】

前記イソシアネート化合物(A)が、芳香族イソシアネート化合物、および芳香脂肪族イソシアネート化合物から選択される少なくとも一種を含む、請求項1に記載の光学材料用重合性組成物。

【請求項6】

前記イソシアネート化合物(A)は、キシレンジイソシアネート、フェニレンジイソシアネート、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からなる群か

ら選択される少なくとも一種である、請求項 5 に記載の光学材料用重合性組成物。

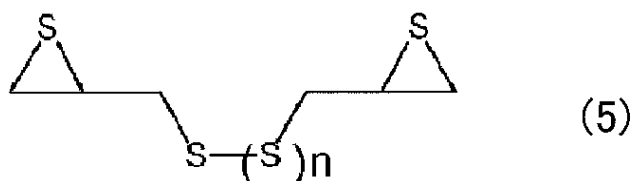
【請求項 7】

前記化合物 (D) は、1 分子中に S を含む 3 ～ 5 員環の環状構造を 2 つ以上有し、重量平均分子量が 1 0 0 以上 1 0 0 0 以下である、請求項 2 に記載の光学材料用重合性組成物。

【請求項 8】

前記化合物 (D) が、下記一般式 (5)

【化 5】



10

(式中、n は 0 または 1 を示す。) で表されるエピスルフィド基を含む化合物である、請求項 7 に記載の光学材料用重合性組成物。

【請求項 9】

前記ポリチオール化合物 (B) は、5, 7-ジメルカプトメチル-1, 11-ジメルカプト-3, 6, 9-トリチアウンデカン、4, 7-ジメルカプトメチル-1, 11-ジメルカプト-3, 6, 9-トリチアウンデカン、4, 8-ジメルカプトメチル-1, 11-ジメルカプト-3, 6, 9-トリチアウンデカン、4-メルカプトメチル-1, 8-ジメルカプト-3, 6-ジチアオクタン、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)、2, 5-ビス(メルカプトメチル)-1, 4-ジチアン、ビス(メルカプトエチル)スルフィド、1, 1, 3, 3-テトラキス(メルカプトメチルチオ)プロパン、4, 6-ビス(メルカプトメチルチオ)-1, 3-ジチアン、2-(2, 2-ビス(メルカプトメチルチオ)エチル)-1, 3-ジチエタン、1, 1, 2, 2-テトラキス(メルカプトメチルチオ)エタン、3-メルカプトメチル-1, 5-ジメルカプト-2, 4-ジチアペンタン、トリス(メルカプトメチルチオ)メタン、およびエチレングリコールビス(3-メルカプトプロピオネート)からなる群から選択される少なくとも一種である、請求項 1 に記載の光学材料用重合性組成物。

20

30

【請求項 10】

前記紫外線吸収剤 (C) は、当該光学材料用重合性組成物 1 0 0 質量部中に、0. 1 ～ 1 0. 0 質量部含まれる、請求項 1 に記載の光学材料用重合性組成物。

【請求項 11】

前記紫外線吸収剤 (C) は、当該光学材料用重合性組成物 1 0 0 質量部中に、0. 1 ～ 2. 0 質量部含まれる、請求項 10 に記載の光学材料用重合性組成物。

【請求項 12】

前記紫外線吸収剤 (C) は、硫黄原子を含む環状構造を有する前記化合物 (D) と必要に応じて含まれる前記ポリチオール (B) との重量総和 1 0 0 重量%中に 0. 1 ～ 3. 0 重量%含まれる、請求項 2 に記載の光学材料用重合性組成物。

40

【請求項 13】

請求項 1 に記載の光学材料用重合性組成物の硬化物。

【請求項 14】

紫外線吸収剤 (C) を 0. 1 ～ 3. 0 重量%含む、請求項 2 に記載の光学材料用重合性組成物の硬化物。

【請求項 15】

請求項 13 または 14 に記載の硬化物を含むプラスチックレンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本開示は、光学材料用重合性組成物、光学材料およびその用途に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、眼が紫外線に曝露することによる悪影響が、問題視されている。さらに、近年、自然光、オフィス機器の液晶ディスプレイや、スマートフォンまたは携帯電話等の携帯機器のディスプレイ等からの発光に含まれる青色光により、眼の疲れや痛みを感じるなど、眼への影響が問題となっており、眼が、紫外線から420nm程度の比較的短波長の青色光に曝露する量を低減させることが望まれてきている。

【0003】

420nm程度の短波長青色光の眼への影響については、非特許文献1に記載されている。同文献では、411nmと470nmのピーク波長の異なる青色LED光の照射による網膜神経細胞（ラットの培養網膜神経R28細胞）へのダメージを検証している。その結果、411nmにピーク波長を有する青色光の照射（4.5W/m²）は24時間以内に網膜神経細胞の細胞死を引き起こすのに対し、470nmにピーク波長を有する青色光では、同じ量の照射でも細胞に変化は起こらないことが示されており、400～420nm波長の光の曝露を抑えることが目の障害予防に重要であることが示されている。

【0004】

また、長い間、眼に青色光の照射を浴びることは、眼精疲労やストレスを受けることが懸念されており、加齢黄斑変性を引き起こす要因と考えられている。

青色光の透過を抑制することを目的とした技術としては、以下のものが挙げられる。

【0005】

特許文献1には、波長300nm以上、400nm以下域の平均光線透過率が0.5%以下である、紫外線吸収剤を含むプラスチックレンズが開示されている。

特許文献2には、ウレタン樹脂材料を含む樹脂材料と、極大吸収波長が相異なる紫外線吸収剤を少なくとも2種類とを含有するプラスチックレンズ用組成物から得られたプラスチックレンズが開示されている。

【0006】

特許文献3には、ウレタン樹脂材料を含む樹脂材料と、クロロホルム溶液中における極大吸収波長が345nm以上である紫外線吸収剤とを含有するプラスチックレンズ用組成物から得られるプラスチックレンズが開示されている。当該文献には、このプラスチックレンズによれば、紫外線吸収剤の影響によるレンズの黄色化、屈折率の変化等がなく、さらにレンズの機械的強度を低下させないと記載されている。

【0007】

特許文献4には、特定のベンゾトリアゾール化合物を用いたプラスチック眼鏡レンズが開示されている。当該文献には、このプラスチック眼鏡レンズは、波長395nm、波長400nm、波長405nmにおける光線透過率が所定の範囲にあることが記載されている。

特許文献5、6には、イソシアネート化合物と、活性水素化合物と、所定の紫外線吸収剤とを含む光学材料用重合性組成物が開示されている。

【0008】

また、特許文献7には、エピスルフィド基を含む化合物またはチエタニル基を含む化合物と、紫外線吸収剤として所定のベンゾトリアゾール系化合物とを含む光学材料用重合性組成物および当該組成物から得られるプラスチックレンズが開示されている。当該文献には、このプラスチックレンズによれば、420nm程度の青色光の遮断効果に優れると記載されている。なお、当該文献には、エステル結合を含む基を備えるベンゾトリアゾール系化合物は開示されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】特開平 10-186291 号公報

【文献】特開平 11-218602 号公報

【文献】特開平 11-295502 号公報

【文献】特開 2005-292240 号公報

【文献】特開平 4-219703 号公報

【文献】国際公開第 2016/125736 号

【文献】国際公開第 2015/088011 号

【非特許文献】

【0010】

【文献】The European journal of neuroscience, vol.34, Iss.4, 548-58, (2011)

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

紫外線吸収量（カット率ともいう。）を高めるためには、光学材料への紫外線吸収剤の添加量を増やす必要がある。しかしながら、紫外線吸収剤の添加量を増やすと光学材料に濁りが生じて透明性が低下したり、あるいは着色により色味が悪くなる傾向があった。このように、紫外線から 420 nm 程度の青色光の遮断効果と、光学材料の意匠性（透明性や着色の抑制等）は、トレードオフの関係にあった。

本開示は前記トレードオフの関係を改善し、高いカット率と意匠性を両立させることができる光学材料用重合性組成物、光学材料、及びそれらを用いた用途を提供するものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

本開示は以下に示すことができる。

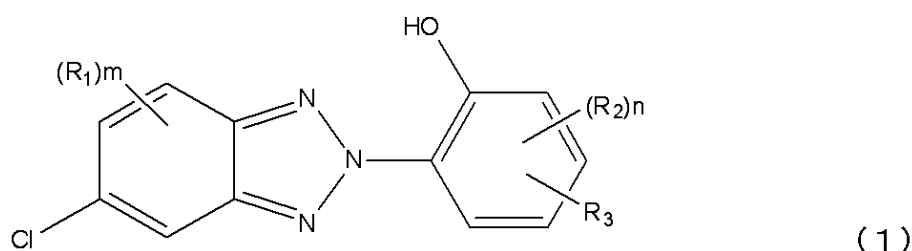
【1】（A）イソシアネート化合物と、

（B）2 以上のメルカプト基を有するポリチオール化合物、1 以上のメルカプト基と 1 以上の水酸基を有するヒドロキシチオール化合物、2 以上の水酸基を有するポリオール化合物、およびアミン化合物からなる群から選択される少なくとも一種の活性水素化合物と、

（C）下記一般式（1）

【化 1】

30



（上記一般式（1）中、 R_1 、 R_2 は、炭素数 1～8 のアルキル基を示し、同一でも異なってもよい。複数存在する R_1 同士、または複数存在する R_2 同士は同一でも異なってもよい。 m は 0～3 の整数、 n は 0～3 の整数を示し、 R_3 はエステル結合を含む炭素数 4～10 の官能基を示す。）

40

で表される紫外線吸収剤と、

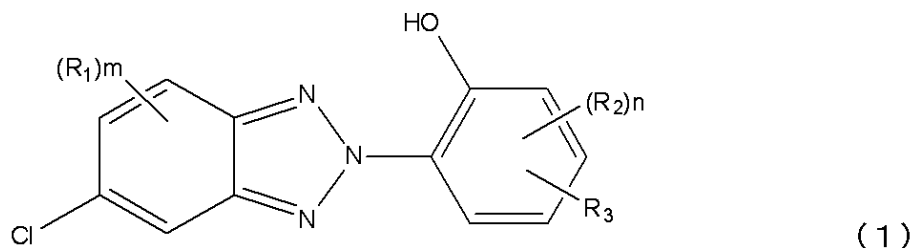
を含む、光学材料用重合性組成物。

【2】（D）硫黄原子を含む環状構造を有する化合物と、

（C）下記一般式（1）

50

【化 2】



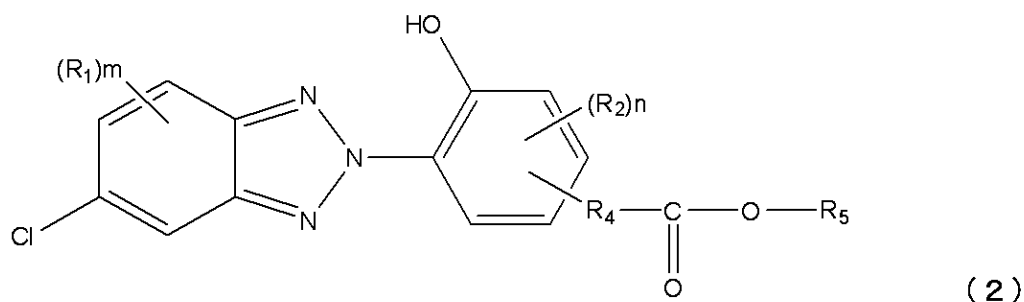
(上記一般式 (1) 中、 R_1 、 R_2 は、炭素数 1～8 のアルキル基を示し、同一でも異なってもよい。複数存在する R_1 同士、または複数存在する R_2 同士は同一でも異なってもよい。 m は 0～3 の整数、 n は 0～3 の整数を示し、 R_3 はエステル結合を含む炭素数 4～10 の官能基を示す。)

10

で表される紫外線吸収剤と、
を含む、光学材料用重合性組成物。

【3】 前記紫外線吸収剤 (C) が、下記一般式 (2)

【化 3】



20

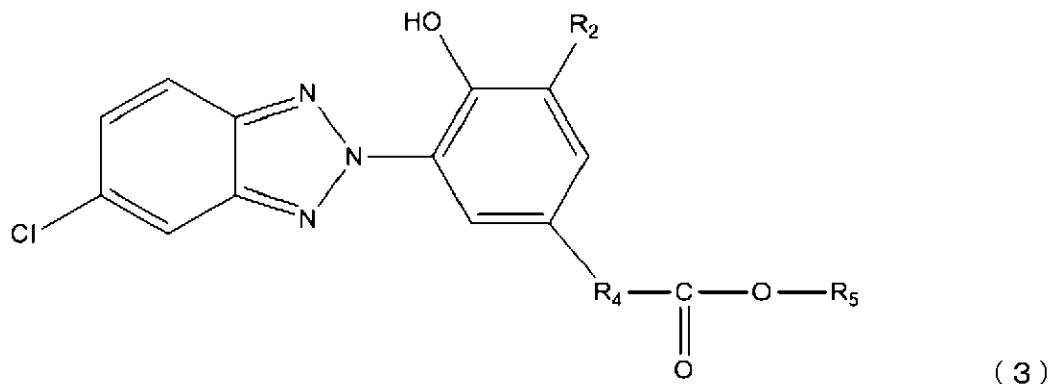
(上記一般式 (2) 中、 R_1 、 R_2 、 m 、 n は、前記一般式 (1) と同義であり、 R_4 は炭素数 1～3 の炭化水素基、 R_5 は炭素数 1～7 の炭化水素基を示す。)

で表される紫外線吸収剤である、【1】または【2】に記載の光学材料用重合性組成物。

30

【4】 前記紫外線吸収剤 (C) が、下記一般式 (3)

【化 4】



40

(上記一般式 (3) 中、 R_2 、 R_4 、 R_5 は、前記一般式 (1) または (2) と同義である。)

で表される紫外線吸収剤である、【2】に記載の光学材料用重合性組成物。

【5】 前記紫外線吸収剤 (C) の極大吸収ピークが 340 nm 以上 370 nm 以下の範囲内である、【1】～【3】のいずれか 1 項に記載の光学材料用重合性組成物

【6】 前記イソシアネート化合物 (A) が、芳香族イソシアネート化合物、および芳香脂肪族イソシアネート化合物から選択される少なくとも一種を含む、【1】に記載の光学

50

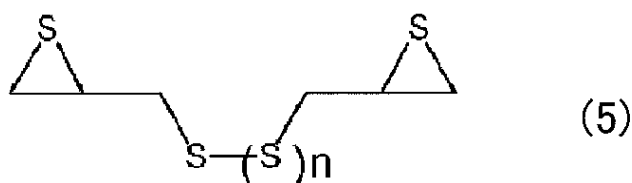
材料用重合性組成物。

〔7〕 前記イソシアネート化合物（A）は、キシレンジイソシアネート、フェニレンジイソシアネート、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からなる群から選択される少なくとも一種である、〔6〕に記載の光学材料用重合性組成物。

〔8〕 前記化合物（D）は、1分子中にSを含む3～5員環の環状構造を2つ以上有し、重量平均分子量が100以上1000以下である、〔2〕に記載の光学材料用重合性組成物。

〔9〕 前記化合物（D）が、下記一般式（5）

【化5】



10

（式中、nは0または1を示す。）で表されるエピスルフィド基を含む化合物である、〔8〕に記載の光学材料用重合性組成物。

〔10〕 前記ポリチオール化合物（B）は、5，7－ジメルカプトメチルー1，11－ジメルカプト－3，6，9－トリチアウンデカン、4，7－ジメルカプトメチルー1，11－ジメルカプト－3，6，9－トリチアウンデカン、4，8－ジメルカプトメチルー1，11－ジメルカプト－3，6，9－トリチアウンデカン、4－メルカプトメチルー1，8－ジメルカプト－3，6－ジチアオクタン、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）、2，5－ビス（メルカプトメチル）－1，4－ジチアン、ビス（メルカプトエチル）スルフィド、1，1，3，3－テトラキス（メルカプトメチルチオ）プロパン、4，6－ビス（メルカプトメチルチオ）－1，3－ジチアン、2－（2，2－ビス（メルカプトメチルチオ）エチル）－1，3－ジチエタン、1，1，2，2－テトラキス（メルカプトメチルチオ）エタン、3－メルカプトメチルー1，5－ジメルカプト－2，4－ジチアペンタン、トリス（メルカプトメチルチオ）メタン、およびエチレングリコールビス（3－メルカプトプロピオネート）からなる群から選択される少なくとも一種である、〔1〕に記載の光学材料用重合性組成物。

20

30

〔11〕 前記紫外線吸収剤（C）は、当該光学材料用重合性組成物100質量部中に、0.1～10.0質量部含まれる、〔1〕に記載の光学材料用重合性組成物。

〔12〕 前記紫外線吸収剤（C）は、当該光学材料用重合性組成物100質量部中に、0.1～2.0質量部含まれる、〔11〕に記載の光学材料用重合性組成物。

〔13〕 前記紫外線吸収剤（C）は、硫黄原子を含む環状構造を有する前記化合物（D）と必要に応じて含まれる前記ポリチオール（B）との重量総和100重量%中に0.1～3.0重量%含まれる、〔2〕に記載の光学材料用重合性組成物。

〔14〕 〔1〕に記載の光学材料用重合性組成物の硬化物。

40

〔15〕 紫外線吸収剤（C）を0.1～3.0重量%含む、〔2〕に記載の光学材料用重合性組成物の硬化物。

〔16〕 〔14〕または〔15〕に記載の硬化物を含むプラスチックレンズ。

【発明の効果】

【0013】

本開示の光学材料用重合性組成物によれば、特定の紫外線吸収剤を用いることで、紫外線から420nm程度の青色光の遮断効果に優れ、意匠性にも優れた光学材料を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

50

上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

【0015】

【図1】実施例a1～a4、比較例a1およびa2において算出された、 $Y \cdot I \cdot \lambda$ / 波長410nmの吸光度をプロットしたグラフである。

【図2】実施例b1および比較例b1において得られたレンズの外観写真である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本開示の実施形態について具体的に説明するが、本開示は当該実施形態に限定されない。なお、本開示において「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。

【0017】

本開示の光学材料用重合性組成物は、重合反応性化合物と、下記一般式(1)で表される紫外線吸収剤と、を含む。

重合反応性化合物としては、本発明の効果を発揮することができれば公知の化合物を用いることができるが、例えば、イソシアネート化合物、イソチオシアネート化合物、活性水素化合物（ポリオール化合物、ヒドロキシチオール化合物、ポリオール化合物、アミン化合物等）、エポキシ化合物、硫黄原子を含む環状構造を有する化合物、オキセタニン化合物、(メタ)アクリル化合物、(メタ)アリル化合物などが挙げられ、これらから選択される1種または2種以上の化合物を用いることができる。

本開示の光学材料用重合性組成物及びその硬化物の好ましい例を、第1実施形態および第2実施形態により説明する。

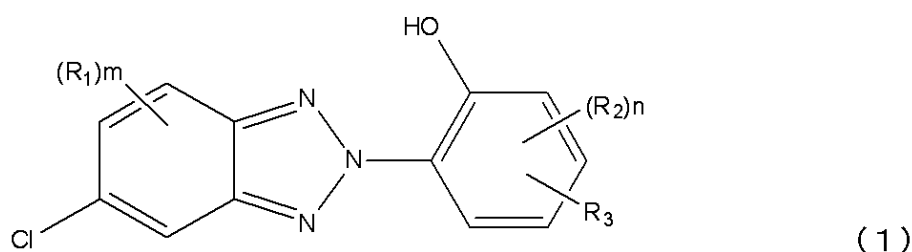
【0018】

<第1実施形態>

本開示の光学材料用重合性組成物は、(A)イソシアネート化合物と、(B)2以上のメルカプト基を有するポリオール化合物、1以上のメルカプト基と1以上の水酸基を有するヒドロキシチオール化合物、2以上の水酸基を有するポリオール化合物、およびアミン化合物からなる群から選択される少なくとも一種の活性水素化合物と、(C)下記一般式(1)で表される紫外線吸収剤と、を含む。

【0019】

【化6】



【0020】

上記一般式(1)中、 R_1 、 R_2 は、炭素数1～8のアルキル基を示し、同一でも異なってもよい。複数存在する R_1 同士、または複数存在する R_2 同士は同一でも異なってもよい。 m は0～3の整数、 n は0～3の整数を示し、 R_3 はエステル結合を含む炭素数4～10の官能基を示す。

以下、各成分について詳細に説明する。

【0021】

[(A)イソシアネート化合物]

本開示において、イソシアネート化合物(A)としては、本開示の効果を発揮することができれば特に限定されず様々なイソシアネート化合物を用いることができる。本開示においては、2以上のイソシアネート基を有するイソシアネート化合物を用いることが好まし

い。

【0022】

イソシアネート化合物（A）としては、脂肪族イソシアネート化合物、脂環族イソシアネート化合物、芳香族イソシアネート化合物、複素環イソシアネート化合物、芳香脂肪族イソシアネート化合物等が挙げられ、1種または2種以上混合して用いられる。これらのイソシアネート化合物は、二量体、三量体、プレポリマーを含んでもよい。

【0023】

脂肪族イソシアネート化合物としては、ヘキサメチレンジイソシアネート、2，2，4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2，4，4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、ペンタメチレンジイソシアネート、リジンジイソシアナトメチルエステル、リジントリイソシアネート、ビス（イソシアナトメチル）スルフィド、ビス（イソシアナトエチル）スルフィド、ビス（イソシアナトメチル）ジスルフィド、ビス（イソシアナトエチル）ジスルフィド、ビス（イソシアナトメチルチオ）メタン、ビス（イソシアナトエチルチオ）メタン、ビス（イソシアナトエチルチオ）エタン、ビス（イソシアナトメチルチオ）エタン等が挙げられ、少なくとも1種を用いることができる。

【0024】

脂環族イソシアネート化合物としては、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、ビス（イソシアナトシクロヘキシル）メタン、シクロヘキサンジイソシアネート、メチルシクロヘキサンジイソシアネート、ジシクロヘキシルジメチルメタンイソシアネート、2，5-ビス（イソシアナトメチル）ビシクロ-[2.2.1]-ヘプタン、2，6-ビス（イソシアナトメチル）ビシクロ-[2.2.1]-ヘプタン、3，8-ビス（イソシアナトメチル）トリシクロデカン、3，9-ビス（イソシアナトメチル）トリシクロデカン、4，8-ビス（イソシアナトメチル）トリシクロデカン、4，9-ビス（イソシアナトメチル）トリシクロデカン等が挙げられ、少なくとも1種を用いることができる。

【0025】

芳香族イソシアネート化合物としては、トリレンジイソシアネート、4，4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、フェニレンジイソシアネート、等を挙げることができ、トリレンジイソシアネートは、2，4-トリレンジイソシアネート、2，6-トリレンジイソシアネートより選ばれる1種以上のイソシアネートである。トリレンジイソシアネートとしては、2，4-トリレンジイソシアネート、2，6-トリレンジイソシアネート、または2，4-トリレンジイソシアネートと2，6-トリレンジイソシアネートとの混合物等が挙げられ、少なくとも1種を用いることができる。

【0026】

複素環イソシアネート化合物としては、2，5-ジイソシアナトチオフエン、2，5-ビス（イソシアナトメチル）チオフエン、2，5-ジイソシアナトテトラヒドロチオフエン、2，5-ビス（イソシアナトメチル）テトラヒドロチオフエン、3，4-ビス（イソシアナトメチル）テトラヒドロチオフエン、2，5-ジイソシアナト-1，4-ジチアン、2，5-ビス（イソシアナトメチル）-1，4-ジチアン、4，5-ジイソシアナト-1，3-ジチオラン、4，5-ビス（イソシアナトメチル）-1，3-ジチオラン等が挙げられ、少なくとも1種を用いることができる。

【0027】

芳香脂肪族イソシアネート化合物としては、キシリレンジイソシアネート（1，3-または1，4-キシリレンジイソシアネートもしくはその混合物）（XDI）、テトラメチルキシリレンジイソシアネート（1，3-または1，4-テトラメチルキシリレンジイソシアネートもしくはその混合物）（TMXDI）、 ω ， ω' -ジイソシアネート-1，4-ジエチルベンゼン、 α ， α ， α' ， α' -テトラメチルキシリレンジイソシアネート、ビス（イソシアナトメチル）ナフタリン、メシチリレントリイソシアネート等が挙げられ、少なくとも1種を用いることができる。

【0028】

10

20

30

40

50

本開示において、本開示の効果の観点から、イソシアネート化合物（A）が、好ましくは脂肪族イソシアネート化合物、芳香族イソシアネート化合物、および芳香脂肪族イソシアネート化合物から選択される少なくとも一種を含み、より好ましくは芳香族イソシアネート化合物、および芳香脂肪族イソシアネート化合物から選択される少なくとも一種を含み、さらに好ましくはキシレンジイソシアネート、フェニレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、およびジフェニルメタンジイソシアネートから選択される少なくとも一種を含む。

【0029】

光学材料用重合性組成物中のイソシアネート化合物（A）の含有量は、本開示の効果の観点から、光学材料用重合性組成物100質量部中に、好ましくは30質量部以上であり、より好ましくは40質量部以上であり、また、好ましくは70質量部以下であり、より好ましくは60質量部以下である。

【0030】

〔（B）活性水素化合物〕

本開示において、活性水素化合物（B）としては、2以上のメルカプト基を有するポリチオール化合物、1以上のメルカプト基と1以上の水酸基を有するヒドロキシチオール化合物、2以上の水酸基を有するポリオール化合物、アミン化合物から選択される少なくとも1種を用いることができる。本開示の効果の観点から、好ましくは2以上のメルカプト基を有するポリチオール化合物および1以上のメルカプト基と1以上の水酸基を有するヒドロキシチオール化合物から選択される少なくとも一種であり、より好ましくは2以上のメルカプト基を有するポリチオール化合物から選択される少なくとも一種である。

【0031】

ポリチオール化合物としては、本発明の効果を得ることができれば従来公知の化合物から選択して用いることができるが、例えば、WO2008/105138号に開示される化合物を用いることができる。

【0032】

ポリチオール化合物として、好ましくは、5，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，8-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4-メルカプトメチル-1，8-ジメルカプト-3，6-ジチアオクタン、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）、2，5-ビス（メルカプトメチル）-1，4-ジチアン、ビス（メルカプトエチル）スルフィド、1，1，3，3-テトラキス（メルカプトメチルチオ）プロパン、4，6-ビス（メルカプトメチルチオ）-1，3-ジチアン、2-（2，2-ビス（メルカプトメチルチオ）エチル）-1，3-ジチエタン、1，1，2，2-テトラキス（メルカプトメチルチオ）エタン、3-メルカプトメチル-1，5-ジメルカプト-2，4-ジチアペンタン、トリス（メルカプトメチルチオ）メタン、およびエチレングリコールビス（3-メルカプトプロピオネート）から選択される少なくとも1種を用いることができる。

より好ましくは5，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，8-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4-メルカプトメチル-1，8-ジメルカプト-3，6-ジチアオクタンおよび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）から選択される少なくとも1種を用いることができる。

【0033】

ヒドロキシチオール化合物としては、たとえば、2-メルカプトエタノール、3-メルカプト-1，2-プロパンジオール、グルセリンジ（メルカプトアセテート）、1-ヒドロキシ-4-メルカプトシクロヘキサン、2，4-ジメルカプトフェノール、2-メルカプトヒドロキノン、4-メルカプトフェノール、3，4-ジメルカプト-2-プロパノール

ール、1, 3-ジメルカプト-2-プロパノール、2, 3-ジメルカプト-1-プロパノール、1, 2-ジメルカプト-1, 3-ブタンジオール、ペンタエリスリトールトリス(3-メルカプトプロピオネート)、ペンタエリスリトールモノ(3-メルカプトプロピオネート)、ペンタエリスリトールビス(3-メルカプトプロピオネート)、ペンタエリスリトールトリス(チオグリコレート)、ペンタエリスリトールペンタキス(3-メルカプトプロピオネート)、ヒドロキシメチルトリス(メルカプトエチルチオメチル)メタン、1-ヒドロキシエチルチオ-3-メルカプトエチルチオベンゼン、4-ヒドロキシ-4-メルカプトジフェニルスルホン、2-(2-メルカプトエチルチオ)エタノール、ジヒドロキシエチルスルフィドモノ(3-メルカプトプロピオネート)、ジメルカプトエタンモノ(サルチレート)、ヒドロキシエチルチオメチルトリス(メルカプトエチルチオ)メタン等が挙げられる。

10

【0034】

ポリオール化合物は、1種以上の脂肪族または脂環族アルコール化合物であり、具体的には、直鎖または分枝鎖の脂肪族アルコール化合物、脂環族アルコール化合物、これらアルコールとエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、 ϵ -カプロラク톤を付加させたアルコール等が挙げられる。

直鎖または分枝鎖の脂肪族アルコール化合物としては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、1, 3-プロパンジオール、2, 2-ジメチル-1, 3-プロパンジオール、2, 2-ジエチル-1, 3-プロパンジオール、1, 2-ブタンジオール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、3-メチル-1, 3-ブタンジオール、1, 2-ペンタンジオール、1, 3-ペンタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、2, 4-ペンタンジオール、2-メチル-2, 4-ペンタンジオール、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、2, 5-ヘキサジオール、グリセロール、ジグリセロール、ポリグリセロール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジ(トリメチロールプロパン)等が挙げられる。

20

脂環族アルコール化合物としては、例えば、1, 2-シクロペンタンジオール、1, 3-シクロペンタンジオール、3-メチル-1, 2-シクロペンタンジオール、1, 2-シクロヘキサジオール、1, 3-シクロヘキサジオール、1, 4-シクロヘキサジオール、4, 4'-ビスシクロヘキサノール、1, 4-シクロヘキサジメタノール等が挙げられる。

30

これらアルコールとエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、 ϵ -カプロラク톤を付加させた化合物でもよい。例えば、グリセロールのエチレンオキサイド付加体、トリメチロールプロパンのエチレンオキサイド付加体、ペンタエリスリトールのエチレンオキサイド付加体、グリセロールのプロピレンオキサイド付加体、トリメチロールプロパンのプロピレンオキサイド付加体、ペンタエリスリトールのプロピレンオキサイド付加体、カプロラクトン変性グリセロール、カプロラクトン変性トリメチロールプロパン、カプロラクトン変性ペンタエリスリトール等が挙げられる。

【0035】

アミン化合物は、少なくとも2つの第一級のおよび／または第二級のアミン基(ポリアミン)を有してもよい。適切なポリアミンの非限定的な例は、第一級または第二級ジアミンまたはポリアミンを含むが、この場合窒素原子に結合している基は、飽和または不飽和、脂肪族、脂環式、芳香族、芳香族で置換されている脂肪族、脂肪族で置換されている芳香族、および複素環式であってよい。適切な脂肪族および脂環族のジアミンの非限定的な例は、1, 2-エチレンジアミン、1, 2-プロピレンジアミン、1, 8-オクタンジアミン、イソホロレンジアミン、プロパン-2, 2-シクロヘキシルアミンなどを含む。適切な芳香族ジアミンの非限定的な例は、フェレンジアミンおよびトルエンジアミン、例えばo-フェレンジアミンおよびp-トリレンジアミンを含む。多核の芳香族ジアミン、例えば4, 4'-ビフェニルジアミン、4, 4'-メチレンジアニリンおよび4, 4'-メチレンジアニリンのモノクロロ誘導体およびジクロロ誘導体も適切である。

40

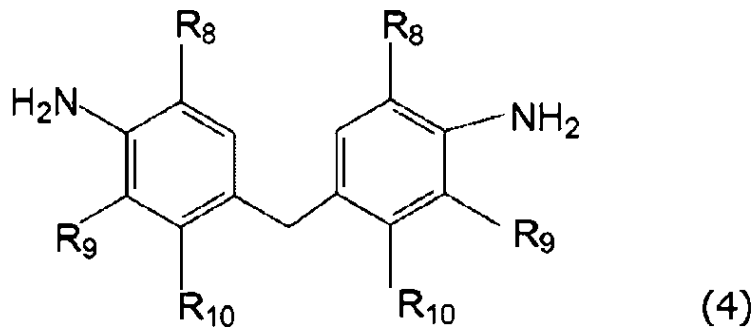
50

【0036】

本開示における使用に適切なポリアミンは、以下の一般式（4）を有する物質を含むことができるが、これらに限らない。

【0037】

【化7】



10

【0038】

式中、 R_8 および R_9 は独立してそれぞれメチル、エチル、プロピル、およびイソプロピルの基から選択され、 R_{10} は、水素および塩素から選択できる。

本開示における使用のためのポリアミンの非限定的な例は、Lonza Ltd. (Basel, Switzerland) が製造する以下の化合物を含む。

20

LONZACURE (登録商標) M-DIPA: $R_8 = C_3H_7$; $R_9 = C_3H_7$; $R_{10} = H$

LONZACURE (登録商標) MM-DMA: $R_8 = CH_3$; $R_9 = CH_3$; $R_{10} = H$

LONZACURE (登録商標) MM-MEA: $R_8 = CH_3$; $R_9 = C_2H_5$; $R_{10} = H$

LONZACURE (登録商標) MM-DEA: $R_8 = C_2H_5$; $R_9 = C_2H_5$; $R_{10} = H$

LONZACURE (登録商標) MM-MIPA: $R_8 = CH_3$; $R_9 = C_3H_7$; $R_{10} = H$

LONZACURE (登録商標) MM-CDEA: $R_8 = C_2H_5$; $R_9 = C_2H_5$; $R_{10} = Cl$

30

この中で R_8 、 R_9 および R_{10} は、上述の化学式に対応する。

【0039】

ポリアミンは、ジアミン反応性化合物、例えば米国ではAir Products and Chemical, Inc. (Allentown, Pa.) から市販されている4, 4'-メチレンビス(3-クロロ-2, 6-ジエチルアニリン)、(Lonzacure (登録商標) M-CDEA)、2, 4-ジアミノ-3, 5-ジエチルトルエン、2, 6-ジアミノ-3, 5-ジエチルトルエン、およびAlbemarle Corporationから商品名Ethacure 100で市販されているその混合物（まとめて「ジエチルトルエンジアミン」または「DETDA」）、商品名Ethacure 300でAlbemarle Corporationから市販されているジメチルチオトルエンジアミン(DMTDA)、Kingyorker ChemicalsからMOCAとして市販の4, 4'-メチレンビス(2-クロロアニリン)を含むことができる。DETDAは、25℃での粘度が156 cPsであり、室温で液体であることが可能である。DETDAは、異性体であってよく、2, 4-異性体範囲は75~81パーセントであってよく、その一方で2, 6-異性体範囲は、18~24パーセントでよい。Ethacure 100 Sの商品名で市販されている、Ethacure 100の色安定化バージョン（すなわち、黄色を減少させる添加剤を含有する配合物）を本開示に使用してもよい。

40

【0040】

ポリアミンの他の例は、エチレンアミンを含むことができる。適切なエチレンアミンは

50

、エチレンジアミン（EDA）、ジエチレントリアミン（DETA）、トリエチレンテトラアミン（TETA）、テトラエチレンペンタアミン（TEPA）、ペンタエチレンヘキサミン（PEHA）、ピペラジン、モルフォリン、置換モルフォリン、ピペリジン、置換ピペリジン、ジエチレンジアミン（DEDA）、および2-アミノ-1-エチルピペラジンを含むことができるが、これらに限らない。特定の実施形態においては、ポリアミンは、炭素数1～3のジアルキルトルエンジアミンの1つまたは複数の異性体、例えばこれらに限らないが、3,5-ジメチル-2,4-トルエンジアミン、3,5-ジメチル-2,6-トルエンジアミン、3,5-ジエチル-2,4-トルエンジアミン、3,5-ジエチル-2,6-トルエンジアミン、3,5-ジイソプロピル-2,4-トルエンジアミン、3,5-ジイソプロピル-2,6-トルエンジアミン、およびこれらの混合物から選択できる。メチレンジアニリンおよびトリメチレングリコールジ（パラ-アミノ安息香酸）も適切である。

10

【0041】

適切なポリアミンの追加の例は、メチレンビスアニリン、硫化アニリン、およびビアニリンを含み、これらのいずれもがヘテロ置換されていてもよいが、この場合その置換基は、反応体間で起こる任意の反応を妨害しないものとする。具体例としては、4,4'-メチレンビス（2,6-ジメチルアニリン）、4,4'-メチレンビス（2,6-ジエチルアニリン）、4,4'-メチレンビス（2-エチル-6-メチルアニリン）、4,4'-メチレンビス（2,6-ジイソプロピルアニリン）、4,4'-メチレンビス（2-イソプロピル-6-メチルアニリン）、および4,4'-メチレンビス（2,6-ジエチル-3-クロロアニリン）が挙げられる。

20

ジエチルトルエンジアミン（DETDA）などのジアミノトルエンも適切である。

【0042】

光学材料用重合性組成物中の活性水素化合物（B）の含有量は、本開示の効果の観点から、光学材料用重合性組成物100質量部中に、好ましくは30質量部以上であり、より好ましくは40質量部以上であり、また、好ましくは70質量部以下であり、より好ましくは60質量部以下である。

【0043】

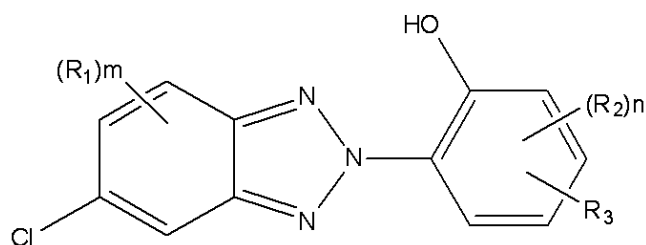
【紫外線吸収剤（C）】

本開示で使用される紫外線吸収剤（C）は、下記一般式（1）で表される。本開示における紫外線吸収剤（C）としては、一般式（1）で表される紫外線吸収剤から選択される1種または2種以上を用いることができる。

30

【0044】

【化8】



(1)

40

【0045】

一般式（1）中、 R_1 、 R_2 は、炭素数1～8のアルキル基、好ましくは炭素数2～6のアルキル基を示し、同一でも異なってもよい。複数存在する R_1 同士、または複数存在する R_2 同士は同一でも異なってもよい。

m は0～3の整数を示し、好ましくは0または1である。

n は0～3の整数を示し、好ましくは1または2である。

R_3 はエステル結合を含む炭素数4～10の官能基を示し、好ましくは $-R_4-C(=O)OR_5$ または $-R_4-OC(=O)-R_5$ であり、より好ましくは $-R_4-C(=O)OR_5$ で

50

ある。

R_4 は炭素数 1～3 の 2 価の炭化水素基、好ましくは炭素数 1～2 の 2 価の炭化水素基、さらに好ましくはエチレン基を示す。

R_5 は炭素数 1～7 の炭化水素基、好ましくは炭素数 1～5 の炭化水素基、さらに好ましくは炭素数 1～3 のアルキル基を示す。

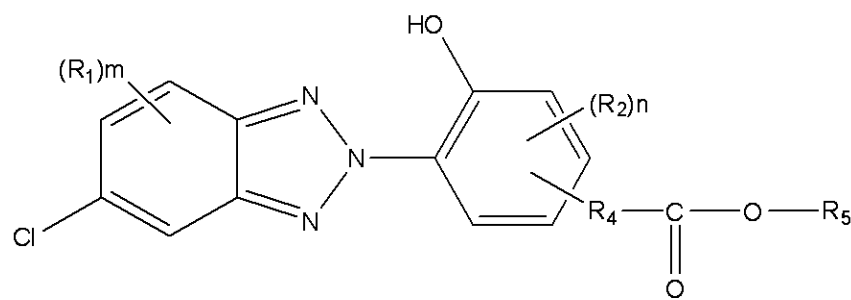
このような紫外線吸収剤 (C) を用いることにより、有害な紫外線から 420 nm 程度の青色光の遮断効果が高く、意匠性にも優れた光学材料を提供することができる。

【0046】

本開示の効果の観点から、好ましくは、紫外線吸収剤 (C) として下記一般式 (2) で表される化合物から選択される 1 種以上の紫外線吸収剤を用いることができる。

【0047】

【化9】



(2)

【0048】

一般式 (2) 中、 R_1 、 R_2 、 m 、 n は、一般式 (1) と同義である。

R_4 は炭素数 1～3 の 2 価の炭化水素基、好ましくは炭素数 1～2 の 2 価の炭化水素基、さらに好ましくはエチレン基を示す。

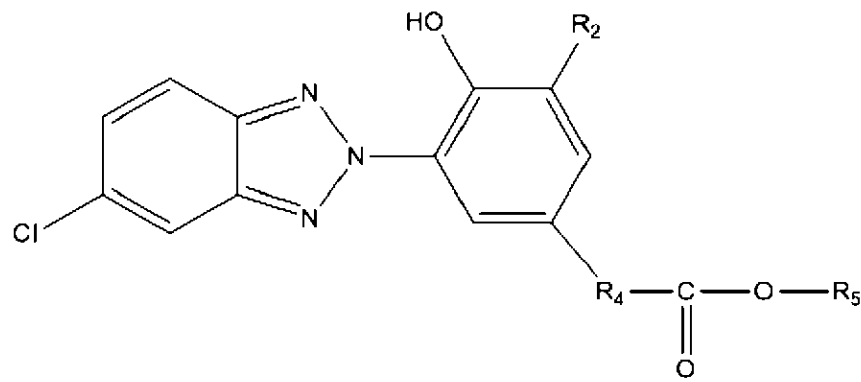
R_5 は炭素数 1～7 の炭化水素基、好ましくは炭素数 1～5 の炭化水素基、さらに好ましくは炭素数 1～3 のアルキル基を示す。

【0049】

本開示の効果の観点から、さらに好ましくは、紫外線吸収剤 (C) として下記一般式 (3) で表される化合物から選択される 1 種以上の紫外線吸収剤を用いることができる。

【0050】

【化10】



(3)

【0051】

一般式 (3) 中、 R_2 、 R_4 、 R_5 は、一般式 (1) または (2) と同義である。

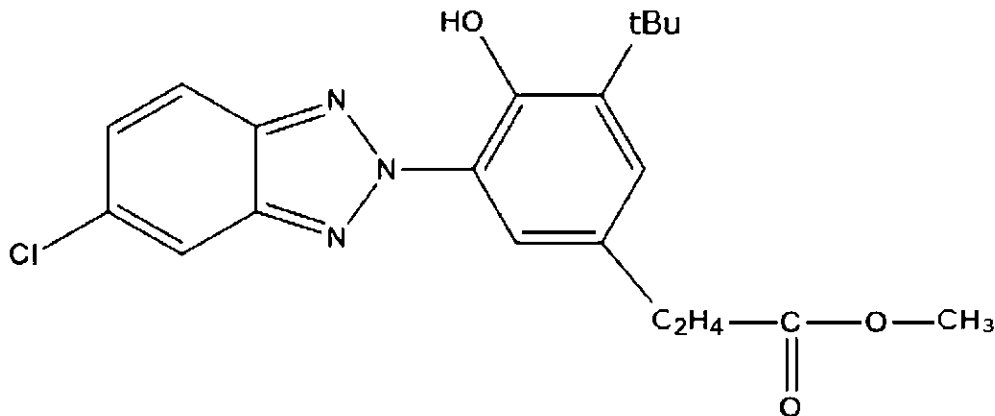
【0052】

本開示における紫外線吸収剤 (C) は、有害な紫外線から 420 nm 程度の青色光の遮断効果の観点から、クロロホルム溶液に溶解させた際の極大吸収ピークが 340 nm 以上 370 nm 以下の範囲であることが好ましい。

紫外線吸収剤（C）として下記化学式で表される化合物を特に好ましく用いることができる。

【0053】

【化11】



10

【0054】

紫外線吸収剤（C）としては、上記化学式で表される、3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチルとして、EVERSORB88（EVER LIGHT社製）等を用いることができる。

20

【0055】

本開示の組成物は紫外線吸収剤（C）を、本開示の効果の観点から、光学材料用重合性組成物100質量部中に、0.1質量部以上、好ましくは0.5質量部以上、さらに好ましくは1.0質量部以上含み、10.0質量部以下、好ましくは5.0質量部以下、より好ましくは2.0質量部以下含むことができる。

紫外線吸収剤（C）は、イソシアネート化合物（A）および活性水素化合物（B）に対する溶解性や分散性に優れており、これらと混合攪拌等することにより容易に添加することができる。

【0056】

30

紫外線吸収剤（C）は、イソシアネート化合物（A）および活性水素化合物（B）に対する溶解性や分散性に優れているため、短時間で均一な重合性組成物を得ることができ生産性に優れる。

さらに、溶解性や分散性に優れているため、紫外線吸収剤（C）を多量に添加することができ、さらに、多量に添加しても、光学材料から紫外線吸収剤（C）がブリードアウトしなにくいため、白濁等が発生し難い。したがって、紫外線吸収剤（C）を用いることにより、添加量による波長カットのコントロールを容易に行うことができ、有害な紫外線から420nm程度の青色光の遮断効果が高い光学材料を提供することができる。

【0057】

本開示において、本開示の効果の観点から、イソシアネート化合物（A）、活性水素化合物（B）および紫外線吸収剤（C）の組み合わせの具体例として、

40

イソシアネート化合物（A）が、好ましくは脂肪族イソシアネート化合物、脂環族イソシアネート化合物、芳香族イソシアネート化合物、および芳香脂肪族イソシアネート化合物からなる選択される少なくとも一種を含み、より好ましくは芳香族イソシアネート化合物、および芳香脂肪族イソシアネート化合物から選択される少なくとも一種を含み、さらに好ましくはキシレンジイソシアネート、フェレンジイソシアネート、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から選択される少なくとも一種を含み；活性水素化合物（B）が、好ましくは2以上のメルカプト基を有するポリチオール化合物および1以上のメルカプト基と1以上の水酸基を有するヒドロキシチオール化合物からなる群から選択される少なくとも一種であり、より好ましくは2以上のメルカプト基を有す

50

るポリチオール化合物から選択される少なくとも一種であり、さらに好ましくは5, 7-ジメルカプトメチル-1, 11-ジメルカプト-3, 6, 9-トリチアウンデカン、4, 7-ジメルカプトメチル-1, 11-ジメルカプト-3, 6, 9-トリチアウンデカン、4, 8-ジメルカプトメチル-1, 11-ジメルカプト-3, 6, 9-トリチアウンデカン、4-メルカプトメチル-1, 8-ジメルカプト-3, 6-ジチアオクタン、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)、2, 5-ビス(メルカプトメチル)-1, 4-ジチアン、ビス(メルカプトエチル)スルフィド、1, 1, 3, 3-テトラキス(メルカプトメチルチオ)プロパン、4, 6-ビス(メルカプトメチルチオ)-1, 3-ジチアン、2-(2, 2-ビス(メルカプトメチルチオ)エチル)-1, 3-ジチエタン、1, 1, 2, 2-テトラキス(メルカプトメチルチオ)エタン、3-メルカプトメチル-1, 5-ジメルカプト-2, 4-ジチアペンタン、トリス(メルカプトメチルチオ)メタン、およびエチレングリコールビス(3-メルカプトプロピオネート)からなる群から選択される少なくとも一種からなる群から選択される少なくとも一種であり；

紫外線吸収剤(C)が、好ましくは前述した一般式(2)で表される化合物から選択される少なくとも一種であり、より好ましくは前述した一般式(3)で表される化合物から選択される少なくとも一種であり、さらに好ましくは3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチルである；組合せが挙げられる。

【0058】

本開示では、紫外線吸収剤(C)以外に他の紫外線吸収剤を含んでいてもよい。たとえば、ベンゾフェノン系化合物、トリアジン化合物、ベンゾトリアゾール系化合物等を挙げることができる。

ベンゾフェノン系化合物としては、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン、2, 2'-4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン等が挙げられる。

トリアジン化合物としては、ADEKA社製アデカスタブLA-F70、BASF社製TINUVIN400等が挙げられる。

また、他の紫外線吸収剤は、一般式(1)以外の構造を有し、340nm以上370nm以下の範囲に極大吸収ピークを有する紫外線吸収剤であることが好ましい。

【0059】

本開示において、イソシアネート化合物(A)におけるイソシアナト基に対する、活性水素化合物(B)における活性水素基のモル比率は0.8~1.2の範囲内であり、好ましくは0.85~1.15の範囲内であり、さらに好ましくは0.9~1.1の範囲内である。上記範囲内で、光学材料、特に眼鏡用プラスチックレンズ材料として好適に使用される樹脂を得ることができる。

【0060】

(その他成分)

本開示の光学材料用重合性組成物は、さらに、その他の成分として、重合触媒、内部離型剤、樹脂改質剤、光安定剤、ブルーイング剤等を含んでいてもよい。

【0061】

(触媒)

触媒としては、ルイス酸、アミン、有機酸、アミン有機酸塩等が挙げられ、ルイス酸、アミン、アミン有機酸塩が好ましく、ジメチル錫クロライド、ジブチル錫クロライド、ジブチル錫ラウレートがより好ましい。

【0062】

(内部離型剤)

内部離型剤としては、酸性リン酸エステルを用いることができる。酸性リン酸エステルとしては、リン酸モノエステル、リン酸ジエステルを挙げることができ、それぞれ単独または2種類以上混合して使用することができる。

例えば、STEPAN社製のZelecUN、三井化学社製のMR用内部離型剤、城北

10

20

30

40

50

化学工業社製のＪＰシリーズ、東邦化学工業社製のフォスファノールシリーズ、大八化学工業社製のＡＰ、ＤＰシリーズ等、を用いることができる。

【００６３】

（樹脂改質剤）

本開示の光学材料用重合性組成物には、得られる樹脂の光学物性、耐衝撃性、比重等の諸物性の調節及び、重合性組成物の取扱い性の調整を目的に、樹脂改質剤を本開示の効果を損なわない範囲で加えることができる。

【００６４】

樹脂改質剤としては、例えば、エピスルフィド化合物、アルコール化合物、アミン化合物、エポキシ化合物、有機酸及びその無水物、（メタ）アクリレート化合物等を含むオレフィン化合物等が挙げられる。

【００６５】

（光安定剤）

光安定剤としては、ヒンダードアミン系化合物を用いることができる。ヒンダードアミン系化合物は、市販品としてChemtura社製のLowilite76、Lowilite92、BASF社製のTinuvin144、Tinuvin292、Tinuvin765、ADEKA社製のアデカスタブLA-52、LA-72、城北化学工業社製のJF-95等を挙げるることができる。

【００６６】

（ブルーイング剤）

ブルーイング剤としては、可視光領域のうち橙色から黄色の波長域に吸収帯を有し、樹脂からなる光学材料の色相を調整する機能を有するものが挙げられる。ブルーイング剤は、さらに具体的には、青色から紫色を示す物質を含む。

【００６７】

本開示の光学材料用重合性組成物は、イソシアネート化合物（Ａ）、活性水素化合物（Ｂ）、紫外線吸収剤（Ｃ）と、必要に応じて、その他のチオール化合物、触媒、内部離型剤、その他添加剤を所定の方法で混合することにより得ることができる。

混合する際の温度は、通常２５℃以下である。光学材料用重合性組成物のポットライフの観点から、さらに低温にすると好ましい場合がある。ただし、触媒、内部離型剤、添加剤のイソシアネート化合物（Ａ）または活性水素化合物（Ｂ）への溶解性が良好でない場合は、あらかじめ加温して、溶解させることも可能である。

組成物中の各成分の混合順序や混合方法は、各成分を均一に混合することができれば特に限定されず、公知の方法で行うことができる。公知の方法としては、例えば、添加物を所定量含むマスターバッチを作製して、このマスターバッチを溶媒に分散・溶解させる方法などがある。

【００６８】

<硬化物>

本開示の光学材料用重合性組成物は、重合することにより硬化物を得ることができ、モールドの形状により様々な形状の硬化物を得ることができる。重合方法は、従来公知の方法を挙げることができ、その条件も特に限定されない。

本開示において、硬化物の製造方法は、特に限定されないが、好ましい製造方法として注型重合が挙げられる。はじめに、ガasketまたはテープ等で保持された成型モールド間に光学材料用重合性組成物を注入する。この時、得られる硬化物に要求される物性によっては、必要に応じて、減圧下での脱泡処理や加圧、減圧等の濾過処理等を行うことが好ましい場合が多い。

【００６９】

重合条件については、成分（Ａ）～成分（Ｃ）の種類と使用量、触媒の種類と使用量、モールドの形状等によって条件が異なるため限定されるものではないが、およそ、－５０～１５０℃の温度で１～５０時間かけて行われる。場合によっては、１０～１５０℃の温度範囲で保持または徐々に昇温して、１～２５時間で硬化させることが好ましい。

【0070】

本開示の硬化物は、必要に応じて、アニール等の処理を行ってもよい。処理温度は通常50～150℃の間で行われるが、90～140℃で行うことが好ましく、100～130℃で行うことがより好ましい。

【0071】

また、本開示において、光学材料用重合性組成物を加熱硬化させて得られる硬化物は、たとえば光学材料として使用することができ、光学材料の一部を構成することができる。本開示の硬化物は、無色透明で外観に優れ、紫外線から420nm程度の青色光の遮断効果に優れ、意匠性にも優れるとともに、高屈折率、高アッペ数などの光学特性及び耐熱性などの諸物性に優れており、硬化物を所望の形状とし、必要に応じて形成されるコート層や他の部材等を備えることにより、様々な光学材料として用いることができる。

10

【0072】

本開示の硬化物中に含まれる紫外線吸収剤(C)は、本開示の効果の観点から、光学材料用重合性組成物100質量部中に、0.1質量部以上、好ましくは0.5質量部以上、さらに好ましくは1.0質量部以上含み、10.0質量部以下、好ましくは5.0質量部以下、より好ましくは2.0質量部以下含むことができる。

<第2実施形態>

本開示の光学材料用重合性組成物は、(D)硫黄原子を含む環状構造を有する化合物と、(C)一般式(1)で表される紫外線吸収剤と、を含む。

以下、各成分について詳細に説明する。

20

【0073】

[(D)硫黄原子を含む環状構造を有する化合物]

本開示において、硫黄原子を含む環状構造を有する化合物(D)としては、当該構造を備えかつ本開示の効果を発揮することができれば特に限定されず様々な化合物を用いることができる。

化合物(D)としては、例えば、1分子中にSを含む3～5員環の環状構造を2つ以上有する化合物を挙げることができる。Sを含む3～5員環としては、エピスルフィド基、チエタニル基、チオラニル基、チエニル基を挙げることができる。

化合物(D)の重量平均分子量は例えば100以上1000以下、好ましくは150以上500以下とすることができる。

30

【0074】

化合物(D)としては、エピスルフィド基またはチエタニル基を2つ以上有する化合物が好ましい。エピスルフィド基を2つ以上有する化合物(以下、エピスルフィド化合物(D1))、チエタニル基を2つ以上有する化合物(以下、チエタニル化合物(D2))として以下の具体例な化合物が挙げられる。

【0075】

エピスルフィド化合物(D1)としては、WO2009/104385号に開示されるような、分子内に2つ以上のエピスルフィド基を有する化合物を用いることができる。

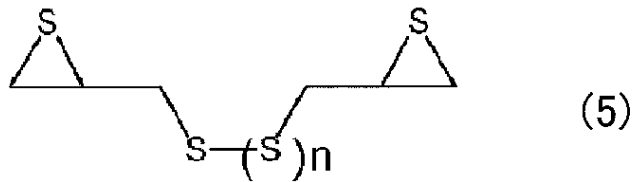
エピスルフィド化合物(D1)は、具体的には、一般式(5)で表される化合物、ビス(1,2-エピチオエチル)スルフィド、ビス(1,2-エピチオエチル)ジスルフィド、1,3-ビス(2,3-エピチオプロピルチオ)シクロヘキサン、1,4-ビス(2,3-エピチオプロピルチオ)シクロヘキサン、1,2-ビス(2,3-エピチオプロピルチオ)ベンゼン、1,3-ビス(2,3-エピチオプロピルチオ)ベンゼン、ビス(2,3-エピチオプロピル)エーテル、ビス(2,3-エピチオプロピルオキシ)メタン、1,3-ビス(2,3-エピチオプロピルオキシ)シクロヘキサン、1,2-ビス(2,3-エピチオプロピルオキシ)ベンゼン等が挙げられる。これらから選択される少なくとも一種を用いることができる。

40

【0076】

50

【化 1 2】



【0077】

式 (5) 中、 n は 0 または 1 を示す。

10

【0078】

エピスルフィド化合物 (D1) は、本発明の効果の観点から、好ましくは、ビス (1, 2-エピチオエチル) スルフィド、ビス (1, 2-エピチオエチル) ジスルフィド、上記一般式 (5) で表される化合物であり、さらに好ましくは上記一般式 (5) で表される化合物である。一般式 (5) で表される化合物は、ビス (2, 3-エピチオプロピル) スルフィド、ビス (2, 3-エピチオプロピル) ジスルフィドである。

【0079】

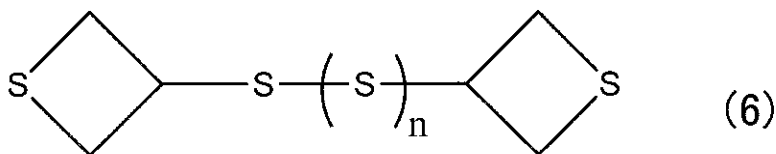
チエタニル化合物 (D2) としては、WO2005-95490 号公報や特開 2003-327583 号公報に開示されるように、分子内にチエタニル基を合計 2 つ以上含有する化合物である。

20

チエタニル化合物 (D2) は、具体的には、一般式 (6) で表される化合物、ビス (3-チエタニルチオ) ジスルフィド、ビス (3-チエタニルチオ) メタン、3-((3'-チエタニルチオ) メチルチオ) メチルチオ) チエタン、ビス (3-チエタニル) トリスルフィド、ビス (3-チエタニル) テトラスルフィド、ビス (3-チエタニル) ペンタスルフィド等のポリスルフィド系チエタン化合物等が挙げられる。これらから選択される少なくとも一種を用いることができる。

【0080】

【化 1 3】



30

【0081】

式 (6) 中、 n は 0 または 1 を示す。

【0082】

チエタニル化合物 (D2) は、本発明の効果の観点から、好ましくは、上記一般式 (6) で表される化合物、ビスチエタニルトリスルフィド、ビスチエタニルテトラスルフィド、ビスチエタニルペンタスルフィドであり、さらに好ましくは上記一般式 (6) で表される化合物であり、具体的には、ビスチエタニルスルフィド、ビスチエタニルジスルフィドである。

40

これらエピスルフィド化合物 (D1)、チエタニル化合物 (D2) は、単独または 2 種以上併用することができる。本開示においては、化合物 (D) として、一般式 (5) で表される化合物である、ビス (2, 3-エピチオプロピル) スルフィド、ビス (2, 3-エピチオプロピル) ジスルフィドを用いることが特に好ましい。

【0083】

【紫外線吸収剤 (C)】

本開示で使用される紫外線吸収剤 (C) は、第 1 実施形態と同様のものを用いることができる。

50

【0084】

紫外線吸収剤（C）は、硫黄原子を含む環状構造を有する化合物（D）および後述するポリチオール化合物に対する溶解性や分散性に優れているため、短時間で均一な重合性組成物を得ることができ生産性に優れる。

さらに、溶解性や分散性に優れているため、紫外線吸収剤（C）を多量に添加することができ、さらに、多量に添加しても、光学材料から紫外線吸収剤（C）がブリードアウトしないため、白濁等が発生し難い。したがって、紫外線吸収剤（C）を用いることにより、添加量による波長カットのコントロールを容易に行うことができ、有害な紫外線から420nm程度の青色光の遮断効果が高い光学材料を提供することができる。

【0085】

[ポリチオール化合物]

本開示の組成物は、さらに2以上のメルカプト基を有するポリチオール化合物を含むことができる。

【0086】

ポリチオール化合物としては、第1実施形態と同様のものを用いることができる。

【0087】

ポリチオール化合物として、具体的には、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）、ビス（メルカプトエチル）スルフィド、4-メルカプトメチル-1，8-ジメルカプト-3，6-ジチアオクタン、5，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，8-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、2，5-ジメルカプトメチル-1，4-ジチアン、1，1，3，3-テトラキス（メルカプトメチルチオ）プロパン、4，6-ビス（メルカプトメチルチオ）-1，3-ジチアン、2-（2，2-ビス（メルカプトメチルチオ）エチル）-1，3-ジチエタン、エチレングリコールビス（3-メルカプトプロピオネート）等が挙げられる。これらから選択される少なくとも一種を用いることができる。

【0088】

本開示の組成物において、紫外線吸収剤（C）は、本開示の効果の観点から、化合物（D）の100重量%に対して0.1～3.0重量%、好ましくは0.5～2.0重量%含まれる。

さらに前記ポリチオールを含む場合、紫外線吸収剤（C）は、本開示の効果の観点から、化合物（D）およびポリチオール化合物の重量総和100重量%に対して0.1～3.0重量%、好ましくは0.5～2.0重量%含まれる。

【0089】

本開示において、本開示の効果の観点から、硫黄原子を含む環状構造を有する化合物（D）および紫外線吸収剤（C）の組み合わせの具体例として、

化合物（D）が、好ましくは一般式（5）のエピスルフィド化合物（D1）および一般式（6）のチエタニル化合物（D2）から選択される少なくとも一種を含み、より好ましくは一般式（5）のエピスルフィド化合物（D1）から選択される少なくとも一種を含み、さらに好ましくはビス（2，3-エピチオプロピル）スルフィドおよび／またはビス（2，3-エピチオプロピル）ジスルフィドを含み；

紫外線吸収剤（C）が、好ましくは前述した一般式（2）で表される化合物から選択される少なくとも一種を含み、より好ましくは前述した一般式（3）で表される化合物から選択される少なくとも一種を含み、さらに好ましくは3-[3-tert-ブチル-5-（5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル）-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチルである；組合せが挙げられる。

本開示の組成物が、さらにポリチオール化合物を含む場合、

ポリチオール化合物が、好ましくは脂肪族ポリチオール化合物、芳香族ポリチオール化合物、および複素環ポリチオール化合物から選択される少なくとも一種を含み、さらに好

10

20

30

40

50

ましくは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）、ビス（メルカプトエチル）スルフィド、4-メルカプトメチル-1，8-ジメルカプト-3，6-ジチアオクタン、5，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，8-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、2，5-ジメルカプトメチル-1，4-ジチアン、1，1，3，3-テトラキス（メルカプトメチルチオ）プロパン、4，6-ビス（メルカプトメチルチオ）-1，3-ジチアン、2-（2，2-ビス（メルカプトメチルチオ）エチル）-1，3-ジチエタン、およびエチレングリコールビス（3-メルカプトプロピオネート）からなる群から選択される少なくとも一種を含むことができる。

10

【0090】

本開示では、紫外線吸収剤（C）以外に他の紫外線吸収剤を含んでいてもよい。たとえば、ベンゾフェノン系化合物、トリアジン化合物、ベンゾトリアゾール系化合物等を挙げることができる。

ベンゾフェノン系化合物としては、2，2'-ジヒドロキシ-4，4'-ジメトキシベンゾフェノン、2，2'-4，4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン等が挙げられる。

トリアジン化合物としては、ADEKA社製アデカスタブルA-F70、BASF社製TINUVIN400等が挙げられる。

また、他の紫外線吸収剤は、一般式（1）以外の構造を有し、340nm以上370nm以下の範囲に極大吸収ピークを有する紫外線吸収剤であることが好ましい。

20

【0091】

（その他成分）

本開示の光学材料用重合性組成物は、さらに、その他の成分として、第1実施形態に記載された重合触媒、内部離型剤、樹脂改質剤、光安定剤、ブルーイング剤等を含んでいてもよい。

【0092】

光学材料用重合性組成物は、硫黄原子を含む環状構造を有する化合物（D）と、紫外線吸収剤（C）と、必要に応じてポリチオール化合物と、さらに必要に応じて、触媒、内部離型剤、その他添加剤を所定の方法で混合することにより得ることができる。

30

混合する際の温度は、通常25℃以下である。光学材料用重合性組成物のポットライフの観点から、さらに低温にすると好ましい場合がある。ただし、触媒、内部離型剤、添加剤の化合物（D）への溶解性が良好でない場合は、あらかじめ加温して、溶解させることも可能である。

組成物中の各成分の混合順序や混合方法は、各成分を均一に混合することができれば特に限定されず、公知の方法で行うことができる。公知の方法としては、例えば、添加物を所定量含むマスターバッチを作製して、このマスターバッチを溶媒に分散・溶解させる方法などがある。

【0093】

<硬化物>

40

本開示の光学材料用重合性組成物は、第1実施形態に記載の方法で硬化物を得ることができる。モールドの形状により様々な形状の成形体として得ることができる。

【0094】

重合条件については、成分（D）および成分（C）、必要に応じて添加されるポリチオール化合物の種類と使用量、触媒の種類と使用量、モールドの形状等によって条件が異なるため限定されるものではないが、およそ、-50～150℃の温度で1～50時間かけて行われる。場合によっては、10～150℃の温度範囲で保持または徐々に昇温して、1～25時間で硬化させることが好ましい。

【0095】

本開示の硬化物は、必要に応じて、第1実施形態と同様にアニール等の処理を行っても

50

よい。

【0096】

また、本開示において、光学材料用重合性組成物を加熱硬化させて得られる硬化物は、たとえば光学材料として使用することができ、光学材料の一部を構成することができる。本開示の硬化物は、無色透明で外観に優れ、紫外線から420nm程度の青色光の遮断効果に優れ、意匠性にも優れるとともに、高屈折率、高アッペ数などの光学特性及び耐熱性などの諸物性に優れており、硬化物を所望の形状とし、必要に応じて形成されるコート層や他の部材等を備えることにより、様々な光学材料として用いることができる。

【0097】

紫外線吸収剤(C)は、本開示の効果の観点から、硬化物100重量%中に、0.1～3.0重量%、好ましくは0.5～2.0重量%含まれる。

【0098】

<光学材料>

本開示の光学材料としては、プラスチックレンズ、カメラレンズ、発光ダイオード(LED)、プリズム、光ファイバー、情報記録基板、フィルター、発光ダイオード等を挙げることができる。特に、プラスチックレンズ、カメラレンズ、発光ダイオード等の光学材料、光学素子として好適である。

【0099】

本開示の硬化物を含むプラスチックレンズは、必要に応じて、当該硬化物からなるレンズ基材の片面又は両面にコーティング層を施して用いてもよい。コーティング層としては、プライマー層、ハードコート層、反射防止膜層、防曇コート膜層、防汚染層、撥水層等が挙げられる。これらのコーティング層はそれぞれ単独で用いることも複数のコーティング層を多層化して使用することもできる。両面にコーティング層を施す場合、それぞれの面に同様なコーティング層を施しても、異なるコーティング層を施してもよい。

【0100】

これらのコーティング層はそれぞれ、赤外線から目を守る目的で赤外線吸収剤、レンズの耐候性を向上する目的で光安定剤や酸化防止剤、レンズのファッション性を高める目的で染料や顔料、さらにフォトクロミック染料やフォトクロミック顔料、帯電防止剤、その他、レンズの性能を高めるための公知の添加剤を併用してもよい。ハードコート、反射防止コート等のコート層またプライマー層を設けてもよい。

【0101】

本開示の硬化物を含むプラスチックレンズはファッション性やフォトクロミック性の付与などを目的として、目的に応じた色素を用い、染色して使用してもよい。レンズの染色は公知の染色方法で実施可能である。

また、本開示の光学材料の製造方法は、たとえば、本開示の光学材料用重合性組成物を注型重合する工程を含む。

【0102】

以上、本開示に基づき本開示を説明したが、本開示の効果を損なわない範囲で様々な構成を採用することができる。

【実施例】

【0103】

以下に、実施例により本開示を更に詳細に説明するが、本開示はこれらに限定されるものではない。以下、本開示を実施例a、実施例bにより説明する。

<実施例a>

実施例aにおける評価方法は以下の通りである。

【0104】

<評価方法>

・紫外線吸収剤の溶解完了時間

実施例aにおいて紫外線吸収剤を含む各種添加剤に、イソシアネート溶液を加えてから完全に溶解した時間を目視により確認した。

10

20

30

40

50

・光線透過率

測定機器として、島津製作所社製 島津分光光度計 UV-1800を使用し、2mm厚のプラノーレンズを用いて紫外-可視光スペクトルを測定し、特定波長（410nm）での透過率を測定した。

【0105】

・吸光度

上記光線透過率測定にて、410nm, 800nmでの透過率を、 $T\% [410\text{ nm}]$, $T\% [800\text{ nm}]$ とした場合、以下の式により算出した。

$$410\text{nmにおける吸光度} = -\{\log(T\% [410\text{ nm}]/100) - \log(T\% [800\text{ nm}]/100)\}$$

反射防止機能のない樹脂では、吸収のない800nmの波長でも、反射等により透過率が10%程度低下する。この反射等の影響を除外するため、波長410nmの透過率から算出される吸光度から、800nmでの吸光度を差し引き、吸光度とした。

【0106】

・Y・I・（イエローインデックス）

厚さ9mm、φ75mmの円形平板プラスチックレンズを作成し、MINOLTA社製の分光測色計CM-5を用いて色度座標x、yを測定した。測定結果であるxとyの値を元に、下記式（1）によりY・I・を算出した。

$$Y \cdot I = (234 * x + 106 * y + 106) / y \quad (1)$$

【0107】

<紫外線吸収剤の極大吸収ピーク>

実施例aで用いられた紫外線吸収剤の極大吸収ピークは以下のとおりであった。

測定法：測定機器として、島津製作所社製 島津分光光度計 UV-1800を使用し、2mm厚のプラノーレンズを用いて紫外-可視光スペクトルを測定した。

EVERSORB88：340nm以上370nm以下の範囲に極大吸収ピークが存在した。

TINUVIN326：340nm以上370nm以下の範囲に極大吸収ピークが存在した。

【0108】

[実施例a1]

ZelecUN（STEPAN社製）0.1重量部、3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル（EVER LIGHT社製 EVERSORB88）1.5重量部、キシリレンジイソシアネート52.0重量部を20℃で攪拌混合し、均一溶液を得た。この均一溶液に4-メルカプトメチル-1, 8-ジメルカプト-3, 6-ジチアオクタン48.0重量部、ジブチル錫（II）ジクロリド0.15重量部を加えて20℃にて攪拌混合し、混合液を得た。この混合液を600Paにて1時間脱泡を行い、1μmPTFEフィルターにて濾過を行った後、中心厚2mm、直径80mmの2C（カーブ、以下同じ。）のプラノー用ガラスモールドおよび中心厚2mm、直径78mmの平板用ガラスモールドからなるモールド型に注入した。このモールド型を重合オーブンへ投入し、20℃～130℃まで21時間かけて徐々に昇温して重合した。重合終了後、オーブンからモールド型を取り出した。得られたプラノーレンズをさらに130℃で2時間アニール処理を行った。得られた2mm厚のプラノーレンズは透明性があり、光学材料用透明樹脂として好適であった。得られたプラノーレンズの紫外-可視光スペクトルを、分光光度計UV-1800（島津製作所社製）を用いて測定した。評価結果を、表-1に示した。

【0109】

[実施例a2]

3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル（EVER LIGHT社製 EVERSORB88）1.5重量部を2.0重量部に変更した以外は実施例a1と同様な方法で2mm厚のプラノーレンズを得た。得られたプラノーレンズは透明性があり、光学材料

10

20

30

40

50

用透明樹脂として好適であった。得られたプラノーレンズの紫外－可視光スペクトルを、分光光度計UV－1800（島津製作所社製）を用いて測定した。評価結果を、表－1に示した。

【0110】

〔実施例a3〕

ZelecUN（STEPAN社製）0.1重量部、3－[3－tert－ブチル－5－（5－クロロ－2H－ベンゾトリアゾール－2－イル）－4－ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル（EVER LIGHT社製 EVERSORB88）1.5重量部、キシリレンジイソシアネート50.6重量部を20℃で攪拌混合し、均一溶液を得た。この均一溶液に5, 7－ジメルカプトメチル－1, 11－ジメルカプト－3, 6, 9－トリチアウンデカン、4, 7－ジメルカプトメチル－1, 11－ジメルカプト－3, 6, 9－トリチアウンデカン、4, 8－ジメルカプトメチル－1, 11－ジメルカプト－3, 6, 9－トリチアウンデカンの混合物49.4重量部、ジブチル錫（II）ジクロリド0.10重量部を加えて20℃にて攪拌混合し、混合液を得た。この混合液を600Paにて1時間脱泡を行い、1μmPTFEフィルターにて濾過を行った後、中心厚2mm、直径80mmの2C（カーブ、以下同じ。）のプラノー用ガラスモールドおよび中心厚2mm、直径78mmの平板用ガラスモールドからなるモールド型に注入した。このモールド型を重合オーブンへ投入し、20℃～130℃まで21時間かけて徐々に昇温して重合した。重合終了後、オーブンからモールド型を取り出した。得られたプラノーレンズをさらに130℃で2時間アニール処理を行った。得られた2mm厚のプラノーレンズは透明性があり、光学材料用透明樹脂として好適であった。得られたプラノーレンズの紫外－可視光スペクトルを、分光光度計UV－1800（島津製作所社製）を用いて測定した。評価結果を、表－1に示した。

【0111】

〔実施例a4〕

3－[3－tert－ブチル－5－（5－クロロ－2H－ベンゾトリアゾール－2－イル）－4－ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル（EVER LIGHT社製 EVERSORB88）1.5重量部を2.0重量部に変更した以外は実施例a3と同様な方法で2mm厚のプラノーレンズを得た。得られたプラノーレンズは透明性があり、光学材料用透明樹脂として好適であった。得られたプラノーレンズの紫外－可視光スペクトルを、分光光度計UV－1800（島津製作所社製）を用いて測定した。評価結果を、表－1に示した。

【0112】

〔比較例a1〕

3－[3－tert－ブチル－5－（5－クロロ－2H－ベンゾトリアゾール－2－イル）－4－ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル（EVER LIGHT社製 EVERSORB88）1.5重量部を、2－（2－ヒドロキシ－3－tert－ブチル－5－メチルフェニル）－クロロベンゾトリアゾール（BAS F社製 TINUVIN326）0.5重量部に変更した以外は実施例a1と同様な方法で2mm厚のプラノーレンズを得た。得られたプラノーレンズは透明性があり、光学材料用透明樹脂として好適であった。得られたプラノーレンズの紫外－可視光スペクトルを、分光光度計UV－1800（島津製作所社製）を用いて測定した。評価結果を、表－1に示した。

【0113】

〔比較例a2〕

2－（2－ヒドロキシ－3－tert－ブチル－5－メチルフェニル）－クロロベンゾトリアゾール（BAS F社製 TINUVIN326）0.5重量部を0.7重量部に変更した以外は比較例a1と同様な方法で2mm厚のプラノーレンズを得た。得られたプラノーレンズは透明性があり、光学材料用透明樹脂として好適であった。得られたプラノーレンズの紫外－可視光スペクトルを、分光光度計UV－1800（島津製作所社製）を用いて測定した。評価結果を、表－1に示した。

【 0 1 1 4 】
【表 1】

表-1

		実施例a1	実施例a2	実施例a3	実施例a4	比較例a1	比較例a2
組成	イソシアネート化合物	a-1	52.0	50.6	50.6	52.0	52.0
	活性水素化合物	b-1	48.0			48.0	48.0
		b-2		49.4	49.4		
	紫外線吸収剤	c-1	1.5	1.5	2.0		
		c-2				0.5	0.7
溶解性	溶解完了時間 (40℃)	15	30	15	30	5	5
評価	光線透過率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
	Y.I.(厚み9mm)	19.8	21.5	20.0	22.1	20.4	22.9
	波長410nmの吸光度	3.31	3.77	3.60	4.10	2.71	3.47
	Y.I./ (波長410nmの吸光度)	6.07	5.78	5.63	5.46	7.68	6.70
	透明性	透明	透明	透明	透明	透明	透明

【 0 1 1 5 】

表-1に記載のイソシアネート化合物、活性水素化合物、および紫外線吸収剤は以下のとおり。

- a-1：キシリレンジイソシアネート
- b-1：4-メルカプトメチル-1，8-ジメルカプト-3，6-ジチアオクタン
- b-2：5，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，7-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカン、4，8-ジメルカプトメチル-1，11-ジメルカプト-3，6，9-トリチアウンデカンの混合物
- c-1：3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール

－２－イル）－４－ヒドロキシフェニル] プロピオン酸メチル

c－２：２－（２－ヒドロキシ－３－ｔ－ブチル－５－メチルフェニル）－クロロベンゾトリアゾール

【０１１６】

表－１の結果から、実施例 a のレンズは、紫外線から 420 nm 程度の青色光の遮断効果に優れ、さらに透明であり着色が抑制されており意匠性にも優れていた。

実施例 a の効果は、以下のように比較例 a と対比することができる。

波長 410 nm の吸光度は紫外線吸収剤の効果の指標であり、値が大きいほど青色光の遮断効果が高く好ましい。一方、紫外線吸収剤の添加によるレンズの着色を Y. I. で示しており、値が小さいほどレンズの着色が小さく好ましい。

本実施例 a においては、「Y. I. / 波長 410 nm の吸光度」を計算することで、所定の紫外線吸収剤の添加によるレンズの着色度と、青色光の遮断効果とのバランスを確認しており、この値が小さいほど当該バランスに優れていることを示すことができる。

表－１に記載された「Y. I. / 波長 410 nm の吸光度」の結果を図 1 に示す。図 1 に示すように、実施例 a のレンズは比較例 a のものに比べて、着色度と、青色光の遮断効果とのバランスに顕著に優れていることが確認された。

【０１１７】

<実施例 b>

実施例 b における評価方法は以下の通りである。

<評価方法>

・光線透過率

測定機器として、島津製作所社製 島津分光光度計 UV－1800 を使用し、2 mm 厚のプラノーレンズを用いて紫外－可視光スペクトルを測定し、特定波長（410 nm、420 nm、430 nm、800 nm）での透過率を測定した。

【０１１８】

・Y. I.（イエローインデックス）

厚さ 9 mm、φ 75 mm の円形平板プラスチックレンズを作成し、ASTM E313－73 に準拠して、MINOLTA 社製の分光測色計 CM－5 を用いて色度座標 x、y を測定した。測定結果である x と y の値を元に、下記式（１）により Y. I. を算出した。

$$Y. I. = (234 * x + 106 * y + 106) / y \quad (1)$$

【０１１９】

・吸光度

上記光線透過率測定にて、420 nm、410 nm、800 nm での透過率を、T% [410 nm], T% [420 nm], T% [800 nm], とした場合、以下の式により算出した。

$$410 \text{ nm における吸光度} = - \{ \log (T\% [410 \text{ nm}] / 100) - \log (T\% [800 \text{ nm}] / 100) \}$$

$$420 \text{ nm における吸光度} = - \{ \log (T\% [420 \text{ nm}] / 100) - \log (T\% [800 \text{ nm}] / 100) \}$$

反射防止機能のない樹脂では、吸収のない 800 nm の波長でも、反射等により透過率が 10 % 程度低下する。この反射等の影響を除外するため、波長 410 nm または波長 420 nm の透過率から算出される吸光度から、800 nm での吸光度を差し引き、吸光度とした。

【０１２０】

・紫外線吸収剤の極大吸収ピーク

実施例 b で用いられた紫外線吸収剤の極大吸収ピークは以下のとおりであった。

測定法：測定機器として、島津製作所社製 島津分光光度計 UV－1800 を使用し、2 mm 厚のプラノーレンズを用いて紫外－可視光スペクトルを測定した。

EVERSORB88：340 nm 以上 370 nm 以下の範囲に極大吸収ピークが存在した。

EVERSORB109：340 nm 以上 370 nm 以下の範囲に極大吸収ピークが存在した。

【０１２１】

[実施例 b 1]

3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル(EVER LIGHT社製 EVER SORB 88) 1.2重量部、ビス(2,3-エピチオプロピル)ジスルフィド90.9重量部を30℃で攪拌混合し、均一溶液を得た。この均一溶液に、5,7-ジメルカプトメチル-1,11-ジメルカプト-3,6,9-トリチアウンデカンと4,7-ジメルカプトメチル-1,11-ジメルカプト-3,6,9-トリチアウンデカンと4,8-ジメルカプトメチル-1,11-ジメルカプト-3,6,9-トリチアウンデカンとの混合物9.1重量部、N,N-ジシクロヘキシルメチルアミン0.09重量部、N,N-ジメチルシクロヘキシルアミン0.02重量部を加えて20℃にて攪拌混合し、混合液を得た。この混合液を600Paにて1時間脱泡を行い、1μmPTFEフィルターにて濾過を行った後、中心厚2mm、直径80mmの2C(カーブ、以下同じ。)のプラノー用ガラスモールドおよび中心厚9mm、直径78mmの平板用ガラスモールドからなるモールド型に注入した。このモールド型を重合オーブンへ投入し、30℃~120℃まで21時間かけて徐々に昇温して重合した。重合終了後、オーブンからモールド型を取り出した。得られたプラノーレンズをさらに120℃で1時間アニール処理を行った。得られたレンズは図1に示すように透明性があり、光学材料用透明樹脂として好適であった。得られたプラノーレンズの紫外-可視光スペクトルを、分光光度計UV-1800(島津製作所社製)を用いて測定した。評価結果を、表-2に示した。

【0122】

[実施例b2]

3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル(EVER LIGHT社製 EVER SORB 88) 0.6重量部、ビス(2,3-エピチオプロピル)ジスルフィド90.9重量部を30℃で攪拌混合し、均一溶液を得た。この均一溶液に、5,7-ジメルカプトメチル-1,11-ジメルカプト-3,6,9-トリチアウンデカンと4,7-ジメルカプトメチル-1,11-ジメルカプト-3,6,9-トリチアウンデカンと4,8-ジメルカプトメチル-1,11-ジメルカプト-3,6,9-トリチアウンデカンとの混合物9.1重量部、N,N-ジシクロヘキシルメチルアミン0.09重量部、N,N-ジメチルシクロヘキシルアミン0.02重量部を加えて20℃にて攪拌混合し、混合液を得た。この混合液を600Paにて1時間脱泡を行い、1μmPTFEフィルターにて濾過を行った後、中心厚2mm、直径80mmの2C(カーブ、以下同じ。)のプラノー用ガラスモールドおよび中心厚9mm、直径78mmの平板用ガラスモールドからなるモールド型に注入した。このモールド型を重合オーブンへ投入し、30℃~120℃まで21時間かけて徐々に昇温して重合した。重合終了後、オーブンからモールド型を取り出した。得られたプラノーレンズをさらに120℃で1時間アニール処理を行った。得られたレンズは図2に示すように透明性があり、光学材料用透明樹脂として好適であった。得られたプラノーレンズの紫外-可視光スペクトルを、分光光度計UV-1800(島津製作所社製)を用いて測定した。評価結果を、表-2に示した。

【0123】

[実施例b3]

3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル(EVER LIGHT社製 EVER SORB 88) 0.9重量部、ビス(2,3-エピチオプロピル)ジスルフィド90.9重量部を30℃で攪拌混合し、均一溶液を得た。この均一溶液に、5,7-ジメルカプトメチル-1,11-ジメルカプト-3,6,9-トリチアウンデカンと4,7-ジメルカプトメチル-1,11-ジメルカプト-3,6,9-トリチアウンデカンと4,8-ジメルカプトメチル-1,11-ジメルカプト-3,6,9-トリチアウンデカンとの混合物9.1重量部、N,N-ジシクロヘキシルメチルアミン0.09重量部、N,N-ジメチルシクロヘキシルアミン0.02重量部を加えて20℃にて攪拌混合し、混合液を得た。この混合液を600Paにて1時間脱泡を行い、1μmPTFEフィルターにて濾過を行った後

、中心厚2mm、直径80mmの2C（カーブ、以下同じ。）のプラノー用ガラスモールドおよび中心厚9mm、直径78mmの平板用ガラスモールドからなるモールド型に注入した。このモールド型を重合オーブンへ投入し、30℃～120℃まで21時間かけて徐々に昇温して重合した。重合終了後、オーブンからモールド型を取り出した。得られたプラノーレンズをさらに120℃で1時間アニール処理を行った。得られたレンズは図1に示すように透明性があり、光学材料用透明樹脂として好適であった。得られたプラノーレンズの紫外－可視光スペクトルを、分光光度計UV－1800（島津製作所社製）を用いて測定した。評価結果を、表－2に示した。

【0124】

【比較例b1】

3－[3－tert－ブチル－5－（5－クロロ－2H－ベンゾトリアゾール－2－イル）－4－ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル（EVERLIGHT社製EVERSORB88）を、3－[3－tert－ブチル－5－（5－クロロ－2H－ベンゾトリアゾール－2－イル）－4－ヒドロキシフェニル]プロピオン酸オクチル（EVERLIGHT社製EVERSORB109）に変更した以外は実施例b1と同様な方法で2mm厚のプラノーレンズ、9mm厚平板を得た。得られたレンズは図2に示すように不透明であったことから、光線透過率、YI、吸光度の測定を行わなかった。評価結果を、表－2に示した。

【0125】

【表2】

表－2

		実施例b1	実施例b2	実施例b3	比較例b1
硫黄原子を含む環状構造を有する化合物	d-1	90.9	90.9	90.9	90.9
ポリチオール化合物	b-1	9.1	9.1	9.1	9.1
紫外線吸収剤	c-1	1.2	0.6	0.9	—
	c-2	—	—	—	1.2
透過率 2.0mm厚	410nm	0.01	0.40	0.05	不透明のため 測定せず
	420nm	11.84	28.91	18.36	
	430nm	59.69	69.26	64.20	
	800nm	86.6	86.9	86.8	
9.0mm厚 条件:YI E313-73	YI	24.36	20.3	22.5	不透明のため 測定せず
420nm 吸光度		0.86	0.48	0.67	
YI / 420nm 吸光度		28.18	42.39	33.36	
410nm 吸光度		3.90	2.34	3.25	
YI / 410nm 吸光度		6.25	8.67	6.93	
透明度		透明	透明	透明	不透明

【0126】

表－2に記載の硫黄原子を含む環状構造を有する化合物、ポリチオール化合物、および紫外線吸収剤は以下のとおり。

d－1：ビス（2，3－エピチオプロピル）ジスルフィド

b-1: 5, 7-ジメルカプトメチル-1, 11-ジメルカプト-3, 6, 9-トリチアウンデカン、4, 7-ジメルカプトメチル-1, 11-ジメルカプト-3, 6, 9-トリチアウンデカン、4, 8-ジメルカプトメチル-1, 11-ジメルカプト-3, 6, 9-トリチアウンデカンの混合物

c-1: 3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸メチル

c-2: 3-[3-tert-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]プロピオン酸オクチル

【0127】

表-2の結果から、実施例bのレンズは、紫外線から420nm程度の青色光の遮断効果に優れ、さらに透明であり着色が抑制されており意匠性にも優れていた。

10

【0128】

この出願は、2019年2月8日に出願された日本出願特願2019-021646号および2019年3月20日に出願された日本出願特願2019-052771号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

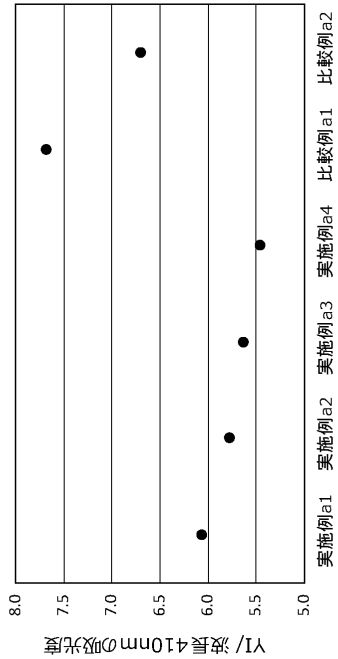
20

30

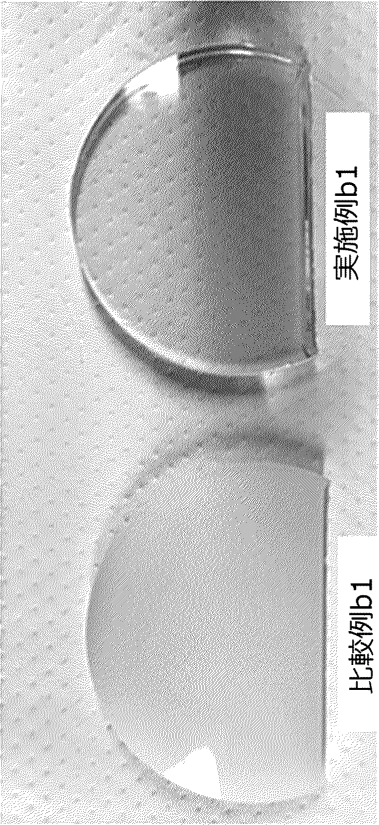
40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(56)参考文献

国際公開第2015/046540 (WO, A1)

国際公開第2014/133111 (WO, A1)

特開2012-173704 (JP, A)

中国特許出願公開第108084385号明細書 (CN, A)

中国特許出願公開第103676201号明細書 (CN, A)

特開2008-020756 (JP, A)

国際公開第2016/125736 (WO, A1)

国際公開第2017/137372 (WO, A1)