

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7372264号  
(P7372264)

(45)発行日 令和5年10月31日(2023.10.31)

(24)登録日 令和5年10月23日(2023.10.23)

(51)国際特許分類

F I

C 0 8 F	2/44 (2006.01)	C 0 8 F	2/44	B
C 0 8 F	2/48 (2006.01)	C 0 8 F	2/48	
C 0 8 F	20/10 (2006.01)	C 0 8 F	20/10	
G 0 2 C	7/00 (2006.01)	G 0 2 C	7/00	
G 0 2 B	1/04 (2006.01)	G 0 2 B	1/04	

請求項の数 11 (全35頁)

(21)出願番号	特願2020-561430(P2020-561430)	(73)特許権者	000003182 株式会社トクヤマ 山口県周南市御影町1番1号
(86)(22)出願日	令和1年12月17日(2019.12.17)	(74)代理人	100207756 弁理士 田口 昌浩
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/049276	(74)代理人	100129746 弁理士 虎山 滋郎
(87)国際公開番号	WO2020/129930	(74)代理人	100165021 弁理士 千々松 宏
(87)国際公開日	令和2年6月25日(2020.6.25)	(72)発明者	花崎 太一 山口県周南市御影町1番1号 株式会社 トクヤマ内
審査請求日	令和4年10月27日(2022.10.27)	(72)発明者	大原 礼子 山口県周南市御影町1番1号 株式会社 トクヤマ内
(31)優先権主張番号	特願2018-235551(P2018-235551)		
(32)優先日	平成30年12月17日(2018.12.17)		
(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2018-236343(P2018-236343)		
(32)優先日	平成30年12月18日(2018.12.18)		
(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2018-236344(P2018-236344)		

最終頁に続く

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学材料用硬化性組成物および光学材料

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

(A) ラジカル重合性単量体 100質量部

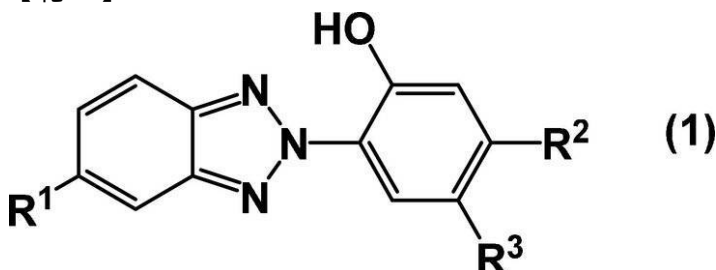
(B) 極大吸収波長が360nm以上380nm未満であり、上記ラジカル重合性単量体(A)との溶解度パラメータ(SP値)の差の絶対値が $5.5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以下である、下記式(1)で表わされるベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤 0.1~5質量部

(C) ベンゾトリアゾール化合物、ベンゾフェノン化合物およびトリアジン化合物から選択される少なくとも一種であり、且つ極大吸収波長が360nm未満である紫外線吸収剤 1~5質量部

(D) ラジカル重合開始剤 0.05~0.5質量部

を含有してなることを特徴とする、光学材料用硬化性組成物。

【化1】



10

20

(ただし、 $R^1$ は水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数1～8のアルコキシ基、ヒドロキシ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基、ニトロ基、カルボキシル基、アルキル基の炭素数が1～8のアルキルオキシカルボニル基、炭素数1～8のヒドロキシアルキル基、アルキル基の炭素数が各々1～8のアルキルカルボニルオキシアルキル基、アルキル基の炭素数が1～3のカルボキシアルキル基、アルキル基の炭素数の合計が2～10のアルキルオキシカルボニルアルキル基、アリーール基、アシル基、スルホ基またはシアノ基を表わす。 $R^2$ はヒドロキシ基、炭素数1～8のアルコキシ基、炭素数1～8のアルキルチオ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基を表わし、 $R^3$ は水素原子、ヒドロキシ基、炭素数1～8のアルキル基またはアルコキシ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基を表わし、 $R^2$ と $R^3$ が架橋された環状構造であってもよい。)

10

## 【請求項2】

前記ラジカル重合性単量体(A)が(メタ)アクリル系重合性化合物である請求項1に記載の光学材料用硬化性組成物。

## 【請求項3】

前記ラジカル重合開始剤(D)が光重合開始剤である請求項1または2に記載の光学材料用硬化性組成物。

## 【請求項4】

前記紫外線吸収剤(B)と(C)の質量の和と、前記光重合開始剤の質量の比が6:1以上30:1以下である請求項3に記載の光学材料用硬化性組成物。

20

## 【請求項5】

(E)極大吸収波長が400nm以上450nm以下の範囲にある光吸収性化合物をさらに含む請求項1～4のいずれかに記載の光学材料用硬化性組成物。

## 【請求項6】

前記光吸収性化合物(E)がポルフィリン化合物である請求項5に記載の光学材料用硬化性組成物。

## 【請求項7】

(F)極大吸収波長が540nm以上650nm以下の範囲にある染料をさらに含む請求項1～6のいずれかに記載の光学材料用硬化性組成物。

30

## 【請求項8】

請求項1～7の何れかに記載の光学材料用硬化性組成物を硬化させてなる硬化体。

## 【請求項9】

光学基材と請求項8記載の硬化体とが積層されてなる光学材料。

## 【請求項10】

前記硬化体の厚さが5～70 $\mu$ mである請求項9に記載の光学材料。

## 【請求項11】

波長400nmにおける光線透過率が5%以下でかつ、波長420nmにおける光線透過率が70%以下である請求項9又は10に記載の光学材料。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、長期保存安定性の良好な紫外線吸収剤を含んでなる光学材料用硬化性組成物、及び該光学材料用硬化性組成物を硬化させてなる硬化体に関する。より詳しくは、眼鏡レンズ等の光学基材と積層することにより、青色光のカット率が高く、かつ黄色着色度の低い光学材料を簡単に提供できるコーティング材料として好適に用い得る光学材料用硬化性組成物に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、眼が紫外線に暴露することによる悪影響が、問題視されている。さらに、近

50

年、目の健康に対して、青色領域（380～500 nm）の光線（以下、青色光ともいう）はエネルギーが強いため、網膜などの損傷の原因になると言われている。青色光による損傷を「ブルーライトハザード」といい、それを防止するため、特に比較的短波長の380～420 nm程度の青色光をカットすることが望ましいと言われている。

【0003】

また、現在、眼鏡レンズとしては、加工性、耐久性の良さからプラスチックからなる光学基材を使用したプラスチックレンズが主流となっている。プラスチックレンズにおける前記した青色光をカットする方法としては、プラスチックレンズからなる光学材料に青色光をカットすることができる紫外線吸収剤を配合する方法が検討されている。

【0004】

該紫外線吸収剤を配合する方法としては、  
（イ）紫外線吸収剤を分散させた溶液にプラスチックレンズ基材を浸漬させる方法（以下、単に「浸漬法」とする場合もある）（特許文献1、2参照）、  
（ロ）プラスチックレンズ基材を形成するプラスチックレンズ用単量体に紫外線吸収剤を分散させて、重合・成型する方法（以下、単に「レンズ基材分散法」とする場合もある）（特許文献3～6参照）、  
（ハ）プラスチックレンズ基材の表面に形成されるハードコート層に紫外線吸収剤を分散させる方法（以下、単に「ハードコート層分散法」とする場合もある）（特許文献7、8参照）

などが知られている。

【0005】

しかしながら、以上の従来方法では以下の点で改善の余地があった。先ず、（イ）の浸漬法においては、プラスチックレンズ基材に含浸される紫外線吸収剤の量を一定に制御する必要があるが、この制御を行うことが可能なプラスチックレンズ基材に限定されるという点に改善の余地があった。つまり、該浸漬法では、紫外線吸収剤の量を一定に制御できないプラスチックレンズ基材もあり、汎用的ではないという点で改善の余地があった。

【0006】

また、（ロ）のレンズ基材分散法においては、プラスチックレンズ基材の厚みの違いに対応できないという点で改善の余地があった。紫外線吸収特性は、その基材、例えば、プラスチックレンズ基材の厚みによって異なる。該基材が近視矯正用レンズ場合には、レンズ中心部の厚み（薄い）とレンズ端部の厚み（厚い）との差がある。そのため、紫外線吸収特性がレンズの中心部と端部とで異なり、レンズ中心部に合わせると紫外線吸収剤を大過剰に使用する必要があり、レンズ端部に合わせると紫外線吸収剤が少なく、レンズ中心部の紫外線吸収特性が十分ではなくなるといった点で改善の余地があった。また、長波長に吸収を持つ紫外線吸収剤を使用する場合には、着色し易くなるが、厚みが中心部と端部とで異なるレンズにおいては、該紫外線吸収剤を配合するとレンズ全面が高い透明性を維持することが難しいという点でも改善の余地があった。

【0007】

以上の方法に対して、（ハ）のハードコート層分散法においては、通常、基材上に形成されるハードコート層は均一な膜厚の層を形成するため、前記レンズ基材分散法のような問題は生じない。また、プラスチックレンズ基材上に形成するため、前記浸漬法のように、プラスチックレンズ基材の種類によらず、幅広い材質（基材）に適用することができる。

【0008】

しかしながら、本発明者等の検討によれば、前記ハードコート層分散法においても、以下の点で改善の余地があることが分かった。特許文献7、8に記載の該ハードコート層を形成するハードコート組成物は、シリカ粒子のような無機粒子と、加水分解性基含有有機ケイ素化合物（例えば、アルコキシシラン）のような縮合反応により高分子量物を形成する化合物とを含んでなる。本発明者等の検討によれば、これらハードコート組成物で400 nm以上の比較的長波長の紫外線や青色光を十分に遮断するためには、紫外線吸収剤の添加量を通常より増加させたり、形成するハードコート層の厚みをより厚くしなければな

10

20

30

40

50

らないことが分かった。その結果、該ハードコート層分散法では、高度な紫外線吸収性能を維持しつつ、ハードコート層本来の耐擦傷性を向上するという目的を達成することが困難であり、改善の余地があった。

【0009】

一方、近年、スマートフォン等の普及により、さらに青色光をカットする光学材料の要望が増えており、このような性能を容易に付与することができる光学材料用の材料、およびそれを用いた光学材料が要求されている。様々な材質の光学基材に対して容易に紫外線・青色光をカットする光学材料を提供するには、そのような性能を有する層を光学基材と積層することが最適と考えられる。しかし、波長380nm～420nmまでの光に対して十分にカットする薄層を形成するためには、前記した紫外線吸収剤を配合する方法では、紫外線吸収剤の配合量がさらに多くなり、樹脂に対する溶解度の点から、紫外線吸収剤の析出による保存安定性の低下やブリードアウトに起因する耐候性の低下等が起こるとい

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【文献】特開平01-230003号公報

【文献】特開2005-338868号公報

【文献】国際公開第2014-133111号

【文献】特開2016-157146号公報

20

【文献】国際公開第2015-088015号

【文献】国際公開第2016-125736号

【文献】特開平9-265059号公報

【文献】国際公開第2005-075193号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

したがって、本発明の目的は、プラスチックレンズのような光学基材において、紫外線および青色光のカット能に優れる光学材料を提供するための材料を提供することにある。より詳細には、材質の違いによらず、様々な材質の基材に対しても適用することができる、紫外線および青色光のカット能を有し、保存安定性・耐候性が良好なコーティング材料として好適に用いる光学材料用硬化性組成物を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者らは前記目的を達成するために鋭意検討した結果、極大吸収波長が360nm以上380nm未満であり、ベンゾトリアゾールのフェノール環上に電子供与性置換基を有し、さらに構造中にラジカル重合性単量体との相溶性を有する有機基を含む特定構造のベンゾトリアゾール化合物からなる紫外線吸収剤と、極大吸収波長が360nm未満である紫外線吸収剤を組み合わせることにより、紫外線および青色光のカット能を有し、黄色着色が低く、保存安定性・耐候性が良好なコーティング材料として好適に用いる光学材料用硬化性組成物を得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

40

【0013】

すなわち、本発明は、

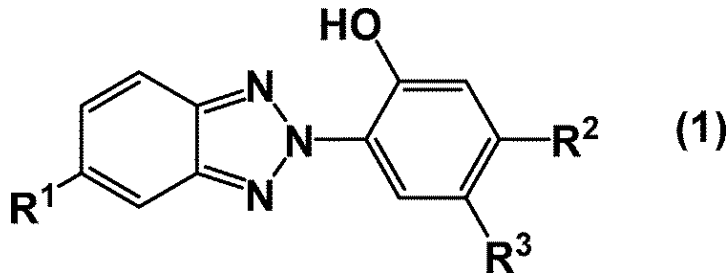
[1] (A) ラジカル重合性単量体 100質量部、(B) 極大吸収波長が360nm以上380nm未満であり、上記ラジカル重合性単量体(A)との溶解度パラメータ(SP値)の差の絶対値が $5.5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以下である、下記式(1)で表わされるベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤 0.1～5質量部、(C) ベンゾトリアゾール化合物、ベンゾフェノン化合物およびトリアジン化合物から選択される少なくとも一種であり、且つ極大吸収波長が360nm未満である紫外線吸収剤 1～5質量部、(D) ラジカル重合開始剤 0.05～0.5質量部、を含有してなることを特徴とする、光学材料

50

用硬化性組成物である。

【0014】

【化1】



10

【0015】

(ただし、 $R^1$  は水素原子、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、炭素数 1 ~ 8 のアルコキシ基、ヒドロキシ基、炭素数 1 ~ 4 の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数 1 ~ 4 の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基、ニトロ基、カルボキシル基、アルキル基の炭素数が 1 ~ 8 のアルキルオキシカルボニル基、炭素数 1 ~ 8 のヒドロキシアルキル基、アルキル基の炭素数が各々 1 ~ 8 のアルキルカルボニルオキシアルキル基、アルキル基の炭素数が 1 ~ 3 のカルボキシアルキル基、アルキル基の炭素数の合計が 2 ~ 10 のアルキルオキシカルボニルアルキル基、アリアル基、アシル基、スルホ基またはシアノ基を表わす。 $R^2$  はヒドロキシ基、炭素数 1 ~ 8 のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 8 のアルキルチオ基、炭素数 1 ~ 4 の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数 1 ~ 4 の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基を表わし、 $R^3$  は水素原子、ヒドロキシ基、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基またはアルコキシ基、炭素数 1 ~ 4 の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数 1 ~ 4 の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基を表わし、 $R^2$  と  $R^3$  が架橋された環状構造であってもよい。)

20

本発明は、以下の態様をとることができる。

【2】前記ラジカル重合性単量体 (A) が (メタ) アクリル系重合性化合物である前記【1】に記載の光学材料用硬化性組成物。

【3】前記ラジカル重合開始剤 (D) が光重合開始剤である前記【1】または【2】に記載の光学材料用硬化性組成物。

【4】前記紫外線吸収剤 (B) と (C) の質量の和と、前記光重合開始剤の質量の比が 6 : 1 以上 30 : 1 以下である前記【3】に記載の光学材料用硬化性組成物。

30

【5】(E) 極大吸収波長が 400 nm 以上 450 nm 以下の範囲にある光吸収性化合物をさらに含む前記【1】~【4】のいずれかに記載の光学材料用硬化性組成物。

【6】前記光吸収性化合物 (E) がポルフィリン化合物である前記【1】~【5】のいずれかに記載の光学材料用硬化性組成物。

【7】(F) 極大吸収波長が 540 nm 以上 650 nm 以下の範囲にある染料をさらに含む前記【1】~【6】のいずれかに記載の光学材料用硬化性組成物。

【8】前記【1】~【7】のいずれかに記載の光学材料用硬化性組成物を硬化させてなる硬化体。

【9】光学基材と前記【8】記載の硬化体とが積層されてなる光学材料。

40

【10】前記硬化体の厚さが 5 ~ 70  $\mu\text{m}$  である前記【9】に記載の光学材料。

【11】波長 400 nm における光線透過率が 5% 以下でかつ、波長 420 nm における光線透過率が 70% 以下である前記【9】又は【10】に記載の光学材料。

【0016】

なお、本発明において、各化合物の極大吸収波長等の測定は、該測定に影響を与えない溶媒中で測定した。該溶媒としては、例えば、クロロホルムがあげられる。

【発明の効果】

【0017】

本発明の光学材料用硬化性組成物を用いることにより、プラスチックレンズ基材等の光学基材において、効果的かつ容易に紫外線カット能・青色光カット能を付与することがで

50

きる。また、光学材料用硬化性組成物において、紫外線吸収剤の析出が見られず保存安定性が良好であり、硬化体においても紫外線吸収剤のブリードアウトが見られず耐候性も良好なため、その利用価値は高い。

【0018】

さらに、本発明の光学材料用硬化性組成物は、光学材料用硬化性組成物から得られる硬化体とプラスチックレンズ基材等の光学基材とが積層された光学材料用途に好適に使用されるが、得られる硬化体単体でも前記した優れた効果を発揮する。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の光学材料用硬化性組成物は、

(A) ラジカル重合性単量体 100質量部

(B) 極大吸収波長が360nm以上380nm未満であり、上記重合性単量体(A)との溶解度パラメータ(SP値)の差の絶対値が $5.5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以下であるベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤 0.1~5質量部

(C) ベンゾトリアゾール化合物、ベンゾフェノン化合物およびトリアジン化合物から選択され、且つ極大吸収波長が360nm未満である、少なくとも一種の紫外線吸収剤 1~5質量部

(D) ラジカル重合開始剤 0.05~0.5質量部

を含んでなることを特徴とする光学材料用硬化性組成物である。

【0020】

以下、各成分について説明する。

<(A)成分：ラジカル重合性単量体>

ラジカル重合性単量体としては、炭素-炭素不飽和結合を有するラジカル重合性の化合物が特に制限なく使用でき、その中でも(メタ)アクリレート基を有する重合性化合物である(メタ)アクリル系重合性化合物が好適に使用できる。中でも、(メタ)アクリレート基を分子内に2つ以上有する多官能(メタ)アクリル系重合性化合物が好適に使用でき、さらに、(メタ)アクリレート基を分子内に2つ有する2官能(メタ)アクリル系重合性化合物(以下、単に「(A1)2官能(メタ)アクリル系重合性化合物」、又は「(A1)成分」とする場合もある)及び(メタ)アクリレート基を分子内に3つ以上有する多官能(メタ)アクリル系重合性化合物(以下、単に「(A2)多官能(メタ)アクリル系重合性化合物」、又は「(A2)」成分とする場合もある)を使用することがより好ましい。

【0021】

また、(メタ)アクリレート基を1つ有する単官能(メタ)アクリル系重合性化合物(以下、単に「(A3)単官能(メタ)アクリル系重合性化合物」、又は「(A3)成分」とする場合もある)や(メタ)アクリレート基を有さない炭素-炭素不飽和結合を有するラジカル重合性単量体(以下、単に「(A4)ビニル系重合性化合物」又は「(A4)成分」とする場合もある)も使用することができる。

【0022】

また、本発明において、ラジカル重合性単量体は、後述する紫外線吸収剤(B)との組み合わせを考えて適宜選択されるが、ラジカル重合性単量体の溶解度パラメータ(SP値)は、 $9.0\sim 11.0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ であることが好ましく、 $9.5\sim 10.0$ であることがより好ましい。

【0023】

ここで、SP値は以下のFedorsの式で表わされる値を示す。

【0024】

$$SP \text{ 値 } ( ) = ( E_v / v )^{1/2} = ( e_i / v_i )^{1/2} \quad (1)$$

$E_v$  : 蒸発エネルギー

$v$  : モル体積

$e_i$  : 各原子または原子団の蒸発エネルギー

$v_i$  : 各原子または原子団のモル体積

10

20

30

40

50

上記の式の計算に使用する各原子または原子団の蒸発エネルギー、モル体積は「R. F. Fedors, Polym. Eng. Sci., 14, 147 (1974)」に拠る。また、本発明においては、異なるm (mが2以上の整数)種類の重合性単量体を重合させて得た樹脂を用いる場合、SP値は、下記式により計算する。

$$SP \text{ 値 } ( ) = X_1 \cdot SP_1 + \dots + X_m \cdot SP_m$$

$X_1, \dots, X_m$ はそれぞれ使用する単量体のモル%であり、かつ、 $X_1 + \dots + X_m = 100$ モル%である。

$SP_1, \dots, SP_m$ はそれぞれの単量体のSP値であり、上記式(1)で求めた値である。

【0025】

以下、(A1)成分、(A2)成分、(A3)成分、及び(A4)成分について説明する。

10

<(A1)2官能(メタ)アクリル系重合性化合物>

本発明における(A1)2官能(メタ)アクリル系重合性化合物は、下記式(2)、(3)及び(4)に示す化合物が好適に使用できる(以下、下記式(2)で示される化合物を、単に(A1-1)成分とする場合もあり、下記式(3)で示される化合物を、単に(A1-2)成分とする場合もあり、下記式(4)で示される化合物を、単に(A1-3)成分とする場合もある)。その他、ウレタン結合を有する2官能(メタ)アクリル系重合性化合物(以下、単に(A1-4)成分とする場合もある)、前記(A1-1)成分、前記(A1-2)成分、前記(A1-3)成分、及び前記(A1-4)成分に該当しない2官能(メタ)アクリル系重合性化合物(以下、単に(A1-5)成分とする場合もある)

20

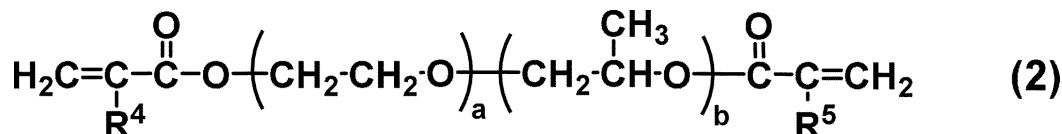
【0026】

以下、詳細に説明する。

<(A1-1)下記式(2)で示される化合物>

【0027】

【化2】



30

【0028】

式中、 $R^4$ 及び $R^5$ は、それぞれ、水素原子、又はメチル基であり、a及びbはそれぞれ独立に0以上の整数であり、かつ、 $a + b$ は平均値で2以上50以下である。

【0029】

なお、上記式(2)で示される重合性化合物は、通常、分子量の異なる分子の混合物の形で得られる。そのため、a及びbは平均値で示した。

【0030】

上記式(2)で示される化合物を具体的に例示すると、以下のとおりである。

【0031】

ジエ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、テトラエチレングリコールジメタクリレート、ペンタエチレングリコールジメタクリレート、ペンタプロピレングリコールジメタクリレート、ジ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、テトラエチレングリコールジアクリレート、ペンタエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、テトラプロピレングリコールジアクリレート、ペンタプロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールとポリエチレングリコールの混合物よりなるジメタアクリレート(ポリエチレンが2個、ポリプロピレンが2個の繰り返し単位を有する)、ポリエチレングリコールジメタクリレート(特に $a = 4$ 、 $b = 0$ 、平均分子量330)、ポリエチレングリコールジメタクリレート(特に $a = 9$ 、 $b = 0$ 、平均分子量536)、ポリエチレングリコールジメタクリレート(特に $a = 14$ 、 $b = 0$ 、平均分子量736)、ト

40

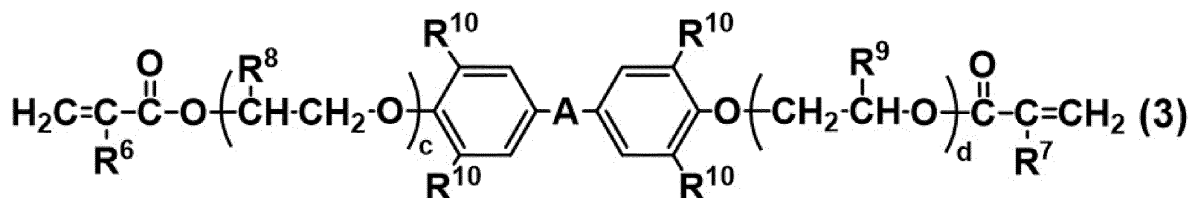
50

リプロピレングリコールジメタクリレート、テトラプロピレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート（特に  $a = 0$ 、 $b = 7$ 、平均分子量 536）、ポリエチレングリコールジアクリレート（特に平均分子量  $a = 4$ 、 $b = 0$ 、308）、ポリエチレングリコールジアクリレート（特に  $a = 9$ 、 $b = 0$ 、平均分子量 508）、ポリエチレングリコールジアクリレート（特に  $a = 14$ 、 $b = 0$ 、平均分子量 708）、ポリエチレングリコールメタクリレートアクリレート（特に  $a = 9$ 、 $b = 0$ 、平均分子量 522）。

< (A1-2) 下記式 (3) で示される化合物 >

【0032】

【化3】



【0033】

式中、 $\text{R}^6$  及び  $\text{R}^7$  は、それぞれ、水素原子又はメチル基であり、

$\text{R}^8$  及び  $\text{R}^9$  は、それぞれ、水素原子又はメチル基であり、

$\text{R}^{10}$  は、水素原子又はハロゲン原子であり、

A は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-(\text{SO}_2)-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、

$-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{C}_6\text{H}_5)-$

の何れかであり、

c 及び d はそれぞれ 1 以上の整数であり、 $c + d$  は平均値で 2 以上 30 以下である。

る。

【0034】

なお、上記式 (3) で示される重合性化合物は、通常、分子量の異なる分子の混合物の形で得られる。そのため、c 及び d は平均値で示した。

【0035】

上記式 (3) で示される化合物の具体例としては、例えば、以下のビスフェノール A ジ(メタ)アクリレートを挙げることができる。

【0036】

2, 2 - ビス [ 4 - (メタクリロイルオキシエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 2$ 、平均分子量 452)、2, 2 - ビス [ 4 - (メタクリロイルオキシジエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 4$ 、平均分子量 540)、2, 2 - ビス [ 4 - (メタクリロイルオキシポリエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 7$ 、平均分子量 672)、2, 2 - ビス [ 3, 5 - ジブromo - 4 - (メタクリロイルオキシエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 2$ 、平均分子量 768)、2, 2 - ビス (4 - (メタクリロイルオキシジプロポキシ)フェニル) プロパン ( $c + d = 4$ 、平均分子量 596)、2, 2 - ビス [ 4 - (アクリロイルオキシジエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 4$ 、平均分子量 512)、2, 2 - ビス [ 4 - (アクリロイルオキシポリエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 3$ 、平均分子量 466)、2, 2 - ビス [ 4 - (アクリロイルオキシポリエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 7$ 、平均分子量 642)、2, 2 - ビス [ 4 - (メタクリロイルキシポリエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 10$ 、平均分子量 804)、2, 2 - ビス [ 4 - (メタクリロイルキシポリエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 17$ 、平均分子量 1116)、2, 2 - ビス [ 4 - (メタクリロイルキシポリエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 30$ 、平均分子量 1684)、2, 2 - ビス [ 4 - (アクリロイルキシポリエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 10$ 、平均分子量 776)、2, 2 - ビス [ 4 - (アクリロイルキシポリエトキシ)フェニル ] プロパン ( $c + d = 20$ 、平均分子量 1216)。

10

20

30

40

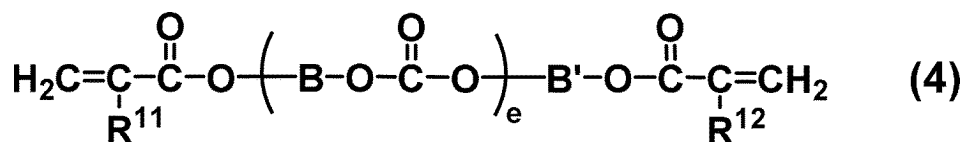
50



< ( A 1 - 3 ) 下記式 ( 4 ) で示される化合物 >

【 0 0 3 7 】

【 化 4 】



【 0 0 3 8 】

式中、 $\text{R}^{11}$  及び  $\text{R}^{12}$  は、それぞれ、水素原子又はメチル基であり、

$e$  は平均値で 1 ~ 20 の数であり、

$\text{B}$  及び  $\text{B}'$  は、互いに同一でも異なっていてもよく、それぞれ炭素数 2 ~ 15 の直鎖状又は分岐状のアルキレン基であり、 $\text{B}$  が複数存在する場合には、複数の  $\text{B}$  は同一の基であっても、異なる基であってもよい。

【 0 0 3 9 】

上記式 ( 4 ) で示される化合物は、ポリカーボネートジオールと (メタ) アクリル酸とを反応させることにより製造することができる。

【 0 0 4 0 】

ここで、使用されるポリカーボネートジオールとしては、以下のものを例示することができる。具体的には、トリメチレングリコールのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、テトラメチレングリコールのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、ペンタメチレングリコールのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、ヘキサメチレングリコールのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、オクタメチレングリコールのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、ノナメチレングリコールとのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、トリエチレングリコールとテトラメチレングリコールとのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、テトラメチレングリコールとヘキサメチレングリコールとのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、ペンタメチレングリコールとヘキサメチレングリコールとのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、テトラメチレングリコールとオクタメチレングリコールとのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、ヘキサメチレングリコールとオクタメチレングリコールとのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000)、1-メチルトリメチレングリコールとのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール (平均分子量 500 ~ 2000) が挙げられる。

【 0 0 4 1 】

上記式 ( 4 ) で示される化合物は市販されているものも何ら制限なく使用することができる、例えば、宇部興産株式会社製の UH - 100DA、UM - 90 (3 / 1) DA、UM - 90 (1 / 1) DA、UM - 90 (1 / 3) DA、UH - 100DM、UM - 90 (3 / 1) DM、UM - 90 (1 / 1) DM、UM - 90 (1 / 3) DM、及び新中村化学工業株式会社製の A - PC5650E 等が例示される。

【 0 0 4 2 】

< ( A 1 - 4 ) ウレタン結合を有する 2 官能 (メタ) アクリル重合性化合物 >

( A 1 - 4 ) 成分は、ポリオールとポリイソシアネートと水酸基含有 (メタ) アクリレートとの反応物が代表的である。ここで、ポリイソシアネートとしては、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、リジンイソシアネート、2, 2, 4 - ヘキサメチレンジイソシアネート、ダイマー酸ジイソシアネート、イソプロピリデンビス - 4 - シクロヘキシルイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネー

10

20

30

40

50

ト、ノルボルネンジイソシアネート又はメチルシクロヘキサンジイソシアネートを挙げる  
ことができる。

【0043】

一方、ポリオールとしては、炭素数2～4のエチレンオキシド、プロピレンオキシド、  
ヘキサメチレンオキシドの繰り返し単位を有するポリアルキレングルコール、或いはポリ  
カプロラクトンジオール等のポリエステルジオールを挙げるができる。また、ポリカ  
ーボネートジオール、ポリブタジエンジオール、又はエチレングリコール、プロピレング  
リコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオ  
ール、1,6-ヘキサジオール、1,9-ノナンジオール、1,8-ノナンジオール、  
ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、1,4-シ  
クロヘキサジオール、1,4-シクロヘキサジメタノール、等を例示することができる。

10

【0044】

水酸基含有(メタ)アクリレートとしては、例えば、2-ヒドロキシエチル(メタ)ア  
クリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、3-ヒドロキシプロピル(メ  
タ)アクリレート、3-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、4-ヒドロキシブチ  
ル(メタ)アクリレートなどが挙げられる。

【0045】

また、これらポリイソシアネート及びポリオールの反応によりウレタンプレポリマーと  
したものを、2-ヒドロキシ(メタ)アクリレートなどの水酸基含有(メタ)アクリレー  
トで更に反応させた反応混合物や、前記ジイソシアネートを2-ヒドロキシ(メタ)ア  
クリレートなどの水酸基含有(メタ)アクリレートと直接反応させた反応混合物であるウレ  
タン(メタ)アクリレート等も使用することができる。

20

【0046】

ウレタン結合を有する2官能(メタ)アクリル重合性化合物は、市販されているものも  
何ら制限なく使用することができ、例えば、新中村化学工業株式会社製のU-2PPA(分  
子量482)、UA-122P(分子量1,100)、U-122P(分子量1,100)、U-108A、U-200PA、  
UA-511、U-412A、UA-4100、UA-4200、UA-4400、UA-2235PE、UA-160TM、UA-61  
00、UA-6200、U-108、UA-4000、UA-512、及びダイセルユー  
シービー株式会社製のEB4858(分子量454)、及び日本化薬株式会社製UX-2  
201、UX3204、UX4101、6101、7101、8101等が例示される。

30

【0047】

<(A1-5)その他の2官能(メタ)アクリル系重合性化合物>

(A1-5)成分としては、置換基を有していてもよいアルキレン基の両末端に(メ  
タ)アクリル基を有するような化合物が挙げられる。(A1-5)成分としては、炭素数6  
～20のアルキレン基を有するものが好ましい。具体的には、1,6-ヘキサジオール  
ジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジメタクリレート、1,9-ノナンジオール  
ジアクリレート、1,9-ノナンジオールジメタクリレート、1,10-デカンジオール  
ジアクリレート、1,10-デカンジオールジメタクリレート等が挙げられる。

40

【0048】

その他、(A1-5)成分として、硫黄原子を含むような2官能(メタ)アクリル系重  
合性化合物も挙げるができる。硫黄原子はスルフィド基として分子鎖の一部を成して  
いるものが好ましい。具体的には、ビス(2-メタクリロイルオキシエチルチオエチル)  
スルフィド、ビス(メタクリロイルオキシエチル)スルフィド、ビス(アクリロイルオキ  
シエチル)スルフィド、1,2-ビス(メタクリロイルオキシエチルチオ)エタン、1,  
2-ビス(アクリロイルオキシエチル)エタン、ビス(2-メタクリロイルオキシエチル  
チオエチル)スルフィド、ビス(2-アクリロイルオキシエチルチオエチル)スルフィド  
、1,2-ビス(メタクリロイルオキシエチルチオエチルチオ)エタン、1,2-ビス(ア  
クリロイルオキシエチルチオエチルチオ)エタン、1,2-ビス(メタクリロイルオキ

50

シイソプロピルチオイソプロピル)スルフィド、1,2-ビス(アクリロイルオキシイソプロピルチオイソプロピル)スルフィドが挙げられる。

【0049】

以上の(A1-1)成分、(A1-2)成分、(A1-3)成分、(A1-4)成分、及び(A1-5)成分においては、単独成分を使用することもできるし、前記で説明した複数種類のものを使用することもできる。複数種類のものを使用する場合には、(A1)成分の基準となる質量は、複数種類のものの合計量である。

【0050】

<(A2)多官能(メタ)アクリル系重合性化合物>

(A2)成分としては、下記式(5)で示される化合物(以下、単に(A2-1)成分とする場合もある)、ウレタン結合を有する多官能(メタ)アクリル系重合性化合物(以下、単に(A2-2)成分とする場合もある)、並びに、前記(A2-1)成分、及び前記(A2-2)成分に該当しない多官能(メタ)アクリル系重合性化合物(以下、単に(A2-3)成分とする場合もある)が挙げられる。

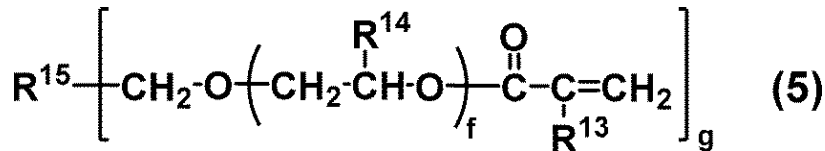
【0051】

<(A2-1) 下記式(5)で示される化合物>

多官能(メタ)アクリル系重合性化合物としては、下記式(5)で示される化合物が挙げられる。

【0052】

【化5】



【0053】

式中、R<sup>13</sup>は、水素原子又はメチル基であり、

R<sup>14</sup>は、水素原子又は炭素数1~2のアルキル基であり、

R<sup>15</sup>は、炭素数1~10である3~6価の有機基であり、

fは、平均値で0~3の数であり、gは3~6の数である。

【0054】

R<sup>14</sup>で示される炭素数1~2のアルキル基としてはメチル基が好ましい。R<sup>15</sup>で示される有機基としては、ポリオールから誘導される基、3~6価の炭化水素基、3~6価のウレタン結合を含む有機基が挙げられる。

【0055】

上記式(5)で示される化合物を具体的に示すと以下の通りである。トリメチロールプロパントリメタクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタントリメタクリレート、テトラメチロールメタントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラメタクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、トリメチロールプロパントリエチレングリコールトリメタクリレート、トリメチロールプロパントリエチレングリコールトリアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラメタクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート。

【0056】

<(A2-2)ウレタン結合を有する多官能(メタ)アクリル系重合性化合物>

(A2-2)成分は、(A1-4)成分で説明したポリイソシアネートと、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール等のポリオールを反応させて得られるものであり、分子中に3つ以上の(メタ)アクリレート基を有する化合物である。(A2-2)成分は、市販されているものも何ら制限なく使用することができ、例えば、新中村化学工業株式会社製のU-4HA(分子量596、官能基数4)、U-6HA(分子量1,019、官能基数6)、U-6LPA(分子量818、官能

10

20

30

40

50

基数 6)、U-15HA (分子量 2,300、官能基数 15) を例示することができる。

<(A2-3) その他の多官能(メタ)アクリル系重合性化合物>

(A2-3)成分としては、ポリエステル化合物の末端を(メタ)アクリル基で修飾した化合物である。原料となるポリエステル化合物の分子量や(メタ)アクリル基の修飾量により種々のポリエステル(メタ)アクリレート化合物が市販されており、これらを使用することができる。具体的には、4官能ポリエステルオリゴマー(分子量 2,500~3,500、ダイセルユーシービー株式会社、EB80等)、6官能ポリエステルオリゴマー(分子量 6,000~8,000、ダイセルユーシービー株式会社、EB450等)、6官能ポリエステルオリゴマー(分子量 45,000~55,000、ダイセルユーシービー株式会社、EB1830等)、4官能ポリエステルオリゴマー(特に分子量 10,000の第一工業製薬株式会社、GX8488B等)等を挙げるができる。

10

【0057】

以上に例示した(A2)成分((A2-1)成分、(A2-2)成分、(A2-3)成分)を使用することにより、硬化により架橋密度が向上し、得られる硬化体の表面硬度を高めることができる。したがって、特に、光学基材上に硬化体を積層する場合においては、(A2)成分を含むことが好ましい。特に(A2)成分の中でも(A2-1)成分を使用することが好ましい。

【0058】

以上の(A2-1)成分、(A2-2)成分、及び(A2-3)成分は、単独成分を使用することもできるし、前記で説明した複数種類のものを使用することもできる。複数種類のものを使用する場合には、(A2)成分の基準となる質量は、複数種類のものの合計量である。

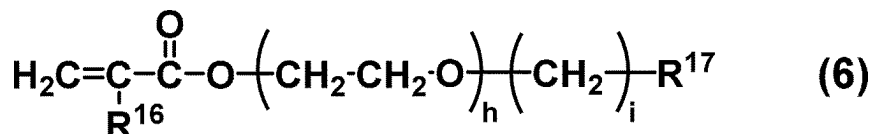
20

【0059】

<(A3)単官能(メタ)アクリル系重合性化合物>

(A3)成分としては、下記式(6)で示される化合物が挙げられる。

【化6】



30

【0060】

式中、R<sup>16</sup>は、水素原子又はメチル基であり、

R<sup>17</sup>は、水素原子、メチルジメトキシシリル基、トリメトキシシリル基、またはグリシジル基であり、

hは、0~10の整数であり、

iは、0~20の整数である。

【0061】

上記式(6)で示される化合物を具体的に示すと以下の通りである。

メトキシポリエチレングリコールメタクリレート(特に平均分子量 293)、メトキシポリエチレングリコールメタクリレート(特に平均分子量 468)、メトキシポリエチレングリコールアクリレート(特に平均分子量 218)、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、(特に平均分子量 454)、ステアリルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、メチルアクリレート、エチルアクリレート、ブチルアクリレート、オクチルアクリレート、ラウリルアクリレート、-メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、-メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、グリシジルメタクリレート。

40

【0062】

<(A4)ビニル系重合性化合物>

ビニル系重合性化合物(A4)としては、メチルビニルケトン、エチルビニルケトン、エチルビニルエーテル、スチレン、ビニルシクロヘキサン、ブタジエン、1,4-ペンタ

50

ジエン、ジビニルスルフィド、ジビニルスルホン、1,2-ジビニルベンゼン、1,3-ジビニル-1,1,3,3-テトラメチルプロパンジシロキサン、ジエチレングリコールジビニルエーテル、アジピン酸ジビニル、セバシン酸ジビニル、エチレングリコールジビニルエーテル、ジビニルスルホキシド、ジビニルペルスルフィド、ジメチルジビニルシラン、1,2,4-トリビニルシクロヘキサン、メチルトリビニルシラン、N-ビニルピロリドン、 $\alpha$ -メチルスチレン及び $\beta$ -メチルスチレンダイマー等を挙げることができる。

上記で例示したビニル系重合性化合物(A4)の中で、 $\alpha$ -メチルスチレン及び $\beta$ -メチルスチレンダイマーは、重合調整剤として機能し、硬化体の成型性を向上させる。

【0063】

<(A)成分における各成分の配合割合>

ラジカル重合性単量体(A)は、前記(A1)成分および前記(A2)成分を含み、必要に応じて、前記(A3)成分や前記(A4)成分を含むことが好ましい。前記(A)成分の全量を100質量部としたとき、各成分は、得られる硬化体の硬度、機械的特性を考慮すると、前記(A1)成分10~90質量部、前記(A2)成分5~50質量部、前記(A3)成分0~20質量部、前記(A4)成分0~20質量部とすることが好ましい。特に、(A1)、(A2)成分においては、(A1-1)成分15~50質量部且つ(A2-1)成分20~40質量部を含むことがより好ましい。(A)成分の好適な組み合わせとしては、(A1)成分として、ポリエチレングリコールジメタクリレート(特にa=9、b=0、平均分子量536)、ポリエチレングリコールジメタクリレート(特にa=14、b=0、平均分子量736)、ポリエチレングリコールジアクリレート(特にa=9、b=0、平均分子量508)、ポリエチレングリコールジアクリレート(特にa=14、b=0、平均分子量708)から選ばれる少なくとも一種の重合性単量体と、(A2)成分として、トリメチロールプロパントリメタクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタントリメタクリレート、テトラメチロールメタントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラメタクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレートから選ばれる少なくとも一種の重合性単量体を含むことが好ましい。

【0064】

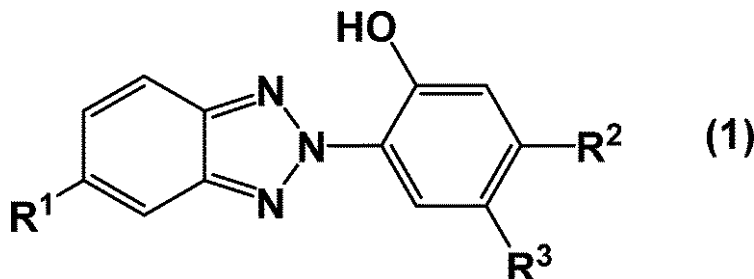
<(B)極大吸収波長が360nm以上380nm未満のベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤>

本発明において、紫外線や青色光のカット能を硬化体に付与するために、極大吸収波長が360nm以上380nm未満の(B)ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤(以下、単に(B)成分とする場合もある)を含有する。本発明のベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤((B)成分)は、下記式(1)で表わされるものである。

本発明において、極大吸収波長とは、吸収スペクトルにおいて現れる極大吸収の頂点(凸形状のスペクトルの頂点)の波長を意味する。また、極大吸収波長が複数確認される場合があるが、この場合は、少なくとも一つの極大吸収波長が本発明において特定する波長範囲に確認されればよい。例えば、上記した極大吸収波長が360nm以上380nm未満のベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤は、極大吸収波長の少なくとも一つが360nm以上380nm未満に存在するベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤を意味する。

【0065】

【化7】



10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 6 】

(ただし、 $R^1$ は水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数1～8のアルコキシ基、ヒドロキシ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基、ニトロ基、カルボキシル基、アルキル基の炭素数が1～8のアルキルオキシカルボニル基、炭素数1～8のヒドロキシアルキル基、アルキル基の炭素数が各々1～8のアルキルカルボニルオキシアルキル基、アルキル基の炭素数が1～3のカルボキシアルキル基、アルキル基の炭素数の合計が2～10のアルキルオキシカルボニルアルキル基、アリール基、アシル基、スルホ基またはシアノ基を表わす。 $R^2$ はヒドロキシ基、炭素数1～8のアルコキシ基、炭素数1～8のアルキルチオ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基を表わし、 $R^3$ は水素原子、ヒドロキシ基、炭素数1～8のアルキル基またはアルコキシ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数1～4の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基を表わし、 $R^2$ と $R^3$ が架橋された環状構造であってもよい。)

10

一般式(1)中、 $R^1$ の具体例としては、水素原子；メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ヘキシル基、*n*-オクチル基、2-エチルヘキシル基等の置換されても良い炭素数1～8の直鎖または分岐のアルキル基；メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、*n*-ブトキシ基、イソブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基、*n*-ヘキシルオキシ基、*n*-オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基等の置換されても良い炭素数1～8の直鎖または分岐のアルコキシ基；ヒドロキシル基；カルボキシル基；メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、イソプロポキシカルボニル基、*n*-ブトキシカルボニル基、イソブトキシカルボニル基、*sec*-ブトキシカルボニル基、*tert*-ブトキシカルボニル基、*n*-ヘキシルオキシカルボニル基、*n*-オクチルオキシカルボニル基、2-エチルヘキシルオキシカルボニル基等の置換されても良いアルキル基の炭素数1～8の直鎖または分岐のアルキルオキシカルボニル基；ヒドロキシメチル基、ヒドロキシエチル基、ヒドロキシプロピル基、ヒドロキシブチル基、ヒドロキシヘキシル基、ヒドロキシオクチル基等の置換されても良い炭素数1～8の直鎖または分岐のヒドロキシアルキル基；メチルカルボニルオキシメチル基、エチルカルボニルオキシメチル基、プロピルカルボニルオキシメチル基、ブチルカルボニルオキシメチル基、ヘキシルカルボニルオキシメチル基、ヘプチルカルボニルオキシメチル基、オクチルカルボニルオキシメチル基、メチルカルボニルオキシエチル基、エチルカルボニルオキシエチル基、プロピルカルボニルオキシエチル基、ブチルカルボニルオキシエチル基、ヘキシルカルボニルオキシエチル基、ヘプチルカルボニルオキシエチル基、オクチルカルボニルオキシエチル基等の置換されても良いアルキル基の炭素数が各々1～8の直鎖または分岐のアルキルカルボニルオキシアルキル基；等が挙げられる。また、 $R^2$ の具体例としては、ヒドロキシ基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、*n*-ブトキシ基、イソブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基、*n*-ヘキシルオキシ基、*n*-オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基等の置換されても良い炭素数1～8の直鎖または分岐のアルコキシ基；メチルチオ基、エチルチオ基、プロピルチオ基、イソプロピルチオ基、*n*-ブチルチオ基、イソブチルチオ基、*sec*-ブチルチオ基、*tert*-ブチルチオ基、*n*-ヘキシルチオ基、*n*-オクチルチオ基、2-エチルヘキシルチオ基等の置換されても良い炭素数1～8の直鎖または分岐のアルキルチオ基；モノメチルアミノ基、ジメチルアミノ基、モノエチルアミノ基、ジエチルアミノ基、モノ*n*-プロピルアミノ基、ジ*n*-プロピルアミノ基、モノイソプロピルアミノ基、ジイソプロピルアミノ基等の置換されても良い炭素数1～4の直鎖または分岐のアミノ基；等が挙げられる。 $R^3$ の具体例としては、水素原子；ヒドロキシ基；メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ヘキシル基、*n*-オクチル基、2-エチルヘキシル基等の置換されても良い炭素数1～8の直鎖または分岐のアルキル基；メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、*n*-ブトキシ基、イソブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*tert*-ブトキシ

20

30

40

50

基、*n*-ヘキシルオキシ基、*n*-オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基等の置換されても良い炭素数1~8の直鎖または分岐のアルコキシ基；モノメチルアミノ基、ジメチルアミノ基、モノエチルアミノ基、ジエチルアミノ基、モノ-*n*-プロピルアミノ基、ジ-*n*-プロピルアミノ基、モノイソプロピルアミノ基、ジイソプロピルアミノ基等の置換されても良い炭素数1~4の直鎖または分岐のアミノ基；等が挙げられる。また、 $R^2$ と $R^3$ が架橋された環構造の場合には、メチレンジオキシ基、エチレンジオキシ基等が挙げられる。

【0067】

上記一般式(1)で示されるベンゾトリアゾール誘導体化合物は、上記の中でも好ましくは、 $R^1$ としては、水素原子、メチル基、メトキシ基、*n*-オクチルオキシ基、ヒドロキシ基、カルボキシ基、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、イソプロポキシカルボニル基、*n*-ブトキシカルボニル基、イソブトキシカルボニル基、*sec*-ブトキシカルボニル基、*tert*-ブトキシカルボニル基、*n*-ヘキシルオキシカルボニル基、*n*-オクチルオキシカルボニル基、ヒドロキシエチル基、メチルカルボニルオキシエチル基、ヘプチルカルボニルオキシエチル基であり、 $R^2$ としては、メトキシ基、エトキシ基、*n*-オクチルオキシ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基であり、 $R^3$ としては水素原子、メチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、*n*-オクチルオキシ基、ジメチルアミノ基であり、 $R^2$ と $R^3$ が架橋された環構造の場合には、メチレンジオキシ基である。

【0068】

ここで、 $R^1$ 、 $R^2$ 及び $R^3$ は、本発明で規定する極大吸収波長とSP値に合致するように選択すればよいが、極大吸収波長を勘案すると $R^2$ あるいは $R^2$ と $R^3$ に電子供与性置換基を選択し、および/または $R^1$ に電子吸引性置換基を選択するのが好ましい。電子供与性置換基としては、ヒドロキシ基、炭素数1~8のアルコキシ基、炭素数1~8のアルキルチオ基、炭素数1~4の直鎖または分鎖のモノ置換アミノ基、炭素数1~4の直鎖または分鎖のジ置換アミノ基が挙げられる。また、電子吸引性置換基としては、ニトロ基、カルボキシ基、アルキルオキシカルボニル基、アシル基、スルホ基、シアノ基が挙げられる。

【0069】

本発明の一般式(1)で示されるベンゾトリアゾール誘導体化合物としては、使用するラジカル重合性化合物(A)のSP値により、適宜選択されるが、例えば、2-(2-ヒドロキシ-4-ジメチルアミノフェニル)-5-メチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-ジメチルアミノフェニル)-5-エチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-ジメチルアミノフェニル)-5-ブチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-ジメチルアミノフェニル)-5-オクチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-ジメチルアミノフェニル)-5-メチル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-ジエチルアミノフェニル)-5-ブチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-ジメチルアミノ-5-メチルフェニル)-5-メチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-ジメチルアミノ-5-メチルフェニル)-5-オクチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-ジメチルアミノ-5-メチルフェニル)-5-メチル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4,5-ジメトキシフェニル)-5-メチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4,5-ジメトキシフェニル)-5-ブチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4,5-ジメトキシフェニル)-5-オクチルオキシカルボニル-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4,5-ジメトキシフェニル)-5-メチル-2H-ベンゾトリアゾール、6-(5-ヘプチルカルボニルオキシエチル-

10

20

30

40

50

2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール、 6 - ( 5 - イソヘプチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール、 6 - ( 5 - オクチルオキシ - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール、 6 - ( 5 - メチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール、 7 - ( 5 - メチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 4 ] ジオキシシ - 6 - オール、 7 - ( 5 - ブチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 4 ] ジオキシシ - 6 - オール、 7 - ( 5 - オクチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 4 ] ジオキシシ - 6 - オール、 7 - ( 5 - メチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 4 ] ジオキシシ - 6 - オール等が挙げられる。

10

## 【 0 0 7 0 】

本発明においては、前記した ( A ) ラジカル重合性単量体と ( B ) ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤との S P 値の差の絶対値が  $5.5 (\text{cal} / \text{cm}^3)^{1/2}$  以下になるように選択することが重要である。S P 値の差の絶対値がこの範囲にあれば、( B ) 紫外線吸収剤がブリードアウト等し難くなるため、紫外線や青色光のカット能を安定的に長期間維持でき、好ましい。S P 値の差の絶対値は、より好ましくは  $4.5 (\text{cal} / \text{cm}^3)^{1/2}$  以下である。

## 【 0 0 7 1 】

例えば、S P 値が 9.5 ~ 10.0 である ( A ) 成分を選択した場合は、以下のベンゾトリアゾール化合物が好適に使用できる。2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 - ジメチルアミノフェニル ) - 5 - ブチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 - ジメチルアミノフェニル ) - 5 - オクチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 - ジメチルアミノ - 5 - メチルフェニル ) - 5 - ブチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 - ジメチルアミノ - 5 - メチルフェニル ) - 5 - オクチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 , 5 - ジメトキシフェニル ) - 5 - ブチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 , 5 - ジメトキシフェニル ) - 5 - オクチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール、6 - ( 5 - ヘプチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール、6 - ( 5 - イソヘプチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール、6 - ( 5 - オクチルオキシ - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール、7 - ( 5 - ブチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 4 ] ジオキシシ - 6 - オール、7 - ( 5 - オクチルオキシカルボニル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 4 ] ジオキシシ - 6 - オール。

20

30

## 【 0 0 7 2 】

前記 ( B ) 成分の吸光係数は、取り扱いが良く、効率良く効果を発揮するためには、10 ~ 200 ( L / ( g · cm ) ) の範囲であることが好ましい。この範囲を満足することにより、硬化体の強度を低下させることなく紫外線や青色光のカット能に優れた効果を有する硬化体を形成することができる。

40

## 【 0 0 7 3 】

また、前記 ( B ) 成分の配合量は、前記 ( A ) 成分 100 質量部当たり、0.1 ~ 5 質量部であることにより、さらに硬化体の強度を低下させることなく紫外線や青色光のカット能に優れた効果を有する硬化体を形成できる。かかる効果をより高めるためには、前記 ( B ) 化合物の配合量は、0.3 ~ 3 質量部であるとより好ましい。

## 【 0 0 7 4 】

< ( C ) 極大吸収波長が 360 nm 未満の紫外線吸収剤 >

本発明の光学材料用硬化性組成物は、さらに極大吸収波長が 360 nm 未満の ( C ) 紫外線吸収剤 ( 以下、単に「 ( C ) 成分」とする場合もある ) を含有する。( C ) 成分は、

50



(C1)ベンゾトリアゾール化合物(以下、単に「(C1)成分」とする場合もある)、(C2)ベンゾフェノン化合物(以下、単に「(C2)成分」とする場合もある)、および(C3)トリアジン化合物(以下、単に「(C3)成分」とする場合もある)から選択される極大吸収波長が360nm未満の紫外線吸収剤である。(C)成分を含有することにより、300nm付近の紫外光も十分にカットすることができ、得られる硬化体、特に光学基材と積層した場合の硬化体の耐候性を向上させることができる。

なお(C)成分には、上記した(B)成分に該当するものは含まない。

#### 【0075】

<(C1)ベンゾトリアゾール化合物>

ベンゾトリアゾール化合物としては、極大吸収波長が360nm未満の公知のものを使用することができ、例えば、2-(2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(3-tert-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール、2-(3,5-ジ-tert-ペンチル-2-ヒドロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-メチル-6-(3,4,5,6-テトラヒドロフタルイミジルメチル)フェノール、2-(2-ヒドロキシ-5-tert-オクチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4,6-ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)フェノール、2,2'-メチレンビス[6-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェノール]、2-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-tert-ブチルフェノール等が挙げられる。

#### 【0076】

<(C2)ベンゾフェノン化合物>

ベンゾフェノン化合物としては、極大吸収波長が360nm未満の公知のものを使用することができ、例えば、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシベンゾフェノン、4-ドデシルオキシ-2-ヒドロ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、2,2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ-4,4'-ジメトキシベンゾフェノン等があげられる。

#### 【0077】

<(C3)トリアジン化合物>

トリアジン化合物としては、極大吸収波長が360nm未満の公知のものを使用することができ、例えば、2-(4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-[2-(2-エチルヘキサノイロキシ)エトキシ]フェノール、2,4-ビス(2-ヒドロキシ-4-ブチロキシフェニル)-6-(2,4-ビス-ブチロキシフェニル)-1,3,5-トリアジン、2-[4-[2-(2-ヒドロキシ-3-(2'-エチル)ヘキシル)オキシ]-2-ヒドロキシフェニル]-4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン等があげられる。

#### 【0078】

これら(C)成分に関しては、前記(C1)成分、前記(C2)成分、前記(C3)成分の中から1種を単独で用いてもよく、2種類以上を併用してもよい。この中でも、特に最大吸収波長が270nm~300nmの範囲にある(C2)ベンゾフェノン化合物成分が、(B)成分と組み合わせた際に広範囲において紫外線を良好にカットできるため好ましい。前記最大吸収波長が270nm~300nmの範囲にある(C2)ベンゾフェノン化合物成分としては、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ-4,4'-ジメトキシベンゾフェノン等が挙げられる。

なお、本発明において最大吸収波長とは、吸収スペクトルにおいて、一番大きな吸収を示す波長を意味する。

#### 【0079】

10

20

30

40

50

また、前記(A)成分と前記(C)成分とのSP値の差の絶対値が $5.5(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以下であることが好ましい。SP値の差の絶対値は、より好ましくは $5.0(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以下である。SP値の差の絶対値がこの範囲にあれば、前記(C)成分がブリードアウト等し難くなるため好ましい。

【0080】

本発明において、(C)成分の極大波長における吸光係数は $10 \sim 200(\text{L}/(\text{g} \cdot \text{cm}))$ の範囲であることが好ましい。この範囲を満足することにより、得られる硬化体、特に光学基材と積層した場合の硬化体の強度を低下させることなく、また耐候性に優れた効果が得られる。

【0081】

前記(C)成分の配合量は、前記(A)成分100質量部当たり、1～5質量部であることにより、良好な紫外線カット能を有する。中でも、硬化体の強度を低下させることなく、且つ耐候性を高めるためには、1～4質量部であることが好ましい。

【0082】

<(D)ラジカル重合開始剤>

本発明に使用する(D)ラジカル重合開始剤(以下、単に「(D)成分」とする場合もある)について説明する。

【0083】

本発明においてラジカルを発生することができる公知の熱重合開始剤、光重合開始剤等のラジカル重合開始剤が特に制限なく使用でき、代表的なラジカル重合開始剤を例示すると、熱重合開始剤としては、例えばベンゾイルパーオキシド、p-クロロベンゾイルパーオキシド、デカノイルパーオキシド、ラウロイルパーオキシド、アセチルパーオキシド等のジアシルパーオキシド；t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサネート、t-ブチルパーオキシネオデカネート、クミルパーオキシネオデカネート、t-ブチルパーオキシベンゾエート等のパーオキシエステル；ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ-sec-ブチルパーオキシジカーボネート等のパーカーボネート；アゾビスイソブチロニトリル等のアゾ化合物等を挙げることができる。

【0084】

光重合開始剤としては、アセトフェノン系やアシルフォスフィン系といった化合物を採用することが出来る。具体的には、ベンゾフェノン；2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン等のアセトフェノン系化合物；1,2-ジフェニルエタンジオン、メチルフェニルグリコキシレート等のジカルボニル系化合物；2,6-ジメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、フェニルビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フォスフィンオキシド、ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチル-ペンチルフォスフィンオキシド、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィン酸メチルエステル、2,6-ジクロルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、2,6-ジメトキシベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド等のアシルフォスフィンオキシド系化合物；1,2-オクタンジオン-1-[4-(フェニルチオ)-2-(O-ベンゾイルオキシム)]などを挙げることができる。

【0085】

これらのラジカル重合開始剤は1種、又は2種以上を混合して用いてもかまわない。また、熱重合開始剤と光重合開始剤を併用することもできる。光重合開始剤を用いる場合には3級アミン等の公知の重合促進剤を併用することができる。

10

20

30

40

50

## 【0086】

本発明において、ラジカル重合開始剤の使用量は、(A)成分の合計量を100質量部当たり、0.05~0.5質量部であり、好ましくは0.05~0.4質量部の範囲である。また、特に光重合開始剤を用いて硬化体を得る場合には、紫外線吸収剤である(B)成分および(C)成分を添加していることから、光重合開始剤の反応が阻害され、硬化が抑制されうる。そのため、硬化体の強度を低下させることなく光重合で硬化させるためには、前記(B)成分と(C)成分の質量の和と、前記(D)成分の質量の比が6:1以上30:1以下であることが好ましく、10:1以上25:1以下であることがより好ましい。

## 【0087】

<(E)極大吸収波長が400nm以上450nm以下の範囲にある光吸収性化合物>

本発明の光学材料用硬化性組成物は、(E)極大吸収波長が400nm以上450nm以下の範囲にある光吸収性化合物を含むことが好ましい。

本発明で使用する(E)極大吸収波長が400nm以上450nm以下の範囲にある光吸収性化合物(以下、単に「(E)成分」とする場合もある)は、青色光をより効果的にカットするため配合することが好ましく、極大吸収波長が400nmを超え450nm以下の範囲にある化合物であれば特に制限なく使用でき、市販の化合物も何ら制限なく使用できる。中でも、本発明の光学材料用硬化性組成物中に、容易に分散するためには、具体的には、ポルフィリン化合物、カロテノイド系化合物、シアニン系化合物等が挙げられる。なお、(E)成分には、上記した(B)成分、(C)成分に該当する化合物は含まない。

## 【0088】

ポルフィリン系化合物としては、公知のものを何ら制限なく使用することができる。

## 【0089】

カロテノイド系化合物としては、カロテン類を使用することができる。具体的にはゼータカロテンが使用できる。なお、ゼータカロテンについては、公知の方法で合成することができる。

## 【0090】

シアニン系化合物としては、市販のものを何ら制限なく使用することができる。例えば、東京化成工業株式会社等から販売されているシアニン化合物、メロシアニン化合物が使用できる。また、山田化学工業株式会社の商品名; FDB-009等を使用できる。

## 【0091】

これらの(E)成分の中でも、ポルフィリン化合物が好適であり、特に銅、マグネシウム、亜鉛、コバルト、チタン、鉄、バナジウム等の金属を中心金属として含む下記一般式(7)に示されるようなポルフィリン化合物を使用することが好ましい。

## 【0092】

10

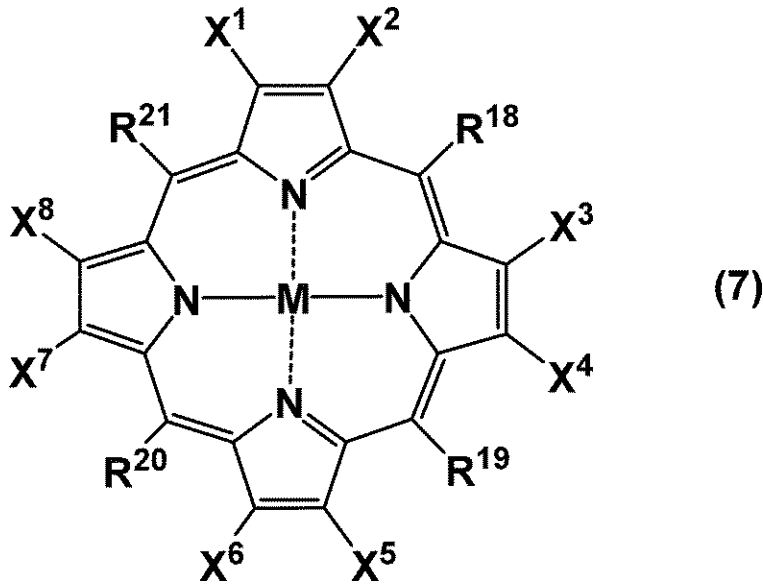
20

30

40

50

【化 8】



10

【0093】

式中、 $X^1 \sim X^8$ は、それぞれ、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐あるいは環状のアルキル基、直鎖、分岐あるいは環状のアルコキシ基、置換あるいは未置換のエチニル基、置換あるいは未置換のエチニル基、置換あるいは未置換のアリール基、置換あるいは未置換のアリールオキシ基、置換あるいは未置換のアリールオキシカルボニル基、置換あるいは未置換のアルキルチオ基、置換あるいは未置換のアリールチオ基、置換あるいは未置換のアラルキル基、置換あるいは未置換のアラルキルオキシ基、直鎖、分岐あるいは環状のハロゲノアルキル基、直鎖、分岐あるいは環状のハロゲノアルコキシ基、置換あるいは未置換のアシル基、直鎖、分岐あるいは環状のアルコシアルキル基、直鎖、分岐あるいは環状のアルコシアルコシアルキル基、置換あるいは未置換のアリールオシアルキル基、置換あるいは未置換のアラルキルオシアルキル基、または直鎖、分岐あるいは環状のハロゲノアルコシアルキル基から選ばれる置換基であり、

20

また、 $X^1 \sim X^8$ から選ばれる互いに隣接する基は互いに結合して、置換している炭素原子と共に、置換または未置換の芳香族環を形成していてもよい。

30

【0094】

$R^{18} \sim R^{21}$ は、それぞれ、置換または未置換のアリール基であり、

Mは、2個の水素原子、2個の1価の金属原子、2個の金属原子、3個の置換金属原子、4個の置換金属原子、または酸化金属原子である。

【0095】

中でも、本発明において、より高い効果を発揮するためには、

$X^1 \sim X^8$ は、それぞれ、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～10の直鎖状のアルキル基、炭素数3～10の分岐状のアルキル基、または炭素数3～10の環状のアルキル基であることが好ましく、

40

$R^{18} \sim R^{21}$ は、それぞれ、置換または未置換のアリール基であることが好ましく、

Mは、銅、マグネシウム、亜鉛、コバルト、チタン、鉄、バナジウム、酸化バナジウムであることが好ましい。

【0096】

また、一般式(7)に示されるポルフィリン化合物は、市販のものも何ら制限なく使用することができ、例えば、東京化成工業株式会社、山田化学工業株式会社等が市販するポルフィリン化合物を使用することができる。

【0097】

また、中でも、優れた性能を有する硬化体を形成するためには、極大吸収波長が405nm以上440nm以下の範囲にある上記ポルフィリン化合物を使用することが好ましく

50

、さらに極大吸収波長が410nm以上435nm以下にあるポルフィリン化合物を使用することがより好ましい。

【0098】

これら一般式(7)に示されるポルフィリン化合物は1種、又は2種以上を混合して用いてもかまわない。

【0099】

本発明において、(E)成分は、取扱がよく、効率よく本発明の効果を発揮するためには、前記(E)成分のモル吸光係数は、50~2000(L/(g·cm))の範囲であることが好ましい。この範囲を満足することにより、硬化体、特に光学基材と積層した場合の硬化体の強度が低下しない範囲で(E)成分の添加量を選択でき、且つ、青色光をより効率的にカットできる。

10

【0100】

また、(E)成分は、極大吸収波長の半値幅は40nm以下であることが好ましい。この範囲を満足することにより、得られる硬化体、特に光学基材と積層した場合の硬化体の初期着色(YI)を低く保ちつつ、青色光を効率的にカットできる。また、後述する(F)成分の添加量を低減することができるため、透明性の高い(視感透過率の高い)硬化体を得ることができる。かかる効果をより高めるためには、前記(E)成分の半値幅は35nm以下であることがより好ましく、30nm以下であることが更に好ましい。該半値幅は狭い方がより制御が可能となるため好適であるが、(E)成分の工業的な生産を考慮すると、5nm以上である。そのため、(E)成分の極大吸収波長の半値幅は5nm以上40nm以下が好ましく、5nm以上35nm以下がより好ましく、5nm以上30nm以下がさらに好ましい。好ましい(E)成分を具体的に例示すると、コバルト(II)テトラフェニルポルフィリン、亜鉛(II)テトラフェニルポルフィリン、亜鉛(II)2,3,7,8,12,13,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィリンが挙げられる。また、市販品も何ら制限なく使用することができ、例えば、山田化学工業株式会社製FDB-001、FDB-002、が挙げられる。

20

なお極大吸収波長の半値幅は、極大吸収波長における吸光度の半値となる波長A1(nm)及び波長A2(nm)を読み取り、これらの波長の差の絶対値を求めることで算出される。

【0101】

前記(E)成分は、目的とする用途に応じて、適宜選択すればよい。この際、2種類以上の混合物を使用することもできる。

30

【0102】

前記(E)成分を配合する場合の配合量は、特に制限されるものではなく、目的とする用途等に応じて、適宜決定すればよい。中でも、前記(A)成分100質量部当たり、0.001~1質量部であることが好ましい。この範囲を満足することにより、得られる硬化体、特に光学基材と積層した場合の硬化体の強度を低下させることなく形成でき、高い紫外線カット能を付与することができる。そのため、前記(A)成分100質量部当たり、0.001~0.5質量部であることがより好ましく、0.002~0.3質量部であることがさらに好ましい。

40

【0103】

<(F)極大吸収波長が540nm以上650nm以下の範囲にある染料>

本発明の光学材料用硬化性組成物には、極大吸収波長が540~650nmの範囲にある染料(以下、単に「(F)成分」とする場合もある)を含有させることができる。中でも、(F)成分は、極大吸収波長が540~620nmの範囲にあることがより好ましい。

【0104】

本発明において、得られる硬化体、特に光学基材と積層した場合の硬化体は、長波長の紫外線や青色光をカットする。そのため、前記(B)成分に由来して黄色に着色する場合がある。そのため、この着色を低減するために、前記(F)成分を配合することが好ましい。

50

## 【0105】

この(F)成分は、作用効果により、次の2つの成分に分けることができる。すなわち、(F1)色調を調整できる染料(以下、単に「(F1)成分」という場合もある)と、(F2)色調を調整でき、かつ防眩性能を付与できる染料(以下、単に「(F2)成分」という場合もある)とに分けることができる。

## &lt;(F1)成分&gt;

前記(F1)成分としては、具体的には、フタロシアニン系化合物、アントラキノン系化合物、インディゴ系化合物等が挙げられる。これら(F1)成分は、ブルーイング剤として色調を調整できる。このような(F1)成分としては、公知の市販のものが何ら制限なく使用できる。例えば、三菱化学株式会社製の染料(製品名:ダイヤレジン)又は日本化薬株式会社製の染料(製品名:カヤセット)の紫及び青の染料を用いることができる。具体的には、商品名;ダイヤレジン Blue J、ダイヤレジン Violet D、ダイヤレジン Violet RR、ダイヤレジン Blue K、カヤセット Blue FR等が挙げられる。

10

## 【0106】

本発明において、(F1)成分は、取扱がよく、効率よく本発明の効果を発揮するためには、前記(F1)成分の吸光係数は、 $10 \sim 200$  ( $L / (g \cdot cm)$ )の範囲であることが好ましい。また、前記(F1)成分の極大吸収波長の半値幅は、通常であれば、該半値幅は $50 \sim 150$  nmの範囲である。

## 【0107】

また、前記(F1)成分は、目的とする用途に応じて、適宜選択すればよい。この際、2種類以上の混合物を使用することもできる。

20

## 【0108】

本発明において、前記(F1)成分を配合する場合の配合量は、特に制限されるものではないが、前記(A)成分100質量部当たり、 $0.001 \sim 1$ 質量部とすることが好ましく、さらに $0.005 \sim 0.5$ 質量部とすることが好ましい。そして、得られる硬化体や特に光学基材と積層した場合の硬化体の着色を特に少なくするためには、前記(B)成分と前記(F1)成分との質量比は、 $100 : 0.005 \sim 10$ が好ましく、さらに $100 : 0.05 \sim 5$ がより好ましい。

## &lt;(F2)成分&gt;

30

前記極大吸収波長が $540 \sim 650$  nmの範囲にある染料の中でも、ブルーイング性能および防眩性能を付与する化合物も存在する((F2)成分)。この(F2)成分を配合することにより、太陽光線や自動車のヘッドライト等の眩しさと、それに関連した不快感やコントラストの不鮮明感、および視覚疲労等を軽減できる。上記の目的で使用する(F2)成分としては、具体的にはテトラアザポルフィリン化合物や、リン酸ネオジム、炭酸ネオジム、硫酸ネオジム、酢酸ネオジム、硝酸ネオジム、酸化ネオジム等のネオジム化合物が挙げられる。

## 【0109】

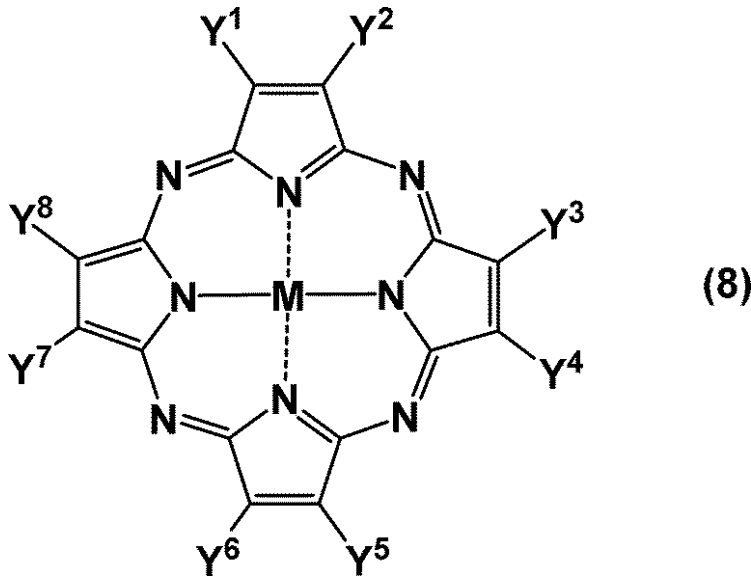
これらの化合物の中でも、特に一般式(8)に示されるテトラアザポルフィリン化合物を使用することが好ましい。

40

## 【0110】

50

【化 9】



10

【 0 1 1 1】

式(8)中、 $Y^1 \sim Y^8$ は各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシル基、スルホン酸基、炭素数1~20の直鎖、分岐あるいは環状のアルキル基、炭素数1~20の直鎖、分岐あるいは環状のアルコキシ基、炭素数6~20のアリールオキシ基、炭素数1~20のモノアルキルアミノ基、炭素数2~20のジアルキルアミノ基、炭素数7~20のジアルキルアミノ基、炭素数7~20のアラルキル基、炭素数6~20のアリール基、ヘテロアリール基、炭素数6~20のアルキルチオ基、炭素数6~20のアリールチオ基を表し、連結基を介して芳香族環を除く環を形成しても良い。Mは2個の水素原子、2価の金属原子、2価の1置換金属原子、3価の置換金属原子、4価の置換金属原子、又は酸化金属原子を表す。

20

【 0 1 1 2】

一般式(8)に示されるテトラアザポルフィリン化合物は、市販のものを何ら制限なく使用することができ、例えば、東京化成工業株式会社、山田化学工業株式会社、山本化成株式会社等が市販するテトラアザポルフィリン化合物を使用できる。

30

【 0 1 1 3】

一般式(8)に示されるテトラアザポルフィリン化合物は、中でも、防眩性能が優れた硬化体を形成する為には、極大吸収波長が560nm以上620nm以下の範囲にあるテトラアザポルフィリン化合物を使用することが好ましく、さらに極大吸収波長が580nm以上610nm以下にあるテトラアザポルフィリン化合物を使用することがより好ましい。

【 0 1 1 4】

本発明において、(F2)成分は、取り扱いが良く、効率良く効果を発揮するためには、前記(F2)成分の吸光係数は、 $10 \sim 1000 (L / (g \cdot cm))$ の範囲であることが好ましい。この範囲を満足することにより、得られる硬化体および光学基材と積層した場合の硬化体の強度が低下しない範囲で(F)成分の添加量を選択でき、且つ、防眩性能に優れた効果が得られる。かかる効果をより高めるためには、前記(F2)化合物の吸光係数は、 $25 \sim 800 (L / (g \cdot cm))$ であることがより好ましく、 $50 \sim 500 (L / (g \cdot cm))$ であることがさらに好ましい。

40

【 0 1 1 5】

また、(F2)成分は、防眩性効果をより発揮するためには、前記(F2)成分の極大吸収波長の半値幅は40nm以下であることが好ましい。この範囲を満足することにより、得られる硬化体および光学基材と積層した場合の硬化体が防眩性能を発揮できる。すなわち、太陽光線や自動車のヘッドライト等の眩しさとそれに関連した不快感やコントラスト

50

トの不鮮明感、視覚疲労等を軽減させることができる。かかる効果をより高めるためには、前記(F2)成分の半値幅は35nm以下であることがより好ましく、30nm以下であることが更に好ましい。該半値幅は狭い方がより制御が可能となるため好適であるが、(F2)成分の工業的な生産を考慮すると、5nm以上である。そのため、(F2)成分の極大吸収波長の半値幅は5nm以上40nm以下が好ましく、5nm以上35nm以下がより好ましく、5nm以上30nm以下がさらに好ましい。前記(F2)成分は、市販のものも何ら制限なく使用でき、例えば、山田化学工業株式会社製FDG-005、FDG-006、FDG-007、FDR-001や、山本化成株式会社製のPD-320が使用できる。

#### 【0116】

前記(F2)成分は、目的とする用途に応じて、適宜選択すればよい。この際、2種類以上の混合物を使用することができる。

#### 【0117】

前記(F2)成分を使用する場合の配合量は、特に制限されるものではなく、目的とする用途等に応じて、適宜決定すればよい。中でも、前記(A)成分100質量部当たり、0.005~0.5質量部であることが好ましい。この範囲を満足することにより、得られる硬化体および光学基材と積層した場合の硬化体の強度を低下させることなく、効果の高い防眩性能を付与することができる。そのため、(F2)成分の配合量は、前記(A)成分100質量部当たり、0.01~1質量部であることがより好ましく、0.005~0.2質量部であることがさらに好ましい。

#### <その他の添加剤>

本発明の光学材料用硬化性組成物は、上記配合剤のほか、公知の添加剤を本発明の効果을阻害しない範囲で配合することができる。例えば、界面活性剤、離型剤、赤外線吸収剤、紫外線安定剤、酸化防止剤、着色防止剤、帯電防止剤、蛍光染料、染料、顔料、香料等の各種安定剤、添加剤、重合調整剤を必要に応じて混合することができる。

#### 【0118】

例えば、ヒンダードアミン光安定剤、ヒンダードフェノール酸化防止剤、フェノール系ラジカル補足剤、イオウ系酸化防止剤等が安定剤として挙げられる。このような安定剤の添加量は、前記(A)成分100質量部当たり、0.01~10質量部とすることが好ましく、さらに0.1~5質量部とすることが好ましい。

#### 【0119】

界面活性剤としては、シリコーン鎖(ポリアルキルシロキサンユニット)を疎水基とするシリコーン系の界面活性剤、またフッ化炭素鎖を有するフッ素系の界面活性剤などの、公知の界面活性剤が何ら制限なく使用できる。界面活性剤を添加することにより、コーティング法により本発明の硬化体と光学基材が積層されてなる光学材料を形成する際、密着性に悪影響を与えることなく、光学基材に対する濡れ性を向上させると共に外観不良の発生を防止することが可能となる。

#### 【0120】

本発明で使用できるシリコーン系界面活性剤及びフッ素系界面活性剤は、市販されているものも何ら制限なく使用でき、例えば、東レ・ダウコーニング株式会社製『L-7001』、『L-7002』、『L-7604』、『FZ-2123』、大日本インキ化学工業株式会社製『メガファックF-470』、『メガファックF-1405』、『メガファックF-479』、住友スリーエム株式会社製『フローラッドFC-430』等が好適に使用できる。界面活性剤の使用に当たっては、2種以上を混合して使用しても良い。界面活性剤の添加量は、特に制限されるものではないが、前記(A)成分100質量部当たり、0.001~1質量部とすることが好ましく、さらに0.01~0.5質量部とすることが好ましい。

#### <硬化体の製造方法>

本発明の光学材料用硬化性組成物は、公知の方法で製造することができ、例えば、各成分を混練して溶解させることにより、光学材料用硬化性組成物を製造することができる。

10

20

30

40

50



## 【0121】

本発明の硬化体も、特に制限されるものではなく、光学材料用硬化性組成物を硬化させる公知の方法を採用できる。具体的には、(D)ラジカル重合開始剤を使用し、熱や、紫外線(UV線)・線・線・線等の照射あるいは両者の併用により硬化することができる。

## 【0122】

また、光学基材と積層する場合の硬化体に関しても、特に制限されるものではなく、公知の方法を採用でき、コーティング法により光学基材上に光学材料用硬化性組成物を塗布して硬化する方法、予め光学材料用硬化性組成物を硬化した硬化体と光学基材とを積層する方法が挙げられるが、本発明においては、コーティング法が好適に使用される。また、コーティング法により光学材料を得る方法の場合、均一な膜厚が得られる理由から、光硬化を採用することが好ましい。

10

## 【0123】

本発明の光学材料用硬化性組成物を光硬化させる際には、硬化条件のうち、特にUV強度は得られる硬化体の性状に影響を与える。この照度条件は、光重合開始剤の種類と量や単量体の種類によって影響を受けるので一概に限定はできないが、一般的に365nmの波長で、50~500mW/cm<sup>2</sup>のUV光を、0.5~5分の時間で光照射するように条件を選ぶのが好ましい。

## 【0124】

本発明の光学材料用硬化性組成物を熱硬化させる際には、比較的低温で硬化を開始し、ゆっくりと温度を上げていき、終了時に高温下で硬化させる方法が好適である。温度や硬化時間については、熱重合開始剤の種類・量、単量体の種類によって影響を受けるので一概には限定できず、あらかじめこれらの条件に応じた最適な温度・時間を決定するのが好適であるが、2~24時間で硬化が完結するように条件を選ぶのが好ましい。

20

## 【0125】

コーティング法により光学材料を製造する場合、光学基材上に、光重合開始剤を混合した本発明の光学材料用硬化性組成物をスピンコーティング法などにより塗布し、窒素などの不活性ガス中に設置した後に、UV照射を行うことで、硬化体を得ることが出来る。そして、硬化体とプラスチックレンズ等の光学基材との密着性を高めるため、80~120の温度範囲で0.5~5時間程度加熱処理することが好ましい。こうすることにより、プラスチックレンズ等の光学基材/必要に応じて形成されるプライマーコート層等の他層/硬化体がこの順で積層された光学材料を得ることができる。

30

## 【0126】

本発明の硬化体の厚みは、本発明の効果を発揮する範囲で適宜設定すればよい。光学基材と積層される場合の硬化体の厚みは、紫外線や青色光のカット能、及び形成する硬化体の平滑性を考慮すると、5~70μmとすることが好ましい。硬化体単体で使用される場合は、0.05~1mmの範囲が好適である。

## 【0127】

## &lt;光学材料&gt;

本発明の光学材料用硬化性組成物を硬化して得られる硬化体が積層される光学基材として、プラスチックレンズ基材が挙げられるが、他の光学基材も使用可能である。前記プラスチックレンズ基材としては、特に制限されるものではなく、公知の基材を使用することができる。例えば(メタ)アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の熱可塑性樹脂レンズ;多官能(メタ)アクリル樹脂、アリル樹脂、チオウレタン樹脂、ウレタン樹脂およびチオエポキシ樹脂等の架橋性樹脂レンズ等が挙げられる。また、本発明においては、これらのプラスチックレンズ基材上に、ハードコート層等を積層したプラスチックレンズ基材にも適用可能である。

40

## 【0128】

光学基材の厚みは、特に制限されるものではなく、例えばプラスチックレンズ基材の場合、0.5~10mmの範囲にあることが好ましい。プラスチックレンズ基材の場合には

50

、端部と中心部との厚み全てが0.5～10mmの範囲にあり、中心部と端部との厚みの比(中心部/端部)が0.1～1.0なものである場合に、本発明の光学材料用硬化性組成物を好適に適用できる。なお、プラスチックレンズ基材の場合、上記範囲よりも厚い基材上にプライマー層等を形成し、最後に研磨して上記厚みの範囲とすることもできる。

#### 【0129】

プラスチックレンズ基材は、通常、中心部と端部との厚みが異なるため、厚みの違いによる紫外線吸収能が異なる。そのため、プラスチックレンズ基材のみに紫外線吸収剤を配合した場合には、中心部と端部との紫外線吸収能が異なってしまう。本発明によれば、この問題を解決できる。ただし、プラスチックレンズ基材としては、紫外線吸収剤を配合したものをを使用することもできる。

10

#### 【0130】

光学基材は、アルカリ溶液、酸溶液などによる化学的処理、コロナ放電、プラズマ放電、研磨などによる物理的処理を行っておくことにより、硬化体と光学基材との密着性を高めることもできる。

#### 【0131】

また、本発明の光学材料は、本発明の効果を損なわない範囲で、光学基材と硬化体との間に他の層を積層してもよい。例えば、コーティング法により光学材料用硬化性組成物を光学基材の表面上に塗布して硬化体を形成する前に、光学基材の表面にポリウレタン系、ポリエステル系、ポリビニルアセタール系、エポキシ系などのプライマーを塗布、硬化しておくことも可能である。中でも、本発明の光学材料用硬化性組成物は、プラスチックレンズ基材等の光学基材と硬化体との密着性を高めるため、接着層としてプライマー層を有する光学基材を使用した場合に、特に好適に適用できる。

20

#### 【0132】

前記プライマー層としては、公知のポリウレタン樹脂を使用することが可能である。その中でも、密着性の観点から、特許第4405833号公報に記載されているような湿気硬化型ポリウレタン樹脂やその前駆体、特許第5016266号公報、特許第5084727号公報に記載されているような水分散ウレタンエマルジョンからなるプライマー層であることが好ましい。

#### 【0133】

本発明の光学材料用硬化性組成物を硬化して得られる硬化体が光学基材と積層されている光学材料は、特にプラスチックレンズ用途に使用するため、波長400nmにおける光線透過率が5%以下でかつ、波長420nmにおける光線透過率が70%以下であることが好ましい。

30

<硬化体の二次加工；他層の積層(ハードコート層)>

前記方法で製造した硬化体、および得られた硬化体が積層されたプラスチックレンズ等の光学材料は、そのまま使用することが可能であるが、さらにハードコート層で被覆して使用してもよい。このハードコート層は、無機粒子、特に、無機酸化物粒子を含むことが好ましい。さらに、このハードコート層は、無機粒子及び加水分解性基含有有機ケイ素化合物を含むハードコート組成物を硬化させて得られる層であることが好ましい。

#### 【0134】

40

ハードコート組成物に使用される無機粒子としては、シリカゾル、無機酸化物又は複合無機酸化物微粒子を何ら制限なく使用できる。該無機粒子の配合量は、無機酸化物の種類、最終的に得られるハードコート層に望まれる物性、目的に応じて適宜決定すればよい。一般的には、最終的に形成されるハードコート層に占める無機酸化物微粒子の割合が20～80質量%、特に40～60質量%となるような量に、他の成分の使用量に合わせて設定するのがよい。

#### 【0135】

加水分解性基含有有機ケイ素化合物は、無機酸化物粒子のバインダーとしての機能を有し、ハードコート層中でマトリックスとなる透明な硬化体を形成するものであり、重合可能な有機ケイ素化合物が使用される。当該有機ケイ素化合物は、官能基であるアルコキシ

50

シリル基を有するものであり、前述の公知の加水分解性基含有有機ケイ素化合物を何ら制限無く使用できる。当該有機ケイ素化合物は、1種単独でも2種以上を組み合わせて使用することもできる。当該有機ケイ素化合物は、その少なくとも一部が加水分解した形で、或いはその部分加水分解物が縮合した部分縮合物の形で使用に供することもできる。本発明においては、特にプラスチックレンズとの密着性、架橋性の観点から、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、テトラエトキシシラン、及びこれらの部分加水分解物又は部分縮合物等が好適に使用される。

#### 【0136】

このハードコート組成物では、加水分解性基含有有機ケイ素化合物が加水分解し、この加水分解物が無機酸化物微粒子を取り込んだ形で重合硬化（重縮合）してマトリックスとなる硬化体を形成し、無機酸化物微粒子が緻密にマトリックス中に分散したハードコート層を形成するものと考えられる。そのため、この硬化体を形成するために、加水分解性基含有有機ケイ素化合物の加水分解を促進させるための水が必要となる。

10

#### 【0137】

この目的で使用される水は、酸水溶液の形で添加されても構わず、例えば、塩酸、硫酸、硝酸、燐酸等の無機酸、酢酸、プロピオン酸等の有機酸を水溶液の形で添加することができる。

#### 【0138】

ハードコート組成物には、加水分解性基含有有機ケイ素化合物の加水分解物の硬化を促進させるための硬化触媒を配合することもできる。この硬化触媒は、それ自体公知のもの、例えば、アセチルアセトナート錯体、過塩素酸塩、有機金属塩、各種ルイス酸が使用され、これらは1種単独で使用することもできるし、2種以上を併用することもできる。

20

#### 【0139】

アセチルアセトナート錯体を具体的に例示すれば、アルミニウムアセチルアセトナート等が挙げられる。

#### 【0140】

過塩素酸塩を具体的に例示すれば、過塩素酸マグネシウム、過塩素酸アルミニウム、過塩素酸亜鉛、過塩素酸アンモニウム等が挙げられる。

#### 【0141】

また、該ハードコート組成物には、有機溶媒を配合することもできる。この有機溶媒は、加水分解性基含有有機ケイ素化合物の溶剤となり、且つ無機酸化物微粒子の分散媒となるものであるが、このような機能を有していると同時に、揮発性を有するものであれば、公知の有機溶媒が使用できる。このような有機溶媒の具体例としては、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、ジアセトンアルコール等のアルコール；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル等の低級カルボン酸の低級アルコールエステル；セロソルブ、ジオキサン、エチレングリコールモノイソプロピルエーテルなどのエーテル；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、アセチルアセトンなどのケトン；メチレンクロライド等のハロゲン化炭化水素；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素が挙げられる。これら有機溶媒は単独又は2種以上混合して使用される。

30

40

#### 【0142】

ハードコート層を形成するためのハードコート組成物は、上記成分を公知の方法により混合することで製造できる。中でも、加水分解性基含有有機ケイ素化合物は、完全に加水分解させた後に、他の成分と混合することが好ましい。該ハードコート層の厚みは、1～4  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。このようにして、ハードコート層を形成できる。

#### 【0143】

従来技術においては、ハードコート層に紫外線吸収剤を配合させて紫外線吸収能を発揮していた。しかしながら、前記の通り、ハードコート層は、主成分が無機粒子、加水分解性有機ケイ素化合物とから形成されており、紫外線吸収剤がブリードし易かったものと考えられる。本発明によれば、このような問題をも解決できる。ただし、本発明においては

50

、適量の紫外線吸収剤を含むハードコート層を形成してもよい。

【0144】

<その他の層>

また、前記ハードコート層を積層した光学材料には、必要に応じて、ハードコート層上にSiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>等の金属酸化物の蒸着による薄膜形成、有機高分子を塗布しての薄膜による反射防止処理、帯電防止処理等の後加工を施すことも可能である。

【実施例】

【0145】

以下、本発明を具体的に説明するために、実施例を掲げて説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、本発明の実施例において用いた評価方法は以下の通りである。

10

[極大吸収波長、最大吸収波長の測定方法]

測定機器として、株式会社島津製作所製 島津分光光度計 UV-2550を使用した。測定は、測定対象物を溶媒(クロロホルム)に溶解させた溶液((B)成分および(C)成分:濃度 $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ 、(E)成分:濃度 $3.0 \times 10^{-3} \text{ mg/mL}$ )を調製し、光路長10mmの石英セルを使用して行った。

[光線透過率の測定方法]

測定機器として、株式会社島津製作所製 島津分光光度計 UV-2550を使用し、光学基材(レンズ基材)と硬化体を積層した光学材料で紫外-可視光スペクトルを測定した。

20

[YI値の測定]

測定機器として、スガ試験機株式会社製 SMカラーメーター SM-T45を使用して測定した。光学基材と硬化体を積層した光学材料を測定試料とした。

[耐候性試験]

スガ試験機株式会社製 キセノンウェザーメーターX25を使用し、初期(ウェザーメーター使用前)と96時間使用後の435nmにおける吸光度変化を残存率(%)として評価した。光学基材と硬化体を積層した光学材料を測定試料とした。

【0146】

残存率(%) = (初期吸光度) / (96時間ウェザーメーター使用後の吸光度) × 100

【0147】

30

以下に、本実施例で使用した化合物の略号と名称を示す。

(A)成分:ラジカル重合性単量体

(A1-1)成分

・ADE-400:ポリエチレングリコールジアクリレート(式(2)中、 $a = 9$ 、 $b = 0$ であり、平均分子量が508)。

・14G:ポリエチレングリコールジメタクリレート(式(2)中、 $a = 14$ 、 $b = 0$ であり、平均分子量が736)。

(A1-2)成分

・A-BPE-10:2,2-ビス[4-(アクリロイルキシポリエトキシ)フェニル]プロパン(式(3)中、 $c + d = 10$ であり、平均分子量が776)。

40

・KT50:2,2-ビス[4-(メタクリロイルキシポリエトキシ)フェニル]プロパン(式(3)中、 $c + d = 10$ であり、平均分子量が804)。

(A1-3)成分

・A-PC:ペンタメチレングリコールとヘキサメチレングリコールとのホスゲン化で得られるポリカーボネートジオール(平均分子量500)とアクリル酸のエステル化合物。

(A2-1)成分

・TMPT:トリメチロールプロパントリメタクリレート。

(A3)成分

・GMA:グリシジルメタクリレート

・TSL: -メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン

50

## 【0148】

(B)成分：極大吸収波長が360nm以上380nm未満であるベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤

・UVA-1：6-(5-ヘプチルカルボニルオキシエチル-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)ベンゾ[1,3]ジオキソール-5-オール

(極大吸収波長：367nm、吸光係数50(L/(g・cm))、SP値：13.0(cal/cm<sup>3</sup>)<sup>1/2</sup>)

・UVA-2：6-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)ベンゾ[1,3]ジオキソール-5-オール

(極大吸収波長：375nm、吸光係数60(L/(g・cm))、SP値：16.0(cal/cm<sup>3</sup>)<sup>1/2</sup>)

10

## 【0149】

(C)成分：極大吸収波長が360nm未満である紫外線吸収剤

・UVA-10：2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン

(極大吸収波長：325nm、吸光係数35(L/(g・cm))；最大吸収波長：283nm、吸光係数62(L/(g・cm))、SP値：14.5(cal/cm<sup>3</sup>)<sup>1/2</sup>)

・UVA-11：2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン

(極大吸収波長：325nm、吸光係数43(L/(g・cm))；最大吸収波長：288nm、吸光係数67(L/(g・cm))、SP値：12.7(cal/cm<sup>3</sup>)<sup>1/2</sup>)

20

・UVA-12：2-(3-tert-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール

(極大吸収波長：352nm、吸光係数50(L/(g・cm))、SP値：12.6(cal/cm<sup>3</sup>)<sup>1/2</sup>)

## 【0150】

(D)ラジカル重合開始剤

・PI：フェニルビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)ホスフィンオキシド

(E)極大吸収波長が400nm以上450nm以下の範囲にある光吸収性化合物

・FDB-001：山田化学工業株式会社製 ポルフィリン化合物

極大吸収波長：420nm、吸光係数510(L/(g・cm))、半値幅18nm

・FDB-002：山田化学工業株式会社製 ポルフィリン化合物

極大吸収波長：431nm、吸光係数380(L/(g・cm))、半値幅18nm

(F)極大吸収波長が540nm以上650nm以下の範囲にある染料

(F1)成分

・Blue J：三菱化学株式会社製 「ダイヤレジンBlue J」

極大吸収波長：590nm、吸光係数35(L/(g・cm))、半値幅110nm

(F2)成分

・FDG-006：山田化学工業株式会社製 テトラアザポルフィリン化合物

極大吸収波長：584nm、吸光係数80(L/(g・cm))、半値幅25nm

・FDG-007：山田化学工業株式会社製 テトラアザポルフィリン化合物

極大吸収波長：591nm、吸光係数145(L/(g・cm))、半値幅19nm

40

(その他添加剤)

(レベリング剤)

・L7001：東レ・ダウコーニング株式会社製 ポリエーテル変性シリコーン

## 【0151】

<実施例1>

(A1-1)ADE-400 17質量部、14G 6質量部、/(A1-2)A-BPE-10 5質量部、KT50 38質量部、/(A2-1)TMPT 28質量部、/(A3)GMA 1質量部、TSL 5質量部 からなる重合性単量体混合液(I)(SP値

50

: 9.7 (cal/cm<sup>3</sup>)<sup>1/2</sup>) 100 質量部に、(B) 6 - (5 - ヘプチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール (UVA - 1) 1.7 質量部、(C) 2, 4 - ジヒドロキシベンゾフェノン (UVA - 10) 2.8 質量部、重合開始剤として (D) フェニルビス (2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル) - ホスフィンオキシド (PI) 0.25 質量部、レベリング剤として L7001 0.1 質量部を添加し、十分に混合して光学材料用硬化性組成物を製造した。表 1 に各配合割合をまとめた。

【0152】

次いで、混合液である該硬化性組成物を用いて、光学基材にコーティングおよび硬化することにより、光学基材と硬化体とが積層されてなる光学材料を得た。以下詳細に示す。

10

【0153】

まず、光学基材として中心厚 2.0 mm の MR - 8 (チオウレタン樹脂プラスチックレンズ; 屈折率 = 1.60) を用意した。この光学基材をアセトンで十分に脱脂し、10% 水酸化ナトリウム溶液を用いて 50 で 5 分間のアルカリエッチングを行い、その後十分に蒸留水で洗浄を行った。

【0154】

スピンコーター (1H - DX2、MIKASA 製) を用いて、上記の光学基材の表面に、湿気硬化型プライマー (製品名; TR - SC - P、株式会社トクヤマ製) を回転数 70 rpm で 15 秒、続いて 1000 rpm で 10 秒コートした。その後、上記で得られた光学材料用硬化性組成物約 2 g を、回転数 60 rpm で 40 秒、続いて 700 rpm で 10 ~ 20 秒かけて、厚さが 40 μm になるようにスピンコートした。

20

【0155】

このように光学材料用硬化性組成物が表面に塗布されている光学基材を、窒素ガス雰囲気中で出力 10 J/cm<sup>2</sup> のメタルハライドランプを用いて、40 秒間光を照射し、硬化させた。その後さらに 110 で 1 時間加熱して、光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製した。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

【0156】

<実施例 2>

(F) 成分として、(F1) Blue J 0.01 質量部を加えた以外は実施例 1 と同様の方法で光学材料用硬化性組成物を得た。それ以外は実施例 1 と同様に光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

30

【0157】

<実施例 3>

(E) 成分として、(E) FDB - 002 0.006 質量部、(F) 成分として、(F1) Blue J 0.028 質量部を加えた以外は実施例 1 と同様の方法で光学材料用硬化性組成物を得た。それ以外は実施例 1 と同様に光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

【0158】

<実施例 4>

(E) 成分として、(E) FDB - 002 0.006 質量部、(F) 成分として、(F2) FDG - 007 0.085 質量部を加えた以外は実施例 1 と同様の方法で光学材料用硬化性組成物を得た。それ以外は実施例 1 と同様に光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

40

【0159】

<実施例 5>

重合性単量体混合液 (I) 100 質量部に対し、(B) 6 - (5 - ヘプチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール 2.8 質量部、(C) 2, 4 - ジヒドロキシベンゾフェノン 2.8 質量部、重合開始剤として (D) フェニルビス (2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル) - ホスフィ

50

ンオキシド 0.3 質量部、ブルーイング剤として (F1) Blue J 0.016 質量部、レベリング剤として L7001 0.1 質量部を添加し、十分に混合して光学材料用硬化性組成物を製造した。表 1 に各配合割合をまとめた。その後、光学基材として厚さ 2.0 mm の CR-39 (アリル樹脂プラスチックレンズ; 屈折率 = 1.50) を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を実施した。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

【0160】

<実施例 6>

(E) 成分として、(E) FDB-002 0.006 質量部を加え、(F1) Blue J の添加量を 0.035 質量部に変更した以外は実施例 5 と同様の方法で光学材料用硬化性組成物を得た。それ以外は実施例 5 と同様に光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

10

【0161】

<実施例 7>

(E) 成分として、(E) FDB-002 0.006 質量部を加え、(F) 成分として (F1) Blue J の代わりに (F2) FDG-007 0.085 質量部を添加した以外は実施例 5 と同様の方法で光学材料用硬化性組成物を得た。それ以外は実施例 5 と同様に光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

20

【0162】

<実施例 8>

重合性単量体混合液 (I) 100 質量部に対し、(B) 6 - (5 - ヘプチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [1, 3] ジオキソール - 5 - オール 3.3 質量部、(C) 2, 4 - ジヒドロキシベンゾフェノン 2.8 質量部、重合開始剤として (D) フェニルビス (2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル) - ホスフィンオキシド 0.3 質量部、(E) 成分として FDB-001 0.03 質量部、(F2) 成分として FDG-006 0.15 質量部、レベリング剤として L7001 0.1 質量部を添加し、十分に混合して光学材料用硬化性組成物を製造した。表 1 に各配合割合をまとめた。それ以外は実施例 1 と同様に光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

30

【0163】

<実施例 9>

重合性単量体混合液 (I) 100 質量部に対し、(B) 6 - (5 - ヘプチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [1, 3] ジオキソール - 5 - オール 1.7 質量部、(C) 2 - ヒドロキシ - 4 - メトキシベンゾフェノン 3.0 質量部、重合開始剤として (D) フェニルビス (2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル) - ホスフィンオキシド 0.25 質量部、(E) 成分として FDB-002 0.006 質量部、(F1) 成分として Blue J 0.028 質量部、レベリング剤として L7001 0.1 質量部を添加し、十分に混合して光学材料用硬化性組成物を製造した。表 1 に各配合割合をまとめた。それ以外は実施例 1 と同様に光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

40

【0164】

<実施例 10>

(A1-1) 14G 44 質量部、/(A1-3) A-PC 10 質量部、/(A2-1) TMPT 39 質量部、/(A3) GMA 1 質量部、TSL 6 質量部からなる重合性単量体混合液 (II) (SP 値:  $9.7 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ ) 100 質量部に、(B) 6 - (5 - ヘプチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) ベンゾ [1, 3] ジオキソール - 5 - オール 1.7 質量部、(C) 2, 4 - ジヒドロキシベンゾフェノン 2.8 質量部、重合開始剤として (D) フェニルビス (2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル) - ホスフィンオキシド 0.25 質量部、ブルーイング剤として

50

( F 1 ) B l u e J 0 . 0 1 質量部、レベリング剤として L 7 0 0 1 0 . 1 質量部を添加し、十分に混合して光学材料用硬化性組成物を製造した。表 1 に各配合割合をまとめた。その後、実施例 1 と同様の方法で光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を実施した。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

【 0 1 6 5 】

< 実施例 1 1 >

( E ) 成分として F D B - 0 0 2 0 . 0 0 6 質量部を加えた以外は、実施例 1 0 と同様の方法で硬化体組成物を製造した。表 1 に各配合割合をまとめた。その後、実施例 1 と同様の方法で光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料作製し、評価を実施した。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。

10

【 0 1 6 6 】

< 比較例 1 >

実施例 1 で用いた ( B ) 成分 ( U V A - 1 ) の代わりに 6 - ( 5 - クロロ - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル ) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール ( U V A - 2 ) 0 . 4 質量部を用い、( F 1 ) B l u e J 0 . 0 1 質量部を加えた以外には、実施例 1 と同様の方法で光学材料用硬化性組成物を得た。得られた光学材料用硬化性組成物は安定性が低く、調製してから 2 4 時間以内に ( B ) 成分が析出した。安定性の観点から、本ベンゾトリアゾールは有用でないと判断した。しかしながら、析出が起こる前に、実施例 1 と同様の方法で光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。

【 0 1 6 7 】

< 比較例 2 >

実施例 1 で用いた ( B ) 成分 ( U V A - 1 ) の代わりに 2 - ( 3 - t e r t - ブチル - 2 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル ) - 5 - クロロ - 2 H - ベンゾトリアゾール ( U V A - 1 2 ) 1 . 7 質量部を用い、U V A - 1 0 の量を 3 . 0 質量部とし、( F 1 ) B l u e J 0 . 0 1 質量部を加えた以外には、実施例 1 と同様の方法で光学材料用硬化性組成物を得た。実施例 1 と同様の方法で光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。4 2 0 n m における光線透過率が 8 3 % となっており、青色光カット能が不十分であることが分かった。

20

【 0 1 6 8 】

< 比較例 3 >

実施例 1 で用いた ( B ) 成分 ( U V A - 1 ) の代わりに 2 - ( 3 - t e r t - ブチル - 2 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル ) - 5 - クロロ - 2 H - ベンゾトリアゾール ( U V A - 1 2 ) 5 . 5 質量部を用い、U V A - 1 0 の量を 3 . 0 質量部とし、( F 1 ) B l u e J 0 . 0 1 質量部を加えた以外には、実施例 1 と同様の方法で光学材料用硬化性組成物を得た。得られた光学材料用硬化性組成物は安定性が低く、調製してから 2 4 時間以内に U V A - 1 2 が析出した。安定性の観点から、本ベンゾトリアゾールは有用でないと判断した。しかしながら、析出が起こる前に、実施例 1 と同様の方法で光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を行った。得られた光学材料の評価結果を表 2 に示した。4 2 0 n m における光線透過率が 7 6 % となっており、極大吸収波長が 3 6 0 ~ 3 8 0 n m の範囲外である紫外線吸収剤を多量に添加しても、青色光カット能が不十分であることが分かった。

30

40

【 0 1 6 9 】

< 比較例 4 >

重合性単量体混合液 ( I ) 1 0 0 質量部に対して、( B ) 6 - ( 5 - ヘプチルカルボニルオキシエチル - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル ) ベンゾ [ 1 , 3 ] ジオキソール - 5 - オール ( U V A - 1 ) 1 . 7 質量部、重合開始剤として ( D ) フェニルビス ( 2 , 4 , 6 - トリメチルベンゾイル ) - ホスフィンオキシド 0 . 2 5 質量部、( E ) 成分として F D B - 0 0 2 0 . 0 0 6 質量部、( F 1 ) 成分として B l u e J 0 . 0 2 8 質量部、レベリング剤として L 7 0 0 1 0 . 1 質量部を添加し、十分に混合して光学材料用硬化性組成物を製造した。表 1 に各配合割合をまとめた。その後、実施例 1 と同様の

50



方法で光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を実施した。得られた光学材料の評価結果を表2に示した。耐候性評価における96時間残存率が25%となっており、極大吸収波長が360nm未満である紫外線吸収剤を添加した条件である、実施例3(80%)や実施例9(78%)と比較して残存率が優位に低くなっていた。

【0170】

<比較例5>

重合性単量体混合液(II)100質量部に対して、(B)6-(5-ヘプチルカルボニルオキシエチル-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)ベンゾ[1,3]ジオキサソール-5-オール(UVA-1)1.7質量部、重合開始剤として(D)フェニルビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-ホスフィンオキシド0.25質量部、(E)成分としてFDB-0020.006質量部、(F1)成分としてBlue J0.028質量部、レベリング剤としてL70010.1質量部を添加し、十分に混合して光学材料用硬化性組成物を製造した。表1に各配合割合をまとめた。その後、実施例1と同様の方法で光学基材と硬化体が積層されてなる光学材料を作製し、評価を実施した。得られた光学材料の評価結果を表2に示した。耐候性評価における96時間残存率が21%となっており、極大吸収波長が360nm未満である紫外線吸収剤を添加した条件である、実施例11(76%)と比較して残存率が優位に低くなっていた。

【0171】

以上の実施例、比較例の結果から、次のことが分かる。

【0172】

実施例1~11では、いずれも眼に有害な紫外線や青色光をカットすることができる。特に(E)成分も添加している実施例3,4,6,7,8,9,11では、435nmの青色光カット能も有し、ブルーライトハザードの抑制に効果的である。

また、比較例においては、(A)成分とのSP値の差が大きいUVA-2のような(B)紫外線吸収剤の場合、硬化体として紫外線や青色光のカット能を担保できる濃度を(A)成分に溶解させると、調製後すぐに紫外線吸収剤が光学材料用硬化性組成物から析出してくるため、実用性に乏しい。また、(B)成分の代わりに極大吸収波長が本発明の範囲外の紫外線吸収剤を用いると、紫外線や青色光のカット能が不十分であり、溶解性の観点からも十分な紫外線や青色光のカット能を有する硬化体を形成することは困難である。また、極大吸収波長が360nm未満である紫外線吸収剤(C)を添加しない場合、耐候性が非常に悪くなることから、紫外線や青色光のカット能の持続性が低いと考えられる。

【0173】

10

20

30

40

50

【表 1】

	(A) (質量部)	(B) (質量部)	(C) (質量部)	(D) (質量部)	(E) (質量部)	(F)		(添加剤) (質量部)	備考
						(F1) (質量部)	(F2) (質量部)		
実施例1	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (1.7) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.25)	-	-	-	L7001 (0.1)	
実施例2	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (1.7) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.25)	-	BlueJ (0.01)	-	L7001 (0.1)	
実施例3	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (1.7) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.25)	FDB-002 (0.006)	BlueJ (0.028)	-	L7001 (0.1)	
実施例4	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (1.7) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.25)	FDB-002 (0.006)	-	FDG-007 (0.085)	L7001 (0.1)	
実施例5	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (2.8) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.3)	-	BlueJ (0.016)	-	L7001 (0.1)	
実施例6	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (2.8) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.3)	FDB-002 (0.006)	BlueJ (0.035)	-	L7001 (0.1)	
実施例7	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (2.8) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.3)	FDB-002 (0.006)	-	FDG-007 (0.085)	L7001 (0.1)	
実施例8	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (3.3) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.3)	FDB-001 (0.03)	-	FDG-006 (0.15)	L7001 (0.1)	
実施例9	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (1.7) (SP値:13.0)	UVA-11 (3.0) (SP値:12.7)	PI (0.25)	FDB-002 (0.006)	BlueJ (0.028)	-	L7001 (0.1)	
実施例10	重合性単量体混合液(II)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (1.7) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.25)	-	BlueJ (0.01)	-	L7001 (0.1)	
実施例11	重合性単量体混合液(II)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (1.7) (SP値:13.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.25)	FDB-002 (0.006)	BlueJ (0.028)	-	L7001 (0.1)	
比較例1	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-2 (0.4) (SP値:16.0)	UVA-10 (2.8) (SP値:14.5)	PI (0.25)	-	BlueJ (0.01)	-	L7001 (0.1)	UVA-2 析出
比較例2	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	-	UVA-12 (1.7) (SP値:12.6) UVA-10 (3.0) (SP値:14.5)	PI (0.25)	-	BlueJ (0.01)	-	L7001 (0.1)	
比較例3	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	-	UVA-12 (5.5) (SP値:12.6) UVA-10 (3.0) (SP値:14.5)	PI (0.25)	-	BlueJ (0.01)	-	L7001 (0.1)	UVA-12 析出
比較例4	重合性単量体混合液(I)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (1.7) (SP値:13.0)	-	PI (0.25)	FDB-002 (0.006)	BlueJ (0.028)	-	L7001 (0.1)	
比較例5	重合性単量体混合液(II)(100) (SP値:9.7(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>1/2</sup> )	UVA-1 (1.7) (SP値:13.0)	-	PI (0.25)	FDB-002 (0.006)	BlueJ (0.028)	-	L7001 (0.1)	

【0174】

【表 2】

	光学基材	透過率(%)			YI	耐候性 残存率 (%)
		400nm	420nm	435nm		
実施例1	MR8	0.2	57	87	6.6	-
実施例2	MR8	0.2	56	86	4.9	-
実施例3	MR8	0.3	56	69	4.1	80
実施例4	MR8	0.1	58	68	-19.3	-
実施例5	CR39	0.2	46	87	-	-
実施例6	CR39	0.1	47	68	-	-
実施例7	CR39	0.1	46	67	-	-
実施例8	MR8	0.0	16	71	-	-
実施例9	MR8	0.2	57	70	-	78
実施例10	MR8	0.1	57	87	-	-
実施例11	MR8	0.2	56	68	-	76
比較例1	MR8	3.0	60	85	-	-
比較例2	MR8	4.0	83	88	-	-
比較例3	MR8	1.4	76	87	-	-
比較例4	MR8	0.3	57	68	-	25
比較例5	MR8	0.2	56	69	-	21

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(32)優先日 平成30年12月18日(2018.12.18)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(72)発明者 竹中 潤治

山口県周南市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内

(72)発明者 百田 潤二

山口県周南市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内

審査官 藤井 明子

(56)参考文献 特許第3223460(JP, B2)

特開2016-125049(JP, A)

特開2001-235601(JP, A)

特許第4813900(JP, B2)

国際公開第2009/038134(WO, A1)

特開2017-031230(JP, A)

特開2017-019903(JP, A)

特許第7151726(JP, B2)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

C08F 2/00 - 2/60、20/10

G02C 1/00 - 13/00

G02B 1/04

CAplus/REGISTRY(STN)