

明 細 書

発明の名称： レンズ用樹脂組成物、レンズ用硬化物及びレンズ 技術分野

[0001] 本発明は、レンズ用樹脂組成物、レンズ用硬化物及びレンズに関する。

背景技術

[0002] 現在、スマートフォン、タブレット端末、ノートパソコンなどのエレクトロニクス機器の多くにはカメラが搭載されている。そして、これらの機器の小型化及び高性能化に伴い、搭載されるカメラのレンズにも小型化及び高性能化が強く望まれている。

[0003] これらのエレクトロニクス機器に搭載されるカメラのレンズには、シリコン樹脂やアクリル樹脂を材料として使用することが知られている。また、上記レンズには、エポキシ樹脂を材料として使用することも知られている。このような技術としては、例えば、特許文献１～３に記載のものが挙げられる。

[0004] 特許文献１には、成型プロセス、および、この中での使用に適するシリコンカプセル化剤組成物を得ることを目的として、１）金型空洞を持っている金型を、温度範囲１００℃～２００℃において熱していき；２）金型解離剤を包含しているある量のシリコン組成物を、組み立て品に供給していき、該組成物が、粘度範囲５０ｃｐｓ～３，０００ｃｐｓを、該プロセスの操作温度において持ち、該シリコンカプセル化剤組成物が該組み立て品から出て戻って流れていくのを防ぎ；３）該シリコン組成物を、該組み立て品から、該金型空洞中に、ゲートを通して注入していき、ここで、該金型空洞が頂および底を持ち、脱気孔（ベント）が該金型空洞の該頂において位置されており、該脱気孔がチャンネル０．１ｍｍ～１ｍｍ幅×０．０００１ｍｍ～０．００１ｍｍ深を含み、該ゲートが該金型空洞の該底において位置されており、注入が圧範囲１，０００ｐｓｉ～１０，０００ｐｓｉにおいて５秒間まで実施され；４）該シリコン組成物を、１，０００ｐｓｉ～１０，００

O p s i において、該シリコン組成物が該金型空洞から出て流れていくのを防ぐに十分な量の時間保ちながら；5）ステップ4）の生成物を硬化させていくことを含む、プロセスが開示されている。

[0005] また、特許文献2には、プラスチック基材との優れた基材密着性を有し、高い弾性率を保ちながらも外力による欠けや割れを生じにくく、かつ幅広い温度範囲で優れた形状保持力を示すフレネルレンズ用活性エネルギー線硬化型樹脂組成物及び該フレネルレンズ用活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を用いたフレネルレンズシートを得ることを目的として、環状構造を有するエポキシ当量450g/e q以上のエポキシ樹脂と（メタ）アクリル酸との反応で得られる二つ以上の（メタ）アクリロイル基を有するエポキシ（メタ）アクリレート（a）と、特定の構造を有する3官能（メタ）アクリレート（b）と、プロピレンオキサイド構造と二つ以上の水酸基とを有する脂肪族多価アルコールの（メタ）アクリレートであって、かつ分子量が700以下の（メタ）アクリレート（c）と、環状構造を有する単官能（メタ）アクリレート（d）とを必須成分として含有するフレネルレンズ用活性エネルギー線硬化型樹脂組成物が開示されている。

[0006] また、特許文献3には、金型の転写精度に優れ、且つ耐熱性及び光学特性に優れたレンズを形成することができる硬化性組成物を提供することを目的として、特定の構造を有する脂環式エポキシ化合物（A）、カチオン重合開始剤（B）、及び特定の構造を有するポリシロキサン（C）を少なくとも含有し、且つ前記ポリシロキサン（C）を硬化性組成物全量（100重量%）に対して0.01～5重量%含有するレンズ用硬化性組成物が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特表2008-545553号公報

特許文献2：特開2003-131004号公報

特許文献3：特開2019-189874号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 従来のレンズ用材料は、光学特性や耐熱性といったレンズに求められる諸特性を両立させるという点では改善の余地があった。

[0009] 本発明は、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上したレンズ用硬化物を形成することができるレンズ用樹脂組成物を提供することである。

また、本発明の目的は、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上したレンズ用硬化物及びレンズを提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した。その結果、特定の光カチオン重合開始剤と、エポキシ化合物と、特定の安定化剤とを併用することにより上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0011] すなわち、本発明によれば、以下に示すレンズ用樹脂組成物、レンズ用硬化物及びレンズが提供される。

[0012] [1]

下記一般式(1)で表されるアニオンと、カチオンと、から形成される塩を含む光カチオン重合開始剤(X)と、

分子内に2以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物(Y)と、

下記<塩基解離指数 pK_b の測定方法>による塩基解離定数 pK_b が6.0以上の安定化剤と、
を含むレンズ用樹脂組成物。

<塩基解離指数 pK_b の測定方法>

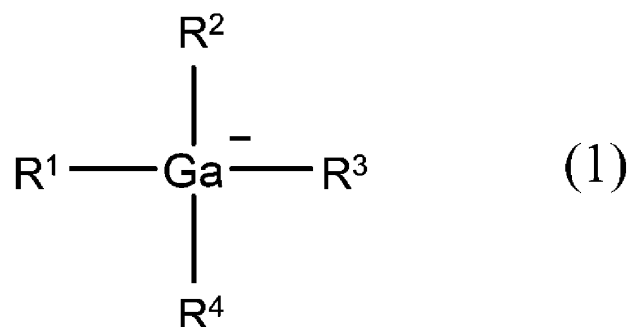
80質量%メタノール含有水溶液100gに、安定化剤0.1gを溶解させ、この溶液を3N-HCl水溶液で滴定しながら、pH測定器によって測定することでpH滴定曲線を得る。得られたpH滴定曲線を用いて、グラフ法により pK_b 値を算出する。

[2]

上記[1]に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

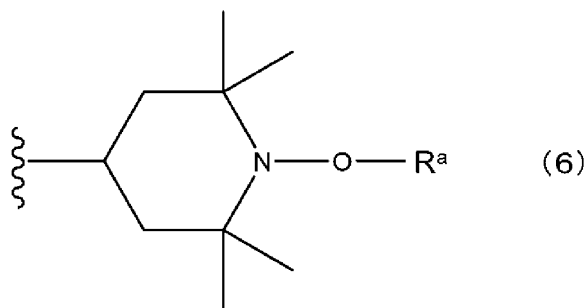
上記安定化剤が、下記一般式(6)で表される部分構造および下記一般式(7)で表される部分構造からなる群より選択される1種または2種以上で表される部分構造を含む安定化剤を含むレンズ用樹脂組成物。

[化1]



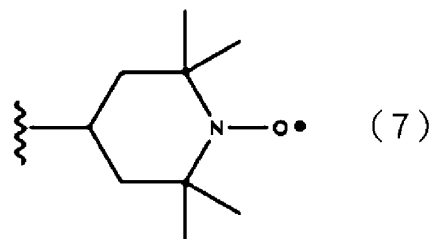
(上記一般式(1)において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立に炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。)

[化2]



(上記一般式(6)において、 R^a は炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。)

[化3]



(上記一般式 (7) において、O・はオキシル基を表す。)

[3]

上記 [1] または [2] に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

上記安定化剤の上記塩基解離定数 pK_b が 12.0 以下である、レンズ用樹脂組成物。

[4]

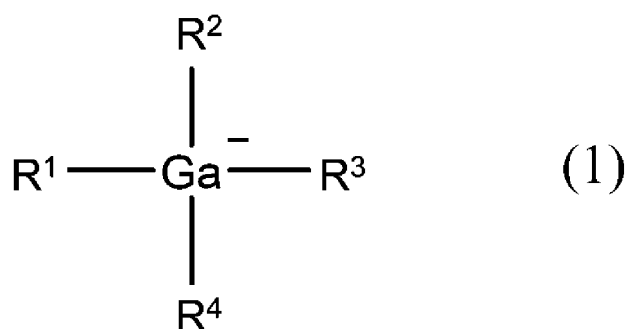
下記一般式 (1) で表されるアニオンと、カチオンと、から形成される塩を含む光カチオン重合開始剤 (X) と、

分子内に 2 以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物 (Y) と、

下記一般式 (6) で表される部分構造および下記一般式 (7) で表される部分構造からなる群より選択される 1 種または 2 種以上の部分構造を含む安定化剤と、

を含むレンズ用樹脂組成物。

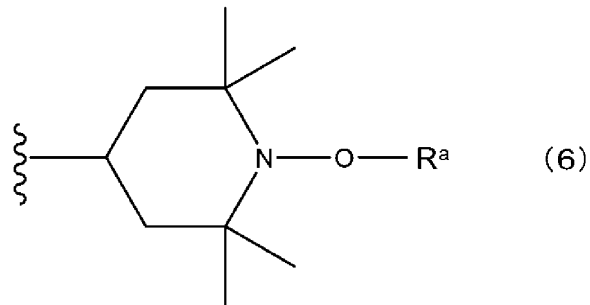
[化4]



(上記一般式 (1) において、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立に炭素数 1 ～ 18 の

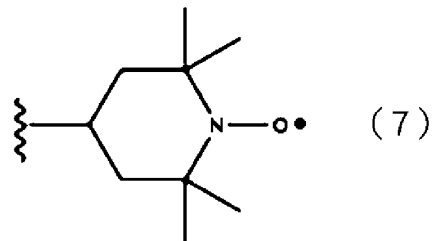
アルキル基又は炭素数 6 ～ 14 のアリール基を表す。)

[化5]



(上記一般式 (6) において、 R^a は炭素数 1 ～ 18 のアルキル基又は炭素数 6 ～ 14 のアリール基を表す。)

[化6]



(上記一般式 (7) において、 $O\cdot$ はオキシル基を表す。)

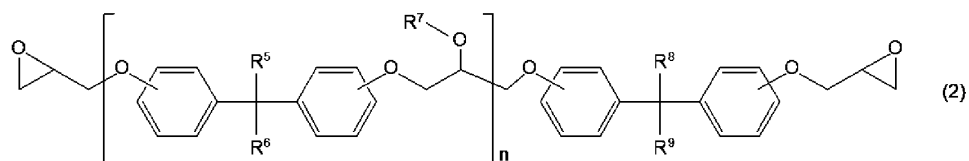
[5]

上記 [1] ～ [4] のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
上記安定化剤の含有量が、上記エポキシ化合物 (Y) 100 質量部に対し
て、0.01 質量部以上 5.0 質量部以下である、レンズ用樹脂組成物。

[6]

上記 [1] ～ [5] のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
上記エポキシ化合物 (Y) が下記一般式 (2) で表される、レンズ用樹脂
組成物。

[化7]

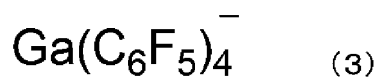


(上記一般式(2)において、 R^5 、 R^6 、 R^8 および R^9 はそれぞれ独立に水素原子、炭素数1～4のアルキル基又はトリフルオロメチル基を表し、 R^7 はそれぞれ独立に水素原子又はグリシジル基を表し、 n は平均繰り返し数であって0～30の範囲にある実数を表す。)

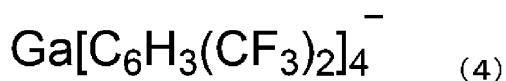
[7]

上記[1]～[6]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
上記光カチオン重合開始剤(X)がアニオンとして下記式(3)で表されるアニオンおよび下記式(4)で表されるアニオンから選択される少なくとも一種を含む、レンズ用樹脂組成物。

[化8]



[化9]



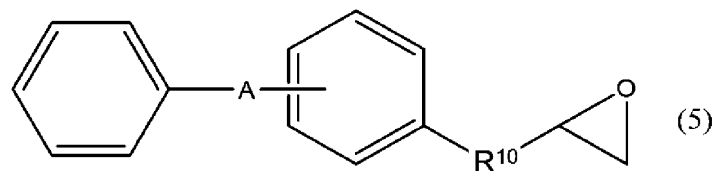
[8]

上記[1]～[7]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
上記光カチオン重合開始剤(X)がカチオンとしてスルホニウムイオンを含む、レンズ用樹脂組成物。

[9]

上記[1]～[8]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
下記一般式(5)で表される単官能エポキシ化合物(Z)をさらに含む、
レンズ用樹脂組成物。

[化10]



(上記一般式(5)において、Aは単結合、酸素原子、硫黄原子から選ばれるものであり、 R^{10} は炭素数1～8のアルキレンであり、任意のメチレン基は酸素原子で置換されていてもよい。)

[10]

上記[9]に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

上記単官能エポキシ化合物(Z)が α -フェニルフェノールグリシジルエーテルを含む、レンズ用樹脂組成物。

[11]

上記[1]～[10]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、オキセタン化合物(W)をさらに含む、レンズ用樹脂組成物。

[12]

上記[11]に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

上記オキセタン化合物(W)がビフェニル型オキセタン化合物を含む、レンズ用樹脂組成物。

[13]

上記[1]～[12]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

上記レンズ用樹脂組成物をE型粘度計で温度25℃、回転数2.5rpmの条件で測定した際の粘度が100mPa・s以上5000mPa・s以下である、レンズ用樹脂組成物。

[14]

上記[1]～[13]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

上記レンズ用樹脂組成物をガラス基板上に厚み250 μ mで塗布し、波長365nm、照射強度500mW/cm、積算照射量6000mJ/cm²の

条件でUV露光し、窒素雰囲気下、120℃、30分間の条件で加熱して得られる硬化物の屈折率が1.55以上である、レンズ用樹脂組成物。

[15]

上記[1]～[14]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
上記レンズ用樹脂組成物をガラス基板上に厚み250μmで塗布し、波長365nm、照射強度500mW/cm、積算照射量6000mJ/cm²の条件でUV露光し、窒素雰囲気下、120℃、30分間の条件で加熱して得られる硬化物について、紫外可視近赤外分光光度計を用いて下記（測定条件）で測定した厚み方向の光線透過率が70%以上である、レンズ用樹脂組成物。

（測定条件）

測定法：透過法

測定波長：400nm

リファレンス：大気

検出器：積分球／光電子増倍管（200nm～850nm）

積分球：PbS（850nm～2600nm）

[16]

上記[1]～[15]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
上記レンズ用樹脂組成物をガラス基板上に厚み250μmで塗布し、波長365nm、照射強度500mW/cm、積算照射量6000mJ/cm²の条件でUV露光し、窒素雰囲気下、120℃、30分間の条件で加熱して得られる硬化物について、下記（耐熱試験）後の、紫外可視近赤外分光光度計を用いて下記（測定条件）で測定した厚み方向の光線透過率が70%以上である、レンズ用樹脂組成物。

（測定条件）

測定法：透過法

測定波長：400nm

リファレンス：大気

検出器：積分球／光電子増倍管（200nm～850nm）

積分球：PbS（850nm～2600nm）

（耐熱試験）

上記硬化物を空気雰囲気下、125℃に設定したオーブン中で168時間加熱する。

[17]

上記[1]～[16]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、ウエハレベルレンズに用いられる、レンズ用樹脂組成物。

[18]

上記[1]～[17]のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物を硬化することにより得られるレンズ用硬化物。

[19]

上記[18]に記載のレンズ用硬化物を備えるレンズ。

発明の効果

[0013] 本発明のレンズ用樹脂組成物は、上記構成を備えることにより、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上した硬化物を形成することができる。

また、本発明のレンズ用硬化物は上記レンズ用樹脂組成物を硬化することにより得られるものであるため、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上している。

さらに、本発明のレンズは上記レンズ用硬化物を備えるため、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上している。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]複数のウエハレベルレンズを有するウエハレベルレンズアレイの構成の一例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を実施形態に基づいて説明する。

本実施形態では、数値範囲を示す「A～B」は特に断りがなければ、A以上B以下を表す。

本実施形態において、アルキル基等の基が「置換基を有する」ことは、特に断りがなければ、その構造中に存在する水素原子が置換基で置換されていることを意味する。置換基の位置及び置換基の数は特に限定されない。なお、置換基が炭素原子を有する場合、置換基を有する基の炭素数には置換基の炭素原子の数は含まれない。たとえば、フェニル基を置換基として有するエチル基の場合、炭素数2のアルキル基とみなす。

本実施形態における不揮発成分とは、溶剤などの揮発成分を除くレンズ用樹脂組成物の成分のことである。

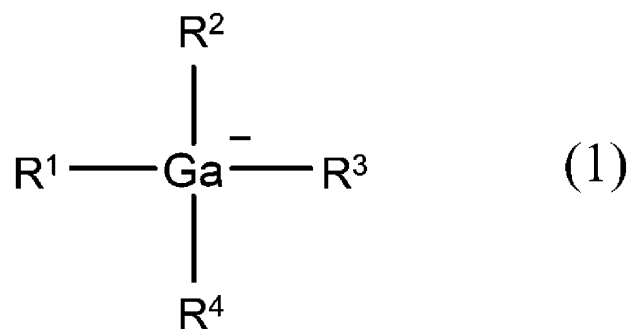
[0016] [レンズ用樹脂組成物]

本発明の第一の実施形態のレンズ用樹脂組成物は、下記一般式(1)で表されるアニオンと、カチオンと、から形成される塩を含む光カチオン重合開始剤(X)と、分子内に2以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物(Y)と、下記<塩基解離指数pKbの測定方法>による塩基解離定数pKbが6.0以上の安定化剤と、を含む。

<塩基解離指数pKbの測定方法>

80質量%メタノール含有水溶液100gに、安定化剤0.1gを溶解させ、この溶液を3N-HCl水溶液で滴定しながら、pH測定器によって測定することでpH滴定曲線を得る。得られたpH滴定曲線を用いて、グラフ法によりpKb値を算出する。

[0017] [化11]



[0018] 一般式(1)において、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立に炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。

[0019] 本発明の第一の実施形態のレンズ用樹脂組成物は、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上した硬化物を形成することができる。紫外線硬化および加熱におけるブリードアウトの発生が抑制されると、異物の発生を抑制し得る。詳細なメカニズムは明らかではないが、アニオン性ガリウムを含む光カチオン重合開始剤は加熱しても強酸成分を殆ど発生させないため、着色や異物の発生等の加熱による劣化が抑制されるものと推測される。また、アニオン性ガリウムを含む光カチオン重合開始剤は、従来技術水準の重合性能を発揮しつつ、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性といった諸性能への悪影響を抑えることができる。さらに、上記<塩基解離指数 pK_b の測定方法>による塩基解離定数 pK_b が6.0以上の安定化剤は、加熱しても強酸成分を殆ど発生させないアニオン性ガリウムを含む光カチオン重合開始剤と併用することにより、強酸成分との結合を防止でき、相溶性の変化によるブリードアウトを抑制できると考えられる。

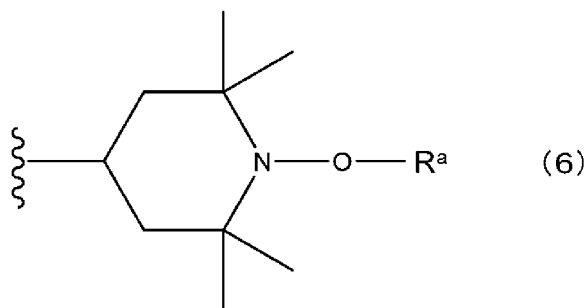
[0020] 本発明の第一の実施形態のレンズ用樹脂組成物における安定化剤の上記塩基解離定数 pK_b は、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性、耐着色性および耐ブリードアウト性の性能バランスをより向上できる観点から、6.0以上、より好ましくは7.0以上、さらに好ましくは8.0以上、さらに好ましくは9.0以上、さらに好ましくは10.0以上であり、そして、好ましくは15.0以下、より好ましくは14.0以下、さらに好ましくは13.0以下、さらに好ましくは12.0以下、さらに好ましくは11.5以下である。

すなわち、本発明の第一の実施形態のレンズ用樹脂組成物における安定化剤の上記塩基解離定数 pK_b は、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性、耐着色性および耐ブリードアウト性の性能バランスをより向上できる観点から、6.0以上、好ましくは6.0以上15.0以下、より好ましくは7.0以上14.0以下、さらに好ましくは8.0以上13.0以下、さらに好まし

くは 9.0 以上 12.0 以下、さらに好ましくは 10.0 以上 11.5 以下である。

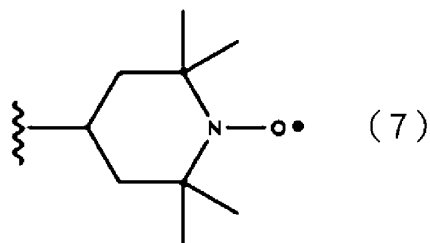
[0021] 本発明の第一の実施形態のレンズ用樹脂組成物における安定化剤は、好ましくは、下記一般式（6）で表される部分構造および下記一般式（7）で表される部分構造からなる群より選択される 1 種または 2 種以上の部分構造を含む安定化剤を含み、より好ましくは下記一般式（6）で表される部分構造を含む安定化剤を含む。

[0022] [化12]



[0023] 一般式（6）において、 R^a は炭素数 1 ～ 18 のアルキル基又は炭素数 6 ～ 14 のアリール基を表す。

[0024] [化13]

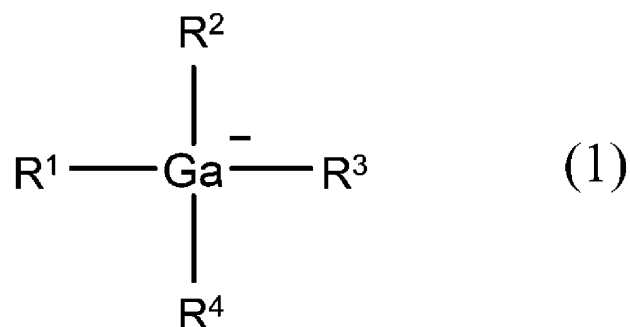


[0025] 一般式（7）において、 $O\cdot$ はオキシル基を表す。

[0026] 本発明の第二の実施形態のレンズ用樹脂組成物は、下記一般式（1）で表されるアニオンと、カチオンと、から形成される塩を含む光カチオン重合開始剤（X）と、分子内に 2 以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物（Y）と、下記一般式（6）で表される部分構造および下記一般式（7）で表される部分構造からなる群より選択される 1 種または 2 種以上の部分構造を含む安

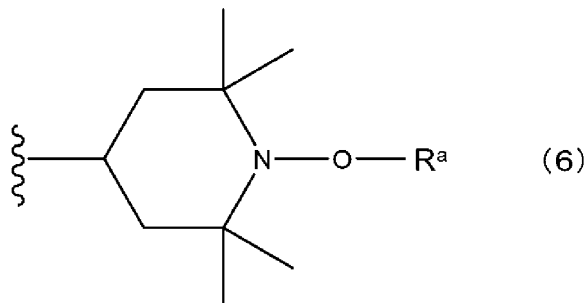
定化剤と、を含み、好ましくは、下記一般式（１）で表されるアニオンと、カチオンと、から形成される塩を含む光カチオン重合開始剤（X）と、分子内に２以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物（Y）と、下記一般式（６）で表される部分構造を含む安定化剤と、を含む。

[0027] [化14]



[0028] 一般式（１）において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立に炭素数１～１８のアルキル基又は炭素数６～１４のアリール基を表す。

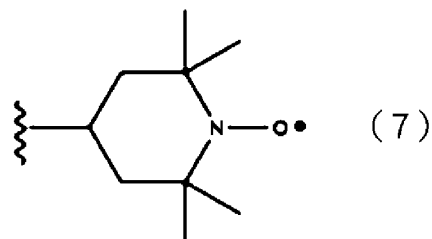
[0029] [化15]



[0030] 一般式（６）において、 R^a は炭素数１～１８のアルキル基又は炭素数６～１４のアリール基を表す。

[0031]

[化16]



[0032] 一般式(7)において、 $O\cdot$ はオキシル基を表す。

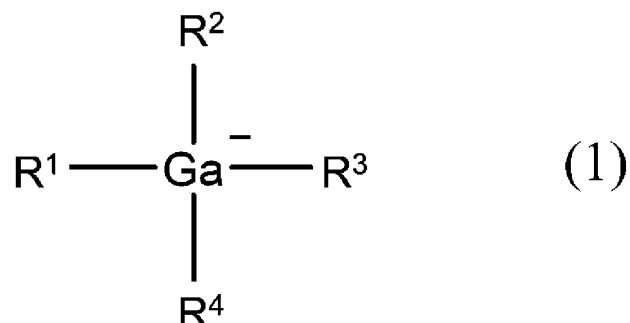
[0033] 本発明の第二の実施形態のレンズ用樹脂組成物は、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上した硬化物を形成することができる。紫外線硬化および加熱におけるブリードアウトの発生が抑制されると、異物の発生を抑制し得る。詳細なメカニズムは明らかではないが、アニオン性ガリウムを含む光カチオン重合開始剤は加熱しても強酸成分を殆ど発生させないため、着色や異物の発生等の加熱による劣化が抑制されるものと推測される。また、アニオン性ガリウムを含む光カチオン重合開始剤は、従来技術水準の重合性能を発揮しつつ、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性といった諸性能への悪影響を抑えることができる。さらに、一般式(6)で表される部分構造および一般式(7)で表される部分構造からなる群より選択される1種または2種以上の部分構造を含む安定化剤は、加熱しても強酸成分を殆ど発生させないアニオン性ガリウムを含む光カチオン重合開始剤と併用することにより、強酸成分との結合を防止でき、相溶性の変化によるブリードアウトを抑制できると考えられる。

[0034] 以下、本発明の第一の実施形態および本発明の第二の実施形態（以下、合わせて本実施形態と呼称する。）のレンズ用樹脂組成物が含有する各成分について詳細に説明する。

[0035] <光カチオン重合開始剤(X)>

本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、下記一般式(1)で表されるアニオンと、カチオンと、から形成される塩を含む光カチオン重合開始剤(X)を含む。

[0036] [化17]



[0037] 一般式(1)において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立に炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。

[0038] 一般式(1)の $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ が表す炭素数1～18のアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状又は環状の何れにも限定されない。

その具体例としては、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、*t*-ブチル基、ヘキシル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基又はデシル基等のアルキル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、ノルボルニル基、ビスシクロノニル基又はトリシクロデカン基等のシクロアルキル基；等を例示できる。

[0039] 一般式(1)の $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ が表す炭素数6～14のアリール基の具体例としては、フェニル基、トリル基、ナフチル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フェナントリル基又はアントラセニル基等を例示できる。

[0040] 一般式(1)の $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ が表す炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基は、置換基を有していてもよい。

[0041] 一般式(1)の $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ が表す炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基が有していてもよい置換基は、特に限定されない。たとえば、ハロゲン原子、炭化水素基、ハロゲン含有基、酸素含有基、硫黄含有基及び窒素含有基等を例示できる。

[0042] ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子又は臭素原子等を例示できる。

- [0043] 炭化水素基としては、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、*t*-ブチル基、ヘキシル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基又はデシル基等のアルキル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、ノルボニル基、ビスクロノニル基又はトリシクロデカン基等のシクロアルキル基；フェニル基、トリル基、ナフチル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フェナントリル基又はアントラセニル基等のアリール基；ベンジル基又はフェニルエチル基等のアラルキル基；1, 3-ブタジエニル基、イソプレニル（2-メチル-1, 3-ブタジエニル）基、ピペリレニル（1, 3-ペンタジエニル）基、2, 4-ヘキサジエニル基、1, 4-ジフェニル-1, 3-ペンタジエニル基又はシクロペンタジエニル基等のジエン系二価誘導体基；等を例示できる。
- [0044] $R^1 \sim R^4$ が表す炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基が有していてもよいハロゲン含有基としては、トリフルオロメチル、ペンタフルオロエチル、1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロ-2-プロピル又はノナフルオロ-*t*-ブチル等のハロゲン含有炭化水素基；ペンタフルオロフェニル、ペンタクロロフェニル等のハロゲン含有アリール基；等を例示できる。
- [0045] 酸素含有基としては、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、イソプロポキシ基、*n*-ブトキシ基、イソブトキシ基又は*t*-ブトキシ基等のアルコキシ基；フェノキシ基、2, 6-ジメチルフェノキシ基又は2, 4, 6-トリメチルフェノキシ基等のアリーロキシ基；アセチルオキシ基、ベンゾイルオキシ基、メトキシカルボニル基、フェノキシカルボニル基又は

p-クロロフェノキシカルボニル基等のエステル基；エーテル基；ホルミル基、アセチル基、ベンゾイル基、*p*-クロロベンゾイル基又は

p-メトキシベンゾイル基等のアシル基；カルボキシル基；カルボナート基；ヒドロキシ基；ペルオキシ基；カルボン酸無水物基；フリル基；等を例示できる。

[0046] 硫黄含有基としては、メルカプト基；アセチルチオ基、ベンゾイルチオ基、メチルチオカルボニル基又はフェニルチオカルボニル基等のチオエステル

基；ジチオエステル基；メチルチオ基又はエチルチオ基等のアルキルチオ基；フェニルチオ基、メチルフェニルチオ基又はナフチルチオ基等のアリールチオ基；チオアシル基；チオエーテル基；チオシアン酸エステル基；イソチオシアン酸エステル基；スルホン酸メチル基、スルホン酸エチル基もしくはスルホン酸フェニル基等のスルホン酸エステル基；フェニルスルホンアミド基、N-メチルスルホンアミド基もしくはN-メチル-p-トルエンスルホンアミド基等のスルホンアミド基；チオカルボキシル基；ジチオカルボキシル基；スルホ基；スルホニル基；スルフィニル基；スルフェニル基；等を例示できる。

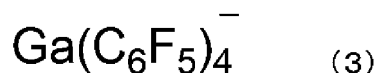
[0047] 窒素含有基としては、アミノ基；ジメチルアミノ基又はエチルメチルアミノ基等のアルキルアミノ基；ジフェニルアミノ基等のアリールアミノ基；イミノ基；メチルイミノ基、エチルイミノ基、プロピルイミノ基又はブチルイミノ基等のアルキルイミノ基；フェニルイミノ基等のアリールイミノ基；アミド基；アセトアミド基又はN-メチルアセトアミド基等のアルキルアミド基；N-メチルベンズアミド基等のアリールアミド基；イミド基；アセトイミド基等のアルキルイミド基；ベンズイミド基等のアリールイミド基；ピロリジノ基；ヒドラジノ基；ヒドラゾノ基；ニトロ基；ニトロソ基；シアノ基；イソシアノ基；シアン酸エステル基；アミジノ基；ジアゾ基；アミノ基；等を例示できる。

[0048] $R^1 \sim R^4$ のうち3つ以上が炭素数6～14のアリール基であることが好ましく、 $R^1 \sim R^4$ のすべてが炭素数6～14のアリール基であることがより好ましく、 $R^1 \sim R^4$ のすべてが炭素数6～8のアリール基であることがさらに好ましく、 $R^1 \sim R^4$ のすべてが炭素数6のアリール基であることがさらに好ましい。

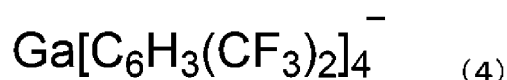
[0049] $R^1 \sim R^4$ は、ハロゲン原子を置換基として有することが好ましく、フッ素原子を置換基として有することがより好ましい。具体的には、光カチオン重合開始剤(X)は、アニオンとして下記式(3)で表されるアニオンおよび下記式(4)で表されるアニオンから選択される少なくとも一種を含むこと

が好ましい。これにより、レンズ用樹脂組成物から形成されるレンズ用硬化体の耐熱性をより向上させることができる。

[0050] [化18]



[0051] [化19]



[0052] 光カチオン重合開始剤（X）は、一般式（1）で表されるアニオンと塩を形成するカチオンを含む。

[0053] 一般式（1）で表されるアニオンと塩を形成するカチオンは、一価の陽イオンであれば特に限定されない。たとえば、オキソニウムイオン、アンモニウムイオン、ホスホニウムイオン、スルホニウムイオン又はヨードニウムイオン等を例示できる。

[0054] オキソニウムイオンとしては、トリメチルオキソニウム、ジエチルメチルオキソニウム、トリエチルオキソニウム及びテトラメチレンメチルオキソニウム等のオキソニウム；4-メチルピリリニウム、2, 4, 6-トリメチルピリリニウム、2, 6-ジ-tert-ブチルピリリニウム及び2, 6-ジフェニルピリリニウム等のピリリニウム；2, 4-ジメチルクロメニウム及び1, 3-ジメチルイソクロメニウム等のクロメニウム；イソクロメニウム；等を例示できる。

[0055] アンモニウムイオンとしては、N, N-ジメチルピロリジニウム、N-エチル-N-メチルピロリジニウム及びN, N-ジエチルピロリジニウム等のピロリジニウム；N, N'-ジメチルイミダゾリニウム、N, N'-ジエチルイミダゾリニウム、N-エチル-N'-メチルイミダゾリニウム、1, 3, 4-トリメチルイミダゾリニウム及び1, 2, 3, 4-テトラメチルイミダゾリニウム等のイミダゾリニウム；N, N'-ジメチルテトラヒドロピリミジニウム等のテトラヒドロピリミジニウム；N, N'-ジメチルモルホリ

ニウム等のホルホリニウム；N，N'－ジエチルピペリジニウム等のピペリジニウム；N－メチルピリジニウム、N－ベンジルピリジニウム及びN－フェナシルピリジニウム等のピリジニウム；N，N'－ジメチルイミダゾリウム等のイミダゾリウム；N－メチルキノリウム、N－ベンジルキノリウム及びN－フェナシルキノリウム等のキノリウム；N－メチルイソキノリウム等のイソキノリウム；ベンジルベンゾチアゾニウム及びフェナシルベンゾチアゾニウム等のチアゾニウム；ベンジルアクリジウム及びフェナシルアクリジウム等のアクリジウム；等を例示できる。

[0056] ホスホニウムイオンとしては、テトラフェニルホスホニウム、テトラ－p－トリルホスホニウム、テトラキス（2－メトキシフェニル）ホスホニウム、テトラキス（3－メトキシフェニル）ホスホニウム及びテトラキス（4－メトキシフェニル）ホスホニウム等のテトラアリールホスホニウム；トリフェニルベンジルホスホニウム、トリフェニルフェナシルホスホニウム、トリフェニルメチルホスホニウム及びトリフェニルブチルホスホニウム等のトリアリールホスホニウム；トリエチルベンジルホスホニウム、トリブチルベンジルホスホニウム、テトラエチルホスホニウム、テトラブチルホスホニウム、テトラヘキシルホスホニウム、トリエチルフェナシルホスホニウム及びトリブチルフェナシルホスホニウム等のテトラアルキルホスホニウム；等を例示できる。

[0057] スルホニウムイオンとしては、トリフェニルスルホニウム、トリ－p－トリルスルホニウム、トリ－o－トリルスルホニウム、トリス（4－メトキシフェニル）スルホニウム、1－ナフチルジフェニルスルホニウム、2－ナフチルジフェニルスルホニウム、トリス（4－フルオロフェニル）スルホニウム、トリ－1－ナフチルスルホニウム、トリ－2－ナフチルスルホニウム、トリス（4－ヒドロキシフェニル）スルホニウム、4－（フェニルチオ）フェニルジフェニルスルホニウム、4－（p－トリルチオ）フェニルジ－p－トリルスルホニウム、4－（4－メトキシフェニルチオ）フェニルビス（4－メトキシフェニル）スルホニウム、4－（フェニルチオ）フェニルビス（

4-フルオロフェニル)スルホニウム、4-(フェニルチオ)フェニルビス(4-メトキシフェニル)スルホニウム、4-(フェニルチオ)フェニルジ-*p*-トリルスルホニウム、[4-(4-ビフェニリルチオ)フェニル]-4-ビフェニリルフェニルスルホニウム、[4-(2-チオキサントニルチオ)フェニル]ジフェニルスルホニウム、ビス[4-(ジフェニルスルホニオ)フェニル]スルフィド、ビス[4-{ビス[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]スルホニオ}フェニル]スルフィド、ビス{4-[ビス(4-フルオロフェニル)スルホニオ]フェニル}スルフィド、ビス{4-[ビス(4-メチルフェニル)スルホニオ]フェニル}スルフィド、ビス{4-[ビス(4-メトキシフェニル)スルホニオ]フェニル}スルフィド、4-(4-ベンゾイル-2-クロロフェニルチオ)フェニルビス(4-フルオロフェニル)スルホニウム、4-(4-ベンゾイル-2-クロロフェニルチオ)フェニルジフェニルスルホニウム、4-(4-ベンゾイルフェニルチオ)フェニルビス(4-フルオロフェニル)スルホニウム、4-(4-ベンゾイルフェニルチオ)フェニルジフェニルスルホニウム、7-イソプロピル-9-オキソ-10-チア-9,10-ジヒドロアントラセン-2-イルジ-*p*-トリルスルホニウム、7-イソプロピル-9-オキソ-10-チア-9,10-ジヒドロアントラセン-2-イルジフェニルスルホニウム、2-[*p*-トリル]スルホニオ]チオキサントン、2-[*p*-トリル]スルホニオ]チオキサントン、4-(9-オキソ-9*H*-チオキサンテン-2-イル)チオフェニル-9-オキソ-9*H*-チオキサンテン-2-イルフェニルスルホニウム、4-[4-(4-*tert*-ブチルベンゾイル)フェニルチオ]フェニルジ-*p*-トリルスルホニウム、4-[4-(4-*tert*-ブチルベンゾイル)フェニルチオ]フェニルジフェニルスルホニウム、4-[4-(ベンゾイルフェニルチオ)]フェニルジ-*p*-トリルスルホニウム、4-[4-(ベンゾイルフェニルチオ)]フェニルジフェニルスルホニウム、5-(4-メトキシフェニル)チオアンスレニウム、5-フェニルチオアンスレニウム、5-トリルチオアンスレニウム、5-(4-エトキシフ

エニル) チオアンスレニウム及び5-(2, 4, 6-トリメチルフェニル) チオアンスレニウム等のトリアリールスルホニウム; ジフェニルフェナシルスルホニウム、ジフェニル4-ニトロフェナシルスルホニウム、ジフェニルベンジルスルホニウム及びジフェニルメチルスルホニウム等のジアリールスルホニウム; フェニルメチルベンジルスルホニウム、4-ヒドロキシフェニルメチルベンジルスルホニウム、4-メトキシフェニルメチルベンジルスルホニウム、4-アセトカルボニルオキシフェニルメチルベンジルスルホニウム、4-ヒドロキシフェニル(2-ナフチルメチル)メチルスルホニウム、2-ナフチルメチルベンジルスルホニウム、2-ナフチルメチル(1-エトキシカルボニル)エチルスルホニウム、フェニルメチルフェナシルスルホニウム、4-ヒドロキシフェニルメチルフェナシルスルホニウム、4-メトキシフェニルメチルフェナシルスルホニウム、4-アセトカルボニルオキシフェニルメチルフェナシルスルホニウム、2-ナフチルメチルフェナシルスルホニウム、2-ナフチルオクタデシルフェナシルスルホニウム及び9-アントラセニルメチルフェナシルスルホニウム等のモノアリールスルホニウム; ジメチルフェナシルスルホニウム、フェナシルテトラヒドロチオフエニウム、ジメチルベンジルスルホニウム、ベンジルテトラヒドロチオフエニウム及びオクタデシルメチルフェナシルスルホニウム等のトリアルキルスルホニウム; 等を例示できる。

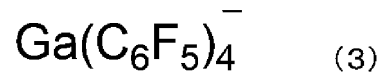
[0058] ヨードニウムイオンとしては、ジフェニルヨードニウム、ジ-p-トリルヨードニウム、ビス(4-デシルフェニル)ヨードニウム、ビス(4-メトキシフェニル)ヨードニウム、(4-オクチルオキシフェニル)フェニルヨードニウム、ビス(4-デシルオキシ)フェニルヨードニウム、4-(2-ヒドロキシテトラデシルオキシ)フェニルフェニルヨードニウム、4-イソプロピルフェニル(p-トリル)ヨードニウム及び4-イソブチルフェニル(p-トリル)ヨードニウム等を例示できる。

[0059] 光カチオン重合開始剤(X)は、カチオンとして、アンモニウムイオン、ホスホニウムイオン、スルホニウムイオンおよびヨードニウムイオンから選

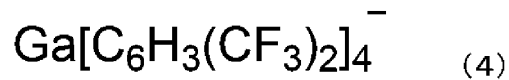
択される少なくとも一種を含むことが好ましく、スルホニウムイオンおよびヨードニウムイオンから選択される少なくとも一種を含むことがより好ましく、スルホニウムイオンを含むことがさらに好ましく、トリアリールスルホニウムを含むことがさらに好ましい。

[0060] 光カチオン重合開始剤（X）は、下記式（3）で表されるアニオンおよび下記式（4）で表されるアニオンから選択される少なくとも一種と、スルホニウムイオンと、から成る塩を含有することが好ましい。これにより、レンズ用樹脂組成物から形成されるレンズ用硬化体の耐熱性をより向上させることができる。

[0061] [化20]



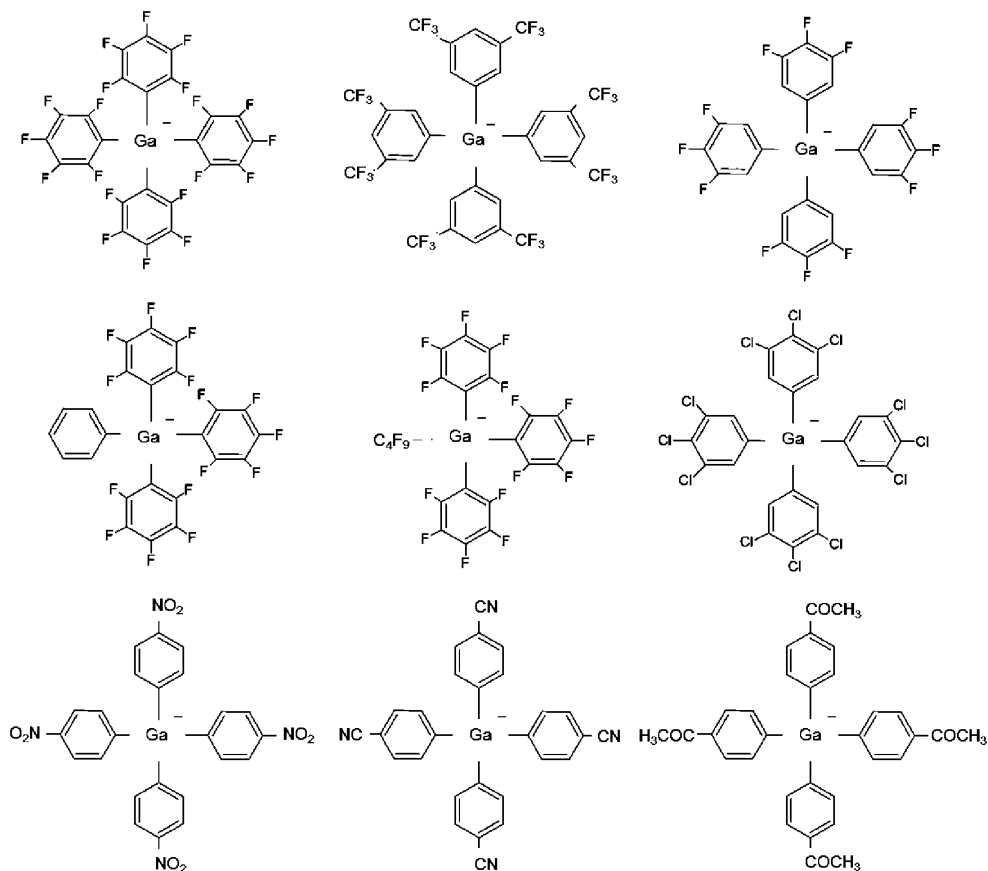
[0062] [化21]



[0063] 光カチオン重合開始剤（X）が含有するアニオンの具体例を以下に例示するが、本実施形態における光カチオン重合開始剤（X）が含有するアニオンは、これらに限定されるものではない。

[0064]

[化22]



[0065] 光カチオン重合開始剤（X）は、例えば、国際公開第2018/020974号公報等に記載の公知の方法に準じて合成することが可能である。また市販されているCPI-310FG（商品名、光カチオン重合開始剤、サンアプロ社製）、等入手して用いてもよい。

[0066] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の光カチオン重合開始剤（X）の含有量の下限値は、エポキシ化合物（Y）100質量部に対して、好ましくは0.05質量部以上、より好ましくは0.07質量部以上、さらに好ましくは0.1質量部以上、さらに好ましくは0.5質量部以上、さらに好ましくは1.0質量部以上、さらに好ましくは1.5質量部以上である。これにより、高屈折率および高耐熱性の性能バランスを向上させることができる。

また、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の光カチオン重合開始剤（X）

の含有量の上限值は、エポキシ化合物（Y）100質量部に対して、好ましくは15質量部以下、より好ましくは10質量部以下、さらに好ましくは8質量部以下、さらに好ましくは6質量部以下である。これにより、高光線透過率および耐ブリードアウト性の性能バランスを向上させることができる。

光カチオン重合開始剤（X）は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよい。複数種を混合して用いる場合、それぞれの光カチオン重合開始剤（X）の含有量の合計を光カチオン重合開始剤（X）の含有量とする。

[0067] なお、光カチオン重合開始剤（X）の、波長300～380nmにおけるモル吸光係数が高い場合は、レンズ用樹脂組成物を用いる際の体積や厚みに応じて適切な含有量に調整してもよい。

[0068] <エポキシ化合物（Y）>

本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、分子内に2以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物（Y）を含む。

[0069] 分子内に2以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物（Y）としては、ジエチレングリコールジグリシジルエーテル、ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ジメチロールプロパンジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル及びペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル等を例示できる。

[0070] また、分子内に2以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物（Y）としては、3', 4'-エポキシシクロヘキシルメチル-3, 4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート及びε-カプロラクトン変性3', 4'-エポキシシクロヘキシルメチル-3, 4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート等の脂環式エポキシ樹脂も例示できる。

[0071] さらに、分子内に2以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物（Y）としては、ビスフェノールA型エポキシ化合物、ビスフェノールF型エポキシ化合物、ピフェニルフェノールノボラック型エポキシ化合物、及びこれらのエポキシ化合物がその構造中に有するアルコール性水酸基の一部又は全部がエ

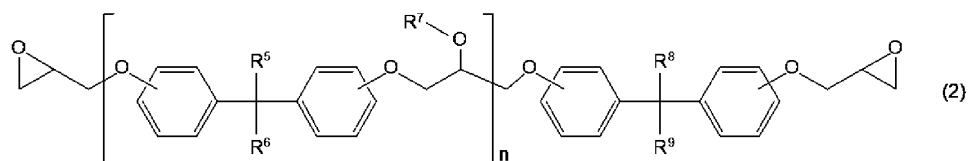
ポキシ化されたエポキシ化合物等の芳香環を有するエポキシ樹脂も例示できる。

[0072] エポキシ化合物（Y）の市販品としては、EXA-850CRPに代表されるEPICLONシリーズ（ビスフェノールA型エポキシ樹脂、DIC株式会社製）、JER828に代表されるJERシリーズ（三菱ケミカル株式会社製）、YD-127に代表されるYDシリーズ（日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製）、TECHMORE VG3101L（3官能エポキシ樹脂、株式会社プリンテック製）等を例示できる。

[0073] エポキシ化合物（Y）は芳香環を有するエポキシ化合物であることが好ましい。これにより、レンズ用樹脂組成物を硬化させて成る硬化物の屈折率を大きくすることができ、レンズの光学特性を向上させることができる。

[0074] エポキシ化合物（Y）は下記一般式（2）で表されるものであることが好ましい。

[0075] [化23]



[0076] 一般式（2）において、R⁵、R⁶、R⁸およびR⁹はそれぞれ独立に水素原子、炭素数1～4のアルキル基又はトリフルオロメチル基を表し、R⁷は水素原子又はグリシジル基を表し、nは平均繰返し数であって0～30の範囲にある実数を表す。

[0077] R⁵、R⁶、R⁸およびR⁹が表す炭素数1～4のアルキル基としては、R¹～R⁴が表す炭素数1～18のアルキル基として例示したもののうち、炭素数1～4のものを例示できる。

[0078] R⁵、R⁶、R⁸およびR⁹は、炭素数1～4のアルキル基又はトリフルオロメチル基であることが好ましく、メチル基又はトリフルオロメチル基であることがより好ましく、メチル基であることがさらに好ましい。

[0079] n は 1 ～ 20 であることが好ましく、5 ～ 15 であることがより好ましい。なお、 n は、GPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）の測定結果に基づいてポリスチレン換算で算出した重量平均分子量の値から算出される。

[0080] エポキシ化合物（Y）のエポキシ当量に特に制限はないが、好ましくは 100 g / eq 以上 200 g / eq 以下、より好ましくは 120 g / eq 以上 180 g / eq 以下である。なお、本明細書におけるエポキシ当量とは、JIS K 7236 に準拠した方法で測定した値である。

[0081] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物の不揮発成分全体を 100 質量%としたとき、エポキシ化合物（Y）の含有量の下限值は、好ましくは 40 質量%以上、より好ましくは 45 質量%以上、さらに好ましくは 50 質量%以上である。これにより、高光線透過率および耐ブリードアウト性の性能バランスを向上させることができる。

本実施形態のレンズ用樹脂組成物の不揮発成分全体を 100 質量%としたとき、エポキシ化合物（Y）の含有量の上限值は、好ましくは 99 質量%以下、より好ましくは 90 質量%以下、さらに好ましくは 80 質量%以下、さらに好ましくは 70 質量%以下、さらに好ましくは 60 質量%以下である。これにより、高屈折率および高耐熱性の性能バランスを向上させることができる。

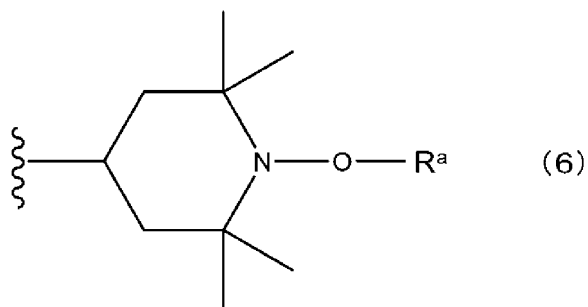
エポキシ化合物（Y）は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよい。複数種を混合して用いる場合、それぞれのエポキシ化合物（Y）の含有量の合計をエポキシ化合物（Y）の含有量とする。

[0082] <安定化剤>

本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、下記一般式（6）で表される部分構造および下記一般式（7）で表される部分構造からなる群より選択される 1 種または 2 種以上の部分構造を含む安定化剤を含む。

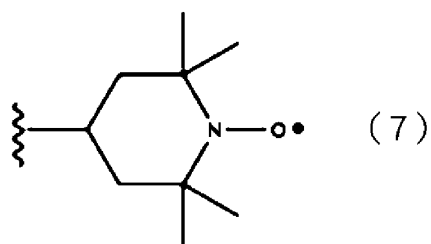
[0083]

[化24]



[0084] 一般式(6)において、 R^a は炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。

[0085] [化25]



[0086] 一般式(7)において、 $O\cdot$ はオキシル基を表す。

[0087] 一般式(6)の R^a が表す炭素数1～18のアルキル基は、直鎖状、分岐鎖状又は環状の何れにも限定されない。

その具体例としては、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、*t*-ブチル基、ヘキシル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基又はデシル基等のアルキル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、ノルボルニル基、ビスクロノニル基又はトリシクロデカン基等のシクロアルキル基；等を例示できる。

[0088] 一般式(6)の R^a が表す炭素数6～14のアリール基の具体例としては、フェニル基、トリル基、ナフチル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フェナントリル基又はアントラセニル基等を例示できる。

[0089] 一般式(6)の R^a が表す炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基は、置換基を有していてもよい。

- [0090] 一般式(6)の R^a が表す炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基が有していてもよい置換基は、特に限定されない。たとえば、ハロゲン原子、炭化水素基、ハロゲン含有基、酸素含有基、硫黄含有基及び窒素含有基等を例示できる。
- [0091] ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子又は臭素原子等を例示できる。
- [0092] 炭化水素基としては、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、*t*-ブチル基、ヘキシル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基又はデシル基等のアルキル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロオクチル基、ノルボニル基、ビスクロノニル基又はトリシクロデカン基等のシクロアルキル基；フェニル基、トリル基、ナフチル基、ビフェニル基、ターフェニル基、フェナントリル基又はアントラセニル基等のアリール基；ベンジル基又はフェニルエチル基等のアラルキル基；1,3-ブタジエニル基、イソプレニル(2-メチル-1,3-ブタジエニル)基、ピペリレニル(1,3-ペンタジエニル)基、2,4-ヘキサジエニル基、1,4-ジフェニル-1,3-ペンタジエニル基又はシクロペンタジエニル基等のジエン系二価誘導体基；等を例示できる。
- [0093] R^a が表す炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基が有していてもよいハロゲン含有基としては、トリフルオロメチル、ペンタフルオロエチル、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロ-2-プロピル又はノナフルオロ-*t*-ブチル等のハロゲン含有炭化水素基；ペンタフルオロフェニル、ペンタクロロフェニル等のハロゲン含有アリール基；等を例示できる。
- [0094] 酸素含有基としては、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、イソプロポキシ基、*n*-ブトキシ基、イソブトキシ基又は*t*-ブトキシ基等のアルコキシ基；フェノキシ基、2,6-ジメチルフェノキシ基又は2,4,6-トリメチルフェノキシ基等のアリーロキシ基；アセチルオキシ基、ベンゾイルオキシ基、メトキシカルボニル基、フェノキシカルボニル基又は

p -

ロロフェノキシカルボニル基等のエステル基；エーテル基；ホルミル基、アセチル基、ベンゾイル基、p-クロロベンゾイル基又はp-メトキシベンゾイル基等のアシル基；カルボキシル基；カルボナート基；ヒドロキシ基；ペルオキシ基；カルボン酸無水物基；フリル基；等を例示できる。

[0095] 硫黄含有基としては、メルカプト基；アセチルチオ基、ベンゾイルチオ基、メチルチオカルボニル基又はフェニルチオカルボニル基等のチオエステル基；ジチオエステル基；メチルチオ基又はエチルチオ基等のアルキルチオ基；フェニルチオ基、メチルフェニルチオ基又はナフチルチオ基等のアリールチオ基；チオアシル基；チオエーテル基；チオシアン酸エステル基；イソチオシアン酸エステル基；スルホン酸メチル基、スルホン酸エチル基もしくはスルホン酸フェニル基等のスルホン酸エステル基；フェニルスルホンアミド基、N-メチルスルホンアミド基もしくはN-メチルーp-トルエンスルホンアミド基等のスルホンアミド基；チオカルボキシル基；ジチオカルボキシル基；スルホ基；スルホニル基；スルフィニル基；スルフェニル基；等を例示できる。

[0096] 窒素含有基としては、アミノ基；ジメチルアミノ基又はエチルメチルアミノ基等のアルキルアミノ基；ジフェニルアミノ基等のアリールアミノ基；イミノ基；メチルイミノ基、エチルイミノ基、プロピルイミノ基又はブチルイミノ基等のアルキルイミノ基；フェニルイミノ基等のアリールイミノ基；アミド基；アセトアミド基又はN-メチルアセトアミド基等のアルキルアミド基；N-メチルベンズアミド基等のアリールアミド基；イミド基；アセトイミド基等のアルキルイミド基；ベンズイミド基等のアリールイミド基；ピロリジノ基；ヒドラジノ基；ヒドラゾノ基；ニトロ基；ニトロソ基；シアノ基；イソシアノ基；シアン酸エステル基；アミジノ基；ジアゾ基；アミノ基；等を例示できる。

[0097] 一般式（6）で表される部分構造を含む安定化剤は、R^aが好ましくは炭素数が1～15、より好ましくは炭素数が6～12、さらに好ましくは8～12、さらに好ましくは炭素数11である化合物を含むことが好ましい。これ

により、本実施形態の樹脂組成物を用いたレンズ用硬化物の高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスをより向上させることができる。

[0098] 一般式(6)で表される部分構造および一般式(7)で表される部分構造からなる群より選択される1種または2種以上の部分構造を含む安定化剤としては、例えば、ビス[2, 2, 6, 6-テトラメチル-1-(ウンデシルオキシ)ピペリジン-4-イル]=カルボナート、セバシン酸ビス[1-(オクチルオキシ)-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジニル]、2-[[4, 6-ビス[ブチル[1-(シクロヘキシルオキシ)-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル]アミノ]-1, 3, 5-トリアジン-2-イル]アミノ]エタノール、セバシン酸ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル-1-オキシル)等のヒンダードアミン系酸化防止剤が挙げられる。このような安定化剤の市販品としては、例えば、ADEKA株式会社製のアデカスタブシリーズのLA-81等、BASF株式会社製のTinuvin 123、Tinuvin 152等が挙げられる。

[0099] 本実施形態の安定化剤の含有量の下限值、すなわち一般式(6)で表される部分構造および一般式(7)で表される部分構造からなる群より選択される1種または2種以上の部分構造を含む安定化剤の含有量の下限値は、エポキシ化合物(Y)100質量部に対して、好ましくは0.01質量部以上、より好ましくは0.05質量部以上、さらに好ましくは0.10質量部以上、さらに好ましくは0.15質量部以上である。これにより、本実施形態の樹脂組成物を用いたレンズ用硬化物の高光線透過率および耐ブリードアウト性の性能バランスをより向上させることができる。

また、本実施形態の安定化剤の含有量の上限值、すなわち一般式(6)で表される部分構造および一般式(7)で表される部分構造からなる群より選択される1種または2種以上の部分構造を含む安定化剤の含有量の上限値は、エポキシ化合物(Y)100質量部に対して、好ましくは5.0質量部以

下、より好ましくは3.0質量部以下、さらに好ましくは1.0質量部以下、さらに好ましくは0.5質量部以下、さらに好ましくは0.3質量部以下、さらに好ましくは0.2質量部以下である。これにより、本実施形態の樹脂組成物を用いたレンズ用硬化物の高屈折率および高耐熱性の性能バランスをより向上させることができる。

すなわち、本実施形態の安定化剤の含有量は、本実施形態の樹脂組成物を用いたレンズ用硬化物の高屈折率、高耐熱性、高光線透過率および耐ブリードアウト性の性能バランスをより向上させる観点から、エポキシ化合物（Y）100質量部に対して、好ましくは0.01質量部以上5.0質量部以下、より好ましくは0.01質量部以上3.0質量部以下、さらに好ましくは0.01質量部以上1.0質量部以下、さらに好ましくは0.05質量部以上0.5質量部以下、さらに好ましくは0.10質量部以上0.3質量部以下、さらに好ましくは0.15質量部以上0.2質量部以下である。

[0100] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記安定化剤に加えて、上記安定化剤とは異なる酸化防止剤をさらに含んでもよい。

[0101] 上記安定化剤とは異なる酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤及びヒンダードアミン系酸化防止剤等を例示できる。

[0102] 上記安定化剤とは異なる酸化防止剤はフェノール系酸化防止剤を含むことが好ましく、ヒンダードフェノール系酸化防止剤を含むことがより好ましい。

[0103] ヒンダードフェノール系酸化防止剤としては、2,6-ジ-tert-ブチルヒドロキシトルエン及びペンタエリトリールテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナート]等を例示できる。

ヒンダードフェノール系酸化防止剤の市販品としては、ADEKA株式会社製のアデカスタブシリーズのAO-20、AO-30、AO-40、AO-50、AO-60及びAO-80等を例示できる。

[0104] リン系酸化防止剤としては、トリアルキルホスフィン及びトリアリールホスフィン等のホスフィン類、亜リン酸トリアルキル並びに亜リン酸トリアリール等を例示できる。

リン系酸化防止剤の市販品としては、ADEKA株式会社製のアデカスタブシリーズのPEP-4C、PEP-8、PEP-24G、PEP-36、HP-10、260、522A、329K、1178、1500、135A及び3010等を例示できる。

[0105] チオエーテル系酸化防止剤の市販品としては、ADEKA株式会社製のアデカスタブシリーズのAO-26、AO-412S及びAO-503A等を例示できる。

[0106] ヒンダードアミン系酸化防止剤としては、2,4-ビス〔N-ブチル-N-(1-シクロヘキシロキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-4-イル)アミノ〕-6-(2-ヒドロキシエチルアミン)-1,3,5-トリアジンおよびデカン二酸ビス(2,2,6,6-テトラメチル-1-(オクチロキシ)-4-ピペリジニル)エステル等を例示できる。

ヒンダードアミン系酸化防止剤の市販品としては、BASF社製のTINUVINシリーズの111FDL、123、144、152、292及び5100等のヒンダードアミン系酸化防止剤等を例示できる。

[0107] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物が上記安定化剤とは異なる酸化防止剤をさらに含む場合、その含有量は目的に応じて適宜設定すればよい。本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の、上記安定化剤とは異なる酸化防止剤の含有量の下限値は、着色が少ない硬化物を得るという観点から、エポキシ化合物(Y)100質量部に対して、好ましくは0.01質量部以上、より好ましくは0.1質量部以上、さらに好ましくは0.3質量部以上、さらに好ましくは0.5質量部以上、さらに好ましくは0.8質量部以上である。また、上記安定化剤とは異なる酸化防止剤の含有量の上限値は、硬化性に優れた樹脂組成物を得るという観点から、好ましくは5.0質量部以下、より好ましくは3.0質量部以下、さらに好ましくは1.0質量部以下である。

[0108] <その他の成分>

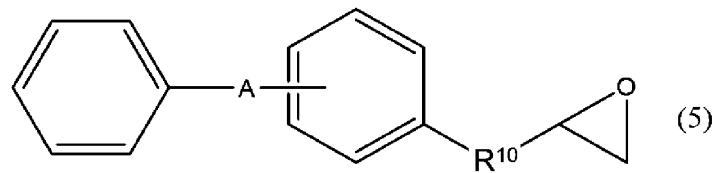
本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、必要に応じて、単官能エポキシ化合物（Z）、オキセタン化合物（W）、溶剤、接着性付与剤、ポリオール化合物、多価フェノール化合物、増感剤、イオンキャッチャー、光カチオン重合開始剤（X）以外の光カチオン重合開始剤（その他の光カチオン重合開始剤）等を含含有していてもよい。

[0109] （単官能エポキシ化合物（Z））

本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、一般式（5）で表される単官能エポキシ化合物（Z）をさらに含むことが好ましい。

これにより、レンズ用樹脂組成物から形成されるレンズ用硬化体の耐熱性をより向上させることができる。またこれにより、レンズ用樹脂組成物のガラス接着性を向上させることができる。

[0110] [化26]



[0111] 一般式（5）において、Aは単結合、酸素原子、硫黄原子から選ばれるものであり、R¹⁰は炭素数1～8のアルキレンであり、任意のメチレン基は酸素原子で置換されていてもよい。

[0112] Aは単結合であることが好ましい。

R¹⁰は炭素数1～4のアルキレンであることが好ましく、炭素数1～2のアルキレンであることがより好ましい。

[0113] R¹⁰は任意のメチレン基が酸素原子で置換されていることが好ましい。

[0114] 単官能エポキシ化合物（Z）としては、*o*-フェニルフェノールグリシジルエーテルを含むことが好ましい。

[0115] 単官能エポキシ化合物（Z）の市販品としては、OPP-EP（*o*-フェニルフェノールグリシジルエーテル、四日市合成株式会社製）およびOPP

ーG（オーフェニルフェノールグリシジルエーテル、三光株式会社製）等を例示できる。

[0116] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物が単官能エポキシ化合物（Z）を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の単官能エポキシ化合物（Z）の含有量の下限値は、本実施形態のレンズ用樹脂組成物の不揮発成分中、好ましくは1質量%以上、より好ましくは5質量%以上、さらに好ましくは10質量%以上、さらに好ましくは20質量%以上、さらに好ましくは30質量%以上、さらに好ましくは35質量%以上である。これにより、レンズ用樹脂組成物から形成されるレンズ用硬化体の耐熱性をより向上させることができる。

また、本実施形態のレンズ用樹脂組成物が単官能エポキシ化合物（Z）を含有する場合、その含有量の上限値は、本実施形態のレンズ用樹脂組成物の不揮発成分中、好ましくは70質量%以下、より好ましくは60質量%以下、さらに好ましくは50質量%以下、さらに好ましくは40質量%以下である。これにより、レンズ用樹脂組成物のガラス接着性をより向上させることができる。

[0117] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物が単官能エポキシ化合物（Z）を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の単官能エポキシ化合物（Z）の含有量の下限値は、エポキシ化合物（Y）100質量部に対して、好ましくは1質量部以上、より好ましくは5質量部以上、さらに好ましくは10質量部以上、さらに好ましくは20質量部以上、さらに好ましくは30質量部以上、さらに好ましくは40質量部以上、さらに好ましくは50質量部以上、さらに好ましくは60質量部以上、さらに好ましくは65質量部以上である。これにより、レンズ用樹脂組成物から形成されるレンズ用硬化体の耐熱性をより向上させることができる。

また、本実施形態のレンズ用樹脂組成物が単官能エポキシ化合物（Z）を含有する場合、その含有量の上限値は、エポキシ化合物（Y）100質量部に対して、好ましくは200質量部以下、より好ましくは150質量部以下

、さらに好ましくは100質量部以下、さらに好ましくは80質量部以下、さらに好ましくは75質量部以下である。これにより、レンズ用樹脂組成物のガラス接着性をより向上させることができる。

[0118] 単官能エポキシ化合物（Z）は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよく、複数種を混合して用いる場合、それぞれの単官能エポキシ化合物（Z）の含有量の合計を単官能エポキシ化合物（Z）の含有量とする。

[0119] （オキセタン化合物（W））

本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、オキセタン化合物（W）をさらに含むことが好ましい。

これにより、レンズ用樹脂組成物から形成されるレンズ用硬化体の耐熱性をより向上させることができる。また、これによりレンズ用樹脂組成物のガラス接着性を向上させることができる。また、これにより樹脂組成物の硬化性を向上させることができる。

[0120] オキセタン化合物（W）は特に限定されず、一般に公知のものを使用できる。オキセタン化合物（W）の具体例としては、例えば、オキセタン、2-メチルオキセタン、3-メチルオキセタン、2,2-ジメチルオキセタン、3,3-ジメチルオキセタン、3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン及びビフェニル型オキセタン等が挙げられる。

[0121] オキセタン化合物（W）は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよく、複数種を混合して用いる場合、それぞれのオキセタン化合物（W）の含有量の合計をオキセタン化合物（W）の含有量とする。

[0122] オキセタン化合物（W）はビフェニル型オキセタン化合物を含むことが好ましい。ビフェニル型オキセタンの具体例としては、例えば、キシリレンビスオキセタン等が挙げられる。

[0123] オキセタン化合物（W）の市販品としては、アロンオキセタンOXT-101（3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン、東亜合成株式会社製）及びアロンオキセタンOXT-121（キシリレンビスオキセタン、東亜合成株式会社製）等を例示できる。

[0124] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物がオキセタン化合物（W）を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中のオキセタン化合物（W）の含有量の下限値は、本実施形態のレンズ用樹脂組成物の不揮発成分中、好ましくは0.01質量%以上、より好ましくは0.1質量%以上、さらに好ましくは1質量%以上、さらに好ましくは2質量%以上、さらに好ましくは3質量%以上、さらに好ましくは4質量%以上である。これにより、レンズ用樹脂組成物から形成されるレンズ用硬化体の耐熱性およびレンズ用樹脂組成物の硬化性をより向上させることができる。

また、本実施形態のレンズ用樹脂組成物がオキセタン化合物（W）を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中のオキセタン化合物（W）の含有量の上限値は、好ましくは50質量%以下、より好ましくは40質量%以下、さらに好ましくは30質量%以下、さらに好ましくは20質量%以下、さらに好ましくは10質量%以下、さらに好ましくは5質量%以下である。これにより、レンズ用樹脂組成物のガラス接着性をより向上させることができる。

[0125] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物がオキセタン化合物（W）を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中のオキセタン化合物（W）の含有量の下限値は、エポキシ化合物（Y）100質量部に対して、好ましくは1質量部以上、より好ましくは5質量部以上、さらに好ましくは9質量部以上である。これにより、レンズ用樹脂組成物から形成されるレンズ用硬化体の耐熱性およびレンズ用樹脂組成物の硬化性をより向上させることができる。

また、本実施形態のレンズ用樹脂組成物がオキセタン化合物（W）を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中のオキセタン化合物（W）の含有量の上限値は、好ましくは200質量部以下、より好ましくは150質量部以下、さらに好ましくは100質量部以下、さらに好ましくは80質量部以下、さらに好ましくは60質量部以下、さらに好ましくは40質量部以下、さらに好ましくは25質量部以下、さらに好ましくは15質量部以下、さらに好ましくは10質量部以下である。これにより、レンズ用樹脂組成物

のガラス接着性をより向上させることができる。

[0126] (溶剤)

本実施形態のレンズ用樹脂組成物が含有する溶剤は、特に限定されないが、レンズ用樹脂組成物の各成分を溶解可能なものが好ましく用いられる。このような有機溶剤としては、アセトン、エチルメチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン及びシクロペンタノン等のケトン類；トルエン、キシレン、メトキシベンゼン及びテトラメチルベンゼン等の芳香族炭化水素類；ジグリム、ジプロピレングリコールジメチルエーテル及びジプロピレングリコールジエチルエーテル等のグリコールエーテル類；乳酸エチル、乳酸ブチル、乳酸プロピル、酢酸エチル、アセト酢酸メチル、アセト酢酸エチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、プロピオン酸プロピル、プロピオン酸イソプロピル、2-ヒドロキシプロピオン酸メチル、2-ヒドロキシプロピオン酸エチル、メチル-3-メトキシプロピオネート、エチル-3-メトキシプロピオネート、エチル-3-エトキシプロピオネート、プロピル-3-メトキシプロピオネート、酢酸ブチル、ブチルセロソルブアセテート、カルピトールアセテート、及びプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等のエステル類； α -アセトラクトン、 β -プロピオラクトン、 γ -ブチロラクトン及び δ -バレロラクトン等のラクトン類；メタノール、エタノール、セロソルブ及びメチルセロソルブ等のアルコール類；オクタン及びデカン等の脂肪族炭化水素；石油エーテル、石油ナフサ、水添石油ナフサ及びソルベントナフサ等の石油系溶剤；等を例示できる。

[0127] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物が溶剤を含有する場合、その含有量は本発明の効果を損なわない範囲であれば特に限定されず、本実施形態のレンズ用樹脂組成物のすべての成分の合計を100質量%としたとき、例えば95質量%以下、好ましくは10～90質量%である。

溶剤は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよく、複数種を混合して用いる場合、それぞれの溶剤の含有量の合計を溶剤の含有量とする。

[0128] エポキシ化合物（Y）が常温（25℃）において液状である場合、溶媒を

配合しない、もしくは実質的に溶媒を配合しない場合であっても塗布等を好適に行うことができる。

[0129] (接着性付与剤)

本実施形態のレンズ用樹脂組成物が含有する接着性付与剤は、特に限定されず、公知のシランカップリング剤やチタンカップリング剤等を用いることができる。ガラス接着性向上の観点からシランカップリング剤を用いることが好ましい。

[0130] シランカップリング剤としては、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、8-グリシジルオクチルトリメトキシシラン等を例示できる。

[0131] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物が接着性付与剤を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の接着性付与剤の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲であれば特に限定されず、本実施形態のレンズ用樹脂組成物の不揮発成分中、好ましくは15質量%以下、より好ましくは10質量%以下、さらに好ましくは5質量%以下、さらに好ましくは2質量%以下、さらに好ましくは1質量%以下である。

本実施形態のレンズ用樹脂組成物が接着性付与剤を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の接着性付与剤の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲であれば特に限定されず、本実施形態のレンズ用樹脂組成物の不揮発成分中、好ましくは0.1質量%以上、より好ましくは0.5質量%以上、さらに好ましくは0.8質量%以上である。

接着性付与剤は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよく、複数

種を混合して用いる場合、それぞれの接着性付与剤の含有量の合計を接着性付与剤の含有量とする。

[0132] (ポリオール化合物)

本実施形態のレンズ用樹脂組成物がポリオール化合物を含有する場合、ポリオール化合物としては、特に限定されないが、典型的には、強酸触媒の影響の下でエポキシ基と反応するヒドロキシ基を含むポリエステルポリオール系化合物である。たとえば、特許公報5901070号に挙げられているポリオール化合物を用いることができる。

[0133] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物がポリオール化合物を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中のポリオール化合物の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲であれば特に限定されず、エポキシ化合物(Y)100質量部に対して、例えば1～30質量部、好ましくは、2～25質量部である。

ポリオール化合物は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよく、複数種を混合して用いる場合、それぞれのポリオール化合物の含有量の合計をポリオール化合物の含有量とする。

[0134] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物が含有するポリオール化合物は、加熱によってエポキシ化合物の架橋密度を高く硬化させることができる化合物である。たとえば、特許公報5967824号に挙げられている多価フェノール化合物を用いることができる。

[0135] (多価フェノール化合物)

本実施形態のレンズ用樹脂組成物が多価フェノール化合物を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の多価フェノール化合物の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲であれば特に限定されず、エポキシ化合物(Y)100質量部に対して、例えば3～40質量部、好ましくは4～30質量部、より好ましくは5～25質量部である。

多価フェノール化合物は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよく、複数種を混合して用いる場合、それぞれの多価フェノール化合物の含有

量の合計を多価フェノール化合物の含有量とする。

[0136] (増感剤)

本実施形態のレンズ用樹脂組成物が含有する増感剤は、吸収した光エネルギーを光カチオン重合開始剤に供与する役割を果たすものである。たとえば、チオキサントン類、9位と10位にアルコキシ基を有するアントラセン化合物(9, 10-ジアルコキシアントラセン誘導体)等を例示できる。

[0137] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物が増感剤を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の増感剤の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲であれば特に限定されず、光カチオン重合開始剤(X) 100質量部に対して、好ましくは30質量部以下、より好ましくは20質量部以下である。

本実施形態のレンズ用樹脂組成物が増感剤を含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の増感剤の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲であれば特に限定されず、光カチオン重合開始剤(X) 100質量部に対して、例えば0.1質量部以上である。

増感剤は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよく、複数種を混合して用いる場合、それぞれの増感剤の含有量の合計を増感剤の含有量とする。

[0138] (イオンキャッチャー)

本実施形態のレンズ用樹脂組成物が含有するイオンキャッチャーは、光カチオン重合開始剤(X)由来のイオンによる悪影響を低減し得るものである。たとえば、有機アルミニウム化合物類や、紫外線照射によって弱酸を発するオニウム弱酸塩化合物をイオンキャッチャーとして用いることができる。

[0139] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物がイオンキャッチャーを含有する場合、本実施形態のレンズ用樹脂組成物中のイオンキャッチャーの含有量は、本発明の効果を損なわない範囲であれば特に限定されない。有機アルミニウム化合物類の場合、光カチオン重合開始剤(X) 100質量部に対して好ましくは0.1~10質量部である。オニウム弱酸塩化合物の場合、光カチオン重合開始剤(X) 100質量部に対して好ましくは0.001~2質量部であ

る。

イオンキャッチャーは一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよく、複数種を混合して用いる場合、それぞれのイオンキャッチャーの含有量の合計をイオンキャッチャーの含有量とする。

[0140] (その他の光カチオン重合開始剤)

本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、光カチオン重合開始剤(X)以外の光カチオン重合開始剤(その他の光カチオン重合開始剤)を含有してもよい。

本実施形態のレンズ用樹脂組成物が含有するその他の光カチオン重合開始剤は特に限定されず、公知のものを用いることができる。

[0141] その他の光カチオン重合開始剤としては、 $[(R_{20})_s B(P h f)_{4-s}]^-$ (式中、 R_{20} はフェニル基又はビフェニル基を示す。P h fは水素原子の少なくとも1つが、パーフルオロアルキル基、パーフルオロアルコキシ基、及びハロゲン原子から選択される少なくとも1種で置換されたフェニル基を示す。sは0~3の整数である)、 $B F_4^-$ 、 $[(R f)_n P F_{6-n}]^-$ (R f : 水素原子の80%以上がフッ素原子で置換されたアルキル基、n : 0~5の整数)、 $A s F_6^-$ 、 $S b F_6^-$ 、ペンタフルオロヒドロキシアントモネート等をアニオンとして有する剤を例示することができる。

[0142] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物中の、その他の光カチオン重合開始剤の含有量は、本発明の効果が損なわれない限り特に限定されるものではないが、光カチオン重合開始剤(X)100質量部に対して、好ましくは50質量部以下、より好ましくは20質量部以下、さらに好ましくは10質量部以下である。

[0143] その他の光カチオン重合開始剤は一種のみを用いても複数種を混合して用いてもよく、複数種を混合して用いる場合、それぞれのその他の光カチオン重合開始剤の含有量の合計をその他の光カチオン重合開始剤の含有量とする。

[0144] (その他の添加剤)

本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記成分以外にも、必要に応じて、熱可塑性樹脂、着色剤、増粘剤、消泡剤、レベリング剤等の各種添加剤を含有してもよい。

[0145] <製造方法>

本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記した各成分を通常の方法で攪拌、混合することにより得ることができる。あるいは、必要に応じディゾルバー、ホモジナイザー、3本ロールミルなどの分散機を用いて分散、混合させてもよい。また、混合した後で、さらにメッシュ、メンブレンフィルターなどを用いてろ過してもよい。

[0146] <物性>

本実施形態のレンズ用樹脂組成物の粘度は、たとえばE型粘度計により測定することができる。

本実施形態のレンズ用樹脂組成物を、E型粘度計を用いて、温度25℃、回転数2.5rpmの条件で測定した際の粘度の下限値は、好ましくは100mPa・s以上、より好ましくは200mPa・s以上、さらに好ましくは500mPa・s以上、さらに好ましくは700mPa・s以上である。これにより、レンズ用樹脂組成物の硬化性が向上する。

また、上記粘度の上限値は、好ましくは5000mPa・s以下、より好ましくは3000mPa・s以下、さらに好ましくは2000mPa・s以下、さらに好ましくは1500mPa・s以下である。これにより、レンズ用樹脂組成物の成形性が向上する。

[0147] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記レンズ用樹脂組成物をガラス板上に厚み250μmで塗布し、波長365nm、照射強度500mW/cm、積算照射量6000mJ/cm²の条件でUV露光し、窒素雰囲気下、120℃、30分間の条件で加熱して得られるレンズ用硬化物の屈折率が、好ましくは1.55以上、より好ましくは1.56以上、さらに好ましくは1.57以上、さらに好ましくは1.58以上、さらに好ましくは1.59以上である。

レンズ用硬化物の屈折率が上記下限値以上であることにより、レンズの光学特性を向上させることができる。

また、レンズ用硬化物の屈折率の上限値は特に限定されないが、例えば 1.90 以下、1.80 以下、1.75 以下、1.70 以下である。

[0148] レンズ用硬化物の屈折率は、アッペ屈折計により測定することができる。

[0149] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記レンズ用樹脂組成物をガラス板上に厚み 250 μm で塗布し、波長 365 nm、照射強度 500 mW/cm、積算照射量 6000 mJ/cm² の条件で UV 露光し、窒素雰囲気下、120℃、30 分間の条件で加熱して得られるレンズ用硬化物について、紫外可視近赤外分光光度計を用いて下記（測定条件）で測定した厚み方向の光線透過率の下限値が、好ましくは 70% 以上、より好ましくは 75% 以上、さらに好ましくは 80% 以上、さらに好ましくは 82% 以上である。これにより、より透明度が高いレンズを製造することができる。

また、上記光線透過率の上限値は特に限定されないが、例えば 100% 以下である。

[0150] （測定条件）

測定法：透過法

測定波長：400 nm

リファレンス：大気

検出器：積分球／光電子増倍管（200 nm～850 nm）

積分球：PbS（850 nm～2600 nm）

[0151] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記レンズ用樹脂組成物をガラス板上に厚み 250 μm で塗布し、波長 365 nm、照射強度 500 mW/cm、積算照射量 6000 mJ/cm² の条件で UV 露光し、窒素雰囲気下、120℃、30 分間の条件で加熱して得られるレンズ用硬化物について、空気雰囲気下、125℃に設定したオープン中で 168 時間加熱することで耐熱試験を行った後に、紫外可視近赤外分光光度計を用いて下記（測定条件）で測定した厚み方向の光線透過率（耐熱試験後）の下限値が、好ましくは 70%

以上、より好ましくは72%以上、さらに好ましくは74%以上、さらに好ましくは76%以上、さらに好ましくは78%以上、さらに好ましくは79%以上である。これにより、より透明度が高いレンズを製造することができる。

また、上記光線透過率（耐熱試験後）の上限値は特に限定されないが、例えば100%以下である。

[0152] （測定条件）

測定法：透過法

測定波長：400nm

リファレンス：大気

検出器：積分球／光電子増倍管（200nm～850nm）

積分球：PbS（850nm～2600nm）

[0153] ＜用途＞

本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、ウエハレベルレンズ用として好適に用いられる。

[0154] ウエハレベルレンズとは、ウエハ状の樹脂（ウエハレベルレンズアレイ）にいくつかのレンズを同時につくり、それを切り分けて製造されたレンズである。

図1は、複数のウエハレベルレンズを有するウエハレベルレンズアレイの構成の一例を示す平面図である。図1に示されるように、ウエハレベルレンズアレイ1は、基板2と、該基板2に配列された複数のレンズ10とを備えている。複数のレンズ10は、基板2に対して1次元又は2次元に配列するように形成される。ウエハレベルレンズアレイ1上に形成されたレンズ10はその後一つ一つに切り分けられる。

[0155] そのため、ウエハレベルレンズは一度に数百以上のレンズが生産可能であり、生産効率に優れるという利点を有する。

[0156] さらに、ウエハレベルレンズには、射出成形では限界のあった、薄型、小型を訴求したレンズが作れるという利点もある。ウエハレベルレンズのサイ

ズは、例えば、直径が1～10mm程度、厚みが100～2000 μ m程度であり、そのサイズを活かして、ウエハレベルレンズは、スマートフォン、タブレット端末、ノートパソコンなどのエレクトロニクス機器のカメラに好適に使用される。

[0157] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上したレンズ用硬化物を形成可能であることから、薄型、小型が訴求されるウエハレベルレンズに好適に用いられる。

[0158] [レンズ用硬化物]

本実施形態のレンズ用硬化物は、上記のレンズ用樹脂組成物を硬化することにより得ることができる。

また、本実施形態のレンズ用硬化物は、本実施形態のレンズ用硬化物を備えるウエハレベルレンズなどの部材を回路基板に実装するため、30℃以上300℃以下の温度環境下でリフロー処理をおこなわれていてもよい。

[0159] 本実施形態のレンズ用硬化物の以下（方法）によるガラス転移温度（ T_g ）は、好ましくは70℃以上200℃以下、より好ましくは70℃以上180℃以下、さらに好ましくは80℃以上160℃以下、さらに好ましくは90℃以上140℃以下、さらに好ましくは100℃以上120℃以下である。

[0160] （方法）

PDMS基板（120×80×1mm t ）上にレンズ用樹脂組成物を滴下し、厚み250 μ mのシリコン製スペーサーを介して上記と同様のPDMS基板で挟み込んでクリップで固定する。これに対し、メタルハライドランプを用いて、UVAにおける照射強度が500mW/cmで積算照射量が6000mJ/cm²になるようUV露光し、レンズ用樹脂組成物を硬化させる。

続いて、硬化させたレンズ用樹脂組成物をPDMS基板から離型し、窒素雰囲気下、120℃で30分間加熱することでリフロー処理前のレンズ用硬

化物を得る。

次いで、上記リフロー処理前のレンズ用硬化物に対し、以下の表 1 に示す条件でリフロー加熱処理を行い、リフロー処理後のレンズ用硬化物を得る。

その後、上記リフロー処理後のレンズ用硬化物の固体粘弾性を、以下の条件で測定する。

- 装置 : RSA-G2 (ティー・エイ・インスツルメント社製)
- 変形モード : 引張
- 温度範囲 : -50℃~180℃
- 昇温速度 : 3℃/min
- 周波数 : 1 Hz
- 環境 : N₂雰囲気

そして、粘弾性の測定結果から、tan δ の値が極大値を示す温度を、T_gとして測定する。

[0161] [表1]

表 1

ステップ	勾配時間 s	加熱温度 ℃	保持時間 s	N ₂ 流量 L/m
1	-	40	300	30
2	-	160	1	30
3	90	180	1	30
4	1	260	10	30
5	1	100	1	30

[0162] 本実施形態のレンズ用硬化物の屈折率は、好ましくは1.55以上、より好ましくは1.56以上、さらに好ましくは1.57以上、さらに好ましくは1.58以上、さらに好ましくは1.59以上である。屈折率は、レンズ用硬化物の屈折率の測定手順として上記した手順で求めることができる。

また、レンズ用硬化物の屈折率の上限値は特に限定されないが、例えば1.90以下、1.80以下、1.75以下、1.70以下である。

[0163] 本実施形態のレンズ用硬化物の厚み方向の光線透過率（耐熱試験前）の下限値が、好ましくは70%以上、より好ましくは75%以上、さらに好ましくは80%以上、さらに好ましくは82%以上である。光線透過率は、レン

ズ用硬化物の光線透過率の測定手順として上記した手順で求めることができる。

また、上記光線透過率の上限値は特に限定されないが、例えば100%以下である。

[0164] 本実施形態のレンズ用硬化物は高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上していることから、薄型、小型が訴求されるウエハレベルレンズに好適に用いられる。

[0165] [レンズ]

本実施形態のレンズは、上記のレンズ用硬化物を備える。

[0166] 本実施形態のレンズは、たとえばインプリント成形により製造することができる。インプリント成形とは、レンズ用樹脂組成物をレンズ成型用金型で挟み込み、パターンを転写する加工技術である。レンズ成型用金型で挟み込まれたレンズ用樹脂組成物は、加熱もしくは光照射により硬化される。

[0167] 光照射は、例えば、水銀ランプ、キセノンランプ、カーボンアークランプ、メタルハライドランプ、太陽光、電子線源、レーザー光源、LED光源等を使用し、積算照射量が例えば500～5000mJ/cm²となる範囲で照射することにより行うことができる。

[0168] レンズ成型用金型で挟み込まれ硬化されたレンズ用樹脂組成物（レンズ用硬化物）はそのままレンズとして用いられることもあるが、レンズ用硬化物と他の材料とが積層される場合もある。

レンズ用硬化物と積層される他の材料の例としては、例えば、ガラスを挙げることができる。ガラスは種類が豊富であり、高屈折率を有するものを選択できるので、高い光学特性が要求されるレンズの素材に好適である。また、ガラスには耐熱性に優れるという利点も有する。

また、樹脂を用いてもよい。樹脂は加工性に優れており、レンズを簡易且つ安価に形成するのに適している。

[0169] また、レンズ成型用金型としてウエハレベル成型用金型を使用した場合、ウエハレベルレンズアレイが得られ、得られたウエハレベルレンズアレイを

一つ一つ切り分けることでレンズが得られる。ウエハレベルレンズアレイについては前述の通りである。

[0170] 本実施形態のレンズは、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上していることから、薄型、小型が訴求されるウエハレベルレンズとして好適に用いられる。

[0171] ウエハレベルレンズの直径は、例えば1～10mm、好ましくは1～5mmである。また、ウエハレベルレンズの厚みは、例えば100～2000μm、好ましくは100～1000μmである。

[0172] ウエハレベルレンズは、スマートフォン、タブレット端末、ノートパソコンなどのエレクトロニクス機器のカメラに好適に使用される。

[0173] 以上、本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

また、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

実施例

[0174] 以下、本発明の実施形態を実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明の実施形態はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0175] <レンズ用樹脂組成物の作製>

表3に記載された原料を50℃で加温しながら均一になるまで攪拌・混合することで、各実施例および各比較例のレンズ用樹脂組成物を得た。

表3に記載された原料は下記の通りである。

[0176] ・光カチオン重合開始剤(X)：トリアリールスルホニウムテトラキスペンタフルオロフェニルガレート、サンアプロ株式会社製、製品名：CPI-310FG

・光カチオン重合開始剤：チオフェニルジフェニルスルホニウムトリス（ペンタフルオロエチル）トリフルオロホスフェート、サンアプロ株式会社製、製品名：CPI-210S

[0177] ・エポキシ化合物(Y)：ビスフェノールA型エポキシ樹脂、DIC株式会

社製、製品名：E X A - 8 5 0 C R P、エポキシ当量：1 5 8 ~ 1 6 8 g /
e q

[0178] ・単官能エポキシ化合物（Z）：o-フェニルフェノールグリシジルエーテル、四日市合成株式会社製、製品名：O P P - E P

[0179] ・オキセタン化合物（W）：ビフェニル型オキセタン化合物（キシリレンビスオキセタン）、東亜合成株式会社製、製品名：アロンオキセタンO X T -
1 2 1

[0180] ・接着性付与剤：シランカップリング剤（3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン）、信越化学工業株式会社製、製品名：K B M - 4 0 3

[0181] ・酸化防止剤：フェノール系酸化防止剤（ペンタエリトリールテトラキス[3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナート]）、株式会社A D E K A製、製品名：アデカスタブA O - 6 0

[0182] ・光安定化剤1：ヒンダードアミン系光安定化剤（ビス[2, 2, 6, 6-テトラメチル-1-(ウンデシルオキシ)ピペリジン-4-イル] = カルボナート）、株式会社A D E K A製、製品名：アデカスタブL A - 8 1、塩基解離定数p K b：1 1. 3

・光安定化剤2：ヒンダードアミン系光安定化剤（ビス（1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル）セバケート）、株式会社A D E K A製、製品名：アデカスタブL A - 7 2、塩基解離定数p K b：5. 8

・光安定化剤3：ヒンダードアミン系光安定化剤（セバシン酸ビス[1-(オクチルオキシ)-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジニル]）、B A S F株式会社製、製品名：T i n u v i n 1 2 3、塩基解離定数p K b：1 1. 5

・光安定化剤4：ヒンダードアミン系光安定化剤（2-[[4, 6-ビス[ブチル[1-(シクロヘキシルオキシ)-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル]アミノ]-1, 3, 5-トリアジン-2-イル]アミノ]エタノール）、B A S F株式会社製、製品名：T i n u v i n 1 5 2、塩基解離定数p K b：1 0. 6

・光安定化剤 5：ヒンダードアミン系光安定化剤（セバシン酸ビス（2，2，6，6-テトラメチル-4-ピペリジル-1-オキシル））、東京化成工業株式会社製、塩基解離定数 pK_b ：10.1

[0183] ＜塩基解離定数 pK_b ＞

各光安定化剤の塩基解離定数 pK_b は、以下の方法により測定した。

80質量%メタノール含有水溶液100gに、各光安定化剤0.1gを溶解させ、この溶液を3N-HCl水溶液で滴定しながら、pH測定器（堀場製作所社製）によって測定することでpH滴定曲線を得る。得られたpH滴定曲線を用いて、グラフ法により pK_b 値を算出する。

[0184] ＜粘度＞

E型粘度計（TVE-25L、東機産業株式会社製）を用いて、温度25℃、回転数2.5rpmの条件で、各実施例および各比較例のレンズ用樹脂組成物の粘度を測定した。コーンプレートは、サンプルの粘度に応じて、1°34'×R24、3°×R14、3°×R9.7から適宜選択した。結果を表3に示す。

[0185] ＜レンズ用硬化物1の作製＞

PDMS基板（120×80×1mm^t、デュポン・東レ・スペシャルティ・マテリアル株式会社製）上にレンズ用樹脂組成物を滴下し、厚み250μmのシリコン製スペーサーを介して上記と同様のPDMS基板で挟み込んでクリップで固定した。これに対し、メタルハライドランプを用いて、UVAにおける照射強度が500mW/cmで積算照射量が6000mJ/cm²になるようUV露光し、レンズ用樹脂組成物を硬化させた。

続いて、硬化させたレンズ用樹脂組成物をPDMS基板から離型し、窒素雰囲気下、120℃で30分間加熱することでリフロー処理前のレンズ用硬化物1を得た。

[0186] ＜リフロー処理＞

各実施例および各比較例におけるリフロー処理前のレンズ用硬化物1に対し、卓上型加熱炉装置（SVO-1、株式会社シンアペックス製）を用いて

以下の表 2 に示す条件でリフロー加熱処理を行い、リフロー処理後のレンズ用硬化物 1 を得た。

[0187] [表2]

表2				
ステップ	勾配時間 s	加熱温度 ℃	保持時間 s	N ₂ 流量 L/m
1	-	40	300	30
2	-	160	1	30
3	90	180	1	30
4	1	260	10	30
5	1	100	1	30

[0188] <屈折率の測定>

各実施例および各比較例におけるリフロー処理後のレンズ用硬化物 1 の屈折率を、アッペ屈折計（D R－M 2、株式会社アタゴ製）を用いて測定した。干渉フィルターとしてR E－3 5 2 0（5 8 9 n m、D 線、株式会社アタゴ製）、中間液としてR E－1 1 9 6（モノプロモナフタレン、株式会社アタゴ製）を使用し、サンプル温度は2 5 ℃になるよう設定して測定を行なった。結果を表 3 に示す。

[0189] <ガラス転移温度（T g）の測定>

各実施例および比較例におけるリフロー処理後のレンズ用硬化物 1 の固体粘弾性を、以下の条件で測定した。

装置 : R S A－G 2（ティー・エイ・インスツルメント社製）
変形モード : 引張
温度範囲 : －5 0 ℃～1 8 0 ℃
昇温速度 : 3 ℃／m i n
周波数 : 1 H z
環境 : N₂雰囲気

[0190] そして、粘弾性の測定結果から、t a n δの値が極大値を示す温度を、T gとして測定した。

[0191] <レンズ用硬化物 2 の作製>

PDMS 基板（1 2 0×8 0×1 m m t、デュポン・東レ・スペシャルテ

イ・マテリアル株式会社製)上にレンズ用樹脂組成物を滴下し、厚み250 μm のシリコン製スペーサーを介して硼珪酸ガラス基板(D263tec o、120×80×0.2mm t、SCHOTT社製)で挟み込んでクリップで固定した。これに対し、メタルハライドランプを用いて、UVAにおける照射強度が500mW/cmで積算照射量が6000mJ/cm²になるようUV露光し、レンズ用樹脂組成物を硬化させた。

続いて、硬化させたレンズ用樹脂組成物をPDMS基板から離型し、窒素雰囲気下、120℃で30分間加熱することでリフロー処理前のレンズ用硬化物2を得た。

[0192] <リフロー処理>

各実施例および各比較例におけるリフロー処理前のレンズ用硬化物2に対し、卓上型加熱炉装置(SVO-1、株式会社シンアベックス製)を用いて上記表2に示す条件でリフロー加熱処理を行い、リフロー処理後のレンズ用硬化物2を得た。

[0193] <光線透過率>

各実施例および各比較例における、リフロー処理後のレンズ用硬化物2の厚み方向の光線透過率を下記(測定条件)で測定し、耐熱試験前の光線透過率を得た。なお、測定はレンズ用硬化物2を積分球に貼り付けて行い、入光面はガラス面とした。結果を表3に示す。

(測定条件)

測定装置:UH4150(日立ハイテクサイエンス社製 紫外可視近赤外分光光度計)

測定法:透過法

測定波長:400nm

リファレンス:大気

検出器:積分球/光電子増倍管(200nm~850nm)

積分球:PbS(850nm~2600nm)

[0194] <耐熱試験後の光線透過率>

まず、リフロー処理後のレンズ用硬化物2を空気雰囲気下、125℃に設定したオーブン中で168時間加熱することで耐熱試験を行った。耐熱試験後のレンズ用硬化物2について、上記条件で厚み方向の光線透過率を測定し、耐熱試験後の光線透過率を得た。結果を表3に示す。

[0195] <異物有無の評価>

各実施例および各比較例における、上記リフロー処理前後のレンズ用硬化物2および上記<耐熱試験後の光線透過率>にて得られた耐熱試験後のレンズ用硬化物2について、樹脂表面を3D測定レーザー顕微鏡（LEXTEL LS5000、オリンパス株式会社製）を用いて、倍率50倍で異物有無について観察を行った。このとき、250μm四方の観察範囲内に、直径1.0μm以上／高さ50nm以上の凸状成分が10個以上確認された場合に異物が発生したと判定した。結果を表3に示す。

[0196]

[表3]

表3

	実施例1		実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例1	比較例2	比較例3
	質量部	質量部											
光カチオン重合開始剤(X)	質量部	質量部											
光カチオン重合開始剤 / CPL-210S	質量部	質量部											
エポキシ化合物(Y)	質量部	質量部	55	60	60	60	60	60	55	55	60	60	60
単官能エポキシ化合物(Z)	質量部	質量部	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
オキセタン化合物(W)	質量部	質量部	5						5	5			
接着性付与剤	質量部	質量部	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
酸化防止剤	質量部	質量部	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
光安定化剤1	質量部	質量部	0.1	0.1			0.5	1				0.1	
光安定化剤2	質量部	質量部									0.1		0.1
光安定化剤3	質量部	質量部		0.1					0.1				
光安定化剤4	質量部	質量部			0.1					0.1			
光安定化剤5	質量部	質量部											
粘度(25℃)	mPa・s	mPa・s	1200	1000	1200	1200	1200	1200	1000	1000	1200	1200	1200
屈折率	—	—	1.60	1.59	1.60	1.60	1.60	1.60	1.59	1.59	1.59	1.60	1.60
光線透過率	T _g	°C	110	100	110	110	110	110	100	100	109	105	105
			82.7	83.6	83.0	82.5	82.0	83.6	81.9	82.1	80.0	78.8	74.5
異物有無	耐熱試験前	%	82.7	83.6	83.0	82.5	82.0	83.6	81.9	82.1	80.0	78.8	74.5
	耐熱試験後	%	79.0	81.5	79.8	79.9	78.8	82.0	80.9	79.4	82.7	43.2	32.5
	リフロー処理前	—	無	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無
	リフロー処理後	—	無	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無
異物有無	耐熱試験後	—	無	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無
		—	無	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無

[0197] 各実施例は異物の発生が確認されなかった一方、比較例1は異物の発生が確認された。これは各実施例の樹脂組成物では紫外線硬化および加熱におけるブリードアウトの発生が抑制されたということである。また、各実施例の屈折率および光線透過率は比較例1と同程度の高い水準であった。一方、特定の光カチオン重合開始剤(X)を含まない比較例2および3は、耐熱試験後の光線透過率が低下しており、耐熱性に劣ることが分かった。これらのこ

とから、実施例のレンズ用樹脂組成物は、各比較例のレンズ用樹脂組成物に比べて、高屈折率、高光線透過率、高耐熱性および耐ブリードアウト性の性能バランスが向上したことがわかる。

[0198] この出願は、2023年6月30日に出願された日本出願特願2023-107856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。

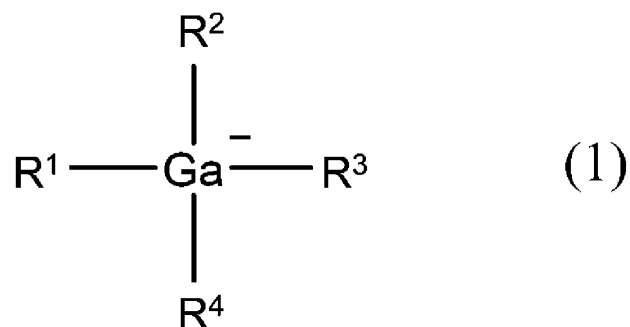
本発明は以下の態様も含む。

1. 下記一般式(1)で表されるアニオンと、カチオンと、から形成される塩を含む光カチオン重合開始剤(X)と、

分子内に2以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物(Y)と、

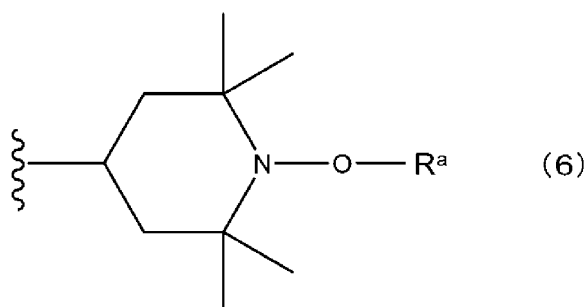
下記一般式(6)で表される部分構造を含む安定化剤と、を含むレンズ用樹脂組成物。

[化27]



(前記一般式(1)において、R¹～R⁴はそれぞれ独立に炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。)

[化28]

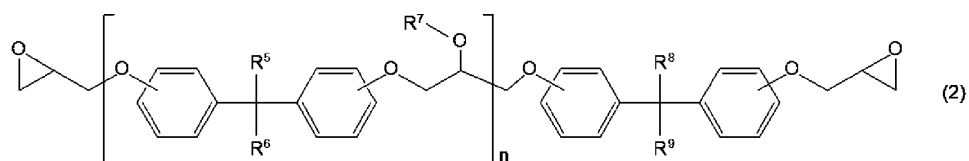


(前記一般式(6)において、 R^a は炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。)

2. 1. に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

前記エポキシ化合物(Y)が下記一般式(2)で表される、レンズ用樹脂組成物。

[化29]

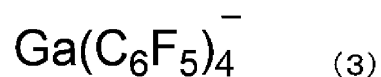


(前記一般式(2)において、 R^5 、 R^6 、 R^8 および R^9 はそれぞれ独立に水素原子、炭素数1～4のアルキル基又はトリフルオロメチル基を表し、 R^7 はそれぞれ独立に水素原子又はグリシジル基を表し、 n は平均繰返し数であって0～30の範囲にある実数を表す。)

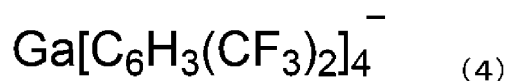
3. 1. または2. に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

前記光カチオン重合開始剤(X)がアニオンとして下記式(3)で表されるアニオンおよび下記式(4)で表されるアニオンから選択される少なくとも一種を含む、レンズ用樹脂組成物。

[化30]

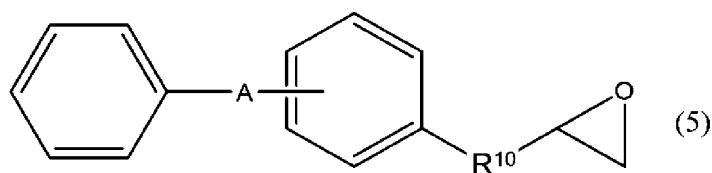


[化31]



4. 1. ～ 3. のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記光カチオン重合開始剤（X）がカチオンとしてスルホニウムイオンを含む、レンズ用樹脂組成物。
5. 1. ～ 4. のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
下記一般式（5）で表される単官能エポキシ化合物（Z）をさらに含む、
レンズ用樹脂組成物。

[化32]



（前記一般式（5）において、Aは単結合、酸素原子、硫黄原子から選ばれるものであり、R¹⁰は炭素数1～8のアルキレンであり、任意のメチレン基は酸素原子で置換されていてもよい。）

6. 5. に記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記単官能エポキシ化合物（Z）が α -フェニルフェノールグリシジルエーテルを含む、レンズ用樹脂組成物。
7. 1. ～ 6. のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
オキセタン化合物（W）をさらに含む、レンズ用樹脂組成物。
8. 7. に記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記オキセタン化合物（W）がビフェニル型オキセタン化合物を含む、
レンズ用樹脂組成物。
9. 1. ～ 8. のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記レンズ用樹脂組成物をE型粘度計で温度25℃、回転数2.5rpm
の条件で測定した際の粘度が100mPa・s以上5000mPa・s以下

である、レンズ用樹脂組成物。

10. 1. ~ 9. のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

前記レンズ用樹脂組成物をガラス基板上に厚み $250\ \mu\text{m}$ で塗布し、波長 $365\ \text{nm}$ 、照射強度 $500\ \text{mW}/\text{cm}$ 、積算照射量 $6000\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件でUV露光し、窒素雰囲気下、 120°C 、30分間の条件で加熱して得られる硬化物の屈折率が1.55以上である、レンズ用樹脂組成物。

11. 1. ~ 10. のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

前記レンズ用樹脂組成物をガラス基板上に厚み $250\ \mu\text{m}$ で塗布し、波長 $365\ \text{nm}$ 、照射強度 $500\ \text{mW}/\text{cm}$ 、積算照射量 $6000\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件でUV露光し、窒素雰囲気下、 120°C 、30分間の条件で加熱して得られる硬化物について、紫外可視近赤外分光光度計を用いて下記（測定条件）で測定した厚み方向の光線透過率が70%以上である、レンズ用樹脂組成物。

（測定条件）

測定法：透過法

測定波長： $400\ \text{nm}$

リファレンス：大気

検出器：積分球／光電子増倍管（ $200\ \text{nm}$ ～ $850\ \text{nm}$ ）

積分球：PbS（ $850\ \text{nm}$ ～ $2600\ \text{nm}$ ）

12. 1. ~ 11. のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

前記レンズ用樹脂組成物をガラス基板上に厚み $250\ \mu\text{m}$ で塗布し、波長 $365\ \text{nm}$ 、照射強度 $500\ \text{mW}/\text{cm}$ 、積算照射量 $6000\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件でUV露光し、窒素雰囲気下、 120°C 、30分間の条件で加熱して得られる硬化物について、下記（耐熱試験）後の、紫外可視近赤外分光光度計を用いて下記（測定条件）で測定した厚み方向の光線透過率が70%以上である、レンズ用樹脂組成物。

（測定条件）

測定法：透過法

測定波長：400nm

リファレンス：大気

検出器：積分球／光電子増倍管（200nm～850nm）

積分球：PbS（850nm～2600nm）

（耐熱試験）

前記硬化物を空気雰囲気下、125℃に設定したオーブン中で168時間加熱する。

13. 1. ～12. のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、ウエハレベルレンズに用いられる、レンズ用樹脂組成物。

14. 1. ～13. のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物を硬化することにより得られるレンズ用硬化物。

15. 14. に記載のレンズ用硬化物を備えるレンズ。

符号の説明

[0199] 1 ウエハレベルレンズアレイ

2 基板

10 レンズ

請求の範囲

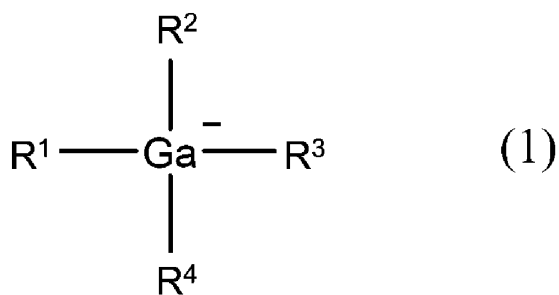
- [請求項1] 下記一般式（１）で表されるアニオンと、カチオンと、から形成される塩を含む光カチオン重合開始剤（X）と、
分子内に２以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物（Y）と、
下記＜塩基解離指数 p K b の測定方法＞による塩基解離定数 p K b が 6. 0 以上の安定化剤と、
を含むレンズ用樹脂組成物。

＜塩基解離指数 p K b の測定方法＞

80質量％メタノール含有水溶液100gに、安定化剤0. 1gを溶解させ、この溶液を3N－HCl水溶液で滴定しながら、pH測定機によって測定することでpH滴定曲線を得る。得られたpH滴定曲線を用いて、グラフ法によりp K b値を算出する。

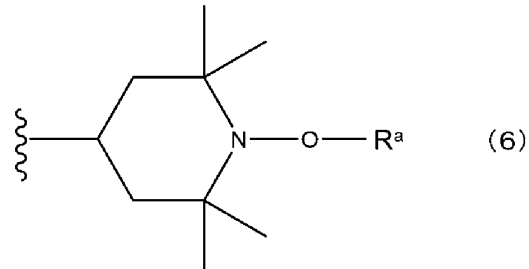
- [請求項2] 請求項1に記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記安定化剤が、下記一般式（6）で表される部分構造および下記一般式（7）で表される部分構造からなる群より選択される1種または2種以上で表される部分構造を含む安定化剤を含むレンズ用樹脂組成物。

[化1]



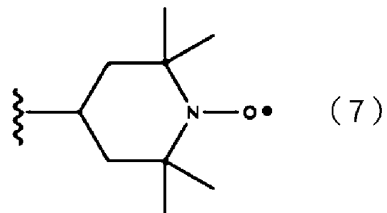
（前記一般式（1）において、R¹～R⁴はそれぞれ独立に炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。）

[化2]



(前記一般式 (6) において、 R^a は炭素数 1 ～ 18 のアルキル基又は炭素数 6 ～ 14 のアリール基を表す。)

[化3]



(前記一般式 (7) において、 $O\cdot$ はオキシル基を表す。)

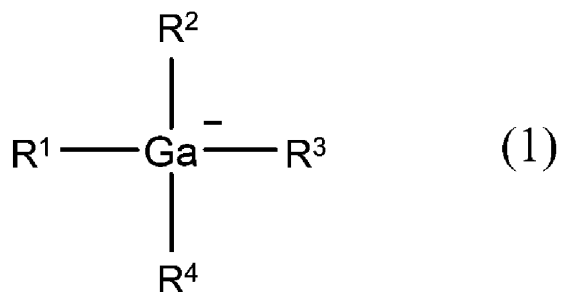
[請求項3]

請求項 1 または 2 に記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記安定化剤の前記塩基解離定数 pK_b が 12.0 以下である、レンズ用樹脂組成物。

[請求項4]

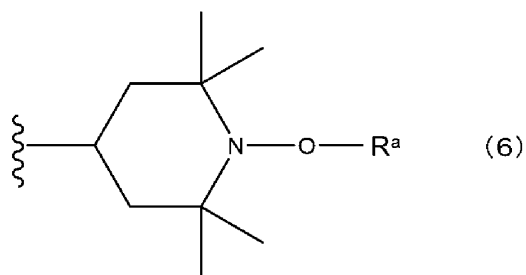
下記一般式 (1) で表されるアニオンと、カチオンと、から形成される塩を含む光カチオン重合開始剤 (X) と、
分子内に 2 以上のエポキシ基を含むエポキシ化合物 (Y) と、
下記一般式 (6) で表される部分構造および下記一般式 (7) で表される部分構造からなる群より選択される 1 種または 2 種以上の部分構造を含む安定化剤と、
を含むレンズ用樹脂組成物。

[化4]



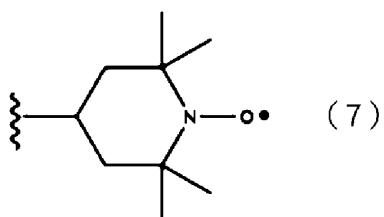
(前記一般式(1)において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立に炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。)

[化5]



(前記一般式(6)において、 R^a は炭素数1～18のアルキル基又は炭素数6～14のアリール基を表す。)

[化6]



(前記一般式(7)において、 $\text{O}\cdot$ はオキシル基を表す。)

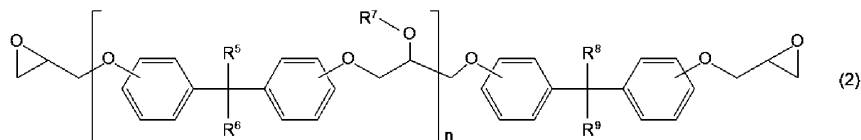
[請求項5]

請求項1～4のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記安定化剤の含有量が、前記エポキシ化合物(Y)100質量部
に対して、0.01質量部以上5.0質量部以下である、レンズ用樹

脂組成物。

- [請求項6] 請求項1～5のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記エポキシ化合物（Y）が下記一般式（2）で表される、レンズ用樹脂組成物。

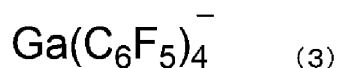
[化7]



（前記一般式（2）において、 R^5 、 R^6 、 R^8 および R^9 はそれぞれ独立に水素原子、炭素数1～4のアルキル基又はトリフルオロメチル基を表し、 R^7 はそれぞれ独立に水素原子又はグリシジル基を表し、 n は平均繰り返し数であって0～30の範囲にある実数を表す。）

- [請求項7] 請求項1～6のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記光カチオン重合開始剤（X）がアニオンとして下記式（3）で表されるアニオンおよび下記式（4）で表されるアニオンから選択される少なくとも一種を含む、レンズ用樹脂組成物。

[化8]



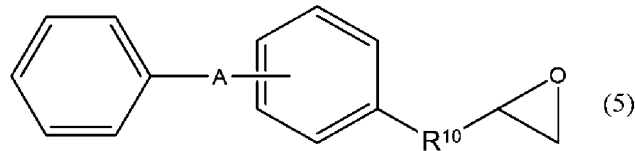
[化9]



- [請求項8] 請求項1～7のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記光カチオン重合開始剤（X）がカチオンとしてスルホニウムイオンを含む、レンズ用樹脂組成物。

- [請求項9] 請求項1～8のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
下記一般式（5）で表される単官能エポキシ化合物（Z）をさらに含む、レンズ用樹脂組成物。

[化10]



(前記一般式(5)において、Aは単結合、酸素原子、硫黄原子から選ばれるものであり、 R^{10} は炭素数1～8のアルキレンであり、任意のメチレン基は酸素原子で置換されていてもよい。)

- [請求項10] 請求項9に記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記単官能エポキシ化合物(Z)が α -フェニルフェノールグリシジルエーテルを含む、レンズ用樹脂組成物。
- [請求項11] 請求項1～10のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
オキセタン化合物(W)をさらに含む、レンズ用樹脂組成物。
- [請求項12] 請求項11に記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記オキセタン化合物(W)がビフェニル型オキセタン化合物を含む、レンズ用樹脂組成物。
- [請求項13] 請求項1～12のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記レンズ用樹脂組成物をE型粘度計で温度25℃、回転数2,500rpmの条件で測定した際の粘度が100mPa・s以上5000mPa・s以下である、レンズ用樹脂組成物。
- [請求項14] 請求項1～13のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記レンズ用樹脂組成物をガラス基板上に厚み250 μ mで塗布し、波長365nm、照射強度500mW/cm、積算照射量6000mJ/cm²の条件でUV露光し、窒素雰囲気下、120℃、30分間の条件で加熱して得られる硬化物の屈折率が1.55以上である、レンズ用樹脂組成物。
- [請求項15] 請求項1～14のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、
前記レンズ用樹脂組成物をガラス基板上に厚み250 μ mで塗布し

、波長365nm、照射強度500mW/cm、積算照射量6000mJ/cm²の条件でUV露光し、窒素雰囲気下、120℃、30分間の条件で加熱して得られる硬化物について、紫外可視近赤外分光光度計を用いて下記（測定条件）で測定した厚み方向の光線透過率が70%以上である、レンズ用樹脂組成物。

（測定条件）

測定法：透過法

測定波長：400nm

リファレンス：大気

検出器：積分球／光電子増倍管（200nm～850nm）

積分球：PbS（850nm～2600nm）

[請求項16]

請求項1～15のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、前記レンズ用樹脂組成物をガラス基板上に厚み250μmで塗布し、波長365nm、照射強度500mW/cm、積算照射量6000mJ/cm²の条件でUV露光し、窒素雰囲気下、120℃、30分間の条件で加熱して得られる硬化物について、下記（耐熱試験）後の、紫外可視近赤外分光光度計を用いて下記（測定条件）で測定した厚み方向の光線透過率が70%以上である、レンズ用樹脂組成物。

（測定条件）

測定法：透過法

測定波長：400nm

リファレンス：大気

検出器：積分球／光電子増倍管（200nm～850nm）

積分球：PbS（850nm～2600nm）

（耐熱試験）

前記硬化物を空気雰囲気下、125℃に設定したオーブン中で168時間加熱する。

[請求項17]

請求項1～16のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

ウエハレベルレンズに用いられる、レンズ用樹脂組成物。

[請求項18] 請求項 1 ～ 1 7 のいずれかに記載のレンズ用樹脂組成物を硬化することにより得られるレンズ用硬化物。

[請求項19] 請求項 1 8 に記載のレンズ用硬化物を備えるレンズ。