

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年7月13日(13.07.2023)



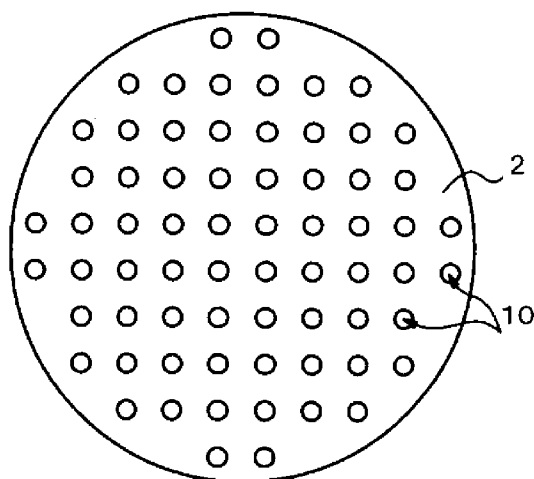
(10) 国際公開番号

WO 2023/132249 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 1/04 (2006.01) *C08G 59/68* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/047192
- (22) 国際出願日: 2022年12月21日(21.12.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-000161 2022年1月4日(04.01.2022) JP
- (71) 出願人: 三井化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒1057122 東京都港区東新橋一丁目5番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 塚田 裕以智 (TSUKADA Yuichi); 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 溝部 祐司 (MIZOBE Yuji); 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 速水 進治 (HAYAMI Shinji); 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目9番2号 KDX五反田ビル9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: RESIN COMPOSITION FOR LENS, CURED PRODUCT FOR LENS, AND LENS

(54) 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



1

(57) Abstract: Provided is a resin composition for a lens, the resin composition containing: a cationic photopolymerization initiator (X), which contains a salt formed from an anion represented by general formula (1) and a cation; and an epoxy compound (Y), which contains two or more epoxy groups per molecule. (In general formula (1), R¹ through R⁴ each independently represent a C1-18 alkyl group or a C6-14 aryl group.)

(57) 要約: 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、を含むレンズ用樹脂組成物。(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。)

[続葉有]

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

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（特許文献1及び2）。また、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（特許文献3）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 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

[0005] 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。

[0006] 本発明の目的は、低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備え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、低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備え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

[0007] 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。

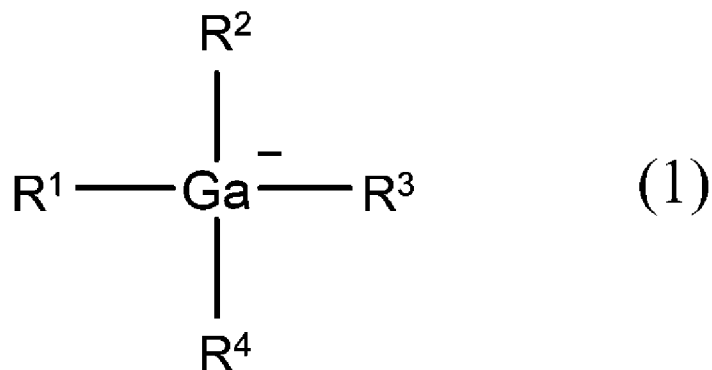
[0008] すなわち、本発明によれば、以下に示すレンズ用樹脂組成物、レンズ用硬化物及びレンズが提供される。

[0009] [1]

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、を含むレンズ用樹脂組成物。

[化1]



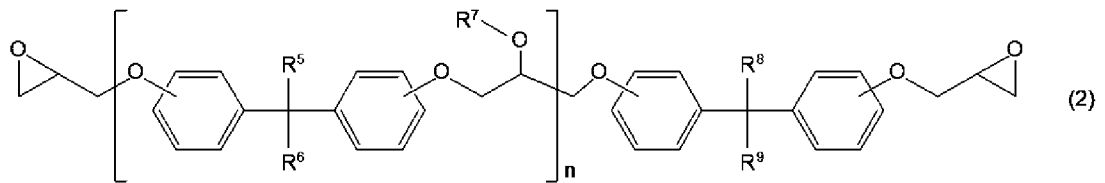
（一般式（１）において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立に炭素数１～１８のアルキル基又は炭素数６～１４のアリール基を表す。）

[2]

上記 [1] 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）が一般式（２）で表される、レンズ用樹脂組成物。

[化2]



(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。)

[3]

上記 [1] 又は [2] 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) のエポキシ当量が 100 g / eq 以上 200 g / eq 以下である、レンズ用樹脂組成物。

[4]

上記 [1] から [3] のいずれか 1 つに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

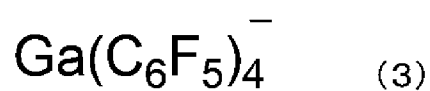
上記エポキシ化合物 (Y) の含有量が当該レンズ用樹脂組成物の不揮発成分中 40 質量%以上である、レンズ用樹脂組成物。

[5]

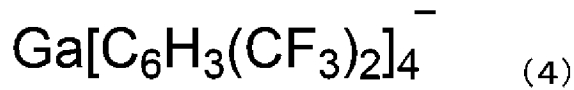
上記 [1] から [4] のいずれか 1 つに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

上記光カチオン重合開始剤 (X) がアニオンとして式 (3) 又は (4) のいずれかで表されるアニオンを含む、レンズ用樹脂組成物。

[化3]



[化4]



[6]

上記 [1] から [5] のいずれか 1 つに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

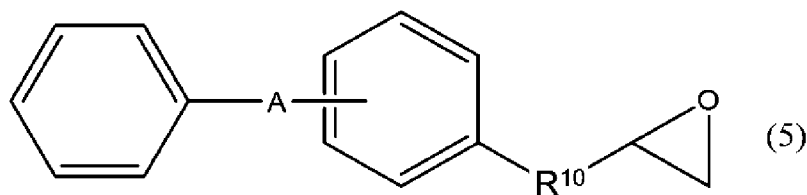
上記光カチオン重合開始剤 (X) がカチオンとしてスルホニウムイオンを含む、レンズ用樹脂組成物。

[7]

上記 [1] から [6] のいずれか 1 つに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

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5]



(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。)

[8]

上記 [7] 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である、レンズ用樹脂組成物。

[9]

上記 [1] から [8] のいずれか 1 つ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。

[10]

上記[1]から[9]のいずれか1つ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である、レンズ用樹脂組成物。

[11]

上記[1]から[10]のいずれか1つに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

当該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。

[12]

上記[1]から[11]のいずれか1つに記載のレンズ用樹脂組成物であって、

当該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150mW/cm、積算照射量3000mJ/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が、下記（A）～（D）の要件を満たす、レンズ用樹脂組成物。

（A）当該硬化物の硬化収縮率が1.0%以上5.0%以下である。

（B）当該硬化物の屈折率が1.57以上である。

（C）当該硬化物の厚み方向の光線透過率が80%以上である。

（D）当該硬化物の厚み方向の光線透過率の加熱後変化率（125℃168時間）が10%以下である。

[13]

上記[1]から[12]のいずれか1つ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。

[1 4]

上記 [1] から [1 3] のいずれか 1 つ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。

[1 5]

上記 [1 4] に記載のレンズ用硬化物を備えるレンズ。

発明の効果

[0010] 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、低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備え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、低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備えている。

さらに、本発明のレンズは上記レンズ用硬化物を積層させた構造を備えるため、低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備えている。

図面の簡単な説明

[0011] [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

[0012] 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。

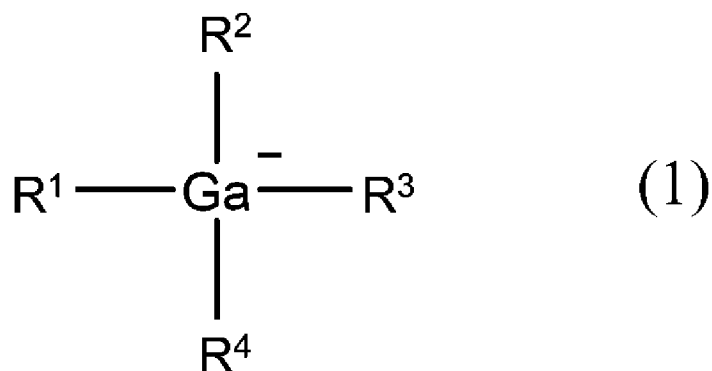
本実施形態において、アルキル基等の基が「置換基を有する」ことは、特に断りがなければ、その構造中に存在する水素原子が置換基で置換されていることを意味する。置換基の位置及び置換基の数は特に限定されない。なお、置換基が炭素原子を有する場合、置換基を有する基の炭素数には置換基の炭素原子の数は含まれない。たとえば、フェニル基を置換基として有するエチル基の場合、炭素数2のアルキル基とみなす。

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。

[0013] [レンズ用樹脂組成物]

[0014] 本実施形態にかかるレンズ用樹脂組成物は、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、を含む。

[0015] [化6]



[0016] 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。

[0017] 本実施形態にかかるレンズ用樹脂組成物により、低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備えた硬化物を形成することができる。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、硬化収縮率や屈折率、光線透過率といった諸性能への悪影響を抑えることができる。

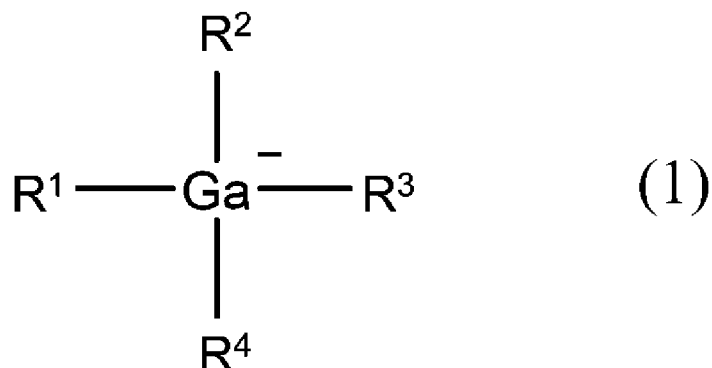
[0018] 以下、本実施形態にかかるレンズ用樹脂組成物が含有する各成分について詳細に説明する。

[0019] <光カチオン重合開始剤（X）>

[0020] 本実施形態にかかるレンズ用樹脂組成物は、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。

[0021] [化7]



[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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-メチルー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-ジフェニルー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。

[0029] $R^1 \sim R^4$ が表す炭素数1～18のアルキ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-ヘキサフルオロー2-プロピル又はノナフルオロー*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。

[0030] 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シキ基；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。

[0031] 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

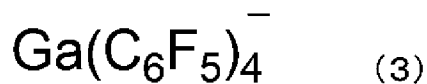
、メチルチオカルボニル基又はフェニルチオカルボニル基等のチオエステル基；ジチオエステル基；メチルチオ基又はエチルチオ基等のアルキルチオ基；フェニルチオ基、メチルフェニルチオ基又はナフチルチオ基等のアリールチオ基；チオアシル基；チオエーテル基；チオシアン酸エステル基；イソチオシアン酸エステル基；スルホン酸メチル基、スルホン酸エチル基もしくはスルホン酸フェニル基等のスルホン酸エステル基；フェニルスルホンアミド基、N-メチルスルホンアミド基もしくはN-メチルーp-トルエンスルホンアミド基等のスルホンアミド基；チオカルボキシ基；ジチオカルボキシ基；スルホ基；スルホニル基；スルフィニル基；スルフェニル基；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

[0032] 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。

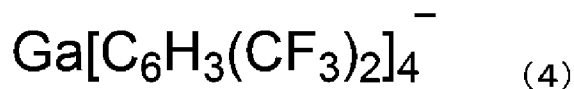
[0033] $R^1 \sim R^4$ のうち3つ以上が炭素数6～14のアリール基であることが好ましく、 $R^1 \sim R^4$ のすべてが炭素数6～14のアリール基であることがより好ましい。

[0034] $R^1 \sim R^4$ 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、アニオンとして式(3)又は(4)のいずれかで表されるアニオンを含むことが特に好ましい。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。

[0035] [化8]



[0036] [化9]



[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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モルホリニウム；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。

[0041] 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。

[0042] 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-ビフェニルチオ)フェニル]-
4-ビフェニ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-[
(ジ-p-トリル)スルホニオ]チオキサントン、2-[(ジフェニル)ス
ルホニオ]チオキサントン、4-(9-オキソ-9H-チオキサンテン-2-
-イル)チオフェニル-9-オキソ-9H-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
ェニル)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ェニウム、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ェ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。

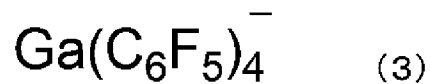
[0043] ヨードニウムイオンとしては、ジフェニルヨードニウム、ジーp-トリルヨードニウム、ビス（4-デシルフェニル）ヨードニウム、ビス（4-メトキシフェニル）ヨードニウム、（4-オクチルオキシフェニル）フェニルヨードニウム、ビス（4-デシルオキシ）フェニルヨードニウム、4-（2-ヒドロキシテトラデシルオキシ）フェニルフェニルヨードニウム、4-イソプロピルフェニル（p-トリル）ヨードニウム及び4-イソブチルフェニル（p-トリル）ヨードニウム等を例示できる。

[0044] 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又はヨードニウムイオンを含むことが好ましく、スルホニウムイオン又はヨードニウムイオンを含むことがよ

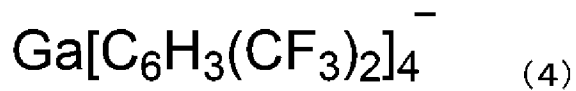
り好ましく、スルホニウムイオンを含むことが更に好ましい。

[0045] 光カチオン重合開始剤（X）は、式（3）又は（4）のいずれかで表されるアニオンと、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。

[0046] [化10]



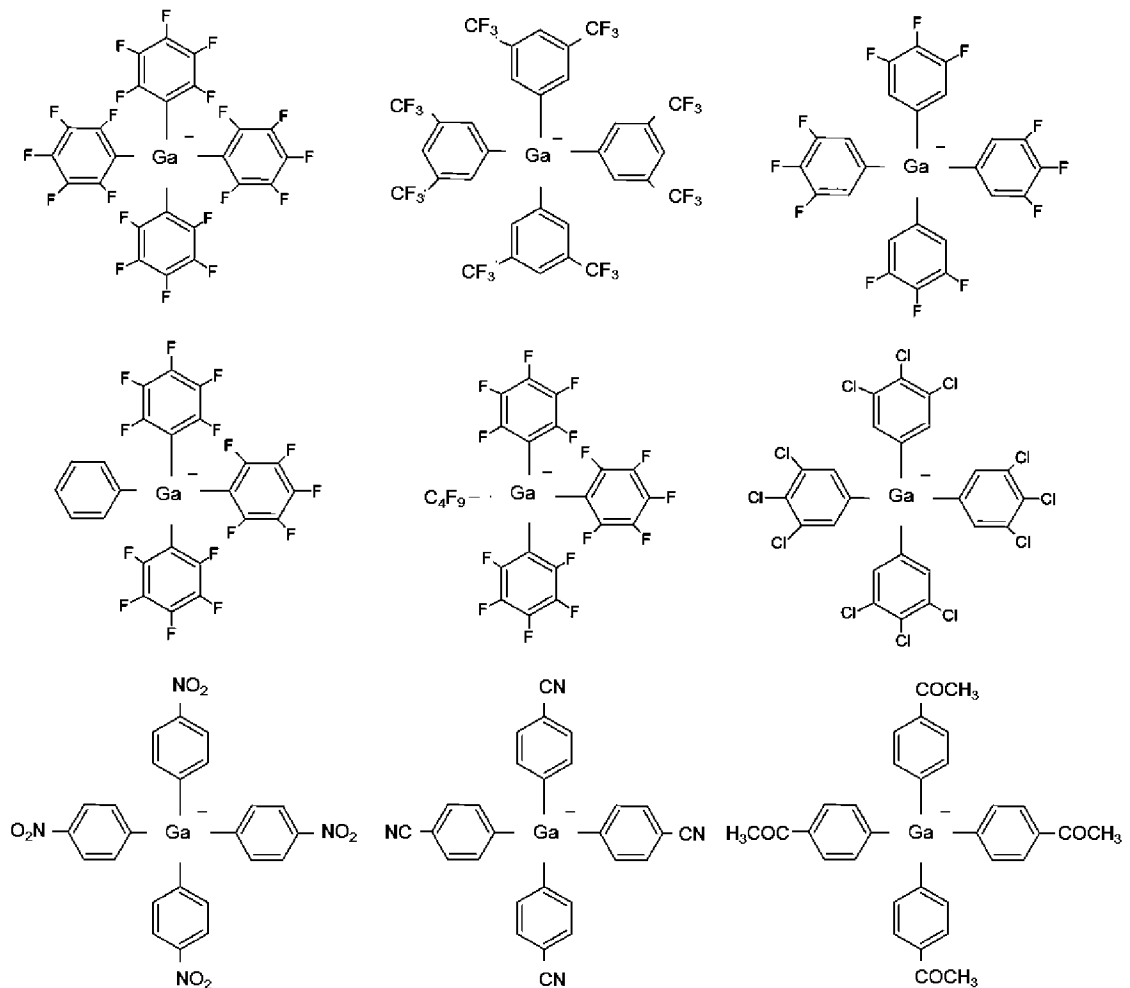
[0047] [化11]



[0048] 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。

[0049]

[化12]



[0050] 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。

[0051] 光カチオン重合開始剤（X）の含有量は、エポキシ化合物（Y）100質量部に対して、好ましくは0.05～15質量部、より好ましくは0.07～10質量部、更に好ましくは0.1～8質量部、最も好ましくは0.5～5質量部である。

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。

[0052] 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。

[0053] <エポキシ化合物（Y）>

本実施形態にかかる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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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、ビス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。

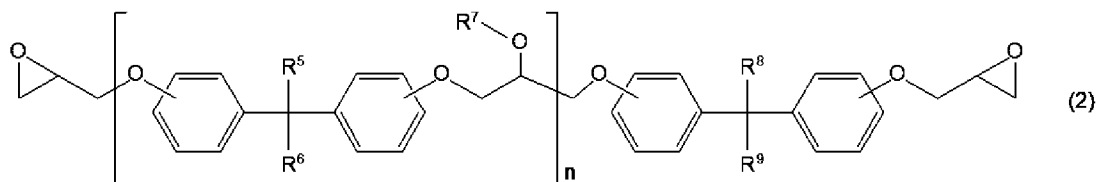
[0057] エポキシ化合物（Y）の市販品としては、EXA-850CRPに代表されるEPICLONシリーズ（ビスフェノールA型エポキシ樹脂、DIC株式会社製）、JER828に代表されるJERシリーズ（三菱ケミカル株式会社製）、YD-127に代表されるYDシリーズ（日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製）、TECHMORE VG3101L（3官能エポキシ樹

脂、株式会社プリンテック製）等を例示できる。

[0058] 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。

[0059] エポキシ化合物（Ｙ）は一般式（２）で表されるものであることがより好ましい。

[0060] [化13]



[0061] 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。

[0062] R^5 、 R^6 、 R^8 および R^9 が表す炭素数１～４のアルキル基としては、 R^1 ～ R^4 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。

[0063] R^5 、 R^6 、 R^8 および R^9 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。

[0064] 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。

[0065] 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１００ｇ／eq以上２００ｇ／eq以下、より好ましくは１２０ｇ／eq以上

180 g/e q 以下である。尚、本明細書におけるエポキシ当量とは、J I S K 7 2 3 6 に準拠した方法で測定した値である。

[0066] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物の不揮発成分中のエポキシ化合物（Y）の含有量は、好ましくは40質量%以上、より好ましくは50質量%以上、さらに好ましくは70質量%以上である。

本実施形態のレンズ用樹脂組成物の不揮発成分中のエポキシ化合物（Y）の含有量の上限に特に制限はないが、通常99質量%以下である。

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。

[0067] <その他の成分>

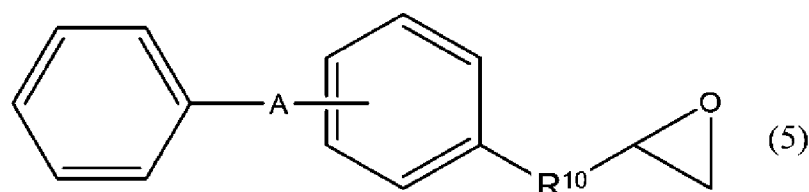
本実施形態にかかるレンズ用樹脂組成物は、必要に応じて、単官能エポキシ化合物（Z）、オキセタン化合物（W）、溶剤、接着性付与剤、ポリオール化合物、多価フェノール化合物、増感剤、イオンキャッチャー、光カチオン重合開始剤（X）以外の光カチオン重合開始剤（その他の光カチオン重合開始剤）等を含含有していてもよい。

[0068] （単官能エポキシ化合物（Z））

本実施形態にかかる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。

[0069] [化14]



[0070] 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。

[0071] R_{10} 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。

[0072] R_{10} 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。

[0073] 単官能エポキシ化合物（Z）は α -フェニルフェノールグリシジルエーテルであることが好ましい。

[0074] 単官能エポキシ化合物（Z）の市販品としては、OPP-EP（ α -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-G（ α -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。

[0075] 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%以上である。

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%以下である。

[0076] 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質量部以上である。

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、その含有量は、エポキシ化合物（Y）100質量部に対して、例えば200質量部以下、好ましくは150質量部以下、より好ましくは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質量部以下である。

下である。

[0077] 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。

[0078] （オキセタン化合物）

本実施形態にかかる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。

[0079] 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。オキセタン樹脂の具体例としては、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。

[0080] 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。

[0081] オキセタン化合物（W）はビフェニル型オキセタン化合物であることが好ましい。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。

[0082] 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。

[0083] 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、その含有量は、ガラス接着性、耐熱性及び硬化性を向上させる等の観点

から、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%以上である。

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、その含有量は、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%以下である。

[0084] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物がオキセタン樹脂（W）を含有する場合、その含有量は、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質量部以上である。

本実施形態のレンズ用樹脂組成物がオキセタン樹脂（W）を含有する場合、その含有量は、例えば200質量部以下、好ましくは150質量部以下、より好ましくは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質量部以下である。

[0085] （溶剤）

本実施形態にかかる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、カルビトールアセテート、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。

[0086] 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、通常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。

[0087] エポキシ化合物（Y）が常温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。

[0088] （接着性付与剤）

本実施形態にかかる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。

[0089] 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。

[0090] 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、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、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。

[0091] (ポリオール化合物)

本実施形態にかかるレンズ用樹脂組成物が含有するポリオール化合物は、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。

[0092] 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、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、エポキシ化合物（Ｙ）１００質量部に対して、通常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。

[0093] 本実施形態にかかるレンズ用樹脂組成物が含有する多価フェノール化合物は、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。

[0094] (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、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、エポキシ化合物(Y) 100質量部に対して、通常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。

[0095] (増感剤)

本実施形態にかかる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。

[0096] 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、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、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、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、光カチオン重合開始剤(X) 100質量部に対して、通常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。

[0097] (イオンキャッチャー)

本実施形態にかかる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。

[0098] 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、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。

[0099] (その他の光カチオン重合開始剤)

本実施形態にかかる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。

本実施形態にかかる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。

[0100] 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)、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、ペンタフルオロヒドロキシアンチ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。

[0101] 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、更に好ましくは10質量部以下である。

[0102] 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。

[0103] (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、酸化防止剤、光安定剤、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。

[0104] 本実施形態にかかるレンズ用樹脂組成物は、酸化防止剤をさらに含むことが好ましい。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] ヒンダードアミン系酸化防止剤としては、ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジニル)セバケート、メチル(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジニル)セバケート、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、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)エステル及びセバシン酸ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジニル)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、ADEKA株式会社製のアデカスタブシリーズのAL-72、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。

[0111] 酸化防止剤を2種以上併用する場合、フェノール系酸化防止剤とヒンダードアミン系酸化防止剤の併用、及びフェノール系酸化防止剤とチオエーテル系酸化防止剤の併用が好ましい。

[0112] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物が酸化防止剤を含有する場合、その含有量は目的に応じて適宜設定すれば良いが、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)、単官能エポキシ化合物(Z)及びオキセタン化合物(W)の合計量を100質量部としたとき、それに対して好まし

くは0.01質量部以上、より好ましくは0.1質量部以上であり、そして、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質量部以下、より好ましくは1質量部以下である。

[0113] 本実施形態にかかるレンズ用樹脂組成物は、光安定化剤をさらに含むことが好ましい。

[0114] 本実施形態にかかる光安定化剤は、好ましくはヒンダードアミン系光安定化剤を含む。ヒンダードアミン系光安定化剤としては、セバシン酸ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジルなどヒンダードアミン系酸化防止剤として例示した化合物及び市販品を例示できる。

[0115] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物が光安定化剤を含有する場合、その含有量は、エポキシ化合物(Y)、単官能エポキシ化合物(Z)及びオキセタン化合物(W)の合計量を100質量部としたとき、それ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質量部以上であり、そして、好ましくは1質量部以下、より好ましくは0.5質量部以下である。

[0116] <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混合、攪拌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。

[0117] <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は、100mPa・s以上5000mPa・s以下であることが好ましく、200mPa・s以上3000mPa・s以下であることがより好ましく、500mPa・s以上2000mPa・s以下であることが更に好ましい。

[0118] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、当該レンズ用樹脂組成物をガラス板上に厚み $250\mu\text{m}$ で塗布し、波長 365nm 、照射強度 $150\text{mW}/\text{cm}$ 、積算照射量 $3000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 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レンズ用硬化物（ α ）の硬化収縮率が、 1.0% 以上 5.0% 以下であることが好ましく、 1.2% 以上 4.0% 以下であることがより好ましく、 1.5% 以上 3.0% 以下であることが更に好ましい。

レンズ用硬化物（ α ）の硬化収縮率が上記範囲であることにより、レンズを製造する際の寸法精度を向上させることができる。

[0119] レンズ用硬化物（ α ）の硬化収縮率は、下記の手順により求めることができる。

まず、レンズ用樹脂組成物の比重 d_1 をJIS Z 8804：2012（液体の密度及び比重の測定方法）に従い求める。なお、レンズ用樹脂組成物が揮発成分を含む場合、それを除いた不揮発成分の比重を求める。

続いて、レンズ用硬化物（ α ）の比重 d_2 をJIS Z 8807：2012（固体の密度及び比重の測定方法）に従い求める。求めた比重の値を用い、下記式により硬化収縮率を算出する。

$$\text{硬化収縮率}(\%) = (1 - d_1 / d_2) \times 100$$

[0120] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記の条件で得られるレンズ用硬化物（ α ）の屈折率が、 1.57 以上であることが好ましく、 1.58 以上であることがより好ましく、 1.59 以上であることが更に好ましい。

レンズ用硬化物（ α ）の屈折率が上記範囲であることにより、レンズの光学特性を向上させることができる。

[0121] レンズ用硬化物（ α ）の屈折率は、アッペ屈折計により測定することができる。

[0122] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記の条件で得られるレンズ用硬化物（ α ）の厚み方向の光線透過率 T_1 が 80% 以上であることが好ましい。

レンズ用硬化物（ α ）の光線透過率が上記範囲であることにより、より透

明度が高いレンズを製造することができる。

[0123] レンズ用硬化物 (α) の厚み方向の光線透過率 T_1 は、紫外可視近赤外分光光度計を用い、透過法により、測定波長 400 nm で測定することができる。

[0124] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記の条件で得られるレンズ用硬化物 (α) の厚み方向の光線透過率の加熱後変化率 (125℃ 168時間) が 10% 以下であることが好ましく、5% 以下であることがより好ましく、2% 以下であることが更に好ましい。

レンズ用硬化物 (α) の光線透過率の加熱後変化率が上記範囲であることにより、より耐熱性に優れたレンズを製造することができる。

[0125] レンズ用硬化物 (α) の厚み方向の光線透過率の加熱後変化率 (125℃ 168時間) は下記の手順により求めることができる。

まず、レンズ用硬化物 (α) 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。その後、上記条件で厚み方向の光線透過率を測定することで加熱後光線透過率 T_2 を得、下記式により算出する。

$$\begin{aligned} & \text{光線透過率の加熱後変化率 (125℃ 168時間) (\%)} \\ & = (T_1 - T_2) / T_1 \times 100 \end{aligned}$$

[0126] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、上記の条件で得られる硬化物 (α) が下記 (A) ~ (D) の要件を満たすことが好ましい。

(A) 当該硬化物の硬化収縮率が 1.0% 以上 5.0% 以下である。

(B) 当該硬化物の屈折率が 1.57 以上である。

(C) 当該硬化物の厚み方向の光線透過率が 80% 以上である。

(D) 当該硬化物の厚み方向の光線透過率の加熱後変化率 (125℃ 168時間) が 10% 以下である。

レンズ用硬化物 (α) が上記 (A) ~ (D) の要件を満たすことにより、寸法精度、光学特性、透明度及び耐熱性を兼ね備えたレンズを製造することができる。

[0127] <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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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、通常、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。

[0131] 本実施形態のレンズ用樹脂組成物は低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備え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。

[0132] [レンズ用硬化物]

本実施形態にかかるレンズ用硬化物は、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。

[0133] 本実施形態にかかるレンズ用硬化物の硬化収縮率は、1.0%以上5.0%以下であることが好ましく、1.2%以上4.0%以下であることがより好ましく、1.5%以上3.0%以下であることが更に好ましい。硬化収縮

率は、レンズ用硬化物 (α) の硬化収縮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。

[0134] 本実施形態にかかるレンズ用硬化物の屈折率は、1.57以上であることが好ましく、1.58以上であることがより好ましく、1.59以上であることが更に好ましい。屈折率は、レンズ用硬化物 (α) 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。

[0135] 本実施形態にかかるレンズ用硬化物の厚み方向の光線透過率は、80%以上であることが好ましい。光線透過率は、レンズ用硬化物 (α) 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。

[0136] 本実施形態にかかるレンズ用硬化物の厚み方向の光線透過率の加熱後変化率 (125℃ 168時間) は、10%以下であることが好ましく、5%以下であることがより好ましく、2%以下であることが更に好ましい。光線透過率の加熱後変化率 (125℃ 168時間) は、レンズ用硬化物 (α) の光線透過率の加熱後変化率 (125℃ 168時間) の測定手順として上記した手順で求めることができる。

[0137] 本実施形態にかかるレンズ用硬化物は低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備えていることから、薄型、小型が訴求されるウェアレブルレンズに好適に用いられる。

[0138] [レンズ]

本実施形態にかかるレンズは、上記のレンズ用硬化物を備える。

[0139] 本実施形態にかかるレンズは、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。

[0140] 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500～5000 mJ/cm²となる範囲で照

射することにより行うことができる。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 本実施形態にかかるレンズは、低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備えていることから、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。

[0144] ウエハレベルレンズの直径は、通常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、通常100～2000 μ m、好ましくは100～1000 μ mである。

[0145] 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。

[0146] 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

[0147] 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。

[0148] <レンズ用樹脂組成物の作製>

[0149] 表 1 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、レンズ用樹脂組成物を得た。

[0150] 表 1 に記載された原料は下記の通りである。

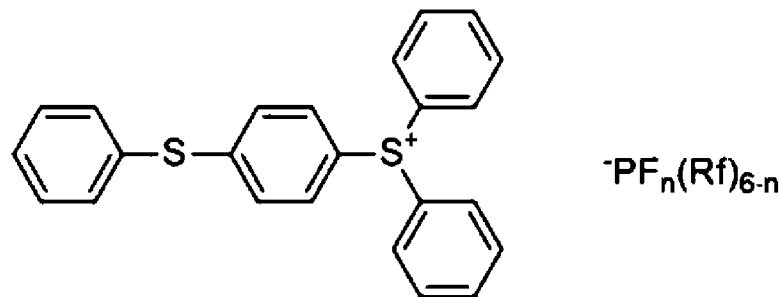
[0151] ・光カチオン重合開始剤 (X)

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イト、
サンアプロ株式会社製、製品名 : CPI-310FG

[0152] ・その他の光カチオン重合開始剤

下記式で表される光カチオン重合開始剤、サンアプロ株式会社製、製品名 :
CPI-210S

[0153] [化15]



[0154] ・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 : EXA-850CRP、エポキシ当量 : 158 ~ 168 g / eq

[0155] ・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 : OPP-EP

[0156] ・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 OXT-121

[0157] ・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：KBM-403

[0158] ・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ADEKA製、製品名：アデカスタブAO-60

[0159] ・光安定化剤

ヒンダードアミン系光安定化剤、セバシン酸ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル、株式会社ADEKA製、製品名：アデカスタブLA-72

[0160] <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1に示す。

[0161] <レンズ用硬化物の作製>

ガラス基板(9.0×10.0×0.7mm、Eagle-XG、CORNING社製)をNovec(登録商標)1720(フッ化シラン系離型剤、3M株式会社製)に浸漬させ、窒素雰囲気下・100℃で25分間加熱し、Novec(登録商標)7100(フッ素系溶剤、3M株式会社製)でリンスし、離型処理済ガラス基板を得た。

離型処理済ガラス基板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離型処理済ガラス基板で挟み込んでクリップで固定した。これに対し、無電極ランプ(Hバルブ)を用いて、365nm波長における照射強度が150mW/cmで積算照射量が3000mJ/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ガラス基板から離型し、窒素雰囲気下・120℃で30分間加熱することでレンズ用硬化物を得た。

[0162] <硬化収縮率>

まず、レンズ用樹脂組成物の比重 d_1 を J I S Z 8804 : 2012 (液体の密度及び比重の測定方法) に従い求めた。(なお、レンズ用樹脂組成物が揮発成分を含む場合、それを除いた不揮発成分の比重を求めるのだが、本実施例の樹脂組成物は揮発成分を含まない。)

続いて、レンズ用硬化物の比重 d_2 を J I S Z 8807 : 2012 (固体の密度及び比重の測定方法) に従い求めた。求めた比重の値を用い、下記式により硬化収縮率を算出した。結果を表 1 に示す。

$$\text{硬化収縮率 (\%)} = (1 - d_1 / d_2) \times 100$$

[0163] <屈折率の測定>

レンズ用硬化物の屈折率を、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 (589 nm、D 線、株式会社アタゴ製)、中間液として R E - 1 1 9 6 (モノブロモナフタレン、株式会社アタゴ製) を使用し、サンプル温度は 25℃ になるよう設定して測定を行なった。結果を表 1 に示す。

[0164] <光線透過率>

レンズ用硬化物の厚み方向の光線透過率を、以下の条件にて測定し、光線透過率 T_1 を得た。なお、測定はレンズ用硬化物を積分球に貼り付けて行い、入光面は任意の面とした。

(測定条件)

測定装置 : U H 4 1 5 0 (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 : 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 : P b S (850 nm ~ 2600 nm)

[0165] <光線透過率の加熱後変化率 (125℃ 168時間) >

まず、レンズ用硬化物を空気雰囲気下 125℃ に設定したオーブン中で 1

6 8 時間加熱した。その後、上記条件で厚み方向の光線透過率を測定することで加熱後光線透過率 T_2 を得、下記式により算出した。結果を表 1 に示す。

光線透過率の加熱後変化率 (1 2 5 °C 1 6 8 時間) (%)

$$= (T_1 - T_2) / T_1 \times 100$$

[0166] <ガラス接着性の評価>

ガラス基板 (7. 0 × 7. 0 × 0. 2 1 mm、D 2 6 3 T E C O、S C H O T T 社製) を N o v e c (登録商標) 1 7 2 0 (フッ化シラン系離型剤、3 M 株式会社製) に浸漬させ、窒素雰囲気下・1 0 0 °C で 2 5 分間加熱し、N o v e c (登録商標) 7 1 0 0 (フッ素系溶剤、3 M 株式会社製) でリンスし、離型処理済ガラス基板を得た。

離型処理済ガラス基板上にレンズ用樹脂組成物を滴下し、厚み 2 5 0 μ m のシリコン製スペーサーを介して離型処理を行っていないガラス基板 (7. 0 × 7. 0 × 0. 2 1 mm、D 2 6 3 T E C O、S C H O T T 社製) で挟み込んでクリップで固定した。この時、濡れ広がった樹脂組成物の直径が 5 mm 程度になるように、レンズ用樹脂組成物の滴下量を調整した。

これに対し、無電極ランプ (H バルブ) を用いて、3 6 5 nm 波長における照射強度が 1 5 0 m W / c m で積算照射量が 3 0 0 0 m J / c m² 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から離型処理ガラス基板を離型し、窒素雰囲気下、1 2 0 °C で 3 0 分間加熱することで、レンズ用硬化物とガラス基板の積層体 (樹脂直径 5 mm) を得た。

また、樹脂組成物の直径が 4 0 mm になるようにレンズ用樹脂組成物の滴下量を調整した以外は、上記と同様の操作によってレンズ用硬化物とガラス基板の積層体 (樹脂直径 4 0 mm) を得た。

このとき、レンズ用硬化物とガラス基板の界面において剥離が確認されなかったものを A、剥離は発生しないがガラス基板が顕著に変形したものを B、基板から樹脂が容易に剥離したものを C として積層体の評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0167] [表1]

表1		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	比較例1
	質量部	1	1	1	1	1	3	3	3	
	光カチオン重合開始剤(X)									
	その他の光カチオン重合開始剤									1
	質量部									
	エポキシ化合物(Y)	100	50	100	60	60	90	80	55	100
	質量部									
	単官能エポキシ化合物(Z)		50		40	40		20	40	
	質量部									
	オキセタン化合物(W)						10		5	
	質量部			1		1	1	1	1	
	接着性付与剤									
	質量部			0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	
	酸化防止剤									
	質量部			0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	
	光安定化剤									
	質量部									
	粘度(25℃)	4000	800	4000	1200	1200	1000	3000	1100	4000
	mPa・s									
	硬化収縮率	1.8	3.0	1.9	2.8	2.7	2.1	2.2	2.6	2.0
	%									
	屈折率	1.59	1.60	1.59	1.60	1.60	1.59	1.59	1.60	1.59
	光線透過率	80.5	83.6	82.9	83.4	84.2	82.0	82.1	83.9	80.0
	%									
	光線透過率の加熱後変化率(125℃168時間)	4	2	3	2	1	1	2	1	80
	%									
ガラス接着性	積層体(樹脂直径5mm)	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	積層体(樹脂直径40mm)	B	A	A	A	A	A	A	A	B

[0168] 実施例は比較例よりも光線透過率の加熱後変化率が低減されていた。これは加熱による着色が抑制されたということである。また、実施例の硬化収縮率、屈折率および光線透過率は比較例と同程度の高い水準であった。これらのことから、本実施形態のレンズ用樹脂組成物は、低硬化収縮率、高屈折率、高光線透過率及び高耐熱性を兼ね備えていることがわかる。

[0169] なお、実施例間を比較すると、単官能エポキシ化合物(Z)、オキセタン化合物及び接着性付与剤からなる群から選択される一種または二種以上を含む場合、ガラス接着性が向上することがわかる。

[0170] この出願は、2022年1月4日出願された日本出願特願2022-000161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。

符号の説明

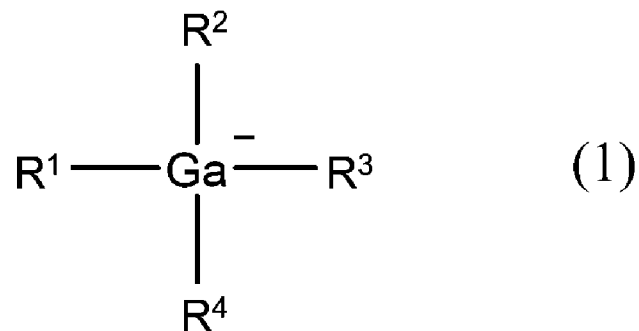
[0171] 1 ウエハレンズアレイ
2 基板
10 レンズ

請求の範囲

[請求項1] 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、を含むレンズ用樹脂組成物。

[化1]

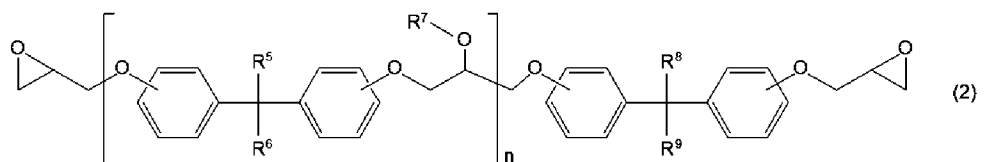


（一般式（１）において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ はそれぞれ独立に炭素数１～１８のアルキル基又は炭素数６～１４のアリール基を表す。）

[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、

前記エポキシ化合物（Y）が一般式（２）で表される、レンズ用樹脂組成物。

[化2]



（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。）

[請求項3] 請求項１又は２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）のエポキシ当量が１００ｇ／ｅｑ以上２００ｇ／ｅｑ以下である、レンズ用樹脂組成物。

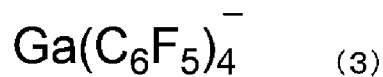
[請求項４] 請求項１から３のいずれか１項に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

前記エポキシ化合物（Ｙ）の含有量が当該レンズ用樹脂組成物の不揮発成分中４０質量％以上である、レンズ用樹脂組成物。

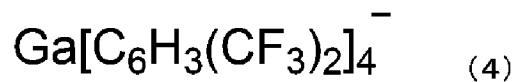
[請求項５] 請求項１から４のいずれか１項に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

前記光カチオン重合開始剤（Ｘ）がアニオンとして式（３）又は（４）のいずれかで表されるアニオンを含む、レンズ用樹脂組成物。

[化３]



[化４]



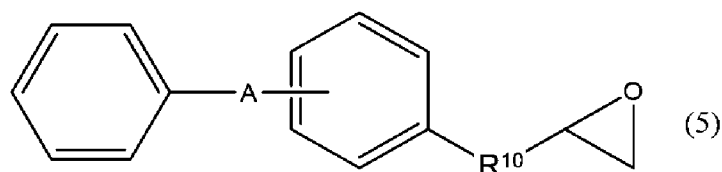
[請求項６] 請求項１から５のいずれか１項に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

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７] 請求項１から６のいずれか１項に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

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５]



(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8] 請求項7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である、レンズ用樹脂組成物。

[請求項9] 請求項1から8のいずれか1項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10] 請求項9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である、レンズ用樹脂組成物。

[請求項11] 請求項1から10のいずれか1項に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

当該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。

[請求項12] 請求項1から11のいずれか1項に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

当該レンズ用樹脂組成物をガラス板上に厚み250 μ mで塗布し、波長365nm、照射強度150mW/cm、積算照射量3000mJ/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が、下記(A)～(D)の要件を満たす、レンズ用樹脂組成物。

(A) 当該硬化物の硬化収縮率が1.0%以上5.0%以下である。

(B) 当該硬化物の屈折率が1.57以上である。

(C) 当該硬化物の厚み方向の光線透過率が80%以上である。

(D) 当該硬化物の厚み方向の光線透過率の加熱後変化率（125℃168時間）が10%以下である。

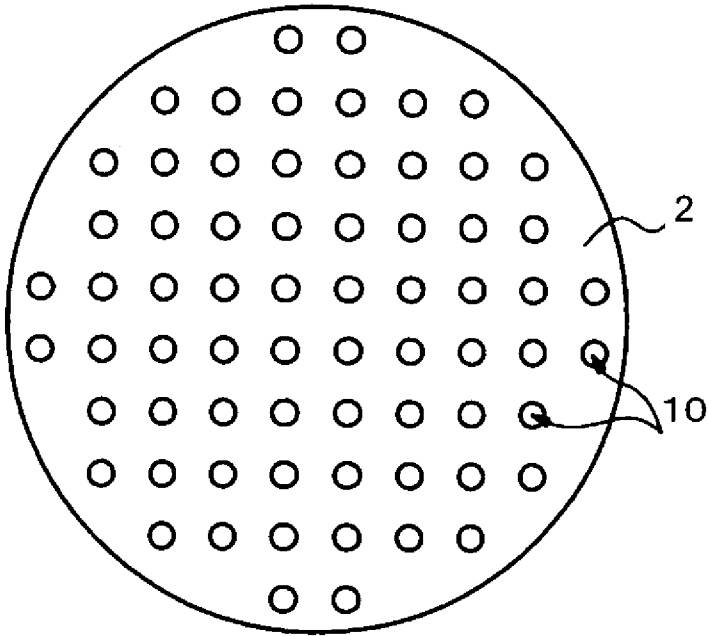
[請求項13] 請求項1から12のいずれか1項に記載のレンズ用樹脂組成物であって、

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14] 請求項1から13のいずれか1項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15] 請求項14に記載のレンズ用硬化物を備えるレンズ。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/047192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G02B 1/04**(2006.01)i; **C08G 59/68**(2006.01)i

FI: G02B1/04; C08G59/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B1/04; C08G59/68

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2019-085533 A (SAN APRO KK) 06 June 2019 (2019-06-06) paragraphs [0026], [0051], [0054]-[0115], table 1	1-6, 9, 12, 14-15
Y	paragraphs [0026], [0051], [0054]-[0115], table 1	7-8, 10-11, 13
X	WO 2018/020974 A1 (SAN APRO KK) 01 February 2018 (2018-02-01) paragraphs [0004], [0115], [0167]-[0281], table 1	1-6, 9, 12, 14-15
Y	paragraphs [0004], [0115], [0167]-[0281], table 1	7-8, 10-11, 13
Y	WO 2016/031602 A1 (NITTO DENKO CORP.) 03 March 2016 (2016-03-03) paragraph [0050]	7-8
Y	WO 2005/085317 A1 (TOAGOSEI CO., LTD.) 15 September 2005 (2005-09-15) paragraph [0107]	7-8
Y	JP 2021-162620 A (MITSUI CHEMICALS, INC.) 11 October 2021 (2021-10-11) paragraphs [0048], [0105]	10-11
Y	JP 2021-059681 A (MITSUI CHEMICALS, INC.) 15 April 2021 (2021-04-15) paragraphs [0048], [0208]	10-11

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

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 March 2023

Date of mailing of the international search report

14 March 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/047192**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-179330 A (TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD.) 05 October 2017 (2017-10-05) paragraph [0002]	13
A	US 6384146 B1 (THE RESEARCH FOUNDATION OF STATE UNIVERSITY OF NEW YORK) 07 May 2002 (2002-05-07) entire document, fig. 1-12	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/047192

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-085533	A	06 June 2019	(Family: none)	
WO	2018/020974	A1	01 February 2018	US 2019/0284134 A1 paragraphs [0004], [0092], [0151]-[0252], table 1	
				EP 3492476 A1	
				CN 109311915 A	
				KR 10-2019-0037230 A	
WO	2016/031602	A1	03 March 2016	TW 201612628 A	
				JP 2016-50230 A	
WO	2005/085317	A1	15 September 2005	KR 10-2007-0012386 A	
				CN 1926167 A	
				TW 200609262 A	
JP	2021-162620	A	11 October 2021	(Family: none)	
JP	2021-059681	A	15 April 2021	(Family: none)	
JP	2017-179330	A	05 October 2017	CN 107229185 A	
				KR 10-2017-0113221 A	
				TW 201802596 A	
US	6384146	B1	07 May 2002	WO 2000/059968 A1	
				AU 4195100 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 1/04(2006.01)i; C08G 59/68(2006.01)i FI: G02B1/04; C08G59/68										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G02B1/04; C08G59/68										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 2019-085533 A（サンアプロ株式会社）06.06.2019（2019-06-06） [0026], [0051], [0054]-[0115], [表1]	1-6, 9, 12, 14-15								
Y	[0026], [0051], [0054]-[0115], [表1]	7-8, 10-11, 13								
X	WO 2018/020974 A1（サンアプロ株式会社）01.02.2018（2018-02-01） [0004], [0115], [0167]-[0281], [表1]	1-6, 9, 12, 14-15								
Y	[0004], [0115], [0167]-[0281], [表1]	7-8, 10-11, 13								
Y	WO 2016/031602 A1（日東電工株式会社）03.03.2016（2016-03-03） [0050]	7-8								
Y	WO 2005/085317 A1（東亜合成株式会社）15.09.2005（2005-09-15） [0107]	7-8								
Y	JP 2021-162620 A（三井化学株式会社）11.10.2021（2021-10-11） [0048], [0105]	10-11								
Y	JP 2021-059681 A（三井化学株式会社）15.04.2021（2021-04-15） [0048], [0208]	10-11								
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 01.03.2023	国際調査報告の発送日 14.03.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 小西 隆 20 4081 電話番号 03-3581-1101 内線 3271									

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2017-179330 A (東京応化工業株式会社) 05.10.2017 (2017 - 10 - 05) [0002]	13
A	US 6384146 B1 (THE RESEARCH FOUNDATION OF STATE UNIVERSITY OF NEW YORK) 07.05.2002 (2002 - 05 - 07) the whole document, FIGs. 1-12	1-15

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/047192

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-085533	A	06.06.2019	(ファミリーなし)	
WO	2018/020974	A1	01.02.2018	US 2019/0284134	A1
				[0004], [0092], [0151]-[0252], [TABLE 1]	
				EP 3492476	A1
				CN 109311915	A
				KR 10-2019-0037230	A
WO	2016/031602	A1	03.03.2016	TW 201612628	A
				JP 2016-50230	A
WO	2005/085317	A1	15.09.2005	KR 10-2007-0012386	A
				CN 1926167	A
				TW 200609262	A
JP	2021-162620	A	11.10.2021	(ファミリーなし)	
JP	2021-059681	A	15.04.2021	(ファミリーなし)	
JP	2017-179330	A	05.10.2017	CN 107229185	A
				KR 10-2017-0113221	A
				TW 201802596	A
US	6384146	B1	07.05.2002	WO 2000/059968	A1
				AU 4195100	A1