

(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  
2024年4月11日(11.04.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/075643 A1

(51) 国際特許分類:

C08L 69/00 (2006.01) C08L 67/00 (2006.01)  
C08G 63/64 (2006.01) C08L 67/02 (2006.01)  
C08G 64/04 (2006.01) G02B 1/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/035579

(22) 国際出願日: 2023年9月29日(29.09.2023)

(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 2022-162131 2022年10月7日(07.10.2022) JP  
特願 2023-024948 2023年2月21日(21.02.2023) JP

(71) 出願人: 帝人株式会社(TEIJIN LIMITED) [JP/  
JP]; 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島  
三丁目2番4号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 真野 稜大(MANO Ryouta); 〒5300005  
大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4  
号 帝人株式会社内 Osaka (JP).

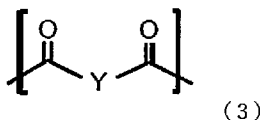
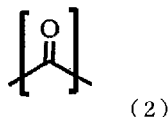
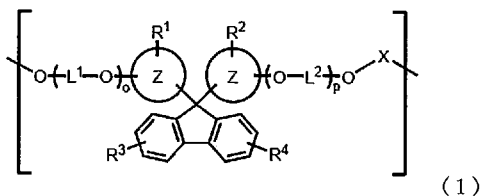
(74) 代理人: 為山 太郎 (TAMEYAMA Taro);  
〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番  
1号 帝人株式会社内 Tokyo (JP).

(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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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).

(54) Title: THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION AND OPTICAL MEMBER COMPRISING SAME

(54) 発明の名称: 熱可塑性樹脂組成物及びそれを含む光学部材



(57) Abstract: [Problem] The purpose of the present invention is to provide a thermoplastic resin composition with a high refractive index and low birefringence, the thermoplastic resin composition being excellent in long-term heat resistance. Another purpose of the present invention is to provide an excellent optical lens by using the thermoplastic resin composition. [Solution] This thermoplastic resin composition comprises a mold release agent and a thermoplastic resin having a constituent unit represented by formula (1), the thermoplastic resin composition containing an antioxidant in an amount of 0 to 300 ppm. (In formula (1), each ring Z represents an aromatic hydrocarbon ring, L<sup>1</sup> and L<sup>2</sup> each independently represent a divalent linking group, o and p each independently represent an integer of 0 or more, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, and R<sup>4</sup> each independently represent a hydrogen atom or a hydrocarbon group having 1 to 20 carbon atoms, and X is at least one selected from the group represented by formula (2) or (3).) (In the formula, Y represents a divalent linking group.)

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】本発明は、高屈折率及び低複屈折を有し、且つ、長期耐熱性に優れる熱可塑性樹脂組成物を提供することを目的とする。また、この熱可塑性樹脂組成物を使用することにより、優れた光学レンズを提供することを目的とする。【解決手段】下記式（1）で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂および離型剤を含む熱可塑性樹脂組成物であって、さらに熱可塑性樹脂組成物中の酸化防止剤の含有量が0～300ppmである熱可塑性樹脂組成物。{式（1）中、環Zは芳香族炭化水素環を示し、 $L^1$ 及び $L^2$ はそれぞれ独立に2価の連結基を示し、o及びpはそれぞれ独立に0以上の整数を示し、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ はそれぞれ独立に、水素原子、炭素原子数1～20の炭化水素基を示し、Xは下記式（2）又は（3）で表される群より選ばれる少なくとも1つである。} {式中、Yは2価の連結基を示す。}

## 明 細 書

発明の名称：熱可塑性樹脂組成物及びそれを含む光学部材

### 技術分野

[0001] 本発明は、熱可塑性樹脂組成物及びそれを含む光学部材に関するものである。

### 背景技術

[0002] 光学系材料として従来用いられていたガラスは光学特性や環境耐性、さらに色相に優れているが、加工性が悪いという問題があった。一方、光学用樹脂、中でも熱可塑性樹脂組成物は、ガラス材料に比べ安価であると共に、射出成形により成形品の大量生産が可能で、しかも非球面レンズの製造も容易であるという利点を有している。そのため、これまで主としてスマートフォンカメラを構成する光学レンズに使用され、普及してきた。近年では新たな用途として、車載センシングカメラや車載ビューイングカメラといったいわゆる車載カメラの光学レンズや、AR／VR機器の光学レンズへの展開が期待されている。

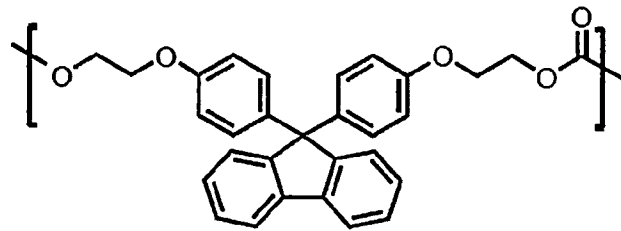
[0003] そのような中で光学用樹脂には、光学系の小型、薄型化の為、より高い屈折率が求められ、また光学レンズを介して結像をセンサーや人が認識する為、高度に低歪であること、つまり低複屈折であることが求められる。さらに車載カメラ用途では、その使用環境から高温下で長時間変色しないという長期耐熱性が重要である。

[0004] また、AR／VR機器用途では、主に人が結像認識するためディスプレイの光を正確に透過させる必要があり可視光域の光をバランスよく透過すること、さらに人が光学レンズを直接視認するため高級感のあるガラスのような優れた外観特性が求められる。

[0005] 特許文献1には、屈折率が1.635～1.650の高屈折率且つ配向複屈折が $0 \sim 6 \times 10^{-3}$ の低複屈折に優れた、式(M)及び式(N)で示される構造単位を有するポリエステルカーボネート樹脂が得られることが記載さ

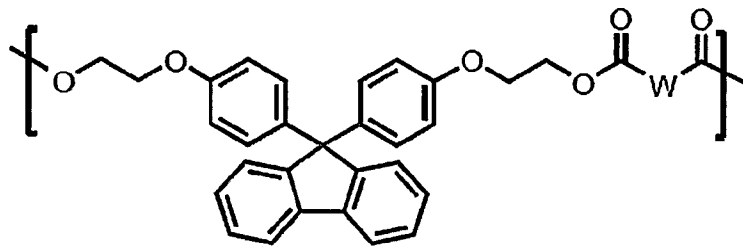
れている。

[0006] [化1]



(M)

[0007] [化2]



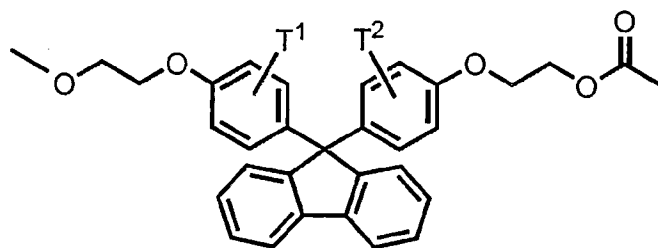
(N)

[0008] (式 (N) 中Wは、フェニレン基またはナフタレンジイル基である。)

特許文献2には、アルミニウム化合物とリン化合物からなる触媒を用いたポリエステルカーボネート樹脂が一般的なチタン系触媒を用いた場合よりも色相が良好と記載されている。

[0009] 特許文献3には、高透明性、高T<sub>g</sub>、高屈折率、低複屈折に優れる、式 (O) で表される構造を有するポリカーボネート樹脂が得られることが記載されている。

[0010] [化3]



(O)

[0011] (式 (O) 中T<sup>1</sup>及びT<sup>2</sup>は、それぞれ独立に水素原子あるいはメチル基である

。)

## 先行技術文献

## 特許文献

[0012] 特許文献1：国際公開第2011／010741号

特許文献2：国際公開第2019／131841号

特許文献3：特開2010－189508号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0013] 上述した文献には、高屈折率、低複屈折、高透明性、高T<sub>g</sub>、色相良好なポリカーボネート樹脂またはポリエステルカーボネート樹脂の取得について記載されているが、押出、成形後の熱可塑性樹脂組成物としての特性、特に長期耐熱性について記載されておらず、改良の余地がある。

[0014] 上記のように、高屈折率、低複屈折に加え、長期耐熱性を有するポリカーボネート樹脂組成物及びポリエステルカーボネート樹脂組成物及び光学レンズは、未だ提供されていなかった。

[0015] また、高屈折率の光学用樹脂材料は、一般的に熱劣化して可視光短波長域の光を吸収するようになり、可視光の透過バランスが崩れ、透過率が下がるとともに、押出、成形後の成形物は黄変し、外観が悪くなる。上述した文献には、高屈折率、低複屈折、高透明性、色相良好なポリカーボネート樹脂またはポリエステルカーボネート樹脂の取得について記載されているが、押出、成形後の熱可塑性樹脂組成物の可視光透過特性や外観特性、特に透過バランスや色相について記載されておらず、改良の余地がある。

[0016] 上記のように、高屈折率、低複屈折に加え、優れた透過率及び色相を有するポリカーボネート樹脂組成物及びポリエステルカーボネート樹脂組成物及び光学レンズは、未だ提供されていなかった。

[0017] そこで本発明は、高屈折率及び低複屈折を有し、且つ、長期耐熱性に優れた熱可塑性樹脂組成物を提供することを目的とする。また、本発明は、高屈

折率及び低複屈折を有し、且つ、優れた透過性および外観に優れる熱可塑性樹脂組成物を提供することを別の目的とする。さらに、この熱可塑性樹脂組成物を使用することにより、優れた光学レンズを提供することを目的とする。

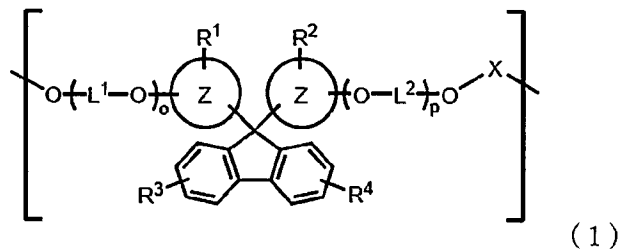
### 課題を解決するための手段

[0018] 本発明者らは、以下の態様を有する本発明により、上記課題を解決できることを見出した。

#### 《態様 1》

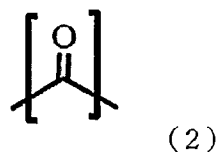
下記式（１）で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂および離型剤を含む熱可塑性樹脂組成物であって、さらに熱可塑性樹脂組成物中の酸化防止剤の含有量が０～３００ppmである熱可塑性樹脂組成物。

[0019] [化4]



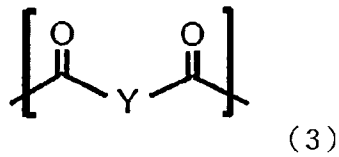
[0020] {式（１）中、環Ｚは芳香族炭化水素環を示し、Ｌ¹及びＬ²はそれぞれ独立に２価の連結基を示し、ｏ及びｐはそれぞれ独立に０以上の整数を示し、Ｒ¹、Ｒ²、Ｒ³及びＲ⁴はそれぞれ独立に、水素原子、炭素原子数１～２０の炭化水素基を示し、Ｘは下記式（２）又は（３）で表される群より選ばれる少なくとも１つである。}

[0021] [化5]



[0022]

[化6]



[0023] {式中、Yは2価の連結基を示す。}

《態様2》

前記離型剤が熱可塑性樹脂組成物中に1～4000ppmの量で含まれる、態様1に記載の熱可塑性樹脂組成物。

《態様3》

前記熱可塑性樹脂組成物中の酸化防止剤の含有量が0～50ppmである、態様1又は2に記載の熱可塑性樹脂組成物。

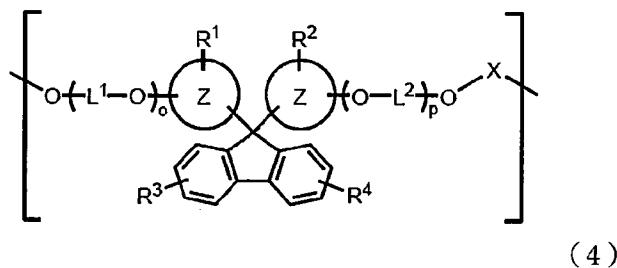
《態様4》

乾熱黄変 $\Delta Y_I$ が0.00～0.47である、態様1又は2に記載の熱可塑性樹脂組成物。

《態様5》

下記式(4)で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂、色剤および酸化防止剤を含む熱可塑性樹脂組成物であって、前記熱可塑性樹脂組成物における前記色剤の含有量が0.01～4.00ppm、前記酸化防止剤の含有量が50～3000ppmである熱可塑性樹脂組成物。

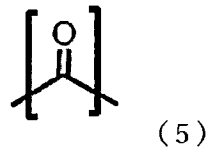
[0024] [化7]



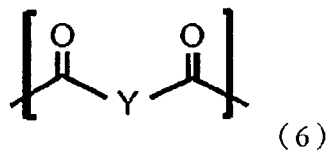
[0025] {式(4)中、環Zは芳香族炭化水素環を示し、 $L^1$ 及び $L^2$ はそれぞれ独立に2価の連結基を示し、 $o$ 及び $p$ はそれぞれ独立に0以上の整数を示し、 $R^1$

、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ はそれぞれ独立に、水素原子、炭素原子数1～20の炭化水素基を示し、 $X$ は下記式(5)又は(6)で表される群より選ばれる少なくとも1つである。}

[0026] [化8]



[0027] [化9]



[0028] {式中、 $Y$ は2価の連結基を示す。}

《態様6》

前記熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の色相 $a^*$ が $-0.40 \sim 0.00$ 且つ、色相 $b^*$ が $-0.50 \sim 1.25$ である、態様5に記載の熱可塑性樹脂組成物。

《態様7》

前記熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の全光線透過率が86.5%以上である、態様5又は6に記載の熱可塑性樹脂組成物。

《態様8》

前記熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の400nm光線透過率が81.0%以上である、態様5又は6に記載の熱可塑性樹脂組成物。

《態様9》

前記熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の580nm光線透過率が85.0%以上である、態様5又は6に記載の熱可塑性樹脂組成物。

《態様10》

前記式(1)または式(4)中の環 $Z$ がベンゼン環である、態様1又は5

に記載の熱可塑性樹脂組成物。

《態様 1 1》

式（１）または式（４）で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂が、ポリカーボネート樹脂またはポリエステルカーボネート樹脂である態様 1 又は 5 に記載の熱可塑性樹脂組成物。

《態様 1 2》

式（１）または式（４）で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂が、ポリエステルカーボネート樹脂である態様 1 1 に記載の熱可塑性樹脂組成物。

《態様 1 3》

態様 1 又は 5 に記載の熱可塑性樹脂組成物を含む、光学部材。

《態様 1 4》

光学レンズである、態様 1 3 に記載の光学部材。

## 発明の効果

[0029] 本発明の熱可塑性樹脂組成物は、高屈折率、低複屈折を有し、且つ、長期耐熱性に優れる。さらに、本発明の熱可塑性樹脂組成物を使用することにより、広範な環境に適応可能な優れた光学レンズを得ることができる。

## 発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明を実施するための形態について詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

〈本発明の態様 1〉

本発明の態様 1 1 の説明までは、以下、本発明と記載されている場合は、本発明の態様 1 のことを表す。

（１）熱可塑性樹脂組成物

本発明の熱可塑性樹脂組成物は、所定の構造を有する熱可塑性樹脂と離型剤を含み、さらに熱可塑性樹脂組成物中の酸化防止剤の含有量が 0 ～ 3 0 0 p p m の熱可塑性樹脂組成物である。本発明の熱可塑性樹脂組成物は、このような構成により、高屈折率、低複屈折を有し、かつ、優れた長期耐熱性を

有する。

《熱可塑性樹脂》

本発明に用いる熱可塑性樹脂は上記式（１）で表される構造を有する。

[0031] 上記式（１）中、Zは同一又は異なって芳香族炭化水素環を示し、ナフタレン環、ベンゼン環などが挙げられ、ベンゼン環が好ましい。

[0032] 上記式（１）中、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、炭素原子数１～２０の炭化水素基を示し、炭化水素基としては、アルキル基、シクロアルキル基、及びアリール基を挙げることができる。

[0033] アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ｔ－ブチル基などが挙げられ、メチル基が好ましい。

[0034] シクロアルキル基としては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、及びビスシクロ〔１．１．１〕ペンタニル基等が挙げられる。

[0035] アリール基としては、フェニル基、トリル基、ナフチル基、キシリル基などが挙げられ、フェニル基が好ましい。

[0036] R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、メチル基、またはフェニル基のいずれかであることが好ましく、水素原子であることがさらに好ましい。

[0037] 上記式（１）中、L<sup>1</sup>及びL<sup>2</sup>は、それぞれ独立に、２価の連結基を示し、炭素数１～４のアルキレン基などが挙げられ、好ましくはエチレン基、またはプロピレン基を示し、より好ましくはエチレン基を示す。

[0038] 上記式（１）中、o及びpはそれぞれ独立に０以上の整数を示し、好ましくは０～２示し、より好ましくは１を示す。

[0039] 上記式（１）中、Xは上記式（２）又は（３）で表される群より選ばれる少なくとも１つである。

[0040] 上記式（３）中、Yは２価の連結基を示し、炭素原子数１～２５の炭化水素基が挙げられ、炭化水素基としては、アルケン基、シクロアルケン基、アリーレン基を挙げることができる。

[0041] アリーレン基としては、フェニレン基、ナフチレン基などが好ましく挙げられ、フェニレン基が特に好ましい。

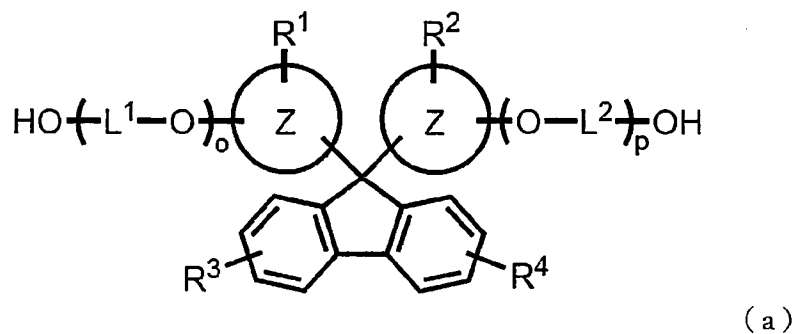
[0042] 上記式（１）において、芳香族炭化水素環を有するため屈折率を高める効果があり、またカルド構造を有するため複屈折を低減させる効果がある。

[0043] 本発明の熱可塑性樹脂としては、ポリカーボネート、ポリエステルカーボネート及びポリエステルを挙げることができ、ポリカーボネート、ポリエステルカーボネートであることが好ましく、ポリエステルカーボネートであることがより好ましい。

《上記式（１）で表される構造を有する熱可塑性樹脂に使用するジオール成分》

本発明の熱可塑性樹脂の上記式（１）で表される構造単位に使用するジオール成分は、主に式（a）で表される化合物である。

[0044] [化10]



[0045] ジオール成分の上記式（a）において、Z、L<sup>1</sup>、L<sup>2</sup>、o、p、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>は上記式（１）の各式と同様である。

[0046] 以下、上記式（a）で表されるジオール成分の代表的具体例を示すが、本発明の上記式（a）に用いられる原料としては、それらによって限定されるものではない。

[0047] 具体的には、9,9-ビス（4-ヒドロキシフェニル）フルオレン、9,9-ビス（4-ヒドロキ-3-メチルフェニル）フルオレン、9,9-ビス（4-ヒドロキ-3-フェニルフェニル）フルオレン、9,9-ビス（4-（ヒドロキシメトキシ）フェニル）フルオレン、9,9-ビス（4-（ヒド

ロキシメトキシ) - 3 - メチルフェニル) フルオレン、9, 9 - ビス (4 - (ヒドロキシメトキシ) - 3 - フェニルフェニル) フルオレン、9, 9 - ビス (4 - (2 - ヒドロキシエトキシ) フェニル) フルオレン、9, 9 - ビス (4 - (2 - ヒドロキシエトキシ) - 3 - メチルフェニル) フルオレン、9, 9 - ビス (4 - (2 - ヒドロキシエトキシ) - 3 - フェニルフェニル) フルオレン、9, 9 - ビス (4 - (3 - ヒドロキシプロポキシ) フェニル) フルオレン、9, 9 - ビス (4 - (3 - ヒドロキシプロポキシ) - 3 - メチルフェニル) フルオレン、9, 9 - ビス (4 - (3 - ヒドロキシプロポキシ) - 3 - フェニルフェニル) フルオレン、9, 9 - ビス (6 - ヒドロキシ - 2 - ナフチル) フルオレン、9, 9 - ビス (6 - ヒドロキシ - 2 - ナフチル) - 2, 7 - ジメチルフルオレン、9, 9 - ビス (6 - ヒドロキシ - 2 - ナフチル) - 2, 7 - ジフェニルフルオレン、9, 9 - ビス (6 - (2 - ヒドロキシメトキシ) - 2 - ナフチル) フルオレン、9, 9 - ビス (6 - (2 - ヒドロキシメトキシ) - 2 - ナフチル) - 2, 7 - ジメチルフルオレン、9, 9 - ビス (6 - (2 - ヒドロキシメトキシ) - 2 - ナフチル) - 2, 7 - ジフェニルフルオレン、9, 9 - ビス (6 - (2 - ヒドロキシエトキシ) - 2 - ナフチル) フルオレン、9, 9 - ビス (6 - (2 - ヒドロキシエトキシ) - 2 - ナフチル) - 2, 7 - ジメチルフルオレン、9, 9 - ビス (6 - (2 - ヒドロキシエトキシ) - 2 - ナフチル) - 2, 7 - ジフェニルフルオレン、

9, 9 - ビス (6 - (3 - ヒドロキシプロポキシ) - 2 - ナフチル) フルオレン、9, 9 - ビス (6 - (3 - ヒドロキシプロポキシ) - 2 - ナフチル) - 2, 7 - ジメチルフルオレン、9, 9 - ビス (6 - (3 - ヒドロキシプロポキシ) - 2 - ナフチル) - 2, 7 - ジフェニルフルオレンが挙げられる。

[0048] これらは、1 種を単独で使用しても、2 種類以上を組み合わせ用いてもよい。

[0049] なかでも 9, 9 - ビス (6 - (2 - ヒドロキシエトキシ) - 2 - ナフチル) フルオレン、9, 9 - ビス (4 - (2 - ヒドロキシエトキシ) - 3 - フェ

ニルフェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル)フルオレンが好ましく、9, 9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル)フルオレンがより好ましい。9, 9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル)フルオレンは、その構造が高屈折率及び低複屈折性に寄与することに加え、酸化に強い安定した構造を有しており、長期耐熱性発現においても有利である。

《上記式(a)以外のジオール成分》

本発明における熱可塑性樹脂は、上記式(a)で表されるジオール成分由来の上記式(1)の構造を有するが、本発明による効果を損なわない範囲で他のジオール成分由来の構造を含んでも良い。本発明における熱可塑性樹脂では、上記式(a)で表されるジオール成分を全ジオール成分中70mol%以上占めることが好ましく、80mol%以上であることがより好ましい。

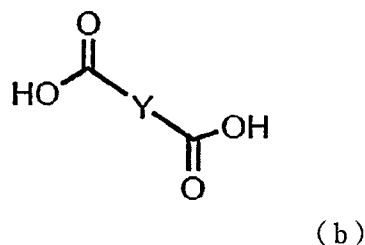
[0050] 他のジオール成分としては、エチレングリコール、プロパンジオール、ブタンジオール、ペンタンジオール、ヘキサジオール、ヘプタンジオール、オクタンジオール、ノナンジオール、トリシクロ[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]デカンジメタノール、シクロヘキサノール、4-ジメタノール、デカリン-2, 6-ジメタノール、ノルボルナジメタノール、ペンタシクロペンタデカンジメタノール、シクロペンタン-1, 3-ジメタノール、スピログリコール、イソソルビド、イソマンニド、イソイジド、ヒドロキノン、レゾルシノール、ジヒドロキシナフタレン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2-ビス(3-メチル-4-ヒドロキシフェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1-フェニルエタン、1, 3-ビス(2-(4-ヒドロキシフェニル)-2-プロピル)ベンゼン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ジフェニルメタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)デカン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(4-

ヒドロキシ-3-メチルフェニル)スルフィド、ビフェノール、2, 2'-ビス(1-ヒドロキシメトキシ)-1, 1'-ビナフタレン、2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-1, 1'-ビナフタレン、2, 2'-ビス(3-ヒドロキシプロピルオキシ)-1, 1'-ビナフタレン、2, 2'-ビス(4-ヒドロキシブトキシ)-1, 1'-ビナフタレン、1, 1'-ビス-2-ナフトール等が例示され、これらは単独または二種類以上組み合わせて用いても良い。

《上記式(1)で表される構造を有する熱可塑性樹脂に使用するジカルボン酸成分》

本発明の熱可塑性樹脂がポリエステルカーボネート、ポリエステルなどの場合に使用するジカルボン酸成分は、主に式(b)で表される化合物、またはそのエステル形成誘導体である。

[0051] [化11]



[0052] 上記式(b)において、Yは上記式(3)と同様である。

[0053] 以下、上記式(b)で表されるジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体の代表的具体例を示すが、本発明の上記式(b)に用いられる原料としては、それらによって限定されるものではない。

[0054] ジカルボン酸成分としては、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、メチルマロン酸、エチルマロン酸等の脂肪族ジカルボン酸成分、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸等の単環式芳香族ジカルボン酸成分、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、2, 7-ナフタレンジカルボン酸、2, 3-ナフタレンジカルボン酸、1, 4-ナフタレンジカルボン酸、1, 8-ナフタレンジカルボン酸、アントラセ

ンジカルボン酸、フェナントレンジカルボン酸、9, 9-ビス（カルボキシメチル）フルオレン、9, 9-ビス（2-カルボキシエチル）フルオレン、9, 9-ビス（1-カルボキシエチル）フルオレン、9, 9-ビス（1-カルボキシプロピル）フルオレン、9, 9-ビス（2-カルボキシプロピル）フルオレン、9, 9-ビス（2-カルボキシ-1-メチルエチル）フルオレン、9, 9-ビス（2-カルボキシ-1-メチルプロピル）フルオレン、9, 9-ビス（2-カルボキシブチル）フルオレン、9, 9-ビス（2-カルボキシ-1-メチルブチル）フルオレン、9, 9-ビス（5-カルボキシペンチル）フルオレン、9, 9-ビス（カルボキシシクロヘキシル）フルオレン等の多環式芳香族ジカルボン酸成分、1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸、2, 6-デカリンジカルボン酸等の脂環族ジカルボン酸成分が挙げられ、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、テレフタル酸が好ましく、テレフタル酸がより好ましい。また、エステル形成性誘導体としては酸クロライドや、メチルエステル、エチルエステル、フェニルエステル等のエステル類を用いてもよく、2, 6-ナフタレンジカルボン酸ジメチル、テレフタル酸ジメチルが好ましく、テレフタル酸ジメチルがより好ましい。テレフタル酸ジメチルは酸化に強い安定した構造を有しており、長期耐熱性発現に有利である。これらは、1種を単独で使用しても、2種類以上を組み合わせ用いてもよい。

#### 《ポリカーボネート樹脂の製造方法》

ポリカーボネート樹脂は、それ自体公知の反応手段、例えばジヒドロキシ化合物成分とカーボネート前駆物質を界面重合法または溶融重合法によって反応させて得られる。ポリカーボネート樹脂を製造するに当たっては、必要に応じて触媒、末端停止剤、酸化防止剤等を使用してもよい。国際公開第2017/078070号の記載を参考に製造することができる。

[0055] 溶融重合法においては重合速度を速めるために、重合触媒を用いることができ、かかる重合触媒としては、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物、含窒素化合物、等が挙げられる。このような化合物としては、アルカ

リ金属やアルカリ土類金属の、有機酸塩、無機塩、酸化物、水酸化物、水素化物、アルコキシド、4級アンモニウムヒドロキシド等が好ましく用いられ、これらの化合物は単独もしくは組み合わせて用いることができる。

[0056] アルカリ金属化合物としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化セシウム、水酸化リチウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウム、炭酸リチウム、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、酢酸セシウム、酢酸リチウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、ステアリン酸セシウム、ステアリン酸リチウム、水素化ホウ素ナトリウム、安息香酸ナトリウム、安息香酸カリウム、安息香酸セシウム、安息香酸リチウム、リン酸水素2ナトリウム、リン酸水素2カリウム、リン酸水素2リチウム、フェニルリン酸2ナトリウム、ビスフェノールAの2ナトリウム塩、2カリウム塩、2セシウム塩、2リチウム塩、フェノールのナトリウム塩、カリウム塩、セシウム塩、リチウム塩等が例示され、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化セシウム、水酸化リチウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウム、炭酸リチウムが好ましく、炭酸水素ナトリウムがより好ましい。

《ポリエステルカーボネート樹脂の製造方法》

ポリエステルカーボネート樹脂は、それ自体公知の反応手段、例えばジヒドロキシ化合物成分およびジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体と、ホスゲンやカーボネートエステルなどのカーボネート前駆物質とを反応させることにより製造することができる。特許文献1や2の記載を参考に製造することができる。

[0057] 溶融重合法においては重合速度を速めるために、重合触媒を用いることができ、かかる重合触媒として、アルミニウム又はその化合物とリン化合物とからなる触媒を用いてもよい。その場合、使用する全モノマー単位の合計1molに対して、80μmol以上、90μmol以上、100μmol以上であってもよく、1000μmol以下、800μmol以下、600μmol以下で使用するすることができる。

[0058] アルミニウム塩としては、アルミニウムの有機酸塩及び無機酸塩を挙げることができる。アルミニウムの有機酸塩としては、例えば、アルミニウムのカルボン酸塩を挙げることができ、具体的にはギ酸アルミニウム、酢酸アルミニウム、プロピオン酸アルミニウム、蔞酸アルミニウム、アクリル酸アルミニウム、ラウリン酸アルミニウム、ステアリン酸アルミニウム、安息香酸アルミニウム、トリクロロ酢酸アルミニウム、乳酸アルミニウム、クエン酸アルミニウム、及びサリチル酸アルミニウムを挙げることができる。アルミニウムの無機酸塩としては、例えば、塩化アルミニウム、水酸化アルミニウム、水酸化塩化アルミニウム、炭酸アルミニウム、リン酸アルミニウム、及びホスホン酸アルミニウムを挙げることができる。アルミニウムキレート化合物としては、例えば、アルミニウムアセチルアセトネート、アルミニウムアセチルアセテート、アルミニウムエチルアセトアセテート、及びアルミニウムエチルアセトアセテートジ*i s o*-プロポキシドを好ましく挙げることができ、アルミニウムアセチルアセトネートがさらに好ましい。

[0059] リン化合物としては、例えば、ホスホン酸系化合物、ホスフィン酸系化合物、ホスフィンオキサイド系化合物、亜ホスホン酸系化合物、亜ホスフィン酸系化合物、及びホスフィン系化合物を挙げることができ、これらの中でも特に、ホスホン酸系化合物、ホスフィン酸系化合物、及びホスフィンオキサイド系化合物を好ましく挙げることができ、特にホスホン酸系化合物が好ましい。

#### 《ポリエステル樹脂の製造方法》

ポリエステル樹脂である場合はそれ自体公知の反応手段、例えばジヒドロキシ化合物成分とジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体とをエステル化反応もしくはエステル交換反応させ、得られた反応生成物を重縮合反応させ、所望の分子量の高分子量体とすればよい。特開2016-69643号公報の記載を参考に製造することができる。

#### 《離型剤》

本発明の熱可塑性樹脂組成物は、離型剤を含み、離型剤の含有量として、

熱可塑性樹脂組成物中に1～4000ppm含むことが好ましく、10～3500ppm含むことがより好ましく、50～3000ppm含むことがさらに好ましく、80～2500ppm含むことがよりさらに好ましく、300～2000ppm含むことが特に好ましく、700ppm～2000ppm含むことが最も好ましい。発明者は離型剤を上記範囲内で添加することで、離型性を向上させることに加え、高い長期耐熱性を発揮させることができることを見出した。長期耐熱性は、酸化劣化を抑制することで向上すると考えられる。よって、離型剤が樹脂中に存在することで、樹脂混練時及び成形加工時の摩擦等からポリマー鎖を保護し負荷を低減する効果が奏され、酸化劣化を進行させるラジカル・過氧化物等の不安定構造生成が抑えられる為、長期耐熱性が向上すると推測される。併せて、樹脂混練時及び成形加工時の酸化劣化が抑制されることで初期色相も良化する効果が奏される。

さらに、上記範囲内であれば離型剤の量が多すぎることによる屈折率の低下、全光線透過率の低下、金型付着汚れを抑制することができる。なお本書において「ppm」は「質量ppm」を意味する。

[0060] 離型剤として、一種の離型剤を用いても良く複数種類の離型剤を組み合わせても良い。複数種類の離型剤を用いる場合は、離型剤の合計量が上記の数値範囲となるように調整すればよい。

[0061] 本発明に用いる離型剤としては、国際公開第2011/010741号に記載されたものが好ましく挙げられる。特に好ましい離型剤としては、ステアリン酸モノグリセリド、ステアリン酸トリグリセリド、ペンタエリスリトールテトラステアレート、ステアリン酸トリグリセリドとステアシルステアレートの混合物が好ましく用いられる。また、離型剤中の前記エステル量は、離型剤を100質量%とした時、90質量%以上が好ましく、95質量%以上がより好ましい。

#### 《酸化防止剤》

本発明の熱可塑性樹脂組成物において、熱可塑性樹脂組成物に含まれる酸化防止剤の含有量は0～300ppmである。熱可塑性樹脂組成物中に含

まれる酸化防止剤の量は0～200ppmであることが好ましく、0～100ppmであることがより好ましく、0～50ppmであることがさらに好ましく、0～10ppmであることがよりさらに好ましく、0～1ppmであることが特に好ましく、0ppmであることが最も好ましい。酸化防止剤が上記範囲内であることで、長期耐熱性に優れる。長期耐熱性は、酸化劣化を抑制することで向上するため、酸化防止剤のように容易に変化可能な構造を少なくし、酸化に強い安定な化学構造で熱可塑性樹脂組成物を構築することで長期耐熱性を向上させることができる。

[0062] 具体的な酸化防止剤としては、国際公開第2011/010741号に記載されたものが挙げられ、リン系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤及びヒンダードフェノール系酸化防止剤等がある。

[0063] また、リン系酸化防止剤としては、トリス（2，4－ジ－tert－ブチルフェニル）ホスファイト、ビス（2，6－ジ－tert－ブチル－4－メチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、テトラキス（2，4－ジ－tert－ブチルフェニル）－4，4’－ビフェニレンジホスホナイト、ジスステアリルペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2，4－ジクミルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、環状ネオペンタンテトライルビス（2，6－ジ－tert－ブチル－4－メチルフェニルホスファイト）、ビス（2，4－ジ－tert－ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイトが挙げられる。

[0064] また、硫黄系酸化防止剤としては、ペンタエリスリトール－テトラキス（3－ラウリルチオプロピオネート）が挙げられる。

[0065] また、ヒンダードフェノール系酸化防止剤としては、オクタデシル－3－（3，5－ジ－tert－ブチル－4－ヒドロキシフェニル）プロピオネート、ペンタエリスリトール－テトラキス〔3－（3，5－ジ－tert－ブチル－4－ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、トリエチレングリコール－ビス〔3－（3－tert－ブチル－5－メチル－4－ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、1，6－ヘキサンジオール－ビス〔3－（3，5

ージーtert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス (3, 5-ージーtert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) ベンゼン、N, N-ヘキサメチレンビス (3, 5-ージーtert-ブチル-4-ヒドロキシ-ヒドロシンナマイド)、3, 5-ージーtert-ブチル-4-ヒドロキシ-ベンジルホスホネートジエチルエステル、トリス (3, 5-ージーtert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) イソシアヌレート、3, 9-ビス {1, 1-ジメチル-2- [ $\beta$ - (3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) プロピオニルオキシ] エチル} -2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ (5, 5) ウンデカンが挙げられる。

[0066] 酸化防止剤の合計量が上記の数値範囲であれば、複数種類の酸化防止剤を含んでも良い。

《任意の添加剤》

本発明の熱可塑性樹脂組成物には、必要に応じて、紫外線吸収剤、帯電防止剤、難燃剤、可塑剤、充填剤、滑剤、界面活性剤、抗菌剤、重合金属不活性化剤、相溶化剤、着色剤などの添加剤を適宜添加して樹脂組成物として用いることができる。

[0067] 紫外線吸収剤としては、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、トリアジン系紫外線吸収剤、環状イミノエステル系紫外線吸収剤及びシアノアクリレート系からなる群より選ばれた少なくとも1種の紫外線吸収剤が好ましい。

[0068] ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤において、より好ましくは、2- (2-ヒドロキシ-5-tert-オクチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2, 2'-メチレンビス [4- (1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル) -6- (2H-ベンゾトリアゾール-2-イル) フェノール] である。

[0069] ベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、2-ヒドロキシ-4-n-ドデシルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-2'-カルボキシベンゾフェノンが挙げられる。

[0070] トリアジン系紫外線吸収剤としては、2-(4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-[(ヘキシル)オキシ]-フェノール、2-(4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-[(オクチル)オキシ]-フェノール等が挙げられる。

[0071] 環状イミノエステル系紫外線吸収剤としては、特に2,2'-p-フェニレンビス(3,1-ベンゾオキサジン-4-オン)が好適である。

[0072] シアノアクリレート系紫外線吸収剤としては、1,3-ビス-[(2'-シアノ-3',3'-ジフェニルアクリロイル)オキシ]-2,2-ビス[(2-シアノ-3,3-ジフェニルアクリロイル)オキシ]メチル)プロパン、及び1,3-ビス-[(2-シアノ-3,3-ジフェニルアクリロイル)オキシ]ベンゼン等が挙げられる。

[0073] 紫外線吸収剤の配合量は、熱可塑性樹脂組成物に対して好ましくは1000~30000ppmであり、かかる配合量の範囲であれば、用途に応じ、熱可塑性樹脂組成物の成形品に十分な耐候性を付与することが可能である。

#### 《熱可塑性樹脂組成物の製造方法》

本発明の熱可塑性樹脂組成物は、式(1)で表される構造を有する熱可塑性樹脂に離型剤及びその他添加剤を添加し、溶融混練することで製造される。

[0074] 各種添加剤の添加方法は特に限定されず、任意の方法で行ってよい。例えば、熱可塑性樹脂の重合段階で加えてもよいし、熱可塑性樹脂を重合した後に入れても良い。熱可塑性樹脂に各種添加剤を添加する場合、熱可塑性樹脂を入れた容器に後から添加剤を添加してもよいし、予め添加剤を入れた容器に後から熱可塑性樹脂を入れてもよいし、熱可塑性樹脂と添加剤を同時に一つの容器に入れてもよい。具体的には、ターンブルミキサー、ヘンシェルミキサー、リボンプレンダー、スーパーミキサー、ロールミキサーまたはタンブラーミキサーを用いて、ペレット状の熱可塑性樹脂に添加剤を付着させてもよい。このような添加方法によれば、熱可塑性樹脂中に添加剤を均一に分

散することができるため好ましい。またペレット状の熱可塑性樹脂と熱可塑性樹脂の一部へ高濃度で添加剤を溶融混練したペレット同士を混合してもよい。熱可塑性樹脂へ各種添加剤を添加した後、これらを溶融混練する方法は特に限定されず、任意の方法で行って良い。例えば、溶融混練は一軸または二軸押出機、バンバリーミキサー、スタティックミキサー等の公知の混練方法で行ってもよい。ペレット化の方法は特に限定されず、任意の方法を用いることができる。

#### 《熱可塑性樹脂組成物の特性》

本発明の熱可塑性樹脂組成物は、優れた長期耐熱性を有する。本明細書において、「優れた長期耐熱性」とは射出成形物が長期にわたる高温暴露の前後で黄変が小さいことを示す。長期耐熱性は、熱可塑性樹脂組成物を射出成形し、得られた成形物に乾燥雰囲気下120℃で500時間暴露する乾熱試験を行い、試験前後での色の变化である乾熱黄変 $\Delta Y_I$ を測定することで評価することができる。本発明の熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形物の乾熱黄変 $\Delta Y_I$ は、0.00~0.47であることが好ましく、0.00~0.40であることがより好ましく、0.00~0.35であることがさらに好ましく、0.00~0.30であることがよりさらに好ましく、0.00~0.21であることがさらに好ましく、0.00~0.15であることが最も好ましい。乾熱黄変 $\Delta Y_I$ が上記範囲内であると各種透明部材としての使用範囲が限定されず好ましい。

[0075] 本発明の熱可塑性樹脂組成物は、高い屈折率 $n_d$ と低いアッペ数 $\nu_d$ を有する。本発明の熱可塑性樹脂組成物の屈折率 $n_d$ は、温度：20℃、波長：589nmで測定した場合に、1.600以上であり、1.610以上、1.620以上または1.630以上であってもよく、1.680以下、1.670以下、1.660以下、1.650以下であってもよい。例えば、本発明の熱可塑性樹脂の屈折率 $n_d$ は、1.635~1.650であり、1.635~1.648が好ましく、1.635~1.646がより好ましく、1.636~1.644がさらに好ましく、1.636~1.642が特に

好ましく、1.636～1.641が最も好ましい。屈折率が上記範囲内の場合、光学レンズの球面収差を低減でき、さらに光学レンズの焦点距離を短くすることができる。

[0076] 本発明の熱可塑性樹脂組成物のアッペ数 $\nu_d$ は、17.0以上、18.0以上、19.0以上、20.0以上、又は21.0以上であってもよく、30.0以下、29.0以下、28.0以下、27.0以下、26.0以下、又は25.0以下であってもよい。例えば、本発明の熱可塑性樹脂組成物のアッペ数 $\nu_d$ は、21.0～26.0、21.5～25.5、22.0～25.0であってもよい。

[0077] ここで、アッペ数 $\nu_d$ は、温度：20℃、波長：486.13nm、587.56nm、656.27nmの屈折率から、下記式を用いて算出する：

$$\nu_d = (n_d - 1) / (n_F - n_C)$$

$n_d$ ：波長587.56nmでの屈折率、

$n_F$ ：波長486.13nmでの屈折率、

$n_C$ ：波長656.27nmでの屈折率を意味する。

[0078] 本発明の熱可塑性樹脂組成物は低い配向複屈折 $|\Delta n|$ を有する。本発明の熱可塑性樹脂組成物の配向複屈折 $|\Delta n|$ の絶対値は、 $6.0 \times 10^{-3}$ 以下であることが好ましく、 $5.0 \times 10^{-3}$ 以下であることがより好ましく、 $4.0 \times 10^{-3}$ 以下であることがさらに好ましく、 $3.0 \times 10^{-3}$ 以下であることが最も好ましい。配向複屈折 $|\Delta n|$ が上記範囲内だと、色収差に大きな影響を与えないため、光学設計通りの性能を維持することができる。配向複屈折 $|\Delta n|$ は、その熱可塑性樹脂から得られる厚さ100 $\mu\text{m}$ のキャストフィルムを $T_g + 10^\circ\text{C}$ で2倍延伸した後に、波長589nmにおいて測定した位相差値とフィルム厚みから求める。

[0079] 本発明における熱可塑性樹脂組成物の粘度平均分子量 $M_v$ は、実施例に記載した方法によって測定した場合に、5,000以上、6,000以上、又は7,000以上であってもよく、25,000以下、20,000以下、又は15,000以下であってもよい。例えば、本発明の熱可塑性樹脂組成物の粘度

平均分子量 $M_v$ は、6,000～20,000であってもよく、7,000～15,000であってもよい。

[0080] 初期色相 $Y_I$ は、熱可塑性樹脂組成物を射出成形し、得られた成形物の $Y_I$ を測定することで評価することができる。本発明の熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形物の初期色相 $Y_I$ は、7.0以下であることが好ましく、6.0以下であることがより好ましく、5.5以下であることがさらに好ましく、5.0以下であることが特に好ましく、4.5以下であることが最も好ましい。初期色相 $Y_I$ が上記範囲内であると各種透明部材としての使用範囲が限定されず好ましい。

〈本発明の態様II〉

以下、本発明と記載されている場合は、本発明の態様IIのことを表す。

(1) 熱可塑性樹脂組成物

本発明の熱可塑性樹脂組成物は、所定の構造を有する熱可塑性樹脂、色剤および酸化防止剤を含み、さらに熱可塑性樹脂組成物中の色剤の含有量が0.01～4.00ppm、酸化防止剤の含有量が50～3000ppmの熱可塑性樹脂組成物である。本発明の熱可塑性樹脂組成物は、このような構成により、高屈折率、低複屈折を有し、且つ、優れた透過率及び外観を有する。

《熱可塑性樹脂》

本発明に用いる熱可塑性樹脂は上記式(4)で表される構造を有する。

[0081] 上記式(4)中、Zは同一又は異なって芳香族炭化水素環を示し、ナフタレン環、ベンゼン環などが挙げられ、ベンゼン環が好ましい。

[0082] 上記式(4)中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ は、それぞれ独立に、水素原子、炭素原子数1～20の炭化水素基を示し、炭化水素基としては、アルキル基、シクロアルキル基、及びアリール基を挙げることができる。

[0083] アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、 $t$ -ブチル基などが挙げられ、メチル基が好ましい。

[0084] シクロアルキル基としては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロ

ペンチル基、シクロヘキシル基、及びビシクロ〔1, 1, 1〕ペントニル基等が挙げられる。

[0085] アリール基としては、フェニル基、トリル基、ナフチル基、キシリル基などが挙げられ、フェニル基が好ましい。

[0086]  $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ は、それぞれ独立に、水素原子、メチル基、またはフェニル基のいずれかであることが好ましく、水素原子であることがさらに好ましい。

[0087] 上記式(4)中、 $L^1$ 及び $L^2$ は、それぞれ独立に、2価の連結基を示し、炭素数1～4のアルキレン基などが挙げられ、好ましくはエチレン基、またはプロピレン基を示し、より好ましくはエチレン基を示す。

[0088] 上記式(4)中、 $o$ 及び $p$ はそれぞれ独立に0以上の整数を示し、好ましくは0～2を示し、より好ましくは1を示す。

[0089] 上記式(4)中、 $X$ は上記式(5)又は(6)で表される群より選ばれる少なくとも1つである。

[0090] 上記式(6)中、 $Y$ は2価の連結基を示し、炭素原子数1～25の炭化水素基が挙げられ、炭化水素基としては、アルケン基、シクロアルケン基、アリーレン基を挙げることができる。

[0091] アリーレン基としては、フェニレン基、ナフチレン基などが好ましく挙げられ、フェニレン基が特に好ましい。

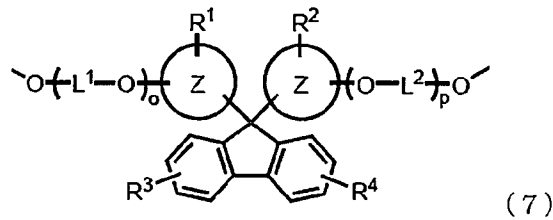
[0092] 上記式(4)において、芳香族炭化水素環を有するため屈折率を高める効果があり、またカルド構造を有するため複屈折を低減させる効果がある。

[0093] 本発明の熱可塑性樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、ポリエステルカーボネート樹脂及びポリエステル樹脂を挙げることができ、ポリカーボネート樹脂、ポリエステルカーボネート樹脂であることが好ましく、ポリエステルカーボネート樹脂であることがより好ましい。

[0094] 本発明の熱可塑性樹脂組成物の構成成分である熱可塑性樹脂は、前記式(4)で表される繰り返し単位において、下記式(7)を前記式(3)に対して50mol%以上含むことが好ましく、60mol%以上含むことがより

好ましく、70mol%以上含むことがさらに好ましく、80mol%以上含むことが特に好ましい。

[0095] [化12]

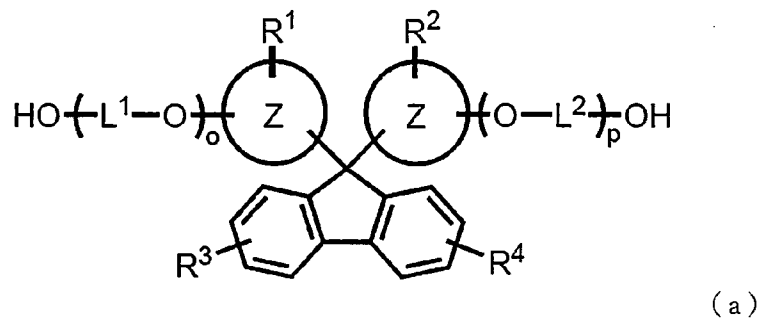


[0096] 上記式(4)において、Z、L<sup>1</sup>、L<sup>2</sup>、o、p、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>は上記式(1)の各式と同様である。

《上記式(4)で表される構造を有する熱可塑性樹脂に使用するジオール成分》

本発明の熱可塑性樹脂の上記式(4)で表される構造単位に使用するジオール成分は、主に式(a)で表される化合物である。

[0097] [化13]



[0098] ジオール成分の上記式(4)において、Z、L<sup>1</sup>、L<sup>2</sup>、o、p、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>は上記式(4)の各式と同様である。

[0099] 以下、上記式(a)で表されるジオール成分の代表的具体例を示すが、本発明の上記式(a)に用いられる原料としては、それらによって限定されるものではない。

[0100] 具体的には、9,9-ビス(4-ヒドロキシフェニル)フルオレン、9,9-ビス(4-ヒドロキ-3-メチルフェニル)フルオレン、9,9-ビス

(4-ヒドロキシ-3-フェニルフェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(ヒドロキシメトキシ)フェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(ヒドロキシメトキシ)-3-メチルフェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(ヒドロキシメトキシ)-3-フェニルフェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)-3-メチルフェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)-3-フェニルフェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(3-ヒドロキシプロポキシ)フェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(3-ヒドロキシプロポキシ)-3-メチルフェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-(3-ヒドロキシプロポキシ)-3-フェニルフェニル)フルオレン、9, 9-ビス(6-ヒドロキシ-2-ナフチル)フルオレン、9, 9-ビス(6-ヒドロキシ-2-ナフチル)-2, 7-ジメチルフルオレン、9, 9-ビス(6-ヒドロキシ-2-ナフチル)-2, 7-ジフェニルフルオレン、9, 9-ビス(6-(ヒドロキシメトキシ)-2-ナフチル)フルオレン、9, 9-ビス(6-(ヒドロキシメトキシ)-2-ナフチル)-2, 7-ジメチルフルオレン、9, 9-ビス(6-(ヒドロキシメトキシ)-2-ナフチル)-2, 7-ジフェニルフルオレン、9, 9-ビス(6-(2-ヒドロキシエトキシ)-2-ナフチル)フルオレン、9, 9-ビス(6-(2-ヒドロキシエトキシ)-2-ナフチル)-2, 7-ジメチルフルオレン、9, 9-ビス(6-(2-ヒドロキシエトキシ)-2-ナフチル)-2, 7-ジフェニルフルオレン、9, 9-ビス(6-(3-ヒドロキシプロポキシ)-2-ナフチル)フルオレン、9, 9-ビス(6-(3-ヒドロキシプロポキシ)-2-ナフチル)-2, 7-ジメチルフルオレン、9, 9-ビス(6-(3-ヒドロキシプロポキシ)-2-ナフチル)-2, 7-ジフェニルフルオレンが挙げられる。

[0101] これらは、1種を単独で使用しても、2種類以上を組み合わせ用いてもよい。

[0102] なかでも9, 9-ビス(6-(2-ヒドロキシエトキシ)-2-ナフチル

）フルオレン、9，9－ビス（4－（2－ヒドロキシエトキシ）－3－フェニルフェニル）フルオレン、9，9－ビス（4－（2－ヒドロキシエトキシ）フェニル）フルオレンが好ましく、9，9－ビス（4－（2－ヒドロキシエトキシ）フェニル）フルオレンがより好ましい。9，9－ビス（4－（2－ヒドロキシエトキシ）フェニル）フルオレンは、その構造が高屈折率及び低複屈折性に寄与することに加え、熱負荷に強い安定した構造を有しており、熱劣化による可視光短波長域の吸収抑制においても有利である。

《上記式（a）以外のジオール成分》

本発明における熱可塑性樹脂は、上記式（a）で表されるジオール成分由来の上記式（4）の構造を有するが、本発明による効果を損なわない範囲で他のジオール成分由来の構造を含んでも良い。本発明における熱可塑性樹脂では、上記式（a）で表されるジオール成分を全ジオール成分中70mol%以上占めることが好ましく、80mol%以上であることがより好ましい。

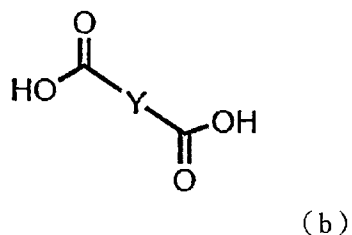
[0103] 他のジオール成分としては、エチレングリコール、プロパンジオール、ブタンジオール、ペンタンジオール、ヘキサジオール、ヘプタンジオール、オクタンジオール、ノナンジオール、トリシクロ[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]デカンジメタノール、シクロヘキサノール、4－ジメタノール、デカリン、2，6－ジメタノール、ノルボルナジメタノール、ペンタシクロペンタデカンジメタノール、シクロペンタン、3－ジメタノール、スピログリコール、イソソルビド、イソマンニド、イソイジド、ヒドロキノ、レゾルシノール、ジヒドロキシナフタレン、2，2－ビス（4－ヒドロキシフェニル）プロパン、2，2－ビス（3－メチル－4－ヒドロキシフェニル）プロパン、1，1－ビス（4－ヒドロキシフェニル）－1－フェニルエタン、1，3－ビス（2－（4－ヒドロキシフェニル）－2－プロピル）ベンゼン、1，1－ビス（4－ヒドロキシフェニル）－3，3，5－トリメチルシクロヘキサン、1，1－ビス（4－ヒドロキシフェニル）シクロヘキサン、ビス（4－ヒドロキシフェニル）ジフェニルメタン、1，1－ビス（4－ヒドロキシフ

エニル)デカン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)スルフィド、ビフェノール、2,2'-ビス(1-ヒドロキシメトキシ)-1,1'-ビナフタレン、2,2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-1,1'-ビナフタレン、2,2'-ビス(3-ヒドロキシプロピルオキシ)-1,1'-ビナフタレン、2,2'-ビス(4-ヒドロキシブトキシ)-1,1'-ビナフタレン、1,1'-ビス-2-ナフトール等が例示され、これらは単独または二種類以上組み合わせて用いても良い。

《上記式(4)で表される構造を有する熱可塑性樹脂に使用するジカルボン酸成分》

本発明の熱可塑性樹脂がポリエステルカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂などの場合に使用するジカルボン酸成分は、主に式(b)で表される化合物、またはそのエステル形成誘導体である。

[0104] [化14]



[0105] 上記式(b)において、Yは上記式(6)と同様である。

[0106] 以下、上記式(b)で表されるジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体の代表的具体例を示すが、本発明の上記式(b)に用いられる原料としては、それらによって限定されるものではない。

[0107] ジカルボン酸成分としては、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、メチルマロン酸、エチルマロン酸等の脂肪族ジカルボン酸成分、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸等の単環式芳香族ジカルボン酸成分、2,6-ナフタレンジカルボン酸、2,7-ナフタレンジカルボン酸、2,3-ナフタレンジカルボン酸、1,4-

ーナフタレンジカルボン酸、1，8-ナフタレンジカルボン酸、アントラセンジカルボン酸、フェナントレンジカルボン酸、9，9-ビス（カルボキシメチル）フルオレン、9，9-ビス（2-カルボキシエチル）フルオレン、9，9-ビス（1-カルボキシエチル）フルオレン、9，9-ビス（1-カルボキシプロピル）フルオレン、9，9-ビス（2-カルボキシプロピル）フルオレン、9，9-ビス（2-カルボキシ-1-メチルエチル）フルオレン、9，9-ビス（2-カルボキシ-1-メチルプロピル）フルオレン、9，9-ビス（2-カルボキシブチル）フルオレン、9，9-ビス（2-カルボキシ-1-メチルブチル）フルオレン、9，9-ビス（5-カルボキシペンチル）フルオレン、9，9-ビス（カルボキシシクロヘキシル）フルオレン等の多環式芳香族ジカルボン酸成分、1，4-シクロヘキサレンジカルボン酸、2，6-デカリンジカルボン酸等の脂環族ジカルボン酸成分が挙げられ、2，6-ナフタレンジカルボン酸、テレフタル酸が好ましく、テレフタル酸がより好ましい。また、エステル形成性誘導体としては酸クロライドや、メチルエステル、エチルエステル、フェニルエステル等のエステル類を用いてもよく、2，6-ナフタレンジカルボン酸ジメチル、テレフタル酸ジメチルが好ましく、テレフタル酸ジメチルがより好ましい。テレフタル酸ジメチルは熱に強い安定した構造を有しており、熱劣化による400nm付近の可視光短波長域の吸収抑制に有利である。これらは、1種を単独で使用しても、2種類以上を組み合わせ用いてもよい。

#### 《ポリカーボネート樹脂の製造方法》

ポリカーボネート樹脂は、それ自体公知の反応手段、例えばジヒドロキシ化合物成分とカーボネート前駆物質を界面重合法または溶融重合法によって反応させて得られる。ポリカーボネート樹脂を製造するに当たっては、必要に応じて触媒、末端停止剤、酸化防止剤等を使用してもよい。国際公開第2017/078070号の記載を参考に製造することができる。

[0108] 溶融重合法においては重合速度を速めるために、重合触媒を用いることができ、かかる重合触媒としては、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化

合物、含窒素化合物、等が挙げられる。このような化合物としては、アルカリ金属やアルカリ土類金属の、有機酸塩、無機塩、酸化物、水酸化物、水素化物、アルコキシド、4級アンモニウムヒドロキシド等が好ましく用いられ、これらの化合物は単独もしくは組み合わせて用いることができる。

[0109] アルカリ金属化合物としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化セシウム、水酸化リチウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウム、炭酸リチウム、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、酢酸セシウム、酢酸リチウム、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、ステアリン酸セシウム、ステアリン酸リチウム、水素化ホウ素ナトリウム、安息香酸ナトリウム、安息香酸カリウム、安息香酸セシウム、安息香酸リチウム、リン酸水素2ナトリウム、リン酸水素2カリウム、リン酸水素2リチウム、フェニルリン酸2ナトリウム、ビスフェノールAの2ナトリウム塩、2カリウム塩、2セシウム塩、2リチウム塩、フェノールのナトリウム塩、カリウム塩、セシウム塩、リチウム塩等が例示され、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化セシウム、水酸化リチウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウム、炭酸リチウムが好ましく、炭酸水素ナトリウムがより好ましい。

#### 《ポリエステルカーボネート樹脂の製造方法》

ポリエステルカーボネート樹脂は、それ自体公知の反応手段、例えばジヒドロキシ化合物成分およびジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体と、ホスゲンやカーボネートエステルなどのカーボネート前駆物質とを反応させることにより製造することができる。特許文献1や2の記載を参考に製造することができる。

[0110] 溶融重合法においては重合速度を速めるために、重合触媒を用いることができ、かかる重合触媒として、アルミニウム又はその化合物とリン化合物とからなる触媒を用いてもよい。その場合、使用する全モノマー単位の合計1molに対して、80μmol以上、90μmol以上、100μmol以上であってもよく、1000μmol以下、800μmol以下、600μ

m o l 以下で使用する事ができる。

[0111] アルミニウム塩としては、アルミニウムの有機酸塩及び無機酸塩を挙げることができる。アルミニウムの有機酸塩としては、例えば、アルミニウムのカルボン酸塩を挙げることができ、具体的にはギ酸アルミニウム、酢酸アルミニウム、プロピオン酸アルミニウム、蔞酸アルミニウム、アクリル酸アルミニウム、ラウリン酸アルミニウム、ステアリン酸アルミニウム、安息香酸アルミニウム、トリクロロ酢酸アルミニウム、乳酸アルミニウム、クエン酸アルミニウム、及びサリチル酸アルミニウムを挙げることができる。アルミニウムの無機酸塩としては、例えば、塩化アルミニウム、水酸化アルミニウム、水酸化塩化アルミニウム、炭酸アルミニウム、リン酸アルミニウム、及びホスホン酸アルミニウムを挙げることができる。アルミニウムキレート化合物としては、例えば、アルミニウムアセチルアセトネート、アルミニウムアセチルアセテート、アルミニウムエチルアセトアセテート、及びアルミニウムエチルアセトアセテートジ i s o -プロポキシドを好ましく挙げることができ、アルミニウムアセチルアセトネートがさらに好ましい。

[0112] リン化合物としては、例えば、ホスホン酸系化合物、ホスフィン酸系化合物、ホスフィンオキサイド系化合物、亜ホスホン酸系化合物、亜ホスフィン酸系化合物、及びホスフィン系化合物を挙げることができ、これらの中でも特に、ホスホン酸系化合物、ホスフィン酸系化合物、及びホスフィンオキサイド系化合物を好ましく挙げることができ、特にホスホン酸系化合物が好ましい。

#### 《ポリエステル樹脂の製造方法》

ポリエステル樹脂である場合はそれ自体公知の反応手段、例えばジヒドロキシ化合物成分とジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体とをエステル化反応もしくはエステル交換反応させ、得られた反応生成物を重縮合反応させ、所望の分子量の高分子量体とすればよい。特開 2 0 1 6 - 6 9 6 4 3 号公報の記載を参考に製造することができる。

#### 《色剤》

本発明の熱可塑性樹脂組成物は、色剤を含む。色剤の含有量として、熱可塑性樹脂組成物中に0.01～4.00ppm含むことが好ましく、0.50～3.50ppm含むことがより好ましく、0.80～3.00ppm含むことがさらに好ましく、1.00～2.75ppm含むことがよりさらに好ましく、1.20～2.50ppm含むことが特に好ましく、1.40ppm～2.25ppm含むことが最も好ましい。発明者は色剤を上記範囲内で添加することで、可視光をバランスよく高透過させつつ（400nm光線透過率、580nm光線透過率、そして全光線透過率が高い）、高屈折率光学用樹脂特有の黄色味を解消し、ガラスのような青緑系統色の優れた外観を発現させることができることを見出した。

[0113] さらに、上記範囲内であれば色剤の量が多すぎることによる可視光の透過バランスの悪化、透過率の低下を抑制することができる。なお本書において「ppm」は「質量ppm」を意味する。

[0114] 色剤として、一種の色剤を用いても良く複数種類の色剤を組み合わせても良い。複数種類の色剤を用いる場合は、色剤の合計量が上記の数値範囲となるように調整すればよい。

[0115] 色剤としては、ポリカーボネート、ポリエステルカーボネート、ポリエステルに使用されるものであれば、特に支障なく使用することができる。

[0116] 本発明に用いる色剤としては、アンスラキノン系染料が好ましく、具体的には、一般名Solvent Violet 13 [CA. No (カラーインデックスNo) 60725; 商標名 ランクセス社製「マクロレックスバイオレットB (Macrolex Violet B)」、一般名Solvent Violet 36 [商標名 ランクセス社製「マクロレックスバイオレット3R (Macrolex Violet 3R)」]、一般名Solvent Blue 97 [CA. No 615290; 商標名 ランクセス社製「マクロレックスブルーRR (Macrolex Blue RR)」] 及び一般名Solvent Blue 45 [商標名 クラリアント社製「ポリシンスレンブルーRLS (Polysynthren Blu

e RLS) 」] などが好ましく挙げられ、一般名 Solvent Blue 45 [商標名 クラリアント社製「ポリシンスレンブルーRLS (Polysynthren Blue RLS) 」] がより好ましい。

[0117] 一般名 Solvent Blue 45 [商標名 クラリアント社製「ポリシンスレンブルーRLS (Polysynthren Blue RLS) 」] は、熱分解温度が高く、押出、成形での退色が無いことに加え、樹脂の重合段階で投入しても反応に影響せず、熱可塑性樹脂組成物をムラなく着色することができる。その着色では、熱可塑性樹脂組成物の黄色味を抑え、ガラスのような青緑系統色を呈することができ、外観に優れている。一方で、580nm付近の可視光中波長域の光を吸収するため、多量の添加では580nm光線透過率の低下及び全光線透過率の低下を引き起こす。

#### 《酸化防止剤》

本発明の熱可塑性樹脂組成物において、熱可塑性樹脂組成物中に含まれる酸化防止剤の含有量は50～3000ppmである。熱可塑性樹脂組成物中に含まれる酸化防止剤の量は50～3000ppmであることが好ましく、100～2500ppmであることがより好ましく、200～2000ppmであることがさらに好ましく、300～1500ppmであることがよりさらに好ましく、400～1200ppmであることが特に好ましく、500～1000ppmであることが最も好ましい。酸化防止剤が上記範囲内であることで、熱劣化を効果的に防止し、400nm付近の可視光短波長域の透過率低下を抑制して高透過率を維持できるとともに、色相の黄変を防ぐことができる。さらに、上記範囲内であれば酸化防止剤の量が多すぎることに伴う屈折率の低下、透過率の低下、金型付着汚れを抑制することができる。

[0118] 具体的な酸化防止剤としては、国際公開第2011/010741号に記載されたものが挙げられ、リン系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤及びヒンダードフェノール系酸化防止剤等がある。

[0119] リン系酸化防止剤としては、トリス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスファイト、ビス(2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフ

エニル) ペンタエリスリトールジホスファイト、テトラキス (2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル) -4, 4'-ビフェニレンジホスホナイト、ジステアリルペンタエリスリトールジホスファイト、ビス (2, 4-ジクミルフェニル) ペンタエリスリトールジホスファイト、環状ネオペンタンテトライルビス (2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト)、ビス (2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル) ペンタエリスリトールジホスファイトが挙げられる。

[0120] また、硫黄系酸化防止剤としては、ペンタエリスリトール-テトラキス (3-ラウリルチオプロピオネート) が挙げられる。

[0121] また、ヒンダードフェノール系酸化防止剤としては、オクタデシル-3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート、ペンタエリスリトール-テトラキス [3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、トリエチレングリコール-ビス [3-(3-tert-ブチル-5-メチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、1, 6-ヘキサンジオール-ビス [3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) ベンゼン、N, N-ヘキサメチレンビス (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-ヒドロシンナマイド)、3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-ベンジルホスホネート-ジエチルエステル、トリス (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) イソシアヌレート、3, 9-ビス {1, 1-ジメチル-2-[β-(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) プロピオニルオキシ] エチル} -2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ (5, 5) ウンデカンが挙げられる。

[0122] 酸化防止剤の合計量が上記の数値範囲であれば、複数種類の酸化防止剤を含んでも良い。

なかでもトリス (2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル) ホスファイト、

ビス（２，６－ジ－*tert*－ブチル－４－メチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、テトラキス（２，４－ジ－*tert*－ブチルフェニル）－４，４’－ビフェニレンジホスホナイト、ジステアシルペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（２，４－ジクミルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、環状ネオペンタンテトライルビス（２，６－ジ－*tert*－ブチル－４－メチルフェニルホスファイト）、ビス（２，４－ジ－*tert*－ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイトが好ましく、環状ネオペンタンテトライルビス（２，６－ジ－*tert*－ブチル－４－メチルフェニルホスファイト）がより好ましい。環状ネオペンタンテトライルビス（２，６－ジ－*tert*－ブチル－４－メチルフェニルホスファイト）は、過酸化物からの酸素捕集能力に優れ、少量でも熱可塑性樹脂組成物の熱劣化による４００ｎｍ付近の可視光短波長域の透過率低下を抑制することができる。

《任意の添加剤》

本発明の熱可塑性樹脂組成物には、必要に応じて、離型剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、難燃剤、可塑剤、充填剤、滑剤、界面活性剤、抗菌剤、重金属不活性化剤、相溶化剤、着色剤などの添加剤を適宜添加して樹脂組成物として用いることができる。

[0123] 本発明に用いる離型剤としては、国際公開第２０１１／０１０７４１号に記載されたものが好ましく挙げられる。特に好ましい離型剤としては、ステアリン酸モノグリセリド、ステアリン酸トリグリセリド、ペンタエリスリトールテトラステアレート、ステアリン酸トリグリセリドとステアシルステアレートの混合物が好ましく用いられる。また、離型剤中の前記エステル量は、離型剤を１００質量％とした時、９０質量％以上が好ましく、９５質量％以上がより好ましい。

[0124] 紫外線吸収剤としては、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、トリアジン系紫外線吸収剤、環状イミノエステル系紫外線吸収剤及びシアノアクリレート系からなる群より選ばれた少なくとも１

種の紫外線吸収剤が好ましい。

- [0125] ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤において、より好ましくは、2-（2-ヒドロキシ-5-tert-オクチルフェニル）ベンゾトリアゾール、2, 2'-メチレンビス〔4-（1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル）-6-（2H-ベンゾトリアゾール-2-イル）フェノール〕である。
- [0126] ベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、2-ヒドロキシ-4-n-ドデシルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-2'-カルボキシベンゾフェノンが挙げられる。
- [0127] トリアジン系紫外線吸収剤としては、2-（4, 6-ジフェニル-1, 3, 5-トリアジン-2-イル）-5-〔（ヘキシル）オキシ〕-フェノール、2-（4, 6-ビス（2, 4-ジメチルフェニル）-1, 3, 5-トリアジン-2-イル）-5-〔（オクチル）オキシ〕-フェノール等が挙げられる。
- [0128] 環状イミノエステル系紫外線吸収剤としては、特に2, 2'-p-フェニレンビス（3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン）が好適である。
- [0129] シアノアクリレート系紫外線吸収剤としては、1, 3-ビス-〔（2'-シアノ-3', 3'-ジフェニルアクリロイル）オキシ〕-2, 2-ビス〔（2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリロイル）オキシ〕メチル）プロパン、及び1, 3-ビス-〔（2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリロイル）オキシ〕ベンゼン等が挙げられる。
- [0130] 紫外線吸収剤の配合量は、熱可塑性樹脂組成物に対して好ましくは1000～30000ppmであり、かかる配合量の範囲であれば、用途に応じ、熱可塑性樹脂組成物の成形品に十分な耐候性を付与することが可能である。
- 《熱可塑性樹脂組成物の製造方法》
- 本発明の熱可塑性樹脂組成物は、式（4）で表される構造を有する熱可塑性樹脂に色剤、酸化防止剤及びその他添加剤を添加し、熔融混練することで製造される。
- [0131] 各種添加剤の添加方法は特に限定されず、任意の方法で行ってよい。例え

ば、熱可塑性樹脂の重合段階で加えてもよいし、熱可塑性樹脂を重合した後にに入れても良い。熱可塑性樹脂に各種添加剤を添加する場合、熱可塑性樹脂を入れた容器に後から添加剤を添加してもよいし、予め添加剤を入れた容器に後から熱可塑性樹脂を入れてもよいし、熱可塑性樹脂と添加剤を同時に一つの容器に入れてもよい。具体的には、ターンブルミキサー、ヘンシェルミキサー、リボンブレンダー、スーパーミキサー、ロールミキサーまたはタンブラーミキサーを用いて、ペレット状の熱可塑性樹脂に添加剤を付着させてもよい。このような添加方法によれば、熱可塑性樹脂中に添加剤を均一に分散することができるため好ましい。またペレット状の熱可塑性樹脂と熱可塑性樹脂の一部へ高濃度で添加剤を溶融混練したペレット同士を混合してもよい。熱可塑性樹脂へ各種添加剤を添加した後、これらを溶融混練する方法は特に限定されず、任意の方法で行って良い。例えば、溶融混練は一軸または二軸押出機、バンバリーミキサー、スタティックミキサー等の公知の混練方法で行ってもよい。ペレット化の方法は特に限定されず、任意の方法を用いることができる。

[0132] 色剤の添加は、重合段階での添加が、色ムラの無い均一な熱可塑性樹脂組成物を得ることができ、好ましい。

《熱可塑性樹脂組成物の特性》

本発明の熱可塑性樹脂組成物は、高屈折率及び低複屈折を有し、且つ、優れた透過性および優れた外観を有する。本明細書において、「優れた透過性」とは、可視光の透過率が高く且つ透過バランスが整っていること、「優れた外観」とは、黄色味が無くガラスのような青緑系統色であることを示す。

[0133] 可視光の透過率の高さは、熱可塑性樹脂組成物を射出成形し、得られた成形体の全光線透過率を測定することで評価することができる。本発明の熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形物の全光線透過率は、86.5%以上であることが好ましく、87.0%以上であることがより好ましく、87.2%以上であることがさらに好ましく、87.4%以上であることが特に好ましく、87.6%以上であることがよりさらに好ましく、87.8%以上である

ことが最も好ましい。全光線透過率が上記範囲内であると各種透明部材としての使用範囲が限定されず好ましく、例えば光学レンズのような光学部材である場合、結像する像の明るさが明るくなるため好ましい。

[0134] 透過バランスは、熱可塑性樹脂組成物の射出成形で得られた成形体に対して、熱劣化で変化する可視光短波長域の400nmの光線透過率及び色剤吸収で変化する可視光中波長域の580nmの光線透過率を測定することで評価することができる。本発明の熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の400nm光線透過率は、81.0%以上であることが好ましく、81.2%以上であることがより好ましく、81.4%以上であることがさらに好ましく、81.6%以上であることがよりさらに好ましく、81.8%以上であることがさらに好ましく、82.0%以上であることが最も好ましい。本発明の熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の580nm光線透過率は、85.0%以上であることが好ましく、85.4%以上であることがより好ましく、85.8%以上であることがさらに好ましく、86.0%以上であることがよりさらに好ましく、86.2%以上であることがさらに好ましく、86.4%以上であることが最も好ましい。400nm及び580nmの光線透過率が上記範囲内であると、可視光短波長域及び可視光中長波長域いずれも透過率が高く透過バランスに優れ、各種透明部材としての使用範囲が限定されず好ましく、例えば光学レンズのような光学部材である場合、特定波長の損失等なく、光を正確に届けることができるため好ましい。

[0135] 色相は熱可塑性樹脂組成物を射出成形して得られた成形体を測色し、CIE(1976)L\*a\*b\*色空間におけるa\*及びb\*で評価することができる。本発明の熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板のa\*は、-0.40~-0.00であることが好ましく、-0.35~-0.05であることがより好ましく、-0.30~-0.10であることがさらに好ましく、-0.25~-0.15であることがよりさらに好ましく、-0.24~-0.16であることがさらに好ましく、-0.23~-0.17であることが最も好ましい。

- [0136] 本発明の熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の $b^*$ は、 $-0.50 \sim 1.25$ であることが好ましく、 $-0.30 \sim 1.10$ であることがより好ましく、 $-0.10 \sim 1.00$ であることがさらに好ましく、 $0.20 \sim 0.90$ であることがよりさらに好ましく、 $0.30 \sim 0.85$ であることがさらに好ましく、 $0.40 \sim 0.80$ であることが最も好ましい。
- [0137]  $a^*$ 及び $b^*$ が上記範囲内であると、黄色味無く、ガラスのような青緑系統色の優れた外観であるため、各種透明部材としての使用用途が拡大する、例えば、光学レンズのような光学部材である場合、特に人が部材を直接視認する用途において、優れた外観から好印象を与えることができ好ましい。
- [0138] 本発明の熱可塑性樹脂組成物は、高い屈折率 $n_d$ と低いアッペ数 $\nu_d$ を有する。本発明の熱可塑性樹脂組成物の屈折率 $n_d$ は、温度： $20^\circ\text{C}$ 、波長： $589\text{nm}$ で測定した場合に、 $1.600$ 以上であり、 $1.610$ 以上、 $1.620$ 以上または $1.630$ 以上であってもよく、 $1.680$ 以下、 $1.670$ 以下、 $1.660$ 以下、 $1.650$ 以下であってもよい。例えば、本発明の熱可塑性樹脂の屈折率 $n_d$ は、 $1.635 \sim 1.650$ であり、 $1.635 \sim 1.648$ が好ましく、 $1.635 \sim 1.646$ がより好ましく、 $1.636 \sim 1.644$ がさらに好ましく、 $1.636 \sim 1.642$ が特に好ましく、 $1.636 \sim 1.641$ が最も好ましい。屈折率が上記範囲内の場合、光学レンズの球面収差を低減でき、さらに光学レンズの焦点距離を短くすることができる。
- [0139] 本発明の熱可塑性樹脂組成物のアッペ数 $\nu_d$ は、 $17.0$ 以上、 $18.0$ 以上、 $19.0$ 以上、 $20.0$ 以上、又は $21.0$ 以上であってもよく、 $30.0$ 以下、 $29.0$ 以下、 $28.0$ 以下、 $27.0$ 以下、 $26.0$ 以下、又は $25.0$ 以下であってもよい。例えば、本発明の熱可塑性樹脂組成物のアッペ数 $\nu_d$ は、 $21.0 \sim 26.0$ 、 $21.5 \sim 25.5$ 、 $22.0 \sim 25.0$ であってもよい。
- [0140] ここで、アッペ数 $\nu_d$ は、温度： $20^\circ\text{C}$ 、波長： $486.13\text{nm}$ 、 $587.56\text{nm}$ 、 $656.27\text{nm}$ の屈折率から、下記式を用いて算出する：

$$\nu d = (n_d - 1) / (n_F - n_C)$$

$n_d$  : 波長 587.56 nm での屈折率、

$n_F$  : 波長 486.13 nm での屈折率、

$n_C$  : 波長 656.27 nm での屈折率を意味する。

[0141] 本発明の熱可塑性樹脂組成物は低い配向複屈折  $|\Delta n|$  を有する。本発明の熱可塑性樹脂組成物の配向複屈折  $|\Delta n|$  の絶対値は、 $6.0 \times 10^{-3}$  以下であることが好ましく、 $5.0 \times 10^{-3}$  以下であることがより好ましく、 $4.0 \times 10^{-3}$  以下であることがさらに好ましく、 $3.0 \times 10^{-3}$  以下であることが最も好ましい。配向複屈折  $|\Delta n|$  が上記範囲内だと、色収差に大きな影響を与えないため、光学設計通りの性能を維持することができる。配向複屈折  $|\Delta n|$  は、その熱可塑性樹脂から得られる厚さ  $100 \mu m$  のキャストフィルムを  $T_g + 10^\circ C$  で 2 倍延伸した後に、波長 589 nm において測定した位相差値とフィルム厚みから求める。

[0142] 本発明における熱可塑性樹脂組成物の粘度平均分子量  $M_v$  は、実施例に記載した方法によって測定した場合に、5,000 以上、6,000 以上、又は 7,000 以上であってもよく、25,000 以下、20,000 以下、又は 15,000 以下であってもよい。例えば、本発明の熱可塑性樹脂組成物の粘度平均分子量  $M_v$  は、6,000 ~ 20,000 であってもよく、7,000 ~ 15,000 であってもよい。

[0143] 本発明における熱可塑性樹脂組成物の 2 mm 厚成形板の色相  $L^*$  は、90.0 以上であることが好ましく、91.0 以上であることがより好ましく、92.0 以上であることがさらに好ましく、94.0 以上であることがよりさらに好ましく、94.5 以上であることがさらに好ましく、95.0 % 以上であることが最も好ましい。 $L^*$  が上記範囲内であると明るい色合いで外観良く、各種透明部材としての使用範囲が限定されず好ましい。

[0144] 本発明における熱可塑性樹脂組成物の 2 mm 厚成形板の黄色度  $Y_I$  は、3.0 以下であることが好ましく、2.8 以下であることがより好ましく、2.6 以下であることがさらに好ましく、2.4 以下であることがよりさらに

好ましく、2.2以下であることがさらに好ましく、2.0以下であることが最も好ましい。Y1が上記範囲内であると、黄色味が小さく外観良く、各種透明部材としての使用用途が限定されず好ましい。

〈本発明の態様Ⅰ、態様ⅠⅠにおける光学部材、光学レンズ〉

## (2) 光学部材

本発明の態様Ⅰまたは態様ⅠⅠにおける光学部材は、上記の熱可塑性樹脂組成物をそれぞれ含む。そのような光学部材としては、上記の熱可塑性樹脂組成物が有用となる光学用途であれば、特に限定されないが、光学レンズ、導光板、光ディスク、透明導電性基板、光カード、シート、フィルム、光ファイバー、レンズ、プリズム、光学膜、基盤、光学フィルター、ハードコート膜等を挙げることができる。

[0145] また、本発明の態様Ⅰまたは態様ⅠⅠにおける光学部材には、上記の熱可塑性樹脂組成物を含む樹脂組成物から構成されていてもよく、その樹脂組成物には、必要に応じて熱安定剤、酸化防止剤、可塑剤、光安定剤、重合金属不活性化剤、難燃剤、滑剤、帯電防止剤、界面活性剤、抗菌剤、紫外線吸収剤、離型剤等の添加剤を配合することができる。

## (3) 光学レンズ

本発明の態様Ⅰまたは態様ⅠⅠにおける光学部材として、特に光学レンズを挙げることができる。このような光学レンズとしては、携帯電話、スマートフォン、タブレット端末、パソコン、デジタルカメラ、ビデオカメラ、車載カメラ、監視カメラ等のための撮像レンズや、TOFカメラ等のセンシングカメラ、さらにスマートグラス、ヘッドマウントディスプレイを代表するAR／VR機器のためのレンズを挙げることができる。

[0146] 本発明の態様Ⅰまたは態様ⅠⅠにおける光学レンズを射出成型で製造する場合、シリンダー温度230～350℃、金型温度70～180℃の条件にて成形することが好ましい。さらに好ましくは、シリンダー温度250～300℃、金型温度80～170℃の条件にて成形することが好ましい。シリンダー温度が350℃より高い場合では、熱可塑性樹脂組成物が分解着色し

、230℃より低い場合では、熔融粘度が高く成形が困難になりやすい。また金型温度が180℃より高い場合では、熱可塑性樹脂組成物から成る成形片が金型から取り出すことが困難になりやすい。他方、金型温度が、70℃未満では、成型時の金型内で樹脂が早く固まり過ぎて成形片の形状が制御しにくくなったり、金型に付された賦型を十分に転写することが困難になりやすい。

[0147] 本発明の態様Ⅰまたは態様ⅠⅠにおける光学レンズは、必要に応じて非球面レンズの形を用いることが好適に実施される。非球面レンズは、1枚のレンズで球面収差を実質的にゼロとすることが可能であるため、複数の球面レンズの組み合わせで球面収差を取り除く必要が無く、軽量化及び成形コストの低減化が可能になる。

[0148] また、本発明の態様Ⅰまたは態様ⅠⅠにおける熱可塑性樹脂組成物は、成形流動性が高いため、複雑な形状である光学レンズの材料として特に有用である。具体的なレンズサイズとして、中心部の厚みが0.05～10.0mm、より好ましくは0.05～8.0mm、さらに好ましくは0.1～6.0mmである。また、直径が1.0mm～100.0mm、より好ましくは1.0～80.0mm、さらに好ましくは、1.0～60.0mmである。また、その形状として片面が凸、片面が凹であるメニスカスレンズであることが好ましい。

[0149] 本発明の態様Ⅰまたは態様ⅠⅠにおける熱可塑性樹脂からなるレンズは、金型成形、切削、研磨、レーザー加工、放電加工、エッチングなど任意の方法により成形される。この中でも、製造コストの面から金型成形がより好ましい。

## 実施例

[0150] 本発明を以下の実施例でさらに具体的に説明をするが、本発明はこれによって限定されるものではない。

《評価方法》

〈屈折率  $n_d$ 〉

各熱可塑性樹脂組成物の3mm厚板を作製し、切削、研磨した後、(株)島津製作所製のカルニュー精密屈折計KPR-2000を使用して、屈折率 $n_d$ (587.56nm)を測定した。

〈アッベ数 $\nu_d$ 〉

アッベ数の測定波長は、486.13nm、587.56nm、656.27nmの屈折率から下記の式を用いて算出した。

$$[0151] \quad \nu_d = (n_d - 1) / (n_F - n_C)$$

$n_d$  : 波長587.56nmでの屈折率、

$n_F$  : 波長486.13nmでの屈折率、

$n_C$  : 波長656.27nmでの屈折率を意味する。

〈初期色相 $Y_I$ 〉

各熱可塑性樹脂組成物の2mm厚板を作製し、日本電色工業(株)製 色彩・濁度同時測定器COH 400(D65光源、10°視野)により、 $Y_I$ を測定した。

〈乾熱黄変 $\Delta Y_I$ 〉

各熱可塑性樹脂組成物の2mm厚板を作製し、乾燥雰囲気下120℃に500時間暴露する乾熱試験を行い、試験前後での $Y_I$ を日本電色工業(株)製 色彩・濁度同時測定器COH 400(D65光源、10°視野)で測定した後、以下の式を用いて乾熱黄変 $\Delta Y_I$ を算出した。

$$[0152] \quad \text{乾熱黄変} \Delta Y_I = \text{乾熱試験後} Y_I - \text{乾熱試験前} Y_I$$

〈色相 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 〉

熱可塑性樹脂組成物の2mm厚板を作製し、日本電色工業(株)製 色彩・濁度同時測定器COH 400(D65光源、10°視野)により、 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ を測定した。

〈黄色度 $Y_I$ 〉

熱可塑性樹脂組成物の2mm厚板を作製し、日本電色工業(株)製 色彩・濁度同時測定器COH 400(D65光源、10°視野)により、 $Y_I$ を測定した。

#### 〈全光線透過率 $T_t$ 〉

熱可塑性樹脂組成物の2 mm厚板を作製し、日本電色工業（株）製 色彩・濁度同時測定器COH 400（D65光源、10°視野）により、 $T_t$ （％）を測定した。

#### 〈400 nm光線透過率及び580 nm光線透過率〉

熱可塑性樹脂組成物の2 mm厚板を作製し、日本分光（株）製 紫外可視近赤外分光光度計V-770EXにより、400 nm光線透過率（％）及び580 nm光線透過率（％）を測定した。

#### 〈粘度平均分子量 $M_v$ 〉

熱可塑性樹脂組成物の粘度平均分子量を、以下の方法で測定した。熱可塑性樹脂組成物0.7 gを塩化メチレン100 mlに溶解した溶液から、その溶液の20℃における比粘度（ $\eta_{sp}$ ）を測定した。そして、下記式により算出される $M_v$ を粘度平均分子量とした。

$$\eta_{sp}/c = [\eta] + 0.45 \times [\eta]^2 c$$

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-4} M_v^{0.83}$$

$\eta_{sp}$ ：比粘度

$\eta$ ：極限粘度

$c$ ：定数（=0.7）

$M_v$ ：粘度平均分子量

#### 〈配向複屈折の絶対値 $|\Delta n|$ 〉

熱可塑性樹脂組成物を塩化メチレンに溶解した後、ガラスシャーレ上にキャストし、十分乾燥することで厚さ100  $\mu m$ のキャストフィルムを作製した。該フィルムを $T_g + 10^\circ C$ で2倍延伸し、日本分光（株）製エリプソメーターM-220を用いて589 nmにおける位相差（ $R_e$ ）を測定し、下記式より配向複屈折の絶対値（ $|\Delta n|$ ）を求めた。

$$[0153] \quad |\Delta n| = |R_e / d|$$

$\Delta n$ ：配向複屈折

$R_e$ ：位相差（nm）

d : 厚さ (nm)

<本発明の態様 I>

<合成例 1> (ポリエステルカーボネート樹脂 (PEC1) の製造)

9, 9-ビス (4- (2-ヒドロキシエトキシ) フェニル) フルオレン (以下、BPEFと省略することがある) 82.0mol、テレフタル酸ジメチル (以下、DMTと省略することがある) 18.0mol、ジフェニルカーボネート (以下、DPCと省略することがある) 71.0mol、アルミニウムアセチルアセトネート (以下、Cat. Alと省略することがある)  $1.5 \times 10^{-2}$ mol 及び 3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホン酸ジエチル (以下、Cat. Pと省略することがある)  $3.0 \times 10^{-2}$ mol を攪拌機および留出装装置付きの反応釜に入れ、窒素置換を3度行った後、ジャケットを200℃に加熱し、原料を溶融させた。

[0154] 完全溶解後、20分かけて40kPaまで減圧した。その後、260℃まで昇温、0.13kPa以下まで減圧し、所定の攪拌トルクに到達するまで重合反応を行った。反応終了後、生成した樹脂をペレタイズしながら抜き出し、ポリエステルカーボネート樹脂 (PEC1) のペレットを得た。得られたポリエステルカーボネート樹脂 (PEC1) のMvは10, 100であった。

<合成例 2> (ポリエステルカーボネート樹脂 (PEC2) の製造)

特許文献1の実施例4を参考に、BPEF90.0mol、DMT10.0mol、DPC84.0mol 及びチタンテトラブトキシド (以下、Cat. Tiと省略することがある)  $1.0 \times 10^{-2}$ mol を攪拌機および留出装装置付きの反応釜に入れ、窒素置換を3度行った後、ジャケットを180℃に加熱し、原料を溶融させた。

[0155] 完全溶解後、20分かけて30kPaまで減圧した。その後、250℃まで昇温、0.13kPa以下まで減圧し、所定の攪拌トルクに到達するまで重合反応を行った。反応終了後、生成した樹脂をペレタイズしながら抜き出し、ポリエステルカーボネート樹脂 (PEC2) のペレットを得た。得られ

たポリエステルカーボネート樹脂（PEC2）のM<sub>v</sub>は10,800であった。

〈合成例3〉（ポリカーボネート樹脂（PC1）の製造）

BPEF100.0mol、DPC104.0mol及び炭酸水素ナトリウム（以下、Cat.Naと省略することがある） $6.0 \times 10^{-4}$ mol（炭酸水素ナトリウムは0.1wt%水溶液の状態で添加した）を攪拌機および留出装装置付きの反応釜に入れ、窒素置換を3度行った後、ジャケットを200℃に加熱し、原料を溶融させた。

[0156] 完全溶解後、20分かけて40kPaまで減圧した。その後、240℃まで昇温、0.13kPa以下まで減圧し、所定の攪拌トルクに到達するまで重合反応を行った。反応終了後、生成した樹脂をペレタイズしながら抜き出し、ポリカーボネート樹脂（PC1）のペレットを得た。得られたポリカーボネート樹脂（PC1）のM<sub>v</sub>は9,800であった。

〈実施例1〉

合成例1で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC1）と離型剤としてステアリン酸モノグリセリド〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマールS-100A〕を表1に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30α 30mmφ二軸押出機）により270℃、ベント圧力30mmHgで溶融混練した。溶融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9,800であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表1に示す。

〈実施例2〉

合成例1で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC1）と離型剤リケマールS-100Aを表1に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30α 30mmφ二軸押出機）により270℃、ベント圧力30mmHgで溶融混練した。溶融混練によって得られた熱

可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9,800であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表1に示す。

#### 〈実施例3〉

合成例1で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC1）と離型剤リケマールS-100Aを表1に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30α 30mmφ二軸押出機）により270℃、ベント圧力30mmHgで溶融混練した。溶融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9,900であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表1に示す。

#### 〈実施例4〉

合成例1で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC1）と離型剤リケマールS-100Aを表1に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30α 30mmφ二軸押出機）により270℃、ベント圧力30mmHgで溶融混練した。溶融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9,800であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表1に示す。

#### 〈実施例5〉

合成例3で得られたポリカーボネート樹脂（PC1）と離型剤リケマールS-100Aを表1に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30α 30mmφ二軸押出機）により270℃、ベント圧力30mmHgで溶融混練した。溶融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して

、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9,600であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表1に示す。

#### 〈実施例6〉

合成例1で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC1）と離型剤リケマールS-100A及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアデカスタブPEP-36〕を表1に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30α 30mmφ二軸押出機）により270℃、ベント圧力30mmHgで熔融混練した。熔融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9,900であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表1に示す。

#### 〈比較例1〉

合成例1で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC1）と離型剤リケマールS-100A及び酸化防止剤PEP-36を表1に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30α 30mmφ二軸押出機）により270℃、ベント圧力30mmHgで熔融混練した。熔融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9,900であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表1に示す。

#### 〈比較例2〉

合成例3で得られたポリカーボネート樹脂（PC1）と離型剤リケマールS-100A及び酸化防止剤PEP-36を表1に示す質量比で配合し、よ

く混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30 $\alpha$  30mm $\phi$ 二軸押出機）により270℃、ベント圧力30mmHgで溶融混練した。溶融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9,700であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表1に示す。

〈比較例3〉

特許文献1の実施例4を参考に、合成例2で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC2）と離型剤としてペンタエリスリトールテトラステアレート及び酸化防止剤としてビス（2,4-ジクミルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイトを表1に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30 $\alpha$  30mm $\phi$ 二軸押出機）により270℃、ベント圧力30mmHgで溶融混練した。溶融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は10,600であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表1に示す。

[0157]

[表1]

|      | 熱可塑性樹脂組成物の構成 |             |            |              |           |             | 熱可塑性樹脂組成物の物性 |        |                             |       |        |                     |
|------|--------------|-------------|------------|--------------|-----------|-------------|--------------|--------|-----------------------------|-------|--------|---------------------|
|      | 樹脂           | BPEF (mol%) | DMT (mol%) | 触媒           | 離型剤 (ppm) | 酸化防止剤 (ppm) | 屈折率nd        | アッベ数vd | 配向複屈折Δn(×10 <sup>-3</sup> ) | 分子量Mv | 初期色相YI | 乾熱黄変ΔYI @120℃×500hr |
| 実施例1 | PEC1         | 82          | 18         | Cat.AI/Cat.P | 100       | -           | 1.639        | 23.3   | 0.1                         | 9400  | 4.2    | 0.18                |
| 実施例2 | PEC1         | 82          | 18         | Cat.AI/Cat.P | 500       | -           | 1.639        | 23.3   | 0.1                         | 9300  | 4.2    | 0.11                |
| 実施例3 | PEC1         | 82          | 18         | Cat.AI/Cat.P | 1000      | -           | 1.639        | 23.3   | 0.1                         | 9300  | 4.0    | 0.04                |
| 実施例4 | PEC1         | 82          | 18         | Cat.AI/Cat.P | 3000      | -           | 1.639        | 23.3   | 0.1                         | 8900  | 3.5    | 0.24                |
| 実施例5 | PC1          | 100         | 0          | Cat.Na       | 1000      | -           | 1.638        | 23.5   | 0.8                         | 9300  | 3.9    | 0.15                |
| 実施例6 | PEC1         | 82          | 18         | Cat.AI/Cat.P | 1000      | 100         | 1.639        | 23.3   | 0.1                         | 9300  | 3.5    | 0.17                |
| 比較例1 | PEC1         | 82          | 18         | Cat.AI/Cat.P | 1000      | 500         | 1.639        | 23.3   | 0.1                         | 9300  | 3.1    | 0.48                |
| 比較例2 | PC1          | 100         | 0          | Cat.Na       | 1000      | 500         | 1.638        | 23.5   | 0.8                         | 9400  | 2.9    | 0.52                |
| 比較例3 | PEC2         | 90          | 10         | Cat.Ti       | 1000      | 500         | 1.638        | 23.4   | 0.6                         | 10400 | 3.5    | 0.63                |

[0158] 表 1 に示す結果より、実施例 1 ～ 6 の熱可塑性樹脂組成物は高屈折率、低複屈折で光学特性に優れることに加え、比較例 1 ～ 3 の熱可塑性樹脂組成物に比べ、長期耐熱性に優れることが分かった。本発明の態様 I における熱可塑性樹脂組成物は優れた光学特性であるため光学材料、中でも光学レンズの用途として極めて有用であり、さらに長期耐熱性に優れることから広範な環境下に応用展開できる。

＜本発明の態様 I I＞

[合成例]

＜合成例 4＞（ポリエステルカーボネート樹脂（PEC3）の製造）

9, 9-ビス（4-（2-ヒドロキシエトキシ）フェニル）フルオレン（以下、BPEFと省略することがある）30.00質量部、テレフタル酸ジメチル（以下、DMTと省略することがある）2.92質量部、ジフェニルカーボネート（以下、DPCと省略することがある）12.69質量部、アルミニウムアセチルアセトネート（以下、Cat. Alと省略することがある） $4.05 \times 10^{-3}$ 質量部、3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホン酸ジエチル（以下、Cat. Pと省略することがある） $8.91 \times 10^{-3}$ 質量部及び色剤としてSolvent Blue 45 [製品名：クラリアント社製のポリシンスレンブルーRLS（Polysynthren Blue RLS）]（以下、PBと省略することがある） $9.97 \times 10^{-5}$ 質量部を攪拌機および留出装装置付きの反応釜に入れ、窒素置換を3度行った後、ジャケットを200℃に加熱し、原料を溶融させた。

[0159] 完全溶解後、20分かけて40kPaまで減圧した。その後、260℃まで昇温、0.13kPa以下まで減圧し、所定の攪拌トルクに到達するまで重合反応を行った。反応終了後、生成した樹脂をペレタイズしながら抜き出し、ポリエステルカーボネート樹脂（PEC3）のペレットを得た。得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC3）のMvは10,300であった。

〈合成例5〉（ポリエステルカーボネート樹脂（PEC4）の製造）

合成例4のPBの使用量を $8.31 \times 10^{-5}$ 質量部とする以外は合成例4と同様に合成して、ポリエステルカーボネート樹脂（PEC4）のペレットを得た。得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC4）のMvは10,300であった。

〈合成例6〉（ポリエステルカーボネート樹脂（PEC5）の製造）

合成例4のPBの使用量を $6.65 \times 10^{-5}$ 質量部とする以外は合成例4と同様に合成して、ポリエステルカーボネート樹脂（PEC5）のペレットを得た。得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC5）のMvは10,400であった。

〈合成例7〉（ポリエステルカーボネート樹脂（PEC6）の製造）

合成例4のPBの使用量を $4.99 \times 10^{-5}$ 質量部とする以外は合成例4と同様に合成して、ポリエステルカーボネート樹脂（PEC6）のペレットを得た。得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC6）のMvは10,400であった。

〈合成例8〉（ポリエステルカーボネート樹脂（PEC7）の製造）

合成例4のPBの使用量を $3.32 \times 10^{-5}$ 質量部とする以外は合成例4と同様に合成して、ポリエステルカーボネート樹脂（PEC7）のペレットを得た。得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC7）のMvは10,400であった。

〈合成例9〉（ポリエステルカーボネート樹脂（PEC8）の製造）

合成例4のPBの使用量を $1.66 \times 10^{-5}$ 質量部とする以外は合成例4と同様に合成して、ポリエステルカーボネート樹脂（PEC8）のペレットを得た。得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC8）のMvは10,400であった。

〈合成例10〉（ポリエステルカーボネート樹脂（PEC9）の製造）

合成例4のPBを含まない以外は合成例4と同様に合成して、ポリエステルカーボネート樹脂（PEC9）のペレットを得た。得られたポリエステル

カーボネート樹脂（PEC9）のM<sub>v</sub>は10,400であった。

〈合成例11〉（ポリエステルカーボネート樹脂（PEC10）の製造）

合成例4のPBの使用量を $1.66 \times 10^{-4}$ 質量部とする以外は合成例4と同様に合成して、ポリエステルカーボネート樹脂（PEC10）のペレットを得た。得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC10）のM<sub>v</sub>は10,200であった。

〈合成例12〉（ポリエステルカーボネート樹脂（PEC11）の製造）

特許文献1の実施例4を参考に、BPEF30.00質量部、DMT1.48質量部、DPC13.68質量部及びチタンテトラブトキシド（以下、Cat. Tiと省略することがある） $2.59 \times 10^{-3}$ 質量部を攪拌機および留出装装置付きの反応釜に入れ、窒素置換を3度行った後、ジャケットを180℃に加熱し、原料を溶融させた。

[0160] 完全溶解後、20分かけて30kPaまで減圧した。その後、250℃まで昇温、0.13kPa以下まで減圧し、所定の攪拌トルクに到達するまで重合反応を行った。反応終了後、生成した樹脂をペレタイズしながら抜き出し、ポリエステルカーボネート樹脂（PEC11）のペレットを得た。得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC11）のM<sub>v</sub>は10,800であった。

〈合成例13〉（ポリカーボネート樹脂（PC2）の製造）

BPEF30.00質量部、DPC15.24質量部、炭酸水素ナトリウム（以下、Cat. Naと省略することがある） $3.45 \times 10^{-5}$ 質量部（炭酸水素ナトリウムは0.1wt%水溶液の状態で添加した）及びPB $4.80 \times 10^{-5}$ 質量部を攪拌機および留出装装置付きの反応釜に入れ、窒素置換を3度行った後、ジャケットを200℃に加熱し、原料を溶融させた。

[0161] 完全溶解後、20分かけて40kPaまで減圧した。その後、240℃まで昇温、0.13kPa以下まで減圧し、所定の攪拌トルクに到達するまで重合反応を行った。反応終了後、生成した樹脂をペレタイズしながら抜き出し、ポリカーボネート樹脂（PC2）のペレットを得た。得られたポリカー

ボネート樹脂（PC2）のM<sub>v</sub>は9,800であった。

〈合成例14〉（ポリカーボネート樹脂（PC3）の製造）

合成例13のPBを含まない以外は合成例13と同様に合成して、ポリカーボネート樹脂（PC3）のペレットを得た。得られたポリカーボネート樹脂（PC3）のM<sub>v</sub>は9,800であった。

〈実施例7〉

合成例4で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC3）と離型剤としてグリセリンモノステアレート〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマールS-100A〕及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアデカスタブPEP-36〕を表1に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機（日本製鋼所製 TEX30α 30mmφ二軸押出機）により270℃、ベント圧力4.0kPaで熔融混練した。熔融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は10,000であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

〈実施例8〉

合成例5で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC4）と離型剤としてグリセリンモノステアレート〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマールS-100A〕及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアデカスタブPEP-36〕を表2に示す質量比で配合する以外は実施例7と同様に熔融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は10,000であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

### 〈実施例 9〉

合成例 6 で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC5）と離型剤としてグリセリンモノステアレート〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマール S-100A〕及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアダカスタブPEP-36〕を表2に示す質量比で配合する以外は実施例7と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのMvは10,100であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

### 〈実施例 10〉

合成例 7 で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC6）と離型剤としてグリセリンモノステアレート〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマール S-100A〕及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアダカスタブPEP-36〕を表2に示す質量比で配合する以外は実施例7と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのMvは10,100であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

### 〈実施例 11〉

合成例 8 で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC7）と離型剤としてグリセリンモノステアレート〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマール S-100A〕及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアダカスタブPEP-36〕を表2に示す質量比で配合する以外は実施例7と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのMvは10,200で

あった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈実施例12〉

合成例9で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC8）と離型剤としてグリセリンモノステアレート〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマールS-100A〕及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアダカスタブPEP-36〕を表2に示す質量比で配合する以外は実施例7と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのMvは10,100であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈実施例13〉

合成例7で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC6）と離型剤としてグリセリンモノステアレート〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマールS-100A〕及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアダカスタブPEP-36〕を表2に示す質量比で配合する以外は実施例7と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのMvは10,100であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈実施例14〉

合成例7で得られたポリエステルカーボネート樹脂（PEC6）と離型剤としてグリセリンモノステアレート〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマールS-100A〕及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアダカスタブPEP-36〕を表2に示

す質量比で配合する以外は実施例 7 と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのMvは10, 100であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈実施例 15〉

合成例 13 で得られたポリカーボネート樹脂 (PC2) と離型剤としてグリセリンモノステアレート [製品名: 理研ビタミン株式会社製のリケマール S-100A] 及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス (2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト) [製品名: 株式会社ADEKA製のアデカスタブPEP-36] を表2に示す質量比で配合する以外は実施例 7 と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのMvは9, 500であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈比較例 4〉

合成例 10 で得られたポリエステルカーボネート樹脂 (PEC9) と離型剤としてグリセリンモノステアレート [製品名: 理研ビタミン株式会社製のリケマール S-100A] を表2に示す質量比で配合し、よく混合した後、押出機 (日本製鋼所製 TEX30α 30mmφ二軸押出機) により270℃、ベント圧力4.0kPaで溶融混練した。溶融混練によって得られた熱可塑性樹脂組成物をストランド状に押出した後、ペレタイザーを用いてペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのMvは9, 900であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈比較例 5〉

合成例 6 で得られたポリエステルカーボネート樹脂 (PEC5) と離型剤としてグリセリンモノステアレート [製品名: 理研ビタミン株式会社製のリ

ケマールS-100A]を表1に示す質量比で配合する以外は比較例4と同様に熔融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は10,100であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈比較例6〉

合成例10で得られたポリエステルカーボネート樹脂(PEC9)と離型剤としてグリセリンモノステアレート[製品名:理研ビタミン株式会社製のリケマールS-100A]及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス(2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト)[製品名:株式会社ADEKA製のアダカスタブPEP-36]を表2に示す質量比で配合する以外は比較例4と同様に熔融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は10,000であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈比較例7〉

合成例11で得られたポリエステルカーボネート樹脂(PEC10)と離型剤としてグリセリンモノステアレート[製品名:理研ビタミン株式会社製のリケマールS-100A]及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス(2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト)[製品名:株式会社ADEKA製のアダカスタブPEP-36]を表2に示す質量比で配合する以外は比較例4と同様に熔融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9,700であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈比較例8〉

合成例10で得られたポリエステルカーボネート樹脂(PEC9)と離型剤としてグリセリンモノステアレート[製品名:理研ビタミン株式会社製の

リケマールS-100A]及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス(2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト)[製品名:株式会社ADEKA製のアデカスタブPEP-36]を表2に示す質量比で配合する以外は比較例4と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は10,300であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈比較例9〉

合成例10で得られたポリエステルカーボネート樹脂(PEC9)と離型剤としてグリセリンモノステアレート[製品名:理研ビタミン株式会社製のリケマールS-100A]及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス(2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト)[製品名:株式会社ADEKA製のアデカスタブPEP-36]を表2に示す質量比で配合する以外は比較例4と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は10,300であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈比較例10〉

特許文献1の実施例4を参考に、合成例12で得られたポリエステルカーボネート樹脂(PEC11)と離型剤としてペンタエリスリトールテトラステアレート及び酸化防止剤としてビス(2,4-ジクミルフェニル)ペンタエリスリトールジホスファイトを表2に示す質量比で配合する以外は比較例4と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は10,600であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

#### 〈比較例11〉

合成例14で得られたポリカーボネート樹脂(PC3)と離型剤としてグ

リセリンモノステアレート〔製品名：理研ビタミン株式会社製のリケマール S-100A〕及び酸化防止剤として環状ネオペンタンテトライルビス（2，6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェニルホスファイト）〔製品名：株式会社ADEKA製のアデカスタブPEP-36〕を表2に示す質量比で配合する以外は比較例4と同様に溶融混練及びペレット化して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。該ペレットのM<sub>v</sub>は9，700であった。該ペレットを280℃で射出成型して2mm厚及び3mm厚の板状成型片を得た。成型体は透明であった。評価結果を表2に示す。

[0162] [表2-1]

|       | 樹脂    | 熱可塑性樹脂組成物の構成    |     |              |             |     |              |                |
|-------|-------|-----------------|-----|--------------|-------------|-----|--------------|----------------|
|       |       | 原料組成比<br>(mol%) |     | 触媒           | 色剤<br>(ppm) |     | 離型剤<br>(ppm) | 酸化防止剤<br>(ppm) |
|       |       | BPEF            | DMT |              |             |     |              |                |
| 実施例7  | PEC3  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 1.50        | 3.0 | 1000         | 500            |
| 実施例8  | PEC4  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 1.25        | 2.5 | 1000         | 500            |
| 実施例9  | PEC5  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 1.00        | 2.0 | 1000         | 500            |
| 実施例10 | PEC6  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 0.75        | 1.5 | 1000         | 500            |
| 実施例11 | PEC7  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 0.50        | 1.0 | 1000         | 500            |
| 実施例12 | PEC8  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 0.25        | 0.5 | 1000         | 500            |
| 実施例13 | PEC6  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 0.75        | 1.5 | 1000         | 1000           |
| 実施例14 | PEC6  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 0.75        | 1.5 | 1000         | 2000           |
| 実施例15 | PC2   | 100             | 0   | Cat.Na       | 0.88        | 1.5 | 1000         | 500            |
| 比較例4  | PEC9  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 0.00        | 0.0 | 1000         | 0              |
| 比較例5  | PEC5  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 1.00        | 2.0 | 1000         | 0              |
| 比較例6  | PEC9  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 0.00        | 0.0 | 1000         | 500            |
| 比較例7  | PEC10 | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 2.50        | 5.0 | 1000         | 500            |
| 比較例8  | PEC9  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 0.00        | 0.0 | 1000         | 1000           |
| 比較例9  | PEC9  | 82              | 18  | Cat.Al/Cat.P | 0.00        | 0.0 | 1000         | 2000           |
| 比較例10 | PEC11 | 90              | 10  | Cat.Ti       | 0.00        | 0.0 | 1000         | 500            |
| 比較例11 | PC3   | 100             | 0   | Cat.Na       | 0.00        | 0.0 | 1000         | 500            |

[0163]

[表2-2]

|       | 熱可塑性樹脂組成物の特性 |        |                                   |               |      |       |       |      |      |        |                    |                    |
|-------|--------------|--------|-----------------------------------|---------------|------|-------|-------|------|------|--------|--------------------|--------------------|
|       | 屈折率nd        | アッベ数vd | 配向複屈折<br> Δn (×10 <sup>-3</sup> ) | 成形片の<br>分子量Mv | L*   | a*    | b*    | Yl   | Hz   | Tt (%) | 400nm光線<br>透過率 (%) | 580nm光線<br>透過率 (%) |
| 実施例7  | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,400         | 94.8 | -0.27 | 0.00  | 0.0  | 0.47 | 87.2   | 82.6               | 85.6               |
| 実施例8  | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,500         | 94.9 | -0.24 | 0.23  | 0.5  | 0.49 | 87.5   | 82.7               | 86.0               |
| 実施例9  | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,600         | 95.0 | -0.23 | 0.46  | 0.9  | 0.51 | 87.7   | 83.2               | 86.4               |
| 実施例10 | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,600         | 95.2 | -0.19 | 0.68  | 1.4  | 0.55 | 88.1   | 83.2               | 86.9               |
| 実施例11 | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,700         | 95.3 | -0.16 | 0.92  | 1.9  | 0.56 | 88.4   | 82.9               | 87.3               |
| 実施例12 | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,800         | 95.4 | -0.14 | 1.16  | 2.3  | 0.62 | 88.7   | 82.7               | 87.7               |
| 実施例13 | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,700         | 95.2 | -0.10 | 0.58  | 1.1  | 0.53 | 88.1   | 83.1               | 86.8               |
| 実施例14 | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,800         | 95.2 | 0.00  | 0.48  | 0.9  | 0.53 | 88.1   | 83.2               | 86.8               |
| 実施例15 | 1.638        | 23.5   | 0.8                               | 9,100         | 95.2 | -0.31 | 0.85  | 1.5  | 0.28 | 88.2   | 82.3               | 87.1               |
| 比較例4  | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,300         | 95.4 | -0.13 | 1.86  | 3.6  | 0.60 | 88.8   | 80.9               | 88.1               |
| 比較例5  | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,500         | 94.9 | -0.23 | 0.95  | 1.8  | 0.50 | 87.5   | 80.9               | 86.4               |
| 比較例6  | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,900         | 95.6 | -0.13 | 1.36  | 2.7  | 0.60 | 89.0   | 82.6               | 88.1               |
| 比較例7  | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 9,100         | 94.3 | -0.37 | -0.91 | -1.8 | 0.37 | 85.9   | 82.6               | 83.9               |
| 比較例8  | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 10,000        | 95.6 | -0.03 | 1.26  | 2.5  | 0.60 | 89.1   | 83.1               | 88.1               |
| 比較例9  | 1.639        | 23.3   | 0.1                               | 10,100        | 95.6 | 0.07  | 1.16  | 2.3  | 0.60 | 89.1   | 83.2               | 88.1               |
| 比較例10 | 1.638        | 23.4   | 0.6                               | 10,400        | 95.6 | -0.35 | 1.66  | 3.5  | 0.37 | 89.0   | 81.3               | 88.1               |
| 比較例11 | 1.638        | 23.5   | 0.8                               | 9,400         | 95.6 | -0.24 | 1.54  | 2.9  | 0.36 | 89.1   | 82.3               | 88.4               |

[0164] 表2に示す結果より、実施例7～15の熱可塑性樹脂組成物は高屈折率、低複屈折で光学特性に優れることに加え、比較例4～11の熱可塑性樹脂組成物に比べ、可視光が高透過率で透過バランスが良く、且つ、色相にも優れることが分かった。本発明の態様1における熱可塑性樹脂組成物は優れた光学特性であるため光学材料、中でも光学レンズの用途として極めて有用であり、さらに外観に優れることから広範な分野に応用展開できる。

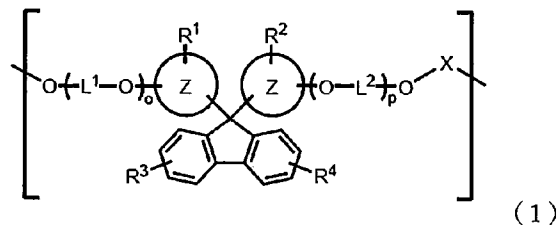
### 産業上の利用可能性

[0165] 本発明の熱可塑性樹脂組成物は、高屈折率、低複屈折および長期耐熱性を有するため、レンズやフィルムなどの光学材料に好適に使用される。また、本発明の熱可塑性樹脂組成物は、高屈折率、低複屈折及び優れた透過率、外観を有するため、レンズやフィルムなどの光学材料に好適に使用される。

## 請求の範囲

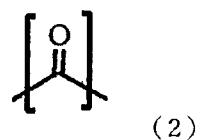
[請求項1] 下記式（１）で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂および離型剤を含む熱可塑性樹脂組成物であって、さらに熱可塑性樹脂組成物中の酸化防止剤の含有量が０～３００ppmである熱可塑性樹脂組成物。

[化1]

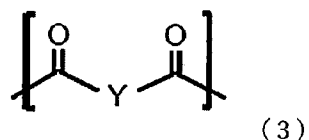


{式（１）中、環Ｚは芳香族炭化水素環を示し、 $L^1$ 及び $L^2$ はそれぞれ独立に２価の連結基を示し、 $n$ 及び $p$ はそれぞれ独立に０以上の整数を示し、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ はそれぞれ独立に、水素原子、炭素原子数１～２０の炭化水素基を示し、 $X$ は下記式（２）又は（３）で表される群より選ばれる少なくとも１つである。}

[化2]



[化3]



{式中、 $Y$ は２価の連結基を示す。}

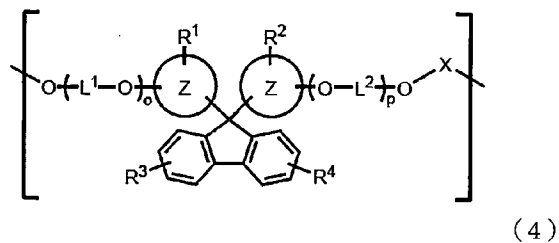
[請求項2] 前記離型剤が熱可塑性樹脂組成物中に１～４０００ppmの量で含まれる、請求項１に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[請求項3] 前記熱可塑性樹脂組成物中の酸化防止剤の含有量が0～50ppmである、請求項1又は2に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[請求項4] 乾熱黄変 $\Delta Y I$ が0.00～0.47である、請求項1又は2に記載の熱可塑性樹脂組成物。

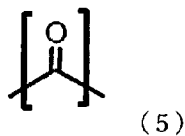
[請求項5] 下記式(4)で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂、色剤および酸化防止剤を含む熱可塑性樹脂組成物であって、前記熱可塑性樹脂組成物における前記色剤の含有量が0.01～4.00ppm、前記酸化防止剤の含有量が50～3000ppmである熱可塑性樹脂組成物。

[化4]

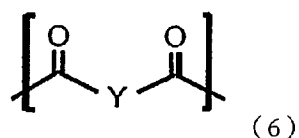


{式(4)中、環Zは芳香族炭化水素環を示し、 $L^1$ 及び $L^2$ はそれぞれ独立に2価の連結基を示し、 $o$ 及び $p$ はそれぞれ独立に0以上の整数を示し、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ はそれぞれ独立に、水素原子、炭素原子数1～20の炭化水素基を示し、Xは下記式(5)又は(6)で表される群より選ばれる少なくとも1つである。}

[化5]



[化6]



{式中、Yは2価の連結基を示す。}

- [請求項6] 前記熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の色相a\*が-0.40～0.00且つ、色相b\*が-0.50～1.25である、請求項5に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項7] 前記熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の全光線透過率が86.5%以上である、請求項5又は6に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項8] 前記熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の400nm光線透過率が81.0%以上である、請求項5又は6に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項9] 前記熱可塑性樹脂組成物の2mm厚成形板の580nm光線透過率が85.0%以上である、請求項5又は6に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項10] 前記式(1)または式(4)中の環Zがベンゼン環である、請求項1又は5に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項11] 式(1)または式(4)で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂が、ポリカーボネート樹脂またはポリエステルカーボネート樹脂である請求項1又は5に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項12] 式(1)または式(4)で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂が、ポリエステルカーボネート樹脂である請求項11に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項13] 請求項1又は5に記載の熱可塑性樹脂組成物を含む、光学部材。
- [請求項14] 光学レンズである、請求項13に記載の光学部材。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/035579

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**C08L 69/00**(2006.01)i; **C08G 63/64**(2006.01)i; **C08G 64/04**(2006.01)i; **C08L 67/00**(2006.01)i; **C08L 67/02**(2006.01)i; **G02B 1/04**(2006.01)i

FI: C08L69/00; C08G63/64; C08G64/04; C08L67/00; C08L67/02; G02B1/04

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)

C08L69/00; C08G63/64; C08G64/04; C08L67/00; C08L67/02; G02B1/04

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         | WO 2017/146023 A1 (FUJIFILM CORP.) 31 August 2017 (2017-08-31)<br>claims, examples                               | 1-4, 10-11, 13-14     |
| X         | JP 2006-273931 A (TEIJIN CHEM. LTD.) 12 October 2006 (2006-10-12)<br>claims, paragraphs [0034], [0084], examples | 1-4, 10-12            |
| X         | JP 2008-292992 A (TEIJIN CHEM. LTD.) 04 December 2008 (2008-12-04)<br>claims, examples                           | 1-4, 10-11            |
| X         | JP 2005-29744 A (TEIJIN CHEM. LTD.) 03 February 2005 (2005-02-03)<br>claims, paragraph [0038], examples          | 5-14                  |
| X         | JP 2004-330541 A (TEIJIN CHEM. LTD.) 25 November 2004 (2004-11-25)<br>claims, paragraph [0040], examples         | 5-14                  |
| X         | JP 2005-15545 A (TEIJIN CHEM. LTD.) 20 January 2005 (2005-01-20)<br>claims, paragraph [0039], examples           | 5-14                  |



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

**13 December 2023**

Date of mailing of the international search report

**09 January 2024**

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.

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The claims are classified into the following two inventions.

(Invention 1) Claims 1-4 and 10-14 (where claims 10-14 refer to claim 1)

Document 1 (the claims and the examples) discloses a polycarbonate resin comprising a structural unit represented by general formula (1) and a lens obtained by molding a composition comprising the polycarbonate resin. Document 1 also specifically indicates, for instance, in example 5 that a polycarbonate resin was produced using monomers such as BPEF to which 0.0025% by mass (i.e., 25 ppm) of tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite and 0.05% by mass (i.e., 500 ppm) of glyceryl stearate were added and then molding was performed.

Document 2 (the claims, paragraph [0034] and the examples) discloses the invention pertaining to a flame retardant resin composition comprising a polycarbonate resin and indicates that the polycarbonate resin may be a polyester carbonate. Document 2 specifically discloses, for instance, in example 7 a resin composition comprising 0.7 parts by weight (i.e., 7,000 ppm) of release agent SL relative to 100 parts by weight of polycarbonate resin containing 9,9-bis(3-methyl-4-hydroxyphenyl)fluorene.

Document 3 (the claims and the examples) discloses the invention pertaining to a light transmissive substrate and a support substrate respectively containing a polycarbonate resin of a hologram recording medium. Document 3 specifically discloses in example 1 a resin composition obtained by adding, to a polycarbonate resin containing 9,9-bis(4-hydroxy-3-methylphenyl)fluorene, 0.0025% by mass (i.e., 25 ppm) of tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite and 0.05% by mass (i.e., 500 ppm) of monoglyceryl stearate.

Therefore, the inventions in claims 1-3 lack novelty in light of documents 1-3 and thus do not have a special technical feature.

Accordingly, the inventions in claims 1-3, for which the presence or absence of a special technical feature has been thus determined, are classified as invention 1.

Additionally, the invention in claim 4 and the inventions pertaining to the parts of claims 10-14 referring to claim 1 are substantially identical to or similarly closely related to the claims classified as invention 1, and thus are classified as invention 1.

Accordingly, the inventions in claims 1-4 and the inventions pertaining to the parts of claims 10-14 referring to claim 1 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 5-14 (where claims 10-14 refer to claim 5)

The invention in claim 5 and claim 1 share the technical feature of including a thermoplastic resin having a structural unit represented by formula (1) or (4) and a release agent or colorant and a content of an antioxidant of 3,000 ppm or less. However, the technical feature is disclosed in documents 1-3. Thus, claim 5 does not share a same or corresponding special technical feature with claim 1.

Furthermore, claim 5 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, the invention in claim 5 cannot be classified as invention 1. The same applies to claims 6-9 referring to claim 5.

Accordingly, the inventions in claims 5-9 and the inventions pertaining to the parts of claims 10-14 referring to claim 5 are classified as invention 2.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/JP2023/035579****Box No. III      Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
**PCT/JP2023/035579**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| WO                                        | 2017/146023 | A1 | 31 August 2017                       | US 2018/0355106 A1<br>claims, examples |                                      |
| JP                                        | 2006-273931 | A  | 12 October 2006                      | (Family: none)                         |                                      |
| JP                                        | 2008-292992 | A  | 04 December 2008                     | CN 101295161 A<br>claims, examples     |                                      |
| JP                                        | 2005-29744  | A  | 03 February 2005                     | (Family: none)                         |                                      |
| JP                                        | 2004-330541 | A  | 25 November 2004                     | (Family: none)                         |                                      |
| JP                                        | 2005-15545  | A  | 20 January 2005                      | (Family: none)                         |                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                  |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>C08L 69/00(2006.01)i; C08G 63/64(2006.01)i; C08G 64/04(2006.01)i; C08L 67/00(2006.01)i;<br>C08L 67/02(2006.01)i; G02B 1/04(2006.01)i<br>FI: C08L69/00; C08G63/64; C08G64/04; C08L67/00; C08L67/02; G02B1/04                                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |                                                               |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>C08L69/00; C08G63/64; C08G64/04; C08L67/00; C08L67/02; G02B1/04<br>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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2023年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2023年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2023年<br>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<br>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<br>請求項の番号                                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2017/146023 A1 (富士フイルム株式会社) 31.08.2017 (2017-08-31)<br>請求の範囲、実施例              | 1-4, 10-11, 13-14                                             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2006-273931 A (帝人化成株式会社) 12.10.2006 (2006-10-12)<br>特許請求の範囲、[0034]、[0084]、実施例 | 1-4, 10-12                                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2008-292992 A (帝人化成株式会社) 04.12.2008 (2008-12-04)<br>特許請求の範囲、実施例               | 1-4, 10-11                                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2005-29744 A (帝人化成株式会社) 03.02.2005 (2005-02-03)<br>特許請求の範囲、[0038]、実施例         | 5-14                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2004-330541 A (帝人化成株式会社) 25.11.2004 (2004-11-25)<br>特許請求の範囲、[0040]、実施例        | 5-14                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2005-15545 A (帝人化成株式会社) 20.01.2005 (2005-01-20)<br>特許請求の範囲、[0039]、実施例         | 5-14                                                          |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                  |                                                               |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                  |                                                               |
| 国際調査を完了した日<br>13.12.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  | 国際調査報告の発送日<br>09.01.2024                                      |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br>谷合 正光 4J 7879<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3457 |

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲は、以下の2つに区分される。

（発明1）請求項1－4、10－14（ただし、請求項10－14は請求項1を引用する場合）

文献1には、一般式（1）で表される構成単位を含むポリカーボネート樹脂、及び、当該ポリカーボネート樹脂を含む組成物を成形してなるレンズが開示され、例えば、実施例5として、BPEF等のモノマーを用いてポリカーボネート樹脂を製造し、トリス（2，4－ジ－t－ブチルフェニル）ホスファイト0．0025質量％（すなわち25ppm）及びステアリン酸グリセリド0．05質量％（すなわち500ppm）を配合した上で成形したこと等が具体的に開示されている（特許請求の範囲、実施例）。

文献2には、ポリカーボネート樹脂を含む難燃性樹脂組成物に関する発明が開示され、ポリカーボネート樹脂はポリエステルカーボネートでも良いことが記載され、例えば、実施例7として、9，9－ビス（3－メチル－4－ヒドロキシフェニル）フルオレンを含むポリカーボネート樹脂100重量部に対して離型剤SLを0．7重量部（すなわち7000ppm）含有する樹脂組成物等が具体的に開示されている（特許請求の範囲、[0034]、実施例）。

文献3には、ホログラム記録媒体の光透過性基板及び支持基板にポリカーボネート樹脂を用いることに関する発明が開示され、実施例1として、9，9－ビス（4－ヒドロキシ－3－メチルフェニル）フルオレンを含むポリカーボネート樹脂に、トリス（2，4－ジ－t－ブチルフェニル）ホスファイトを0．0025質量％（すなわち25ppm）、ステアリン酸モノグリセリドを0．05質量％（すなわち500ppm）配合した樹脂組成物等が具体的に開示されている（特許請求の範囲、実施例）。

したがって、請求項1－3に係る発明は、文献1－3から新規性を有さず、特別な技術的特徴を有しない。

よって、これまで特別な技術的特徴の有無を判断した請求項1－3に係る発明を、発明1に区分する。

また、請求項4に係る発明、及び、請求項10－14のうち請求項1を引用する部分に係る発明は、発明1に区分された請求項に対して実質同一又はそれに準ずる関係にあるため、発明1に区分する。

よって、請求項1－4に係る発明、及び、請求項10－14のうち請求項1を引用する部分に係る発明を、発明1に区分する。

（発明2）請求項5－14（ただし、請求項10－14は請求項5を引用する場合）

請求項5に係る発明は、請求項1との間で、式（1）又は式（4）で表される構成単位を有する熱可塑性樹脂、及び、離型剤又は色剤を含有し、酸化防止剤の含有量が3000ppm以下であるという共通する技術的特徴を有するが、当該技術的特徴は、文献1－3に開示された事項であるから、請求項5は、請求項1との間で、同一又は対応する特別な技術的特徴を有していない。

さらに、請求項5は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にない。

したがって、請求項5に係る発明は、発明1に区分できない。請求項5を引用する請求項6－9についても同様である。

よって、請求項5－9に係る発明、及び、請求項10－14のうち請求項5を引用する部分に係る発明を、発明2に区分する。

## 第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の  
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

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/JP2023/035579

| 引用文献        |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献        | 公表日 |
|-------------|-------------|----|------------|--------------------|-----|
| WO          | 2017/146023 | A1 | 31.08.2017 | US 2018/0355106 A1 |     |
| 請求の範囲、実施例   |             |    |            |                    |     |
| JP          | 2006-273931 | A  | 12.10.2006 | (ファミリーなし)          |     |
| JP          | 2008-292992 | A  | 04.12.2008 | CN 101295161 A     |     |
| 特許請求の範囲、実施例 |             |    |            |                    |     |
| JP          | 2005-29744  | A  | 03.02.2005 | (ファミリーなし)          |     |
| JP          | 2004-330541 | A  | 25.11.2004 | (ファミリーなし)          |     |
| JP          | 2005-15545  | A  | 20.01.2005 | (ファミリーなし)          |     |