(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
2022年6月30日(30.06.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/138342 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 1/04 (2006.01) *C08L 101/00* (2006.01)
C08K 5/5419 (2006.01) *G02B 3/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/046126

(22) 国際出願日： 2021年12月14日(14.12.2021)

(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 2020-215054 2020年12月24日(24.12.2020) JP

(71) 出願人: 三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社 (**MITSUBISHI ENGINEERING-PLASTICS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1050021 東京都港区東新橋一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 末松 三豪 (**SUEMATSU, Mitsutake**); 〒2540016 神奈川県平塚市東八幡五丁目６番２号 三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 小野 尚純，外 (**ONO, Hisazumi** et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目５番２号 西新橋第一法規ビル 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, 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, 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, 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)）

WO 2022/138342 A1

(54) **Title:** BIREFRINGENCE REDUCER AND THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION

(54) 発明の名称： 複屈折低減剤および熱可塑性樹脂組成物

(57) **Abstract:** Provided is a birefringence reducer that is an additive for reducing birefringence of resin, and comprises an organosiloxane compound having an aromatic group.

(57) 要約: 樹脂の複屈折を低減するための添加剤であって、芳香族基を有するオルガノシロキサン化合物からなる複屈折低減剤。

明　細　書

発明の名称 ： 複屈折低減剤および熱可塑性樹脂組成物

技術分野

[0001] 本発明は、複屈折低減剤および熱可塑性樹脂組成物に関し、詳しくは、樹脂の複屈折を低減させる複屈折低減剤およびこれを含有し複屈折が低下した熱可塑性樹脂組成物に関する。

背景技術

[0002] 光学用透明樹脂からなる光学レンズは、射出成形により大量生産が可能で、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おり、カメラ、望遠鏡、プロジェクターのレンズとして使用されている。光学用透明樹脂としては、熱可塑性樹脂、例えば、２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン（即ち、ビスフェノールＡ）を原料とするポリカーボネート樹脂、ポリメチルメタクリレートあるいは非晶性ポリオレフィンなどが例示される。

[0003] 光学用透明樹脂を光学部材とする場合に考慮しなければならない重要な光学特性の１つに複屈折がある。すなわち、光学用透明樹脂が大きな複屈折性を持つことは好ましくない。特に、ハイエンドのカメラ、液晶表示装置、プロジェクター等において、複屈折が大きいレンズ等が光路中に存在すると、画質や信号読み取り性能に悪影響を及ぼすため、複屈折性をできるだけ小さく抑えた光学用透明樹脂が強く要求される。

[0004] しかし、例えば、ビスフェノールＡを原料とするポリカーボネート樹脂は高屈折率、高耐熱性という利点を有しているが、複屈折が大きいという欠点を有している。

[0005] 複屈折低減の要求に対しては、樹脂自身の特定構造のビスフェノールを原料としたポリカーボネート樹脂を使用することが知られており、例えば、特許文献１では、スピロビスインダンビスフェノールをビスフェノールＡと共重合した特殊なポリカーボネート共重合体が、複屈折が小さいことが開示さ

れている。

しかし、このような特殊な樹脂は、汎用の樹脂ではないので、その特性（機械特性）や成形条件が特殊になる他、価格面からもその使用には制限がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平０６－３１３０３５公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記状況に鑑みなされたものであり、その目的（課題）は光学用透明樹脂に配合するだけで複屈折を低減することができる複屈折低減剤およびそれを含む熱可塑性樹脂組成物を提供することにある。

課題を解決するための手段

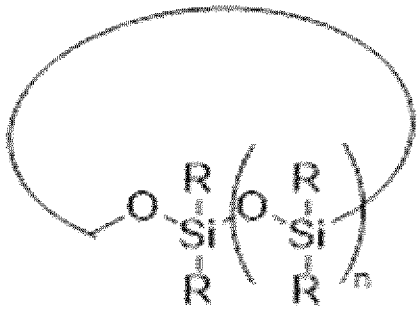
[0008] 本発明者は、上記目的（課題）を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、特定のオルガノシロキサン化合物が樹脂の複屈折を低減することができることを見出した。

本発明は、以下の複屈折低減剤、熱可塑性樹脂組成物及び成形体に関する。

[0009] １．樹脂の複屈折を低減するための添加剤であって、芳香族基を有するオルガノシロキサン化合物からなる複屈折低減剤。

２．芳香族基を有するオルガノシロキサン化合物が下記一般式（１）で表される環状オルガノシロキサン化合物である上記１に記載の複屈折低減剤。

[化1]



（1）

［式（１）中、Ｒは、置換基を有していてもよい、炭素数６～１４のアリール基を示し、ｎは１～５の整数である。］

３．式（１）中、Ｒがフェニル基またはナフチル基を含む上記２に記載の複屈折低減剤。

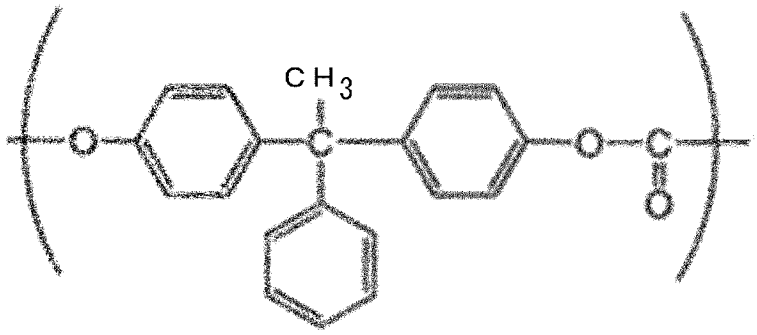
[0010] ４．熱可塑性樹脂に、上記２～３のいずれかに記載の複屈折低減剤を配合してなる熱可塑性樹脂組成物。

５．熱可塑性樹脂が、主鎖中に芳香環を有し、正の固有複屈折を有する熱可塑性樹脂である上記４に記載の熱可塑性樹脂組成物。

６．熱可塑性樹脂が、ガラス転移温度１６０℃以上である芳香族ポリカーボネート樹脂、または芳香族ポリエステル樹脂である上記４または５に記載の熱可塑性樹脂組成物。

７．前記芳香族ポリカーボネート樹脂が、下記式（２）で表される構成単位を、末端基を除く全構成単位中、７０モル％以上含む樹脂である上記６に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[化2]



（2）

８．複屈折低減剤の含有量が、熱可塑性樹脂１００質量部に対し、２質量部超１５質量部以下である上記４～７のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物。

９．複屈折が低減された上記４～８のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物。

１０．上記４～９のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物からなる成形体。

１１．光学用成形体である上記１０に記載の成形体。

１２．光学レンズである上記１０または１１に記載の成形体。

発明の効果

[0011] 本発明の複屈折低減剤は、樹脂に配合するだけで複屈折を低減することができ、これを熱可塑性樹脂に配合した熱可塑性樹脂組成物は、複屈折が低減され、該熱可塑性樹脂自体が有する透明性（透過率）を低下させることがなく、また、耐熱エージング性に優れ、成形時の金型汚染の問題もなく、さらに流動性（成形性）にも優れる。このため、得られた成形体は光学用の成形体、特には一眼レフカメラ、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ、カメラ付携帯電話、レンズ付フィルム、望遠鏡、双眼鏡、顕微鏡、またはプロジェクター等の光学レンズとして好適である。

本発明で使用する芳香環を有するオルガノシロキサン化合物はそれが有する分極異方性が、樹脂の分極異方性を解消して複屈折を解消することができる。特に前記一般式（１）で表される環状オルガノシロキサン化合物は、Ｒであるアリール基の芳香環が環状オルガノシロキサンの環状平面に対して垂直に立っている構造を有しており、一方、特に熱可塑性樹脂が有する、分子鎖方向に平面状に配向した芳香環が、双方の分極異方性を解消しあうことにより、複屈折が有効に解消されるものと考えられる。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の複屈折低減剤および熱可塑性樹脂組成物を構成する樹脂組成物に使用する各成分等につき、詳細に説明する。

なお、本明細書において、「～」を用いてその前後を数値又は物性値で挟

んで範囲を表現する場合、その前後の値を含む範囲を意味する。

[0013] ［複屈折低減剤］

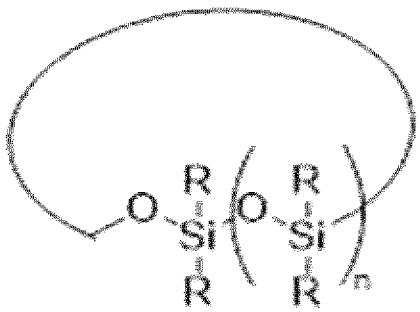
本発明の複屈折低減剤は、芳香族基を有するオルガノシロキサン化合物からなる。

芳香族基を有するオルガノシロキサン化合物は、例えばフェニル基、ナフチル基等の芳香族基を有していればよく、環状または直鎖状のオルガノシロキサン化合物のいずれでもよいが、好ましくは、環状オルガノシロキサン化合物が挙げられる。

[0014] 芳香族基を有する直鎖状のオルガノシロキサン化合物は、アリール基で置換されたシロキサンが結合した直鎖状オルガノシロキサンであり、フェニル基置換のシロキサン単位、あるいは、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルキル基とフェニル基で置換のシロキサン単位から構成されるオルガノシロキサンが好ましく、アルキル基で２置換されたシロキサン単位、例えばジメチルシロキサン単位、ジエチルシロキサン単位、エチルメチルシロキサン単位等を含んでいてもよい。

[0015] 芳香族基を有するオルガノシロキサン化合物として好ましい環状オルガノシロキサン化合物としては、下記一般式（１）で表される環状オルガノシロキサン化合物が特に好ましく挙げられる。

[化3]



（１）

［式（１）中、Ｒは、置換基を有していてもよい、炭素数６～１４のアリール基を示し、ｎは１～５の整数である。］

[0016] Ｒは、炭素数６～１４のアリール基であり、置換基を有していてもよい。

ここで置換基としては、炭素数１～４のアルキル基、例えばメチル基、エ

チル基、プロピル基、ｎ－ブチル基、ｔｅｒｔ－ブチル基等、あるいはフェニル基、アルキル基（例えば上記したアルキル基）を有するフェニル基等が挙げられる。

炭素数６～１４のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基等が挙げられ、中でも、フェニル基が好ましい。

Ｒの具体例としては、フェニル基、トルイル基、ジメチルフェニル基、ナフチル基、ビフェニル基が好ましく挙げられる。

[0017] 一般式（１）で表される環状オルガノシロキサン化合物は、１種のみのアリール基を有するものであってもよいし、異なる２種以上のアリール基を有するものであってもよい。

ｎは、１～５の整数であるが、好ましくは２～４の整数、より好ましくは２または３、特にｎが３のものが好ましい。

[0018] 一般式（１）で表される環状オルガノシロキサン化合物の具体例としては、オクタフェニルシクロテトラシロキサン、オクタナフチルシクロテトラシロキサン、オクタトルイルシクロテトラシロキサン、オクタビフェニルシクロテトラシロキサン、ヘキサフェニルシクロトリシロキサン、デカフェニルシクロペンタシロキサン等が挙げられ、オクタフェニルシクロテトラシロキサンが特に好ましい。

環状オルガノシロキサン化合物は一種のみを単独で使用しても、異なる２種以上を組み合わせて使用してもよい。

[0019] ［熱可塑性樹脂組成物］

上記した複屈折低減剤は樹脂に配合することにより、配合前に比して複屈折が低減された樹脂組成物となる。

樹脂としては、熱可塑性樹脂が好ましく、主鎖中に芳香環を有する熱可塑性樹脂が、特に複屈折が大きい傾向にあるため、好ましい。そして、熱可塑性樹脂としては正の固有複屈折を有するものが、本発明の複屈折低減剤が負の固有複屈折を有するので、複屈折の低減効果が大きいので好ましい。主鎖中に芳香環を有し、正の固有複屈折を有する熱可塑性樹脂が特に好ましい。

[0020] 熱可塑性樹脂としては、ポリカーボネート樹脂またはポリエステル樹脂が好ましく挙げられる。

[0021] ［ポリカーボネート樹脂］

ポリカーボネート樹脂としては、その種類に制限はなく何れにも複屈折低減剤を配合することができるが、主鎖中に芳香環を有する芳香族ポリカーボネート樹脂が、複屈折の低減効果が大きい点で好ましい。

[0022] 芳香族ポリカーボネート樹脂は、芳香族ヒドロキシ化合物と、ホスゲン又は炭酸のジエステルとを反応させることによって得られる芳香族ポリカーボネート重合体である。芳香族ポリカーボネート重合体は分岐を有していてもよい。芳香族ポリカーボネート樹脂の製造方法は、特に限定されるものではなく、ホスゲン法（界面重合法）、溶融法（エステル交換法）等の従来法によることができる。

[0023] 芳香族ジヒドロキシ化合物の代表的なものとしては、例えば、２，２－ビス（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、ビス（４－ヒドロキシフェニル）メタン、２，２－ビス（４－ヒドロキシ－３－メチルフェニル）プロパン、２，２－ビス（４－ヒドロキシ－３－ｔ－ブチルフェニル）プロパン、２，２－ビス（４－ヒドロキシ－３，５－ジメチルフェニル）プロパン、２，２－ビス（４－ヒドロキシ－３，５－ジブロモフェニル）プロパン、４，４－ビス（４－ヒドロキシフェニル）ヘプタン、１，１－ビス（４－ヒドロキシフェニル）シクロヘキサン、４，４’－ジヒドロキシビフェニル、３，３’，５，５’－テトラメチル－４，４’－ジヒドロキシビフェニル、ビス（４－ヒドロキシフェニル）スルホン、ビス（４－ヒドロキシフェニル）スルフィド、ビス（４－ヒドロキシフェニル）エーテル、ビス（４－ヒドロキシフェニル）ケトン等が挙げられる。

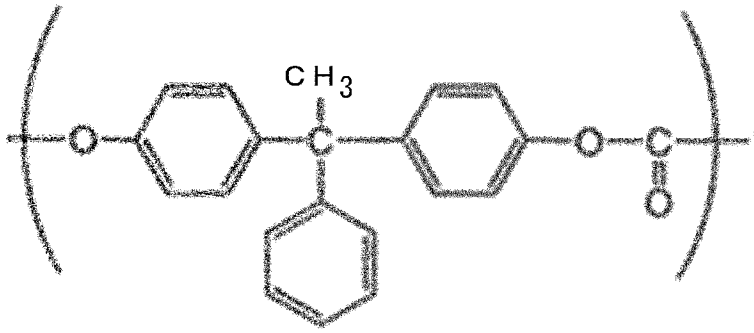
[0024] 上記芳香族ジヒドロキシ化合物は、１種類を単独で用いても、２種類以上を混合して用いてもよい。

上記芳香族ジヒドロキシ化合物の中では、複屈折が大きいポリカーボネー

ト樹脂となる２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン（即ち、ビスフェノールＡ）、２，２－ビス（４－ヒドロキシ－３－メチルフェニル）プロパン（即ち、ビスフェノールＣ）等が好ましいが、複屈折がこれに比較して小さくなる１，１－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－１－フェニルエタン（即ち、ビスフェノールＡＰ）等、あるいは上記した何れに対しても複屈折低減効果が発現するので、好ましく適用できる。

[0025] １，１－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－１－フェニルエタン、即ちビスフェノールＡＰ由来の下記式（２）の構成単位を有するポリカーボネート樹脂は高い耐熱性を示す点からも好ましい。

[化4]



(2)

[0026] エステル交換法による重合においては、ホスゲンの代わりに炭酸ジエステルがモノマーとして使用される。炭酸ジエステルとしては、上記芳香族ジヒドロキシ化合物の炭酸ジエステルが使用され、例えばジフェニルカーボネート、ジトリルカーボネート等に代表される置換ジアリールカーボネートが挙げられる。これらの炭酸ジエステルは、１種類を単独で、又は２種類以上を混合して用いることができる。

[0027] ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量Ｍｖは、１００００～５００００の範囲にあることが好ましく、より好ましくは４５０００以下、さらに好ましくは４００００以下、特に好ましくは３８０００以下である。光学用成形体の場合は、１００００～３００００であることが好ましく、粘度平均分子量がこのような範囲にあることで、流動性（成形加工性）、色相、機械的強度に優れ、光学用成形体に好適となる。

なお、粘度平均分子量の異なる２種類以上の芳香族ポリカーボネート樹脂を混合して用いてもよく、この場合には、粘度平均分子量が上記の好適な範囲外であるポリカーボネート樹脂を混合してもよい。

[0028] なお、ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量Ｍｖは、溶媒としてメチレンクロライドを使用し、ウベローデ粘度計を用いて温度２５℃での極限粘度［η］（単位ｄｌ／ｇ）を求め、Ｓｃｈｎｅｌｌの粘度式、$\eta = 1.23 \times 10^{-4} Mv^{0.83}$から算出される値を意味する。また、極限粘度［η］とは、各溶液濃度［Ｃ］（ｇ／ｄｌ）での比粘度［η_{sp}］を測定し、下記式により算出した値である。

[数1]

$$\eta = \lim_{c \to 0} \eta_{sp} / c$$

[0029] ポリカーボネート樹脂は、ガラス転移温度が１６０℃以上である芳香族ポリカーボネート樹脂が好ましい。ガラス転移温度が１６０℃以上であることで、より高い耐熱性を達成することができる。ガラス転移温度は１６５℃以上がより好ましく、特に１７０℃以上が好ましい。

なお、ポリカーボネート樹脂のガラス転移温度は、ＪＩＳ　Ｋ７１２２に準拠して、示差走査熱量計（ＤＳＣ）を使用し、以下の条件で測定する値である。

測定開始温度：２５℃

昇温速度：１０℃／分

到達温度：３００℃

降温速度：１０℃／分

[0030] ポリカーボネート樹脂は、バージン樹脂だけでなく、使用済みの製品から再生されたポリカーボネート樹脂（いわゆるマテリアルリサイクルされたポリカーボネート樹脂）、あるいは、ポリカーボネート樹脂を化学的に分解して原料にまで戻したものから製造したポリカーボネート樹脂（いわゆるケミ

カルリサイクルされたポリカーボネート樹脂）であってもよく、バージン樹脂とリサイクル樹脂の両方を含有することも好ましく、リサイクルポリカーボネート樹脂からなることでもよい。ポリカーボネート樹脂中のリサイクルポリカーボネート樹脂の割合は４０％以上、５０％以上、６０％以上、８０％以上が好ましく、リサイクルポリカーボネート樹脂が１００％であることも好ましい。

[0031] ［ポリエステル樹脂］

ポリエステル樹脂としては、その種類に制限はなく何れにも本発明の複屈折低減剤を配合することができるが、主鎖中に芳香環を有する芳香族ポリエステル樹脂が、正の複屈折を有することが多く、複屈折の低減効果が大きい点で好ましい。

主鎖中に芳香環を有する芳香族ポリエステル樹脂としては、芳香族ジカルボン酸とジオールから形成される重縮合体が挙げられる。

[0032] ジカルボン酸としては、芳香族ジカルボン酸が好ましく、例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、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、２，５－ナフタレンジカルボン酸、４，４’－ジフェニルジカルボン酸、４，４’－ジフェニルエーテルジカルボン酸、４，４’－ベンゾフェノンジカルボン酸、４，４’－ジフェノキシエタンジカルボン酸、４，４’－ジフェニルスルホンジカルボン酸、等が挙げられる。

[0033] ジオール類としては、例えば、エチレングリコール、１，３－プロパンジオール、ジエチレングリコール、１，４－ブタンジオール、１，３－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、１，６－ヘキサンジオール、１，４－シクロヘキサンジオール、１，６－シクロヘキサンジメタノール、トリシクロヘキサンジメタノール、ポリエチレンオキサイドグリコール、ポリプロピレンオキサイドグリコール等の脂肪族ジオール、あるいは、例えば、１，２－ジフェニルエタン－１，２－ジオール、１，１，２，２－テトラフェニルエタン－１，２－ジオール、ベンゼン－１，２－、－１，３－および－１，４－ジメタノール等の芳香族ジオールが挙げら

れる。また、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ、ビスフェノールＳ、ビスフェノールＡＰ、テトラメチルビスフェノールＡおよび４，４’－ジヒドロキシジフェニル－２，２－ブタン等のビスフェノール類を挙げることもできる。

これらは単独または２つ以上を同時に使用することができる。

[0034] ポリエステル樹脂としては、光学用成形体としての透明性の観点からは、非晶性ポリエステル樹脂が好ましい。非晶性ポリエステル樹脂の非晶性とは、示差熱測定装置にて１０℃／分で昇温した際に明確な融点が観測されないことをいう。

[0035] ポリエステル樹脂の固有粘度ＩＶは、好ましくは０．３～１．５ｄｌ／ｇ、より好ましくは０．４～１．２ｄｌ／ｇである。

なお、ポリエステル樹脂の固有粘度ＩＶは、テトラクロロエタンとフェノールとの１：１（質量比）の混合溶媒中、３０℃で測定する値である。

[0036] 熱可塑性樹脂に本発明の複屈折低減剤を配合する際の含有量は、熱可塑性樹脂１００質量部に対し、２質量部超１５質量部以下が好ましく、より好ましくは２．３質量部以上１３質量部以下である。このような含有量とすることで、複屈折を低減する効果が十分発現し、樹脂組成物の流動性（成形性）も十分となり、耐熱エージング性に優れ、また金型汚染が問題とならない。

[0037] ［添加剤等］

樹脂組成物は、添加剤、例えば、安定剤、離型剤、難燃剤、難燃助剤（滴下防止剤）、紫外線吸収剤、蛍光増白剤、帯電防止剤、可塑剤、相溶化剤などの添加剤を含有することができる。これらの添加剤あるいは他の樹脂は１種または２種以上を配合してもよい。

[0038] ［安定剤］

樹脂組成物は、安定剤を含有することが好ましく、安定剤としてはリン系安定剤やフェノール系安定剤が好ましい。

[0039] リン系安定剤としては、公知の任意のものを使用できる。具体例を挙げると、リン酸、ホスホン酸、亜燐酸、ホスフィン酸、ポリリン酸などのリンの

オキソ酸；酸性ピロリン酸ナトリウム、酸性ピロリン酸カリウム、酸性ピロリン酸カルシウムなどの酸性ピロリン酸金属塩；リン酸カリウム、リン酸ナトリウム、リン酸セシウム、リン酸亜鉛など第１族または第２Ｂ族金属のリン酸塩；有機ホスフェート化合物、有機ホスファイト化合物、有機ホスホナイト化合物などが挙げられるが、有機ホスファイト化合物や有機ホスフェート化合物が特に好ましい。

[0040] 有機ホスファイト化合物としては、トリフェニルホスファイト、トリス（モノノニルフェニル）ホスファイト、トリス（モノノニル／ジノニル・フェニル）ホスファイト、トリス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスファイト、モノオクチルジフェニルホスファイト、ジオクチルモノフェニルホスファイト、モノデシルジフェニルホスファイト、ジデシルモノフェニルホスファイト、トリデシルホスファイト、トリラウリルホスファイト、トリステアリルホスファイト、２，２－メチレンビス（４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）オクチルホスファイト等が挙げられる。

このような、有機ホスファイト化合物としては、具体的には、例えば、ＡＤＥＫＡ社製「アデカスタブ１１７８」、「アデカスタブ２１１２」、「アデカスタブＨＰ－１０」、城北化学工業社製「ＪＰ－３５１」、「ＪＰ－３６０」、「ＪＰ－３ＣＰ」、ＢＡＳＦ社製「イルガフォス１６８」等が挙げられる。

[0041] 有機ホスフェート化合物としては、有機ホスフェート金属塩も含め好適に使用できる。具体的にはジステアリルアシッドホスフェートの亜鉛塩とモノステアリルアシッドホスフェートの亜鉛塩の混合物、モノ、及び、ジ－ステアリルアシッドホスフェート等が挙げられる。

このような有機ホスフェート金属塩としては、具体的には、例えば、城北化学工業社製「ＪＰ－５１８Ｚｎ」、ＡＤＥＫＡ社製「ＡＸ－７１」等が挙げられる。

[0042] なお、リン系安定剤は、１種が含有されていてもよく、２種以上が任意の組み合わせ及び比率で含有されていても良い。

[0043] リン系安定剤の含有量は、熱可塑性樹脂１００質量部に対して、通常０．００１質量部以上、好ましくは０．０１質量部以上、より好ましくは０．０３質量部以上であり、また、通常１質量部以下、好ましくは０．７質量部以下、より好ましくは０．５質量部以下である。リン系安定剤の含有量が前記範囲の下限値未満の場合は、熱安定効果が不十分となる可能性があり、リン系安定剤の含有量が前記範囲の上限値を超える場合は、効果が頭打ちとなり経済的でなくなる可能性がある。

[0044] フェノール系安定剤としては、例えばヒンダードフェノール系酸化防止剤が挙げられる。その具体例としては、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］、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、チオジエチレンビス［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］、Ｎ，Ｎ’－ヘキサン－１，６－ジイルビス［３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオナミド］、２，４－ジメチル－６－（１－メチルペンタデシル）フェノール、ジエチル［［３，５－ビス（１，１－ジメチルエチル）－４－ヒドロキシフェニル］メチル］ホスフォエート、３，３’，３”，５，５’，５”－ヘキサ－ｔｅｒｔ－ブチル－ａ，ａ’，ａ”－（メシチレン－２，４，６－トリイル）トリ－ｐ－クレゾール、４，６－ビス（オクチルチオメチル）－ｏ－クレゾール、エチレンビス（オキシエチレン）ビス［３－（５－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシ－ｍ－トリル）プロピオネート］、ヘキサメチレンビス［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－トリス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）－１，３，５－トリアジン－２，４，６（１Ｈ，３Ｈ，５Ｈ）－トリオン、２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－（４，６－ビス（オクチルチオ）－１，３，５－トリアジン－２－イルアミノ）フェノール、２－［１－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ペンチルフェニル）エチル］－４，６－ジ－ｔｅｒｔ

－ペンチルフェニルアクリレート等が挙げられる。

[0045] なかでも、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］、オクタデシル－３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネートが好ましい。

このようなフェノール系酸化防止剤としては、具体的には、例えば、ＢＡＳＦ社製「イルガノックス１０１０」、「イルガノックス１０７６」、ＡＤＥＫＡ社製「アデカスタブＡＯ－５０」、「アデカスタブＡＯ－６０」等が挙げられる。

なお、フェノール系安定剤は、１種が含有されていてもよく、２種以上が任意の組み合わせ及び比率で含有されていても良い。

[0046] フェノール系安定剤の含有量は、熱可塑性樹脂１００質量部に対して、通常０．００１質量部以上、好ましくは０．０１質量部以上であり、また、通常１質量部以下、好ましくは０．５質量部以下である。フェノール系安定剤の含有量が前記範囲の下限値未満の場合は、フェノール系安定剤としての効果が不十分となる可能性があり、フェノール系安定剤の含有量が前記範囲の上限値を超える場合は、効果が頭打ちとなり経済的でなくなる可能性がある。

[0047] ［離型剤］

樹脂組成物は、離型剤を含有することが好ましい。離型剤としては樹脂に通常使用される既知の離型剤が利用可能であるが、ポリオレフィン系化合物、脂肪酸エステル系化合物が好ましい。

[0048] ポリオレフィン系化合物としては、パラフィンワックス及びポリエチレンワックスから選ばれる化合物が挙げられ、中でも、重量平均分子量が、７００～１００００、更には９００～８０００のものが好ましい。

[0049] 脂肪酸エステル系化合物としては、飽和又は不飽和の１価又は２価の脂肪族カルボン酸エステル類、グリセリン脂肪酸エステル類、ソルビタン脂肪酸エステル類等の脂肪酸エステル類やその部分鹸化物等が挙げられる。中でも

、炭素数１１～２８、好ましくは炭素数１７～２１の脂肪酸とアルコールで構成されるモノ又はジ脂肪酸エステルが好ましい。

[0050] 脂肪酸としては、パルミチン酸、ステアリン酸、カプロン酸、カプリン酸、ラウリン酸、アラキン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸、セロチン酸、メリシン酸、テトラリアコンタン酸、モンタン酸、アジピン酸、アゼライン酸等が挙げられる。また、脂肪酸は、脂環式であってもよい。

アルコールとしては、飽和又は不飽和の１価又は多価アルコールを挙げることができる。これらのアルコールは、フッ素原子、アリール基などの置換基を有していてもよい。これらの中では、炭素数３０以下の１価又は多価の飽和アルコールが好ましく、炭素数３０以下の脂肪族飽和１価アルコール又は多価アルコールが更に好ましい。ここで脂肪族とは、脂環式化合物も含有する。

かかるアルコールの具体例としては、オクタノール、デカノール、ドデカノール、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、２，２－ジヒドロキシペルフルオロプロパノール、ネオペンチレングリコール、ジトリメチロールプロパン、ジペンタエリスリトール等が挙げられる。

なお、上記のエステル化合物は、不純物として脂肪族カルボン酸及び／又はアルコールを含有していてもよく、複数の化合物の混合物であってもよい。

[0051] 脂肪酸エステル系化合物の具体例としては、グリセリンモノステアレート、グリセリンモノベヘネート、グリセリンジベヘネート、グリセリン－１２－ヒドロキシモノステアレート、ソルビタンモノベヘネート、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリストールジステアレート、ステアリルステアレート、エチレングリコールモンタン酸エステル等が挙げられる。

[0052] 離型剤の含有量は、熱可塑性樹脂１００質量部に対して、好ましくは０．１～３質量部であるが、０．２～２．５質量部であることがより好ましく、更に好ましくは０．２５～２質量部である。０．１質量部未満であると、溶

融成形時の離型不良により表面性が低下しやすく、一方、３質量部を超えると、樹脂組成物の練り込み作業性が低下しやすく、また成形体表面に曇りが生じやすい。

[0053] ［難燃剤］

本発明の樹脂組成物は、難燃剤を含有することもできる。

難燃剤としては、例えば、有機金属塩系難燃剤、リン系難燃剤、ホウ素系難燃剤、窒素系難燃剤、ハロゲン系難燃剤、アンチモン化合物等が挙げられる。

[0054] しかし、光学用成形体用の高い透明性で複屈折の小さい樹脂組成物を追求する場合は、難燃剤の含有量は少ないことが好ましく、透明性の難燃剤である有機金属塩系難燃剤を含有する場合もその含有量は、熱可塑性樹脂１００質量部に対して、０．０１質量部未満であることが好ましく、より好ましくは０．００５質量部未満であることが好ましい。

[0055] ［樹脂組成物の製造］

樹脂組成物の製造方法に制限はなく、公知の熱可塑性樹脂組成物の製造方法を広く採用でき、樹脂とオルガノシロキサン化合物、必要に応じて配合されるその他の成分を、例えばタンブラーやヘンシェルミキサーなどの各種混合機を用い予め混合した後、バンバリーミキサー、ロール、ブラベンダー、単軸混練押出機、二軸混練押出機、ニーダーなどの混合機で溶融混練する方法が挙げられる。

[0056] 樹脂組成物は、上記した樹脂組成物をペレタイズしたペレットを各種の成形法で成形して各種成形体を製造することができる。またペレットを経由せずに、押出機で溶融混練された樹脂を直接、成形して成形体にすることもできる。

[0057] 本発明の樹脂組成物は、樹脂自体が有する透明性を損なうことなく複屈折が極めて低減されており、耐熱エージング性に優れ、また成形時の流動性や金型汚染の問題もない。従って、その用途としては光学用成形体、具体的には各種レンズ、例えば、カメラ（一眼レフカメラ、デジタルスチルカメラ、

ビデオカメラ、レンズ付フィルム等）、望遠鏡、顕微鏡、プロジェクター、光学測定装置等のレンズ、携帯電話用カメラ、スマートフォン用カメラ、タブレット用カメラ、車載カメラ、アクションカメラ、ノートＰＣ用カメラ、ドライブレコーダー、監視カメラ、ドローン搭載用小型カメラ等のレンズ、各種光ディスク、家庭用テレビ、パソコン用ディスプレイ、車載モニター、スマートフォン、ヘッドマウントディスプレイ、バーコードリーダー、スキャナー等に用いるパネル部材やフィルム等が好ましく挙げられる。

実施例

[0058] 以下、本発明を実施例により、更に具体的に説明する。ただし、本発明は以下の実施例に限定して解釈されるものではない。

[0059] 以下の実施例及び比較例で使用した原料は、以下の表１の通りである。

[表1]

成分	記号	
樹脂	A1	界面重合法で製造されたビスフェノールA型芳香族ポリカーボネート樹脂 三菱エンジニアリングプラスチックス社製「Ｓ－3000」 粘度平均分子量：22000 Tg：145℃
	A2	界面重合法で製造されたビスフェノールA型芳香族ポリカーボネート樹脂 三菱エンジニアリングプラスチックス社製「Ｓ－2000」 粘度平均分子量：23100 Tg；145℃
	A3	界面重合法で製造されたビスフェノールAP型芳香族ポリカーボート樹脂 三菱ガス化学社製「FPC－0220」 粘度平均分子量：20000 Tg：182℃
	A4	界面重合法で製造されたビスフェノールAP型芳香族ポリカーボート樹脂 三菱ガス化学社製「FPC－0210」 粘度平均分子量：13000 Tg：171℃
	A5	製造例1によって製造したビスフェノールC型芳香族ポリカーボネート樹脂 粘度平均分子量：22000 Tg：120℃
複屈折低減剤	B1	オクタフェニルシクロテトラシロキサン 信越化学工業社製「OPCTS」
	B2	シリコーンオリゴマー（メチル/フェニル系） 信越化学工業社製「KR-480」
安定剤	C1	トリス（2，４－ジ-tert-ブチルフェニル）ホスファイト ADEKA社製「アデカスタブ 2112」
離型剤	D1	グリセリンモノステアレート 理研ビタミン社製「リケマール Ｓ－100A」

[0060] 上記のビスフェノールＣ型芳香族ポリカーボネート（Ａ５）は、以下の製

造例１で製造したものである。

＜製造例１：ビスフェノールＣ型ポリカーボネート樹脂（Ａ５）の製造＞

２，２－ビス（３－メチル－４－ヒドロキシフェニル）プロパン（以下、「ＢＰＣ」と記す。）２６．１４モル（６．７５ｋｇ）と、ジフェニルカーボネート２６．７９モル（５．７４ｋｇ）を、撹拌機及び留出凝縮装置付きのＳＵＳ製反応器（内容積１０リットル）内に入れ、反応器内を窒素ガスで置換後、窒素ガス雰囲気下で２２０℃まで３０分間かけて昇温した。

次いで、反応器内の反応液を撹拌し、溶融状態下の反応液にエステル交換反応触媒として炭酸セシウム（Cs_2CO_3）を、ＢＰＣ１モルに対し１．５×10^{-6}モルとなるように加え、窒素ガス雰囲気下、２２０℃で３０分、反応液を撹拌醸成した。次に、同温度下で反応器内の圧力を４０分かけて１００Ｔｏｒｒに減圧し、さらに、１００分間反応させ、フェノールを溜出させた。次に、反応器内を６０分かけて温度を２８４℃まで上げるとともに３Ｔｏｒｒまで減圧し、留出理論量のほぼ全量に相当するフェノールを留出させた。次に、同温度下で反応器内の圧力を１Ｔｏｒｒ未満に保ち、さらに６０分間反応を続け重縮合反応を終了させた。

このとき、撹拌機の攪拌回転数は３８回転／分であり、反応終了直前の反応液温度は２８９℃、攪拌動力は０．７５ｋＷであった。次に、溶融状態のままの反応液を２軸押出機に送入し、炭酸セシウムに対して４倍モル量のｐ－トルエンスルホン酸ブチルを２軸押出機の第１供給口から供給し、反応液と混練し、その後、反応液を２軸押出機のダイを通してストランド状に押し出し、カッターで切断してビスフェノールＣ型ポリカーボネート樹脂（Ａ５）のペレットを得た。

[0061]（実施例１～１７、比較例１～６）

［樹脂組成物ペレットの製造］

表１に記載のポリカーボネート樹脂及び各種添加剤を、表２以下に示す割合（質量部）で配合し、タンブラーで２０分混合後、スクリュー径５０ｍｍのベント付き単軸押出機（田辺プラスチック社製「ＶＳ５０－３４Ｖ」）に

より、シリンダー温度２５０℃～２８０℃、スクリュー回転数８０ｒｐｍで混練し、押出されたストランドを切断してペレットを作製した。

[0062] 上記で得られたペレットを、１２０℃で５時間乾燥後、射出成形機（住友重機械工業社製「ＳＥ５０ＤＵＺ」）を用いて、射出成形を行って、３ｍｍ厚の試験片を作製した。

射出成形の条件は、ビスフェノールＡ型芳香族ポリカーボネート樹脂（Ａ１、Ａ２）、ビスフェノールＣ型芳香族ポリカーボネート樹脂（Ａ５）を含む場合は、シリンダー温度２８０℃、金型温度８０℃であり、ビスフェノールＡＰ型芳香族ポリカーボート樹脂（Ａ３、Ａ４）を含む場合はシリンダー温度３００℃、金型温度１００℃とした。

得られたペレット又は試験片について、以下の評価を行った。

[0063] ［ガラス転移温度（Ｔｇ）］

上記で得られた樹脂組成物ペレットについて、示差熱走査熱量計（ＤＳＣ、日立ハイテクサイエンス社製「ＤＳＣ７０００Ｘ」）により、ＪＩＳ　Ｋ７２１１に基づき、以下の条件で、ガラス転移温度（Ｔｇ）を測定した。測定条件は以下の通りである。

サンプル量：５ｍｇ、雰囲気：窒素ガス雰囲気下、消音条件：１０度／分

[0064] ［複屈折の評価］

ワイドレンジ２次元複屈折評価システム（Ｐｈｏｔｏｎｉｃ　Ｌａｔｔｉｃｅ社製「ＷＰＡ－２００」、測定波長：５２３ｎｍ）により、複屈折を評価した。上記で得られた３ｍｍ厚の試験片のアニール前後の値を測定した。アニールは各組成物のＴｇより２０℃低い温度で３時間行った。

複屈折の評価は、比較例１で得られた３ｍｍ厚の試験片のアニール前の値を１００％（基準値）として、評価した。

[0065] ［全光線透過率（％）］

上記で得られた３ｍｍ厚の試験片について、分光ヘイズメーター（日本電色工業社製「ＳＨ７０００」）を用い、ＪＩＳ　Ｋ７３７５に基づき、全光

線透過率（単位：％）を測定した。

[0066] ［金型汚染性評価］

上記で得られた樹脂組成物ペレットを、射出成形機（住友重機械工業社製「ＳＥ７ＭＩＩ」）を用い、シリンダー温度：２７０℃、金型形状：しずく型、金型温度：８０℃の条件で、５００ショット成形した後の金型への付着状況を、以下の基準で、目視により評価した。

Ａ：ほとんど付着物は観測されない

Ｂ；付着物が観測される

Ｃ：多くの付着物が観測される

［流動性　Ｑ値（単位：ｃｍ^3／ｓ）］

上記で得られた樹脂組成物ペレットを、１２０℃で４時間乾燥した後、フローテスタ（島津製作所社製「ＣＦＴ－５００Ｄ」）を用い、ＪＩＳ　Ｋ７２１０に従い、以下の条件で、Ｑ値（単位：ｃｍ^3／ｓ）を測定した。

サンプル量：１～２ｇ、温度：２８０℃、 荷重：１６０ｋｇｆ

[0067] ＜耐熱エージング性（ΔＹＩ）の評価＞

日本電色工業社製ＳＨ７０００を用い、上述の方法で得られた３ｍｍ厚の試験片のＹＩ（初期ＹＩ）を測定した。

さらに、前記試験片を高度加速寿命試験装置（エスペック株式会社製「ＥＨＳ－２２１ＭＤ」）にて、１２５℃の環境下で１０００時間処理し、同様にＹＩ（１０００時間処理後ＹＩ）の測定を行った。

耐熱エージング性を、以下の式のΔＹＩにて評価した。

［１０００時間処理後ＹＩ］－［成形後のＹＩ］

[0068] 以上の評価結果を、下記の表２以下に示す。なお、表中「実ｎ」は「実施例ｎ」を、「比ｎ」は「比較例ｎ」を表す。

[0069]

[表2]

成分	記号	比1	実1	実2	実3	実4	比2	実5	実6	比3	実7	比4	実8	実9
樹脂	A1	100	100	100	100	100						30	30	30
	A2						100	100	100					
	A3											70	70	70
	A4													
	A5									100	100			
複屈折低減剤	B1	0	2.5	5.0	10	20	0	5.0	10		5		5.0	10
	B2													
安定剤	C1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
離型剤	D1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Tg	℃	150	147	144	138	130	145	140	136	120	110	170	161	152
Q値	cm^3/sec	8	14	18	38	74	6	14	32	11	25	7	16	35
複屈折（%）	ｱﾆｰﾙ前	100（基準値）	95	90	83	75	110	99	92	92	84	95	85	77
	ｱﾆｰﾙ後	67	59	47	41	30	70	52	45	64	42	67	38	35
全光線透過率	%	90	90	90	90	89	90	90	90	89	89	89	89	89
金型汚染性		A	A	A	B	C	A	A	B	A	A	A	A	B
ΔYI	125℃ 1000h	3.0	2.6	2.3	2.0	1.9	3.2	2.5	2.2	－	－	2.4	1.3	1

[0070] なお、比較例３と実施例７は、Ｔｇが低いビスフェノールＣ型芳香族ポリカーボネート（Ａ５）を使用しているため、１２５℃で１０００時間のエージングが出来なかったため、ΔＹＩは測定できなかった。

[0071]

[表3]

成分	記号	比5	実10	実11	実12	実13	比6	実14	実15	実16	実17
樹脂	A1										
	A2										
	A3	100	100	100	100	100					
	A4						100	100	100	100	100
	A5										
複屈折低減剤	B1	0	2.5	5.0	10	20	0	1.0	5.0	10	
	B2										5.0
安定剤	C1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
離型剤	D1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Tg	℃	181	180	178	171	162	174	172	163	158	154
Q値	cm^3/sec	1	2	4	10	26	9	11	17	27	19
複屈折（%）	アニール前	90	86	77	72	63	80	78	69	64	70
	アニール後	68	51	35	31	25	61	57	30	28	44
全光線透過率	%	89	89	89	89	88	89	89	89	89	89
金型汚染性		A	A	A	B	C	A	A	A	B	B
ΔYI	125℃ 1000h	1.8	1.5	1.0	0.8	0.7	1.4	1.1	0.9	0.6	1.1

産業上の利用可能性

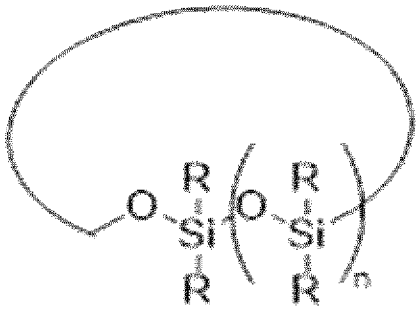
[0072] 本発明の複屈折低減剤は複屈折の低減効果が大きく、これを含有する樹脂組成物は、樹脂自体が有する透明性を損なうことなく複屈折が極めて低減されており、耐熱エージング性に優れ、また成形時の流動性や金型汚染の問題もないので、高性能の各種光学用成形体として好適に利用できる。

請求の範囲

[請求項1] 樹脂の複屈折を低減するための添加剤であって、芳香族基を有するオルガノシロキサン化合物からなる複屈折低減剤。

[請求項2] 芳香族基を有するオルガノシロキサン化合物が下記一般式（１）で表される環状オルガノシロキサン化合物である請求項１に記載の複屈折低減剤。

[化1]



（1）

［式（１）中、Ｒは、置換基を有していてもよい、炭素数６～１４のアリール基を示し、ｎは１～５の整数である。］

[請求項3] 式（１）中、Ｒがフェニル基またはナフチル基を含む請求項２に記載の複屈折低減剤。

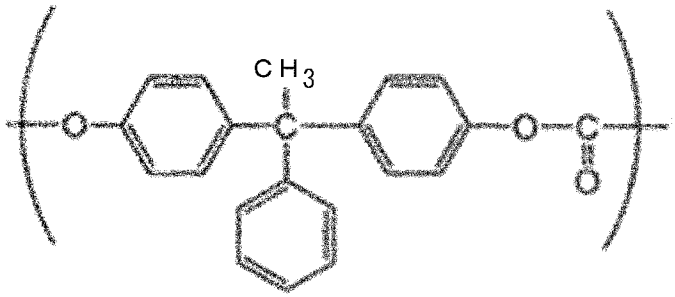
[請求項4] 熱可塑性樹脂に、請求項２～３のいずれかに記載の複屈折低減剤を配合してなる熱可塑性樹脂組成物。

[請求項5] 熱可塑性樹脂が、主鎖中に芳香環を有し、正の固有複屈折を有する熱可塑性樹脂である請求項４に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[請求項6] 熱可塑性樹脂が、ガラス転移温度１６０℃以上である芳香族ポリカーボネート樹脂、または芳香族ポリエステル樹脂である請求項４または５に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[請求項7] 前記芳香族ポリカーボネート樹脂が、下記式（２）で表される構成単位を、末端基を除く全構成単位中、７０モル％以上含む樹脂である請求項６に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[化2]



(2)

[請求項8] 複屈折低減剤の含有量が、熱可塑性樹脂１００質量部に対し、２質量部超１５質量部以下である請求項４～７のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物。

[請求項9] 複屈折が低減された請求項４～８のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物。

[請求項10] 請求項４～９のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物からなる成形体。

[請求項11] 光学用成形体である請求項１０に記載の成形体。

[請求項12] 光学レンズである請求項１０または１１に記載の成形体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/046126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 1/04(2006.01)i; ***C08K 5/5419***(2006.01)i; ***C08L 101/00***(2006.01)i; ***G02B 3/00***(2006.01)i
FI: G02B1/04; C08K5/5419; C08L101/00; G02B3/00 Z

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; C08K5/5419; C08L101/00; G02B3/00

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2019-517682 A (SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES B.V) 24 June 2019 (2019-06-24) paragraphs [0015]-[0228]	1-6, 8-12
Y		7
Y	JP 6-18701 A (TEIJIN CHEMICALS LTD) 28 January 1994 (1994-01-28) paragraphs [0004]-[0026]	7
A	JP 2012-41445 A (TEIJIN CHEMICALS LTD) 01 March 2012 (2012-03-01) paragraphs [0007]-[0008], [0049]-[0053]	7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
17 January 2022	**01 February 2022**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/046126

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-517682 A	24 June 2019	US 2019/0169368 A1 paragraphs [0009]-[0185] US 2019/0218391 A1 WO 2017/203495 A1 WO 2017/203493 A1 EP 3380553 A1 EP 3380563 A1 CN 109153819 A CN 109196048 A JP 2019-517602 A	
JP 6-18701 A	28 January 1994	(Family: none)	
JP 2012-41445 A	01 March 2012	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/046126

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; C08K 5/5419(2006.01)i; C08L 101/00(2006.01)i; G02B 3/00(2006.01)i
FI: G02B1/04; C08K5/5419; C08L101/00; G02B3/00 Z

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; C08K5/5419; C08L101/00; G02B3/00

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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 2019-517682 A (サビック グローバル テクノロジーズ ベスローテン フェンノートシャップ) 24.06.2019 (2019-06-24) [0015]-[0228]	1-6,8-12
Y		7
Y	JP 6-18701 A (帝人化成株式会社) 28.01.1994 (1994-01-28) [0004]-[0026]	7
A	JP 2012-41445 A (帝人化成株式会社) 01.03.2012 (2012-03-01) [0007]-[0008],[0049]-[0053]	7

☐ 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。

＊ 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	国際調査報告の発送日
17.01.2022	01.02.2022

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）
中村　説志 20 3206
電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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/JP2021/046126

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-517682 A	24.06.2019	US 2019/0169368 A1 [0009]-[0185] US 2019/0218391 A1 WO 2017/203495 A1 WO 2017/203493 A1 EP 3380553 A1 EP 3380563 A1 CN 109153819 A CN 109196048 A JP 2019-517602 A	
JP 6-18701 A	28.01.1994	（ファミリーなし）	
JP 2012-41445 A	01.03.2012	（ファミリーなし）	