

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-207759

(P2017-207759A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 1/04 (2006.01)	G O 2 B 1/04	4 J O 2 9
C O 8 G 64/00 (2006.01)	C O 8 G 64/00	
C O 8 G 64/02 (2006.01)	C O 8 G 64/02	
G O 2 B 3/00 (2006.01)	G O 2 B 3/00	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2017-119579 (P2017-119579)	(71) 出願人	000003001 帝人株式会社
(22) 出願日	平成29年6月19日 (2017. 6. 19)		大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号
(62) 分割の表示	特願2015-116528 (P2015-116528) の分割	(74) 代理人	100169085 弁理士 為山 太郎
原出願日	平成26年2月7日 (2014. 2. 7)		
(31) 優先権主張番号	特願2013-31142 (P2013-31142)	(72) 発明者	重松 輝幸 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
(32) 優先日	平成25年2月20日 (2013. 2. 20)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	松井 学 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
		(72) 発明者	丹藤 和志 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】本発明は、高透明、高屈折率および低複屈折のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズを提供することにある。

【解決手段】50～2モル%の下記式(I)で表される構成単位及び50～98モル%で表される下記式(II)で表される構成単位を含有し、比粘度0.12～0.40であり、且つ昇温速度20℃/minにて測定した5%重量減少温度が350℃以上であるポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる中心部の厚みが0.05～2.0mm、レンズの直径が1.0～10.0mmである光学レンズ。

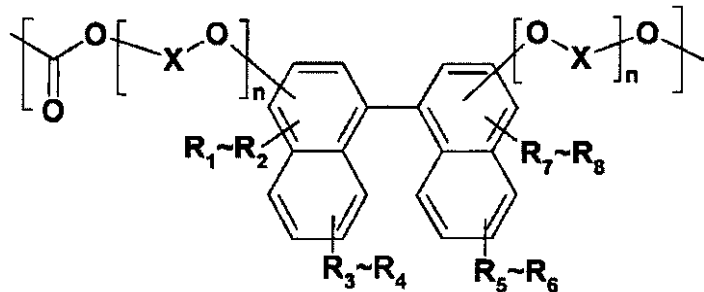
【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

50～2モル%の下記式（I）で表される構成単位及び50～98モル%で表される下記式（II）で表される構成単位を含有し、比粘度0.12～0.40であり、フェノール含有量が1～500ppmであり、且つ昇温速度20℃/minにて測定した5%重量減少温度が350℃以上であるポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる中心部の厚みが0.05～2.0mm、レンズの直径が1.0～10.0mmである光学レンズ。

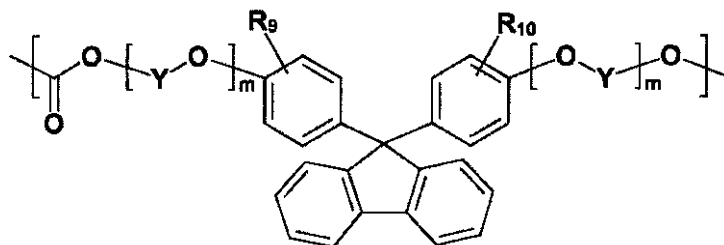
【化 1】



(I)

（式中の $R_1 \sim R_8$ は、それぞれ水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数6～12のアリール基、炭素数2～6のアルケニル基、炭素数1～6のアルコキシ基又は炭素数7～17のアラルキル基を示す。 X は炭素数2～8のアルキレン基、炭素数5～12のシクロアルキレン基または炭素数6～20のアリーレン基である。 n は1～10の整数である。）

【化 2】



(II)

（式中、 R_9 、 R_{10} は、それぞれ独立に水素原子、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数5～20のシクロアルキル基、炭素数5～20のシクロアルコキシ基、炭素数6～20のアリール基または炭素数6～20のアリールオキシ基である。 Y は炭素数2～8のアルキレン基、炭素数5～12のシクロアルキレン基または炭素数6～20のアリーレン基である。 m は0～10の整数である。）

【請求項 2】

式（II）中の Y は、エチレン基であり、 R_9 、 R_{10} が水素原子である請求項1に記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

【請求項 3】

式（I）中の $R_1 \sim R_8$ が、水素原子である請求項1に記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

【請求項 4】

式（I）中の n が1である請求項1に記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

【請求項 5】

式（I）に記載の構成単位が、1,1-ビス（2-（2-ヒドロキシエトキシ）ナフチル）構造である請求項1に記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

【請求項 6】

屈折率が1.640～1.665である請求項1～5のいずれかに記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

配向複屈折が $0 \sim 6 \times 10^{-3}$ である請求項 1～6 のいずれかに記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

【請求項 8】

50～20 モル%の上記式 (I) で表される構成単位及び 50～80 モル%で表される上記式 (II) で表される構成単位を含有し、比粘度 0.12～0.40 である請求項 1～7 のいずれかに記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、高透明、高屈折率および低複屈折であって且つ高流動性のポリカーボネート樹脂組成物からなる光学レンズに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ビスフェノール類を原料とする樹脂（例えば、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステルカーボネート樹脂など）は、耐熱性、透明性、耐衝撃性等及び、高屈折率を備えた材料として広く使用されている。9, 9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル)フルオレンなどのフルオレン誘導体からなる樹脂は、高透明で高屈折率な材料として有望であり、自動車用ヘッドランプレンズ、CD、CD-ROMピックアップレンズ、フレネルレンズ、レーザープリンター用 fθ レンズ、カメラレンズ、リアプロジェクションテレビ用投影レンズなどの光学材料などとして期待されている。

20

【0003】

特に、光学用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あるという利点からカメラレンズ用としてポリカーボネート樹脂等が使用されている。しかしながら、近年、製品の軽薄短小化により、高い屈折率の樹脂の開発が求められている。一般に光学材料の屈折率が高いと、同一の屈折率を有するレンズエレメントを、より曲率の小さい面で実現できるため、この面で発生する収差量を小さくでき、レンズの枚数を減らしたり、レンズの偏心感度を低減したり、レンズ厚みを薄くして軽量化することが可能になる。

30

【0004】

光学用樹脂を光学レンズとして用いる場合、屈折率やアッベ数以外にも、耐熱性、透明性、低吸水性、耐薬品性、耐光性、低複屈折性、耐湿熱性が求められる。そのため、樹脂の特性バランスによって使用箇所が限定されるという弱点がある。特に近年、画素数の向上による解像度のアップに伴い結像性能の高い、より複屈折の低いカメラレンズが求められている。一般に、複屈折を小さくする方法として、符号の異なる正負の複屈折を持つ組成同士で、互いの複屈折を打ち消し合う手法が挙げられる。そのため、これら異符号の複屈折を持つ材料の構成比率は非常に重要となる。また、鮮明な画像を映し出すためには、可視光領域の全ての波長において高い透過率を維持する必要がある。

40

【0005】

また、近年、電子機器の小型化に伴った光学レンズの小型・薄肉化が加速している。例えば、携帯電話用カメラレンズは、φ5mm、厚み0.3mm程度と非常に小型、薄肉であり、今後もさらなる小型化、薄肉化が進む事が予想される。このような小型薄肉レンズを射出成形する場合、樹脂の流動性が不十分であると、目的とする形状のレンズが得られないことがある。

【0006】

そこで、高透明性、高屈折率、低複屈折であって、かつ成形流動性に優れたバランスの取れた樹脂の開発が行われてきた。例えば、フルオレン含有ジヒドロキシ化合物とビスフェノール化合物からなるポリカーボネートが提案されている（特許文献1）。しかし、該

50

ポリカーボネートは、低複屈折、且つ高流動性という特徴を有するが、光学レンズに用いるには屈折率が未だ低いという問題があった。その他、優れた耐熱性、成形性、低い複屈折を両立したポリカーボネートも提案されている（特許文献２）。しかし、該ポリカーボネートも屈折率が低く、流動性や複屈折も充分とはいえない。

高透明性、高屈折率、低複屈折であって且つ高成形流動性の全ての特性をバランス良く満足する光学レンズ用ポリカーボネート共重合体は、いまだ達成されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開平１０－１０１７８６号公報

10

【特許文献２】特開平１１－２６９２５９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

そこで本発明の目的は、高透明、高屈折率、低複屈折であって且つ高成形流動性の全ての特性をバランス良く満足する光学レンズ用ポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明者らはこの目的を達成せんとして鋭意研究を重ねた。その結果、ビナフトール成分とフルオレン環を有するジオール成分を特定の組成比で共重合することにより、高透明、高屈折、低複屈折であって且つ高成形流動性の全ての特性をバランス良く満足する光学レンズ用ポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズとなることを見出し本発明に到達した。

20

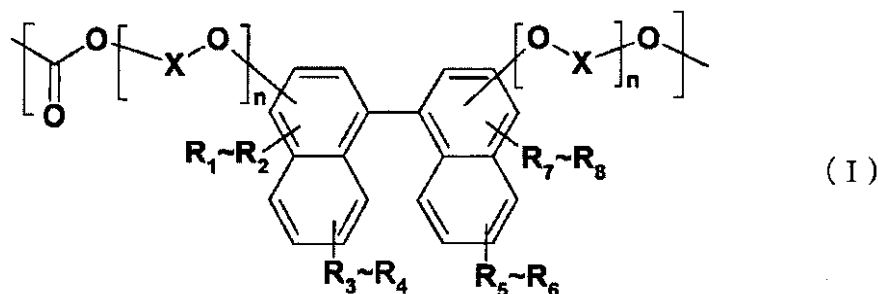
【００１０】

すなわち、本発明は、

１．５０～２モル％の下記式（Ⅰ）で表される構成単位及び５０～９８モル％で表される下記式（ⅠⅠ）で表される構成単位を含有し、比粘度０．１２～０．４０であり、フェノール含有量が１～５００ppmであり、且つ昇温速度２０℃／minにて測定した５％重量減少温度が３５０℃以上であるポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる中心部の厚みが０．０５～２．０mm、レンズの直径が１．０～１０．０mmである光学レンズ。

30

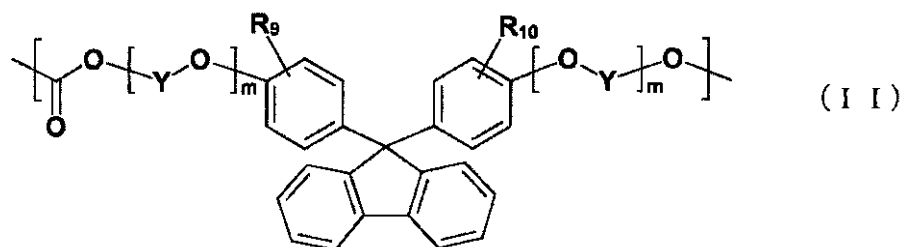
【化１】



40

（式中の $R_1 \sim R_8$ は、それぞれ水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、炭素数１～６のアルキル基、炭素数６～１２のアリール基、炭素数２～６のアルケニル基、炭素数１～６のアルコキシ基又は炭素数７～１７のアラルキル基を示す。Xは炭素数２～８のアルキレン基、炭素数５～１２のシクロアルキレン基または炭素数６～２０のアリーレン基である。nは１～１０の整数である。）

【化 2】



(式中、 R_9 、 R_{10} は、それぞれ独立に水素原子、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数5～20のシクロアルキル基、炭素数5～20のシクロアルコキシ基、炭素数6～20のアリール基または炭素数6～20のアリールオキシ基である。 Y は炭素数2～8のアルキレン基、炭素数5～12のシクロアルキレン基または炭素数6～20のアリーレン基である。 m は0～10の整数である。)

2. 式(I I)中の Y は、エチレン基であり、 R_9 、 R_{10} が水素原子である前記1に記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

3. 式(I)中の $R_1 \sim R_8$ が、水素原子である前記1に記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

4. 式(I)中の n が1である前記1に記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

5. 式(I)に記載の構成単位が、1, 1-ビ(2-(2-ヒドロキシエトキシ)ナフチル)構造である前記1に記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

6. 屈折率が1.640～1.665である前記1～5のいずれかに記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

7. 配向複屈折が $0 \sim 6 \times 10^{-3}$ である前記1～6のいずれかに記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

8. 50～20モル%の上記式(I)で表される構成単位及び50～80モル%で表される上記式(I I)で表される構成単位を含有し、比粘度0.12～0.40である前記1～7のいずれかに記載のポリカーボネート共重合体樹脂組成物からなる光学レンズ。

【発明の効果】

【0011】

本発明の光学レンズ用ポリカーボネート樹脂組成物からなる光学レンズは、ビナフトール成分とフルオレン環を有するジオール成分を特定の組成比で共重合することにより、高透明、高屈折、低複屈折であつて且つ高成形流動性の全ての特性をバランス有しているため、その奏する産業上の効果は、格別である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例6で得られたポリカーボネート共重合体のプロトンNMRである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

〈ポリカーボネート共重合体〉

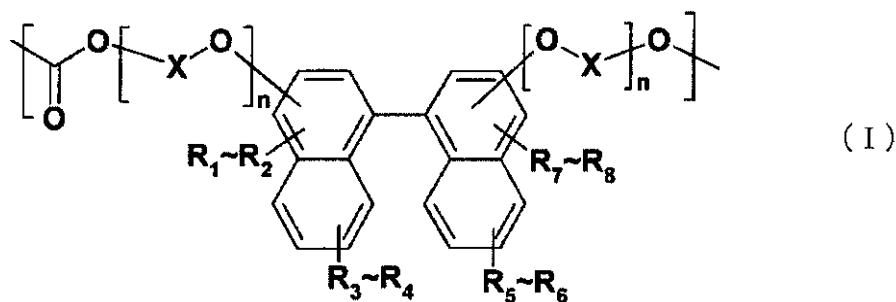
以下、本発明の光学レンズに使用される光学レンズ用ポリカーボネート共重合体を構成する各成分、それらの配合割合、調整方法等について、順次具体的に説明する。

【0014】

本発明の光学レンズに使用されるポリカーボネート共重合体(以下、共重合体と略することがある)は、下記式(I)で表されるカーボネート単位を含有する。式(I)の単位の含有量は、2～50モル%であり、好ましくは20～50モル%である。2モル%より小さいと、屈折率が低下し好ましくない。また、50モル%より大きい場合は、ガラス転移温度が高くなり取り扱いが困難になる。

【0015】

【化 3】



【0016】

10

(式中の $R_1 \sim R_8$ は、それぞれ水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、炭素数 1～6 のアルキル基、炭素数 6～12 のアリール基、炭素数 2～6 のアルケニル基、炭素数 1～6 のアルコキシ基又は炭素数 7～17 のアラルキル基を示す。X は炭素数 2～8 のアルキレン基、炭素数 5～12 のシクロアルキレン基または炭素数 6～20 のアリーレン基である。n は 1～10 の整数である。)

ポリカーボネート共重合体における一般式 (I) で表される構造において、 $R_1 \sim R_8$ が水素である事が好ましい。

ポリカーボネート共重合体における一般式 (I) で表される構造において、好ましくは 1 である。

【0017】

20

ポリカーボネート共重合体における一般式 (I) で表される構造において、酸素原子の結合位置は、特に限定されず、対称形でも非対称形でも良いが、対称形の方が構造制御、複屈折低減の面で好ましい。特に好ましくは、1, 1-ビ(2-(2-ヒドロキシエトキシ)ナフチル)構造である。ナフチル構造は、一つの結合の両側の環構造が互いに立体障害をなり、同一平面内に存在せず、複屈折が低くなる。

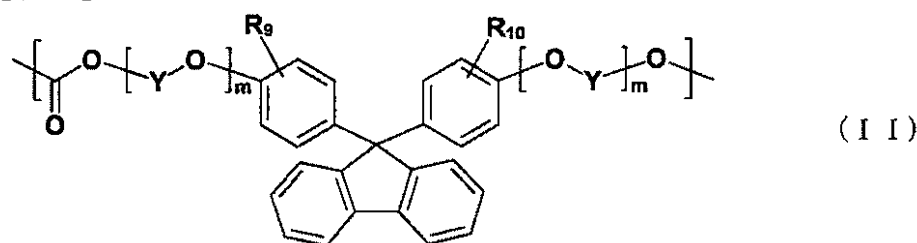
【0018】

ポリカーボネート共重合体は、下記式 (II) で表されるカーボネート単位を含有する。式 (II) の単位の含有量は、50～98 モル%であり、好ましくは 50～80 モル%である。50 モル%より小さい場合、もしくは、98 モル%より大きい場合は、複屈折が生じ好ましくない。

30

【0019】

【化 4】



【0020】

40

(式中、 R_9 、 R_{10} は、それぞれ独立に水素原子、炭素数 1～20 のアルキル基、炭素数 1～20 のアルコキシ基、炭素数 5～20 のシクロアルキル基、炭素数 5～20 のシクロアルコキシ基、炭素数 6～20 のアリール基または炭素数 6～20 のアリールオキシ基である。Y は炭素数 2～8 のアルキレン基、炭素数 5～12 のシクロアルキレン基または炭素数 6～20 のアリーレン基である。n および m は 0～10 の整数である。)

【0021】

ポリカーボネート共重合体における一般式 (II) で表される構造において、Y が炭素数 2 のエチレン基でありかつ、m が 0 もしくは 1 である事が好ましい。

R_9 、 R_{10} が水素原子もしくは、メチル基である事が好ましい。

【0022】

50

ポリカーボネート共重合体の比粘度は、0.12～0.40、好ましくは0.15～0.35、さらに好ましくは0.18～0.35の範囲である。比粘度は、0.7gのポリカーボネート共重合体を100mlの塩化メチレンに溶解し20℃で測定する。比粘度が0.12未満では成形体が脆くなり、0.40より高くなると溶融粘度および溶液粘度が高くなり、流動性が低下し、充填不足等の射出成形不良になる。また、湿式成形時の溶剤への溶解性、安定性が低下し、溶剤から析出するなど湿式成形が出来なくなる。

【0023】

ポリカーボネート共重合体の屈折率は、好ましくは1.640～1.665、より好ましくは1.645～1.665、さらに好ましくは1.650～1.665の範囲である。屈折率は25℃、波長589nmにおいて測定する。屈折率1.635以上の場合、レンズの球面収差を低減でき、さらにレンズの焦点距離を短くする事が出来る為好ましい。

10

【0024】

ポリカーボネート共重合体のアッペ数(v)は、好ましくは19～25、より好ましくは19～24、さらに好ましくは21～23の範囲である。アッペ数は25℃、波長486nm、589nm、656nmの屈折率から下記式を用いて算出する。

$$v = (n_D - 1) / (n_F - n_C)$$

n_D：波長589nmでの屈折率

n_F：波長656nmでの屈折率

n_C：波長486nmでの屈折率

【0025】

ポリカーボネート共重合体の配向複屈折(Δn)は、好ましくは0～6×10⁻³、より好ましくは0～4×10⁻³、さらに好ましくは0～1×10⁻³の範囲である。配向複屈折(Δn)は、該ポリカーボネート共重合体より得られる厚さ100μmのキャストフィルムをT_g+10℃で2倍延伸した時、波長589nmにおいて測定する。

20

【0026】

ポリカーボネート共重合体の分光透過率は、好ましくは80%以上、より好ましくは81%以上、さらに好ましくは82%以上である。透過率は、厚さ0.1mmの成形板を波長395nmにおいて測定する。分光透過率が、80%以上出なければ、光学部材として好ましくない。

【0027】

ポリカーボネート共重合体のガラス転移温度(T_g)は、好ましくは130～160℃、より好ましくは135～155℃、さらに好ましくは140～155℃である。ガラス転移温度(T_g)は昇温速度20℃/minにて測定する。T_gが130℃未満では、該ポリカーボネート共重合体を用いて形成した光学部品の使用用途によっては耐熱性が十分でなく、一方T_gが160℃より高い場合では溶融粘度が高くなり、成形体を形成する上での取扱いが困難となる。

30

【0028】

ポリカーボネート共重合体は、熱安定性の指標として、昇温速度20℃/minにて測定した5%重量減少温度が350℃以上であることが好ましく、380℃以上であることがより好ましい。5%重量減少温度が350℃より低い場合は、成形の際の熱分解が激しく、良好な成形体を得ることが困難となるため好ましくない。

40

【0029】

ポリカーボネート共重合体の280℃、せん断速度1000/sにおける溶融粘度は、好ましくは30～300Pa・s、より好ましくは30～250Pa・s、さらに好ましくは50～200Pa・sである。

【0030】

ポリカーボネート共重合体の残存フェノール含有量は、1～500ppm、好ましくは1～400ppm、より好ましくは1～300ppmである。

【0031】

フェノールの含有量は、高真空化つまり1.3kPa以下での反応時間により調整でき

50

る。1. 3 k P a 以下の真空度での反応を行わない場合は、フェノールの含有量が多くなる。又、反応時間が長すぎると、樹脂中より留去しすぎてしまう。

【0032】

又、ポリカーボネート共重合体を得た後にフェノール含有量を調整しても良い。例えば、ポリカーボネート共重合体を有機溶媒に溶解させ、有機溶媒層を水で洗う方法や、一般に使用されている一軸または二軸の押出機、各種のニーダー等の混練装置を用い、133～13.3 P a の圧力、200～320℃の温度で脱揮除去する方法を用いても良い。

【0033】

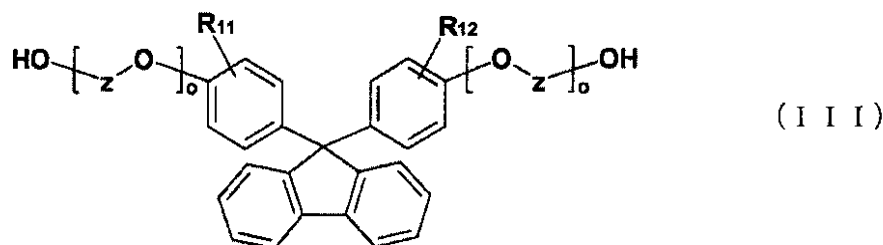
ポリカーボネート共重合体における残存フェノールの含有量は、耐熱性を損なうことなく、成形流動性を向上させる事ができる。しかし、500 p p m より高くなると加熱溶融した際の熱安定性が乏しく、さらに樹脂射出成形時の金型汚染がひどくなり好ましく、耐湿熱性の低下を招き好ましくない。さらに、フェノールは、酸化されると着色する性質があり、ポリカーボネート共重合体中の色相が悪化する。また、1 p p m 未満では、成形流動性に劣り好ましくない。

【0034】

ポリカーボネート共重合体中の下記式 (I I I) で表されるジオール成分の含有量は、好ましくは5～500 p p m、より好ましくは5～400 p p m、さらに好ましくは5～300 p p m である。

【0035】

【化5】



【0036】

(式中、R₁₁、R₁₂は、それぞれ独立に水素原子、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数5～20のシクロアルキル基、炭素数5～20のシクロアルコキシ基、炭素数6～20のアリール基または炭素数6～20のアリールオキシ基である。Zは炭素数2～8のアルキレン基、炭素数5～12のシクロアルキレン基または炭素数6～20のアリーレン基である。oは0～10の整数である。)

【0037】

ポリカーボネート共重合体における一般式 (I I I) で表されるジオールの含有量は、重合時のカーボネート前駆体の仕込み量により調整できる。カーボネート前駆体の仕込み量がジオールに対して少ない場合は、式 (I I I) で表されるジオールの含有量が多くなる。又、カーボネート前駆体の仕込み量が多すぎると、式 (I I I) で表されるジオールの含有量が多くなる。

【0038】

ポリカーボネート共重合体中における一般式 (I I I) で表される化合物の含有量は、耐熱性を損なうことなく、成形流動性を向上させる事ができる。しかし、500 p p m 以上となると射出成形時に金型汚染がひどくなり好ましく、さらには、湿熱環境下において、加水分解が促進され、比粘度低下に伴った強度低下、色相の悪化を引き起こし好ましくない。さらに、耐湿熱性の低下を招き、好ましくない。5 p p m 未満では、成形流動性に劣り好ましくない。

【0039】

ポリカーボネート共重合における耐湿熱性の指標となる85℃、85% R H の条件下で2000時間放置した後、比粘度保持率は、好ましくは、80%以上であり、より好ましくは、85%以上、さらに好ましくは、90%以上である。比粘度保持率が、80%以上

であると、湿熱環境下で使用した際も色相悪化や成形品の強度定価がなく、共重合の使用環境に制限が無く好ましい。80%以下であると、比粘度低下に伴った強度が低下し、割れや変形が生じ好ましく、色相が悪化し好ましくない。

【0040】

ポリカーボネート共重合における耐熱性の指標となる加熱滞留試験後の比粘度保持率は、好ましくは、70%以上であり、より好ましくは、80%以上、さらに好ましくは、90%以上である。比粘度保持率が、70%以上であると共重合の成形に制限が無く好ましく、成形温度が高い薄物成形品を成形する事が可能であり好ましい。また、成形品の色相も悪化する事無く好ましい。70%以下であると、比粘度低下に伴った成形品の強度が低下し、割れや変形が生じ好ましく、成形品の色相も悪化し好ましくない。また、射出成形する際の成形条件が制限され好ましくない。

10

【0041】

〈ポリカーボネート共重合体の製造方法〉

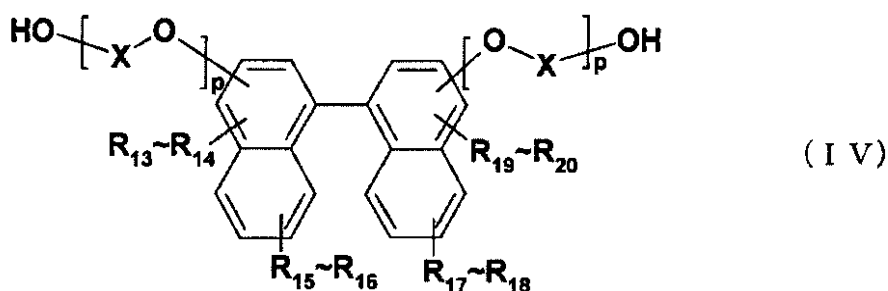
ポリカーボネート共重合体は、ジオール成分とカーボネート前駆体を反応させることにより製造することができる。

【0042】

(ジオール成分)

共重合におけるジオール成分の一つが下記式 (I V) で表されるジオールである。

【化6】



20

【0043】

(式中の $R_{13} \sim R_{20}$ は、それぞれ水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数6～12のアリール基、炭素数2～6のアルケニル基、炭素数1～6のアルコキシ基又は炭素数7～17のアラルキル基を示す。)

30

該ジオールの含有量は、好ましくは50～2モル%、より好ましくは50～10モル%、さらに好ましくは45～15モル%である。

【0044】

ポリカーボネート共重合体における一般式 (I V) で表されるジオールは、 $R_{13} \sim R_{20}$ が水素原子である事が好ましい。

ポリカーボネート共重合における一般式 (I V) で表されるジオールは p が1である事が好ましい。

【0045】

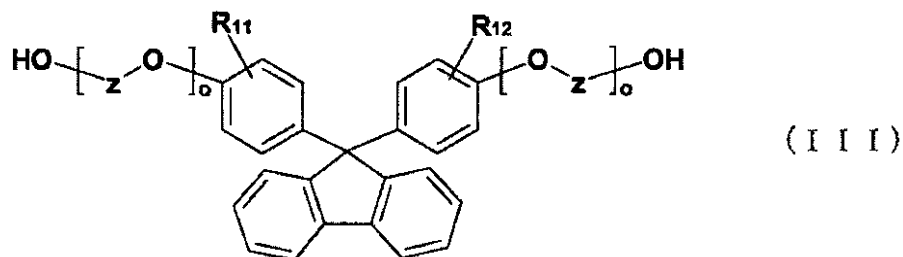
ポリカーボネート共重合体における一般式 (I V) で表されるジオールは、酸素原子の結合位置は、特に限定されず、対称形でも非対称形でも良いが、対称形の方が構造制御、複屈折低減の面で好ましい。特に好ましくは、1, 1-ビ(2-(2-ヒドロキシエトキシ)ナフチル)である。ナフチル構造は、一つの結合の両側の環構造が互いに立体障害をなり、同一平面内に存在せず、複屈折が低くなる。

40

【0046】

共重合におけるジオール成分の一つが下記式 (I I I) で表されるジオールである。

【化 7】



【0047】

10

(式中、 $R_{11} \sim R_{12}$ は、それぞれ独立に水素原子、炭素数 1～20 のアルキル基、炭素数 1～20 のアルコキシ基、炭素数 5～20 のシクロアルキル基、炭素数 5～20 のシクロアルコキシ基、炭素数 6～20 のアリール基または炭素数 6～20 のアリールオキシ基である。 Z は炭素数 2～8 のアルキレン基、炭素数 5～12 のシクロアルキレン基または炭素数 6～20 のアリーレン基である。 o および p は 0～10 の整数である。)

ポリカーボネート共重合体における一般式 (III) で表されるジオールは、 $R_{11} \sim R_{12}$ が水素原子であり、 Z が炭素数 2 のエチレン基でありかつ、 O が 1 である事が好ましい。

【0048】

20

ポリカーボネート共重合体における一般式 (III) で表されるジオールは、9, 9-ビス[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]フルオレンである事が好ましい。

該ジオールの含有量は、好ましくは 98～50 モル%以上、より好ましくは 90～50 モル%、さらに好ましくは 85～55 モル%以上である。

【0049】

30

他のジオールとして、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、ヘキサジオール等の脂肪族ジオール、トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカンジメタノール、シクロヘキサン-1, 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、1, 4:3, 6-ジアニヒドロ-D-ソルビトール、1, 4:3, 6-ジアニヒドロ-D-マンニトール、1, 4:3, 6-ジアニヒドロ-L-イジトール等の脂環式ジオール、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、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)スルホキシド、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルファイド、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)ケトン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロペンタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン、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)-1-フェニルエタン、9, 9-ビス(4-ヒドロキシフェニル)フルオレン、9, 9-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)フルオレン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)アントロン、 α , ω -ビス[2-(p -ヒドロキシフェニル)エチル]ポリジメチルシロキサン、 α , ω -ビス[3-(o -ヒドロキシフェニル)プロピル]ポリジメチルシロキサン、4, 4'-[1, 3-フェニレンビス(1-メチルエチリデン)ドロキシフェニル]-1-フェニルエタン、ビスフェノール A 等の芳香族ジオール等が挙げられる。

40

【0050】

50

また、一般式 (IV) からなるジオール成分と一般式 (III) からなるジオール成分とのモル比は、50:50～2:98 の範囲であるとポリカーボネート共重合体からなる光学レンズの複屈折が特に小さくなり好ましい。さらに好ましくは、50:50～10:

90、より好ましくは、45:55~15:85である。

【0051】

(カーボネート前駆体)

カーボネート前駆体として、ホスゲンや、9,9-ビス[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]フルオレンのビスクロロホーマートや、ジフェニルカーボネート、ジ-p-トリルカーボネート、フェニル-p-トリルカーボネート、ジ-p-クロロフェニルカーボネート、ジナフチルカーボネート等の炭酸ジエステルが挙げられる。なかでもジフェニルカーボネートが好ましい。

【0052】

(製造方法)

ジオールとホスゲンとの反応では、非水系で酸結合剤及び溶媒の存在下に反応を行う。酸結合剤としては例えばピリジン、ジメチルアミノピリジン、第三級アミン等が用いられる。溶媒としては例えば塩化メチレンやクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素が用いられる。分子量調節剤として例えばフェノールやp-tert-ブチルフェノール等の末端停止剤を用いることが望ましい。反応温度は通常0~40℃、反応時間は数分~5時間が好ましい。

【0053】

エステル交換反応では、不活性ガス存在下にジオールとビスアリールカーボネートを混合し、アルカリ金属化合物触媒もしくはアルカリ土類金属化合物もしくはその双方からなる混合触媒の存在下にて、減圧下通常120~350℃、好ましくは150~300℃で反応させる。減圧度は段階的に変化させ、最終的には133Pa以下にして生成したアルコール類を系外に留去させる。反応時間は通常1~4時間程度である。

重合触媒としてはアルカリ金属化合物又はアルカリ土類金属化合物を主成分として用い、必要に応じて含窒素塩基性化合物を従成分として用いても良い。

【0054】

触媒として使用する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、水酸化リチウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム、炭酸水素リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸リチウム、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、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、ステアリン酸リチウム、ビスフェノールAのナトリウム塩、カリウム塩、リチウム塩、安息香酸ナトリウム、安息香酸カリウム、安息香酸リチウム等が挙げられる。アルカリ土類金属化合物としては水酸化カルシウム、水酸化バリウム、水酸化マグネシウム、水酸化ストロンチウム、炭酸水素カルシウム、炭酸水素バリウム、炭酸水素マグネシウム、炭酸水素ストロンチウム、炭酸カルシウム、炭酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸ストロンチウム、酢酸カルシウム、酢酸バリウム、酢酸マグネシウム、酢酸ストロンチウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸ストロンチウム等が挙げられる。

【0055】

助触媒として使用する含窒素塩基性化合物としてはテトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド、トリメチルベンジルアンモニウムヒドロキシド、トリメチルアミン、トリエチルアミン、ジメチルベンジルアミン、トリフェニルアミン、ジメチルアミノピリジン等が挙げられる。

【0056】

これらの触媒は単独で用いても、二種以上併用してもよく、これらの重合触媒の使用量はジオール成分の合計1モルに対して、 10^{-9} ~ 10^{-3} モルの比率で用いられる。また、色相改善のために酸化防止剤や熱安定剤等を加えてもよい。

【0057】

本実施形態のポリカーボネート共重合体は、重合反応終了後、熱安定性および加水分解安定性を保持するために、触媒を除去もしくは失活させてもよい。アルカリ金属化合物又はアルカリ土類金属化合物については、一般的に、公知の酸性物質の添加による触媒の失

10

20

30

40

50

活を行う方法が好適に実施される。これらの失活を行うとしては、具体的には、安息香酸ブチル等のエステル類、p-トルエンスルホン酸等の芳香族スルホン酸類、p-トルエンスルホン酸ブチル、p-トルエンスルホン酸ヘキシル等の芳香族スルホン酸エステル類、亜リン酸、リン酸、ホスホン酸等のリン酸類、亜リン酸トリフェニル、亜リン酸モノフェニル、亜リン酸ジフェニル、亜リン酸ジエチル、亜リン酸ジn-プロピル、亜リン酸ジn-ブチル、亜リン酸ジn-ヘキシル、亜リン酸ジオクチル、亜リン酸モノオクチル等の亜リン酸エステル類、リン酸トリフェニル、リン酸ジフェニル、リン酸モノフェニル、リン酸ジブチル、リン酸ジオクチル、リン酸モノオクチル等のリン酸エステル類、ジフェニルホスホン酸、ジオクチルホスホン酸、ジブチルホスホン酸等のホスホン酸類、フェニルホスホン酸ジエチル等のホスホン酸エステル類、トリフェニルホスフィン、ビス（ジフェニルホスフィノ）エタン等のホスフィン類、ホウ酸、フェニルホウ酸等のホウ酸類、ドデシルベンゼンスルホン酸テトラブチルホスホニウム塩等の芳香族スルホン酸塩類、ステアリン酸クロライド、塩化ベンゾイル、p-トルエンスルホン酸クロライド等の有機ハロゲン化物、ジメチル硫酸等のアルキル硫酸、塩化ベンジル等の有機ハロゲン化物等が好適に用いられる。これらの失活剤は、触媒量に対して0.01～50倍モル、好ましくは0.3～20倍モル使用される。触媒量に対して0.01倍モルより少ないと、失活効果が不充分となり好ましくない。また、触媒量に対して50倍モルより多いと、耐熱性が低下し、成形体が着色しやすくなるため好ましくない。

触媒失活後、樹脂中の低沸点化合物を133～13.3 Paの圧力、200～320℃の温度で脱揮除去する工程を設けても良い。

【0058】

〈光学レンズ〉

本発明の光学レンズは、本発明のポリカーボネート樹脂組成物を例えば、射出成形、圧縮成形、射出圧縮成形、キャストイングして成形することができる。

本発明の光学レンズには、本発明の目的を損なわない範囲で各種特性を付与するために、各種添加剤を含有してもよい。添加剤として、離型剤、熱安定剤、紫外線吸収剤、ブルーイング剤、帯電防止剤、難燃剤、熱線遮蔽剤、蛍光染料（蛍光増白剤含む）、顔料、光拡散剤、強化充填剤、他の樹脂やエラストマー等を配合することができる。

【0059】

離型剤としては、その90重量%以上がアルコールと脂肪酸のエステルからなるものが好ましい。アルコールと脂肪酸のエステルとしては、具体的には一価アルコールと脂肪酸のエステルや、多価アルコールと脂肪酸との部分エステルあるいは全エステルが挙げられる。前記一価アルコールと脂肪酸のエステルとは、炭素原子数1～20の一価アルコールと炭素原子数10～30の飽和脂肪酸とのエステルが好ましい。また、多価アルコールと脂肪酸との部分エステルあるいは全エステルとは、炭素原子数1～25の多価アルコールと炭素原子数10～30の飽和脂肪酸との部分エステルまたは全エステルが好ましい。

【0060】

具体的に一価アルコールと飽和脂肪酸とエステルとしては、ステアリルステアレート、パルミチルパルミテート、ブチルステアレート、メチルラウレート、イソプロピルパルミテート等が挙げられる。ステアリルステアレートが好ましい。

【0061】

多価アルコールと飽和脂肪酸との部分エステルまたは全エステルとしては、ステアリン酸モノグリセリド、ステアリン酸ジグリセリド、ステアリン酸トリグリセリド、ステアリン酸モノソルビテート、ベヘニン酸モノグリセリド、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリスリトールテトラステアレート、ペンタエリスリトールテトラペラルゴネート、プロピレングリコールモノステアレート、ビフェニルビフェネート、ソルビタンモノステアレート、2-エチルヘキシルステアレート、ジペンタエリスリトールヘキサステアレート等のジペンタエリスリトールの全エステルまたは部分エステル等が挙げられる。これらのエステルのなかでも、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

10

20

30

40

50

リルステアレート混合物が好ましく用いられる。

【0062】

離型剤中の前記エステル量は、離型剤を100重量%とした時、90重量%以上が好ましく、95重量%以上がより好ましい。

本発明の光学レンズ中の離型剤含有量は、ポリカーボネート共重合体100重量部に対して0.005~2.0重量部の範囲が好ましく、0.01~0.6重量部の範囲がより好ましく、0.02~0.5重量部の範囲がさらに好ましい。

熱安定剤としては、リン系熱安定剤、硫黄系熱安定剤およびヒンダードフェノール系熱安定剤が挙げられる。

【0063】

リン系熱安定剤としては、亜リン酸、リン酸、亜ホスホン酸、ホスホン酸およびこれらのエステル等が挙げられる。具体的には、トリフェニルホスファイト、トリス（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、トリス（2,6-ジ-tert-ブチルフェニル）ホスファイト、トリデシルホスファイト、トリオクチルホスファイト、トリオクタデシルホスファイト、ジデシルモノ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、ジイソプロピルモノフェニルホスファイト、モノブチルジ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、モノオクチルジ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、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、ビス（ノニルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、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、ジステアрилペンタエリスリトールジホスファイト、トリブチルホスフェート、トリエチルホスフェート、トリメチルホスフェート、トリフェニルホスフェート、ジフェニルモノオルソキセニルホスフェート、ジブチルホスフェート、ジオクチルホスフェート、ジイソプロピルホスフェート、ベンゼンホスホン酸ジメチル、ベンゼンホスホン酸ジエチル、ベンゼンホスホン酸ジプロピル、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、テトラキス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）-4,3'-ビフェニレンジホスホナイト、テトラキス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）-3,3'-ビフェニレンジホスホナイト、ビス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）-4-フェニル-フェニルホスホナイトおよびビス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）-3-フェニル-フェニルホスホナイト等が挙げられる。

【0064】

なかでも、トリス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）ホスファイト、トリス（2,6-ジ-tert-ブチルフェニル）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、テトラキス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）-4,3'-ビフェニレンジホスホナイト、テトラキス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）-3,3'-ビフェニレンジホスホナイト、ビス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）-4-フェニル-フェニルホスホナイトおよびビス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）-3-フェニル-フェニルホスホナイトが使用される。特に好ましくはテトラキス（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が使用される。

【0065】

ポリカーボネート共重合体中のリン系熱安定剤の含有量は、ポリカーボネート共重合体100重量部に対して0.001~0.2重量部が好ましい。

【0066】

硫黄系熱安定剤としては、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）、ペンタエリスリトール-テトラキス（3-ミリスチルチオプロピオネート）、ペンタエリスリトール-テトラキス（3-ステアрилチオプロピオネート）、ジラウリル-3,3'-チオジプロピオネート、ジミリスチル-3,3'-チオジプロピオネート

10

20

30

40

50

ト、ジステアリル-3、3'-チオジプロピオネート等が挙げられる。なかでも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)、ペンタエリスリトール-テトラキス(3-ミリスチルチオプロピオネート)、ジラウリル-3、3'-チオジプロピオネート、ジミリスチル-3、3'-チオジプロピオネートが好ましい。特に好ましく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)である。該チオエーテル系化合物は住友化学工業(株)からスミライザーT P-D(商品名)およびスミライザーT P M(商品名)等として市販されており、容易に利用できる。

【0067】

ポリカーボネート共重合体中の硫黄系熱安定剤の含有量は、ポリカーボネート共重合体100重量部に対して0.001~0.2重量部が好ましい。

10

【0068】

ヒンダードフェノール系熱安定剤としては、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]、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、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)イソシアヌレートおよび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)ウンデカンなどが挙げられる。オクタデシル-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネートが特に好ましく用いられる。

20

【0069】

ポリカーボネート共重合体中のヒンダードフェノール系熱安定剤の含有量は、共重合体100重量部に対して0.001~0.3重量部であることが好ましい。

熱安定剤については、リン系安定剤もしくは、ヒンダードフェノール系熱安定剤が好ましい。リン安定剤もしくは、ヒンダードフェノール系熱安定剤をポリカーボネート共重合体100重量部に対して0.001~0.3重量部添加することで、熱安定性に加え、耐湿熱性も向上する。

30

リン系安定剤とヒンダードフェノール系熱安定剤は、併用することもできる。

【0070】

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およびシアノアクリレート系からなる群より選ばれる少なくとも1種の紫外線吸収剤が好ましい。

【0071】

ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、2-(2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、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-ヒドロキシ-3,5-ジクミルフェニル)フェニルベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル)-5-クロロ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-(2N-ベンゾトリアゾール-2-イル)フェノール]、2-(2-ヒドロキシ-3,5-ジ-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3,5-ジ-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3,5-ジ-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3,5-ジ-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、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-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(

40

50

2-ヒドロキシ-4-オクトキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2, 2'-メチレンビス(4-クミル-6-ベンゾトリアゾールフェニル)、2, 2'-p-フェニレンビス(1, 3-ベンゾオキサジン-4-オン)、2-[2-ヒドロキシ-3-(3, 4, 5, 6-テトラヒドロフタルイミドメチル)-5-メチルフェニル]ベンゾトリアゾールが挙げられる。これらは単独あるいは2種以上の混合物で用いることができる。

【0072】

好ましくは、2-(2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、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-ヒドロキシ-3, 5-ジクミルフェニル)フェニルベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル)-5-クロロ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]、2-[2-ヒドロキシ-3-(3, 4, 5, 6-テトラヒドロフタルイミドメチル)-5-メチルフェニル]ベンゾトリアゾールであり、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。

10

【0073】

ベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-ベンジロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホキシトリハイドライドレイトベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2', 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシ-5-ソジウムスルホキシベンゾフェノン、ビス(5-ベンゾイル-4-ヒドロキシ-2-メトキシフェニル)メタン、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等が挙げられる。

20

【0074】

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。

30

【0075】

環状イミノエステル系紫外線吸収剤としては、2, 2'-ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-p-フェニレンビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-m-フェニレンビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-(4, 4'-ジフェニレン)ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-(2, 6-ナフタレン)ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-(1, 5-ナフタレン)ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-(2-メチル-p-フェニレン)ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-(2-ニトロ-p-フェニレン)ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)および2, 2'-(2-クロロ-p-フェニレン)ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)などが例示される。

40

【0076】

なかでも2, 2'-p-フェニレンビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)、2, 2'-(4, 4'-ジフェニレン)ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)および2, 2'-(2, 6-ナフタレン)ビス(3, 1-ベンゾオキサジン-4-オン)が好適である。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。かかる化合物は竹本油脂(株)からCEI-P(商品名)として市販され

50

ており、容易に利用できる。

【0077】

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、および1, 3-ビス-[(2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリロイル)オキシ]ベンゼンなどが例示される。

【0078】

紫外線吸収剤の含有量は、ポリカーボネート共重合体100重量部に対して、好ましくは0.01~3.0重量部であり、より好ましくは0.02~1.0重量部であり、さらに好ましくは0.05~0.8重量部である。かかる配合量の範囲であれば、用途に応じ、ポリカーボネート共重合体成形体に十分な耐候性を付与することが可能である。

10

【0079】

ブルーイング剤としては、バイエル社のマクロレックスバイオレットBおよびマクロレックスブルーRR並びにクラリアント社のポリシンスレンブルーRLS等が挙げられる。ブルーイング剤は、ポリカーボネート共重合体の黄色味を消すために有効である。特に耐候性を付与したポリカーボネート共重合体の場合は、一定量の紫外線吸収剤が配合されているため紫外線吸収剤の作用や色によって成形体が黄色味を帯びやすい現実があり、特にシートやレンズに自然な透明感を付与するためにはブルーイング剤の配合は非常に有効である。

【0080】

ブルーイング剤の配合量は、ポリカーボネート共重合体に対して好ましくは0.05~1.5ppmであり、より好ましくは0.1~1.2ppmである。

20

【0081】

本発明におけるポリカーボネート共重合体に、各種添加剤を添加するには、周知の方法を用いることができる。たとえば、溶液状態で各成分を混合し、溶剤を蒸発させるか、溶剤中に沈殿させる方法が挙げられる。工業的見地からみると熔融状態で各成分を混練する方法が好ましい。熔融混練には一般に使用されている一軸または二軸の押出機、各種のニーダー等の混練装置を用いることができる。特に二軸の高混練機が好ましい。熔融混練に際しては、混練装置のシリンダー設定温度は200~340℃の範囲が好ましく、さらに好ましくは250~320℃である。320℃より高いと、ポリカーボネート共重合体が分解し、着色や、分解物による成形不良が増加し好ましくない。さらに200℃未満では、ポリカーボネート共重合体の粘度が高く、各種添加剤を均一分散する事が出来ない。又、熔融混練に際して、真空状態で行ってもよい。真空状態で熔融混練する事で、ポリカーボネート共重合体の残存PHOH等低分子量体が減り、成形不良が低減でき好ましい。真空度は、13.3kPa以下の圧力が好ましく、さらには、1.3kPa以下が好ましい。

30

【0082】

混練に際しては、各成分は予めタンブラーもしくはヘンシェルミキサーのような装置で各成分を均一に混合してもよいし、必要な場合には混合を省き、混練装置にそれぞれ別個に定量供給する方法も用いることができる。

40

【0083】

また、本発明の光学レンズは、光学歪みが小さいことを特徴とする。一般的なビスフェノールAタイプのポリカーボネート樹脂からなる光学レンズは光学歪みが大きい。成形条件によりその値を低減することも不可能ではないが、その条件幅は非常に小さく成形が非常に困難となる。本発明のポリカーボネート共重合体は、樹脂の配向により生じる光学歪みが極めて小さく、また成形歪みも小さいため、成形条件を厳密に設定しなくても良好な光学素子を得ることができる。

【0084】

本発明の光学レンズを射出成形で製造する場合、シリンダー温度260~320℃、金型温度100~140℃の条件にて成形することが好ましい。

50

【0085】

本発明の光学レンズは、必要に応じて非球面レンズの形で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なく、軽量化および生産コストの低減化が可能になる。従って、非球面レンズは、光学レンズの中でも特にカメラレンズとして有用である。

【0086】

また、本発明のポリカーボネート共重合体は、流動性が高いため、薄肉小型で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0.05～3.0mm、より好ましくは0.05～2.0mm、さらに好ましくは0.1～2.0mmである。また、直径が1.0mm～20.0mm、より好ましくは1.0～10.0mm、さらに好ましくは3.0～10.0mm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。

【0087】

本発明の光学レンズの表面には、必要に応じ、反射防止層あるいはハードコート層といったコート層が設けられていても良い。反射防止層は、単層であっても多層であっても良く、有機物であっても無機物であっても構わないが、無機物であることが好ましい。具体的には、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化チタニウム、酸化セリウム、酸化マグネシウム、フッ化マグネシウム等の酸化物あるいはフッ化物が例示される。

また、本発明の光学レンズは、金型成形、切削、研磨、レーザー加工、放電加工、エッジングなど任意の方法により成形されてもよい。さらには、金型成形がより好ましい。

【実施例】

【0088】

以下に実施例を挙げて本発明をさらに説明する。

参考例1～4、実施例5～7、比較例1～6

評価用サンプルは以下の方法で調製した。

(a) キャストフィルム：

得られたポリカーボネート共重合体5gを塩化メチレン50mlに溶解させ、ガラスシャーレ上にキャストする。室温にて十分に乾燥させた後、該ポリカーボネート共重合体のT_gから20℃以下の温度にて8時間乾燥して。キャストフィルムを作成した。

(b) 非球面レンズ：

得られたポリカーボネート共重合体を120℃で8時間真空乾燥した後、成形温度T_g+110℃、金型温度T_g-10℃にて、住友重機械（株）製SE30DU射出成形機を用いて厚さ0.3mm、凸面曲率半径5mm、凹面曲率半径4mm、Φ5mmのレンズを射出成形した。

(c) 成形片

上記(b)と同様に、幅2.5cm、長さ5cm、厚みがそれぞれ1、2、3mmの成形片を射出成形した。

【0089】

評価は下記の方法によった。

(1) 比粘度：重合終了後に得られたポリカーボネート共重合体ペレットを十分に乾燥し、該ペレット0.7gを塩化メチレン100mlに溶解した溶液から、その溶液の20℃における比粘度(η_{sp})を測定した。

(2) 共重合比：重合終了後に得られたポリカーボネート共重合体ペレットを日本電子社製JNM-AL400のプロトンNMRを用いて測定した。図1に示すように3.2～4.8ppmの9,9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル)フルオレンのエチレンに起因するピークと8.6～6ppm付近の1,1'-ビス-2-ナフトールと9,9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル)フルオレンの芳香環に起因するピークの積分比から求めた。または、図2に示すように6.5～6.8ppmの9,9-ビ

ス（４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル）フルオレンの芳香族に起因するピークと
 7. 6－8. 0 ppmの9, 9－ビス（４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル）フル
 オレンと1, 1－ビ（２－（２－ヒドロキシエトキシ）ナフタレンの芳香族に起因するピ
 ークから求めた。

（３）ガラス転移点（ T_g ）：該ポリカーボネート共重合体ペレットをデュボン社製91
 0型DSCにより、昇温速度20℃/minで測定した。

（４）溶融粘度：重合終了後に得られたポリカーボネート共重合体ペレットを120℃で
 4時間乾燥した後、東洋精機（株）製キャピログラフ1Dにより、280℃、せん断速度
 1, 000/secにおける溶融粘度を測定した。

（５）分光透過率：射出成形により得られた厚さ0. 1mmの円板を、日立（株）製分光
 光度計U-3310を用いて測定した。評価は以下のようにした。

395nmにおける透過率が80%以上：○

395nmにおける透過率が80%より低い：×

（６）屈折率（ n_d ）、アッペ数（ v ）：（c）の手法により射出成形し得られた厚さ0
 . 3mmの円板をATAGO製DR-M2のアッペ屈折計を用いて、25℃における屈折
 率（波長：589nm）及びアッペ数を測定した。

（７）配向複屈折（ Δn ）：（a）の手法により作成した厚さ100μmのキャストフィ
 ルムを $T_g + 10^\circ\text{C}$ 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589nmにおける位相差（ R_e ）を測定し、下記式より配向複屈折（ Δn ）を求めた
 。

$$\Delta n = R_e / d$$

Δn ：配向複屈折

R_e ：位相差

d ：厚さ

（８）光学歪み：（b）の手法により成形した非球面レンズを二枚の偏光板の間に挟み直
 交ニコル法で後ろからの光漏れを目視することにより光学歪み評価した。評価は以下の基
 準で行った。

◎：殆ど光漏れがない。

○：僅かに光漏れが認められる。

×：光漏れが顕著である。

（９）成形性：（b）の手法により成形した非球面レンズの充填不良、各成形不良、レン
 ズの脆さ、金型付着物の有無等を目視にて確認した。評価は、500枚成形した際に欠陥
 品となる確率が、1%未満（◎）、1～5%（○）5～20%（△）、20%以下（×）
 で分類した。

（10）未反応のジオール、残存フェノールの含有量

重合後得られたポリカーボネート共重合体中のジオール含有量を野村化学製Devel
 o s i l ODS-7のカラムにて溶離液アセトニトリル/0. 2%酢酸水とアセトニト
 リルとの混合液を用いて、カラム温度30℃、検出器277nmでグラジエントプログラ
 ムにてHPLC分析した。ジオールおよび、フェノールは標品を用い、検量線を作成し定
 量した。測定は、概ポリカーボネート共重合体1. 5gを塩化メチレン15mlに溶解さ
 せた後、アセトニトリル135mlを加え攪拌し、エバポレーターで濃縮した後、0. 2
 μmフィルターでろ過し、この測定溶液10μlを注入して行った。

（11）耐湿熱性：1mm厚の成形片を85℃、85%RHの条件下で2000時間放置
 した後、該成形片0. 7gを塩化メチレン100mlに溶解した溶液から、その溶液の2
 0℃における比粘度（ η_{sp} ）を測定し、湿熱試験後の比粘度保持率（分子量保持率）を
 求めた。該比粘度保持率（分子量保持率）を耐湿熱性の指標とした。

$$\Delta \eta_{sp} = (\eta_{sp1} / \eta_{sp0}) \times 100$$

※ $\Delta \eta_{sp}$ ：比粘度保持率、 η_{sp0} ：試験前の比粘度、 η_{sp1} ：試験後の比粘度

（12）熱安定性（加熱滞留試験）：住友重機械（株）製SE30DU射出成形機にて、
 成形温度 $T_g + 110^\circ\text{C}$ で10分間、該共重合を加熱溶融させた後、金型温度 $T_g - 10$

10

20

30

40

50

℃にて、幅 2.5 cm、長さ 5 cm、厚み 2 mm の成形品を成形した。該成形片 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 (η_{sp}) を測定し、比粘度保持率 (分子量保持率) を求めた。該比粘度保持率 (分子量保持率) を耐熱性の指標とした。

$$\Delta \eta_{sp} = (\eta_{sp1} / \eta_{sp0}) \times 100$$

※ $\Delta \eta_{sp}$: 比粘度保持率、 η_{sp0} : 試験前の比粘度、 η_{sp1} : 試験後の比粘度

【0090】

参考例 1

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) 157.86 重量部、1, 1'-ビ-2-ナフトール (以下“BN”と省略することがある) 11.45 重量部、DPC89.97 重量部、及びテトラメチルアンモニウムヒドロキシド 1.82 × 10⁻² 重量部を攪拌機および留出装装置付きの反応釜に入れ、窒素雰囲気常圧下、180℃に加熱し、20分間攪拌した。その後、20分かけて減圧度を 20~30 kPa に調整し、60℃/hr の速度で 260℃まで昇温し、エステル交換反応を行った。その後、260℃に保持したまま、120分かけて 0.13 kPa 以下まで減圧し、260℃、0.13 kPa 以下の条件下で 1 時間攪拌下重合反応を行った。該ポリカーボネート共重合体は BPEF と BN とのモル比が 90 : 10 であり、比粘度は 0.224、Tg は 149℃、未反応 BPEF 300 ppm、残存 PhOH 250 ppm であった。

作成したポリマーを 120℃で 4 時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス (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 0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート 0.10% 加えて、ペント付き ϕ 30 mm 単軸押出機を用いてペレット化した。耐湿熱性は、良好で湿熱試験後の比粘度保持率は、90% であった。また、耐熱性も良好で耐熱性試験後の比粘度保持率は、80% であった。

【0091】

参考例 2

BPEF 140.32 重量部、BN と 22.91 重量部とする以外は、参考例 1 と同様に重合した。

該ポリカーボネート共重合体は BPEF と BN とのモル比が 80 : 20 であり、比粘度は 0.220、Tg は 152℃、未反応 BPEF 200 ppm、残存 PhOH 200 ppm であった。

作成したポリマーを 120℃で 4 時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス (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 0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート 0.10% 加えて、ペント付き ϕ 30 mm 単軸押出機を用いてペレット化した。耐湿熱性は、良好で湿熱試験後の比粘度保持率は、90% であった。また、耐熱性も良好で耐熱性試験後の比粘度保持率は、85% であった。

【0092】

参考例 3

BPEF 122.78 重量部、BN と 34.36 重量部とする以外は、参考例 1 と同様に重合した。

該ポリカーボネート共重合体は BPEF と BN とのモル比が 70 : 30 であり、比粘度は 0.215、Tg は 154℃、未反応 BPEF 150 ppm、残存 PhOH 100 ppm であった。

作成したポリマーを 120℃で 4 時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス (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 0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート 0.10% 加えて、ペント付き ϕ 30 mm 単軸押出機を用いてペレット化した。耐湿熱性は、良好で湿熱試験後の比粘度保持率は、93% であった。また、耐熱性も良好で耐熱性試験後の比粘度保持率は、85% で

あった。

【0093】

参考例 4

BPEF 87.70 重量部、BN と 57.26 重量部とする以外は、参考例 1 と同様に重合した。

該ポリカーボネート共重合体は BPEF と BN とのモル比が 50 : 50 であり、比粘度は 0.198、Tg は 159℃、未反応 BPEF 90 ppm、残存 PhOH 50 ppm であった。

作成したポリマーを 120℃で 4 時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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 0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート 0.10% 加えて、ペント付きφ30mm 単軸押出機を用いてペレット化した。耐湿熱性は、良好で湿熱試験後の比粘度保持率は、94% であった。また、耐熱性も良好で耐熱性試験後の比粘度保持率は、90% であった。

【0094】

実施例 5

BPEF 140.32 重量部、1,1-ビ(2-(2-ヒドロキシエトキシ)ナフタレン(以下“BL-2EO”と省略することがある)29.96 重量部、DPC 89.97 重量部、及びテトラメチルアンモニウムヒドロキシド 1.82×10^{-2} 重量部を攪拌機および留出装装置付きの反応釜に入れ、窒素雰囲気常圧下、180℃に加熱し、20 分間攪拌した。その後、20 分かけて減圧度を 20~30 kPa に調整し、60℃/hr の速度で 260℃まで昇温し、エステル交換反応を行った。その後、260℃に保持したまま、120 分かけて 0.13 kPa 以下まで減圧し、260℃、0.13 kPa 以下の条件下で 1 時間攪拌下重合反応を行った。該ポリカーボネート共重合体は BPEF と BL-2EO とのモル比が 80 : 20 であり、比粘度は 0.218、Tg は 140℃、未反応 BPEF 150 ppm、残存 PhOH 300 ppm であった。

作成したポリマーを 120℃で 4 時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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 0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート 0.10% 加えて、ペント付きφ30mm 単軸押出機を用いてペレット化した。耐湿熱性は、良好で湿熱試験後の比粘度保持率は、95% であった。また、耐熱性も良好で耐熱性試験後の比粘度保持率は、85% であった。

【0095】

実施例 6

BPEF 87.70 重量部、BL-2EO と 74.89 重量部とする以外は、実施例 5 と同様に重合した。

該ポリカーボネート共重合体は BPEF と BL-2EO とのモル比が 50 : 50 であり、比粘度は 0.202、Tg は 134℃、未反応 BPEF 100 ppm、残存 PhOH 60 ppm であった。

作成したポリマーを 120℃で 4 時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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 0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート 0.10% 加えて、ペント付きφ30mm 単軸押出機を用いてペレット化した。耐湿熱性は、良好で湿熱試験後の比粘度保持率は、95% であった。また、耐熱性も良好で耐熱性試験後の比粘度保持率は、90% であった。

【0096】

実施例 7

ビスフェノールフルオレン(以下“BPFL”と省略することがある)70.08 重量部、BL-2EO と 74.89 重量部とする以外は、実施例 5 と同様に重合した。

該ポリカーボネート共重合体は BPFL と BL-2EO とのモル比が 50 : 50 であり

、比粘度は0.230、Tgは159℃、未反応BPFL200ppm、残存PhOH250ppmであった。

作成したポリマーを120℃で4時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート0.10%加えて、ペント付きφ30mm単軸押出機を用いてペレット化した。耐湿熱性は、良好で湿熱試験後の比粘度保持率は、90%であった。また、耐熱性も良好で耐熱性試験後の比粘度保持率は、80%であった。

【0097】

比較例1

BPEF175.40重量部、BN00.0重量部、DPC94.26g、260℃、0.13kPa以下の条件下での反応時間を0.5時間とするとする以外は、参考例1と同様に重合した。

該ポリカーボネート共重合体はBPEFとBNとのモル比が100:0であり、比粘度は0.223、Tgは147℃、未反応BPEF550ppm、残存PhOH600ppmであった。

作成したポリマーを120℃で4時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート0.10%加えて、ペント付きφ30mm単軸押出機を用いてペレット化した。耐湿熱性は、湿熱試験後の比粘度保持率は、65%であった。また、耐熱性試験後の比粘度保持率は、60%であった。

【0098】

比較例2

BPEF70.16重量部、BNと68.72重量部、260℃、0.13kPa以下の条件下での反応時間を3時間とする以外は、参考例1と同様に重合した。

該ポリカーボネート共重合体はBPEFとBNとのモル比が40:60であり、比粘度は0.250、Tgは163℃、未反応BPEF900ppm、残存PhOH800ppmであった。

作成したポリマーを120℃で4時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート0.10%加えて、ペント付きφ30mm単軸押出機を用いてペレット化した。

【0099】

比較例3

BPEF87.70重量部、BNと57.16重量部、260℃、0.13kPa以下の条件下での反応時間を3時間とする以外は、参考例1と同様に重合した。

該ポリカーボネート共重合体はBPEFとBNとのモル比が40:60であり、比粘度は0.450、Tgは170℃、未反応BPEF50ppm、残存PhOH30ppmであった。

作成したポリマーを120℃で4時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート0.10%加えて、ペント付きφ30mm単軸押出機を用いてペレット化した。

【0100】

比較例4

2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(以下“BPA”と省略する)114重量部(50モル%相当)、BPEF219重量部(50モル%相当)とジフェニルカーボネート218重量部およびテトラメチルアンモニウムヒドロキシド9.1×10⁻³重量部、水酸化ナトリウム4.0×10⁻⁴重量部を、攪拌装置、蒸留器および減圧装置を備えた反応層に仕込み、窒素置換をした後140℃で溶融した。30分攪拌後、内温を

10

20

30

40

50

180℃に上昇しつつ徐々に減圧し100mmHgで30分間反応させ生成するフェノールを留去した。

【0101】

次に200℃に昇温しつつ徐々に減圧し、50mmHgで30分間フェノールを留出せしめ反応させた。さらに220℃/30mmHgまで徐々に昇温、減圧し、同温、同圧で30分、さらに240℃/10mmHg、260℃/1mmHgまで上記と同じ手順で昇温、減圧を繰り返して反応を続行し、最終的に260℃/1mmHg以下で1時間反応せしめた。

【0102】

その後装置内を窒素置換し、末端封止剤としてビス(2-メトキシカルボニルフェニル)カーボネート10.3重量部を添加して5分間攪拌したのち徐々に減圧し、最終的に260℃/1mmHgで30分間攪拌した。その後装置内を窒素置換し、中和剤としてドデシルベンゼンスルホン酸テトラブチルホスホニウム塩 1.2×10^{-2} 重量部を添加し攪拌した。以上の要領で重合を行ったところ、反応物の溶融粘度は低く、重合は順調に進行した。

【0103】

該ポリカーボネート共重合体はBPEFとBPAとのモル比が50:50であり、比粘度は0.47、Tgは、147℃、未反応BPEF500ppm、残存PhOH300ppmであった。

作成したポリマーを120℃で4時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート0.10%加えて、ペント付きφ30mm単軸押出機を用いてペレット化した。

【0104】

比較例5

BPA57重量部(25モル%相当)、BPEF329重量部(75モル%相当)を用いた以外は、比較例4と同様に重合した。

該ポリカーボネート共重合体はBPEFとBPAとのモル比が75:25であり、比粘度は0.500、Tgは146℃、未反応BPEF450ppm、残存PhOH350ppmであった。

作成したポリマーを120℃で4時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアートを0.10%加えて、ペント付きφ30mm単軸押出機を用いてペレット化した。

【0105】

比較例6

8.8%(w/v)の水酸化ナトリウム水溶液580Lに、1,1'-ビ-2-ナフトール2.86kg(以下BN1、10mol)と2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(以下BPA、30mol)68.4g及びハイドロサルファイト10gを加え溶解した。これにメチレンクロライド36Lを加え、15℃に保ちながら攪拌しつつ、p-ターシャルブチルフェノール375gを加え、ついでホスゲン5kgを50分かけて吹き込んだ。

吹き込み終了後、塩化ベンジルトリエチルアンモニウム5gを加え激しく攪拌して、反応液を乳化させ、乳化後20mlのトリエチルアミンを加え、約1時間攪拌し重合させた。重合液を水相と有機相に分離し、有機相をリン酸で中和し、洗液の導電率が10μS以下になるまで水洗を繰り返した後、精製樹脂液を得た。得られた精製樹脂液を、強攪拌されている45℃の温水に樹脂液をゆっくり滴下し、溶媒を除去しつつ重合物を固化化した。固形物を濾過後、乾燥して白色粉末状重合体を得た。

該ポリカーボネート共重合体はBNとBPAとのモル比が25:75であり、比粘度は0.710、Tgは173℃であった。

10

20

30

40

50

作成したポリマーを120℃で4時間真空乾燥した後、得られる樹脂組成物の重量を基準としてビス(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0.050%、ペンタエリスリトールテトラステアレート0.10%加えて、ベント付きφ30mm単軸押出機を用いてペレット化した。

【0106】

【表 1】

	BPEF mol%	BPFL mol%	BINOL mol%	BL-2EO mol%	BPA mol%	η sp	屈折率	Δn $\times 10^{-3}$	Tg °C	分光透過率 %	非球面レンズ		熔融粘度 Pa·s
											光学歪	成形性	
参考例1	90		10			0.224	1.643	4	149	○	○	○	100
参考例2	80		20			0.22	1.647	2	152	○	◎	○	120
参考例3	70		30			0.215	1.652	0.5	154	○	◎	○	175
参考例4	50		50			0.198	1.662	2.5	159	○	○	○	190
実施例5	80	—	—	20	—	0.218	1.643	1	140	○	◎	○	80
実施例6	50	—	—	50	—	0.202	1.649	2	134	○	○	○	70
実施例7	—	50	—	50	—	0.23	1.653	1.5	159	○	◎	○	200
比較例1	100	—	0	—	—	0.223	1.637	>4	147	○	×	○	80
比較例2	40	—	60	—	—	0.02	1.667	>4	163	○	×	×	320
比較例3	50	—	50	—	—	0.45	1.662	2.5	170	○	×	×	350
比較例4	50	—	—	—	50	0.47	1.622	>4	147	○	×	×	370
比較例5	75	—	—	—	25	0.5	1.634	>4	146	○	○	×	390
比較例6	—	—	20	—	80	0.38	1.629	>4	165	○	×	×	310

表 1 の実施例 5 ～ 7 で得られたポリカーボネート共重合体はその複屈折が極めて小さく、成形流動性が良好であるため、射出成形により得られる光学レンズの光学歪みが小さい。さらに、屈折率が高く、十分な耐熱性を有し光学レンズとして優れる。これに対して、比較例 1、3、4、6 で得られたポリマーは正負の固有複屈折が十分に打ち消されていないため、該ポリマーより得られる光学レンズの光学歪みが大きい。また、比較例 1、3 ～ 6 は、屈折率が低く光学レンズとしては、性能に劣る。さらに、比較例 3 ～ 5 で得られたポリマーは比粘度が 0.40 以上と大きいため、熔融粘度が高くなり、該ポリマーより得られる光学レンズの光学歪みが大きく、成形性が悪い。

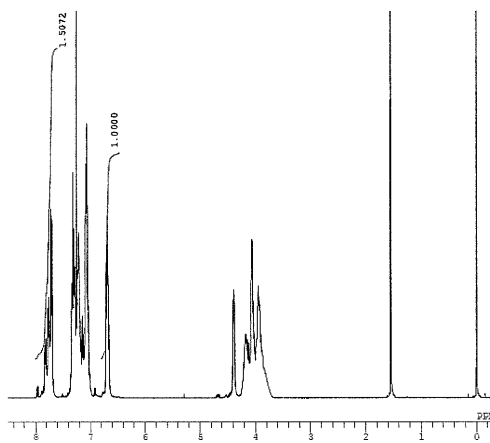
【産業上の利用可能性】

【0108】

10

本発明のポリカーボネート共重合体樹脂組成物は、高透明、高屈折率および低複屈折であって且つ高流動性であり、光学レンズはデジタルビデオカメラ等の各種カメラ、望遠鏡、双眼鏡、テレビプロジェクター、プリズム等、従来、高価な高屈折率ガラスレンズが用いられていた分野に用いることができ極めて有用である。

【図 1】



実施例 6 のプロトン NMR

フロントページの続き

(72)発明者 布目 和徳

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

Fターム(参考) 4J029 AA09 AB07 AC02 AD01 AD10 AE04 BB18 BD08 BF20 BF24
BF26 HA01 HC05A KB02