

(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
2017年1月19日(19.01.2017)



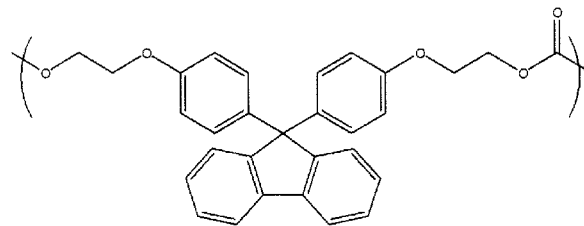
(10) 国際公開番号

WO 2017/010318 A1

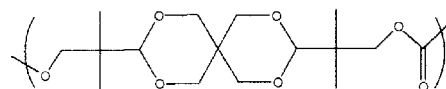
- (51) 国際特許分類:
G02B 1/04 (2006.01) *G02B 13/00* (2006.01)
C08G 64/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069649
- (22) 国際出願日: 2016年7月1日(01.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-139668 2015年7月13日(13.07.2015) JP
- (71) 出願人: 帝人株式会社(TEIJIN LIMITED) [JP/JP];
〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町一丁目6番7号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 布目 和徳(NUNOME, Kazunori); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町一丁目6番7号 帝人株式会社内 Osaka (JP). 松井 学(MATSUI, Manabu); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町一丁目6番7号 帝人株式会社内 Osaka (JP). 梅木 篤志(UMEKI, Atsushi); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町一丁目6番7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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IMAGING LENS

(54) 発明の名称: 撮像レンズ



(1)



(2)

(57) Abstract: An imaging lens comprising a polycarbonate that contains formulae (1) and (2) in the proportions indicated below, said imaging lens having a specific refractive index and Abbe number, and having the physical characteristics of a low birefringence and coefficient of water absorption. 50 mol%≤(1)<70 mol%; 30 mol%<(2)≤50 mol%

(57) 要約: 式(1)及び式(2)を下記式の割合で含むポリカーボネートからなる撮像レンズであり、該撮像レンズは、特定の屈折率、アッペ数を有し、低複屈折であって低吸水性の物性を有する。 50mol%≤(1)<70mol% 30mol%<(2)≤50mol%



WO 2017/010318 A1

明 細 書

発明の名称：撮像レンズ

技術分野

[0001] 本発明は、特定のポリカーボネート樹脂からなる撮像レンズに関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話機の殆どにカメラ機能が搭載され、最近ではデジタルスティルカメラに匹敵する高解像度のカメラ機能を搭載した携帯電話機が登場している。撮像素子の画素サイズは微細化され、画素ピッチは1.4ミクロンを下回っている。一方、携帯電話機の小型化や薄型化に対応して、撮像レンズの小型化も要求されている。したがって、撮像素子の高解像度化と撮像レンズの小型化に対応すべく、撮像レンズの低複屈折化や収差補正能力の向上が強く求められている。従来、携帯電話、スマートフォン等の携帯機器用撮像レンズは非球面プラスチックで製造され、収差補正は異なる光学特性（屈折率、アッペ数）のレンズの組み合わせとレンズ形状の組み合わせにより行われる。

[0003] レンズ用途に実用化されている光学用透明樹脂の中で高屈折率、低アッペ数のものとして、ビスフェノールAを原料とするポリカーボネート樹脂（ $n_d = 1.584$ ）が幅広く使用されてきた。しかしながら、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複屈折が大きいという弱点を有するため、近年の高解像度のカメラには使用できなくなってきた。

[0004] 複屈折を低減する方法として、フルオレン基やオキサスピロウンデカン基を含有するポリカーボネート共重合体が開示されている（特許文献1，2）。特許文献1では光ディスク等の情報記録媒体、特許文献2では光ディスク、光学フィルム、光学プリズム、ピックアップレンズ（光信号の0か1を識別するのみ）が開示されているが、撮像レンズを想定していないため、屈折率、アッペ数、配向複屈折、吸水率等、撮像レンズに必要な特性は明らかにされていない。また、ポリカーボネート樹脂と特定の構造を有するスチレン

樹脂からなるカメラレンズが開示されている（特許文献3）。しかしながら、該特許文献は、ポリスチレン成分を含み、さらに、非相溶成分どうしの混合のため、樹脂が脆く、耐熱性も低いという課題があった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平9－268225号公報

特許文献2：特開2004－67990号公報

特許文献3：特開2009－93146号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで、本発明の目的は、特定のポリカーボネート樹脂を用いることにより、特定の屈折率、アッペ数を有し、低複屈折であって低吸水率である撮像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

[0007] 本発明者は、上記課題を達成せんとして新規な撮像レンズ用樹脂について鋭意研究を重ねた結果、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3，9－ビス（1，1－ジメチル－2－ヒドロキシエチル）2，4，8，10－テトラオキサスピロ〔5．5〕ウンデカンを特定の組成比で共重合することにより、撮像レンズ用ポリカーボネート樹脂を得、該樹脂を用いることにより、特定の屈折率、アッペ数を有し、低複屈折であって低吸水率である撮像レンズになることを見出した。

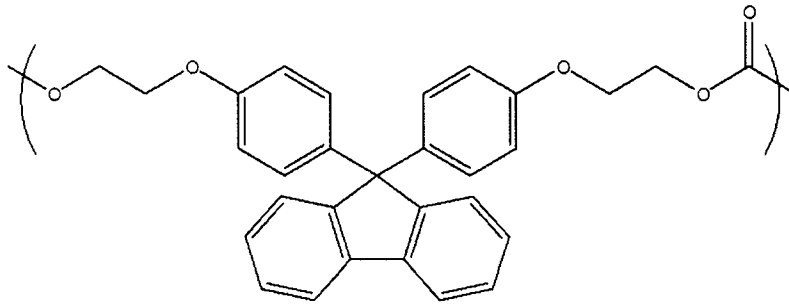
[0008] すなわち、本発明によれば、以下に示すポリカーボネート樹脂からなる撮像レンズが提供される。

1．式（1）及び式（2）を下記式の割合で含むポリカーボネートからなる撮像レンズ。

[0009] $50\text{mol}\% \leq (1) < 70\text{mol}\%$

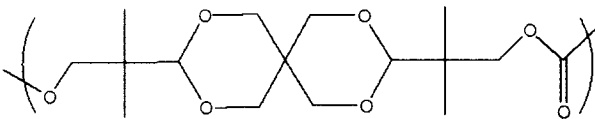
$30\text{mol}\% < (2) \leq 50\text{mol}\%$

[0010] [化1]



(1)

[0011] [化2]



(2)

[0012] 2. ポリカーボネート樹脂の屈折率が1.57～1.60で且つアッペ数が27～31である前記1に記載の撮像レンズ。

3. ポリカーボネート樹脂からなるフィルムの配向複屈折が 2×10^{-3} 以下である上記1または2に記載の撮像レンズ。

4. ポリカーボネート樹脂の屈折率が1.58～1.59である上記1～3のいずれかに記載の撮像レンズ。

5. ポリカーボネート樹脂のアッペ数が27.5～29.5である上記1～4のいずれかに記載の撮像レンズ。

6. ポリカーボネート樹脂の比粘度が0.12～0.32である上記1～5のいずれかに記載の撮像レンズ。

7. ポリカーボネート樹脂の吸水率が0.2%以下である上記1～6のいずれかに記載の撮像レンズ。

8. 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、監視カメラのいずれかに用いる上記1～7のいずれかに記載の撮像レンズ。

発明の効果

[0013] 本発明の撮像レンズに用いられる樹脂は、9,9-ビス[4-(2-ヒド

ロキシエトキシ)フェニル]フルオレンと3,9-ビス(1,1-ジメチル-2-ヒドロキシエチル)2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5.5]ウンデカンを特定の組成比で共重合することにより、撮像レンズ用ポリカーボネート樹脂を得、該樹脂を用いることにより、特定の屈折率、アッペ数を有し、低複屈折であって低吸水性を有する撮像レンズとなるため、その奏する産業上の効果は、格別である。

発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明の撮像レンズについて、順次具体的に説明する。

<ポリカーボネート樹脂>

本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、測定温度：25℃、測定波長：589nmにおける屈折率が1.57～1.60であり、1.58～1.59であることがより好ましい。

[0015] 本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、測定温度：25℃におけるアッペ数が27.0～31.0であることが好ましく、27.5～29.5であることがより好ましい。アッペ数は測定温度：25℃、測定波長：486nm、589nm、656nmの屈折率から下記式を用いて算出する。

[0016]
$$\nu = (n_D - 1) / (n_F - n_C)$$

n_D ：波長589nmでの屈折率

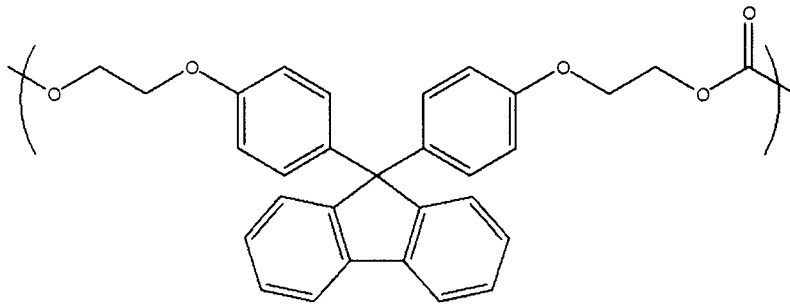
n_C ：波長656nmでの屈折率

n_F ：波長486nmでの屈折率

本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、式(1)及び式(2)を含む。

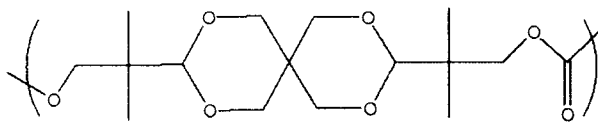
[0017]

[化3]



(1)

[0018] [化4]



(2)

[0019] 本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、式(1)を50mol%以上70mol%未満含み、55～65mol%含むことが好ましく、57～64mol%含むことがさらに好ましい。また、式(2)を30mol%より大きく50mol%以下含み、35～45mol%含むことが好ましく、36～43mol%含むことがさらに好ましい。

[0020] 本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、式(1)及び式(2)で表される繰り返し単位を含むが、本発明の特性を損なわない程度に他のジオール成分を共重合してもよい。他のジオール成分は、全繰り返し単位中10mol%以下が好ましい。その他のジオール成分として、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、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^{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、ノルボルナンジメタノール、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、イソソルビド、ヒドロキノン、レゾルシノール、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

エニルエタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ジフェニルメタン、1,3-ビス(2-(4-ヒドロキシフェニル)-2-プロピル)ベンゼン、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、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、ビフェノール、ビスフェノールフルオレン、ビスクレゾールフルオレン等が挙げられる。

[0021] 本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、比粘度が0.12~0.32の範囲にあることが好ましく、0.18~0.30の範囲にあることがより好ましい。比粘度が0.12~0.32であると成形性と強度とのバランスに優れる。

[0022] 本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、配向複屈折(Δn)の絶対値が、好ましくは $0 \sim 6 \times 10^{-3}$ 、より好ましくは $0 \sim 4 \times 10^{-3}$ 、さらに好ましくは $0 \sim 2 \times 10^{-3}$ の範囲である。配向複屈折(Δn)は、該ポリカーボネート樹脂より得られる厚さ100 μm のキャストフィルムを $T_g + 10^\circ\text{C}$ で2倍延伸した時、波長589 nmにおいて測定する。

[0023] 本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、1 mm厚の全光線透過率が、好ましくは80%以上、より好ましくは85%以上、さらに好ましくは88%以上である。

[0024] 本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、23 $^\circ\text{C}$ 、24時間浸漬後の吸水率が0.20%以下であると好ましく、0.17%以下であるとより好ましい。

[0025] 本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、ガラス転移点が120~160 $^\circ\text{C}$ であると好ましく、125~150 $^\circ\text{C}$ であるとより好ましい。

[0026] <ポリカーボネート樹脂の製造方法>

本発明の撮像レンズに使用されるポリカーボネート樹脂は、通常のポリカーボネート樹脂を製造するそれ自体公知の反応手段、例えばジオール成分に

炭酸ジエステルなどのカーボネート前駆物質を反応させる方法により製造される。次にこれらの製造方法について基本的な手段を簡単に説明する。

[0027] カーボネート前駆物質として炭酸ジエステルを用いるエステル交換反応は、不活性ガス雰囲気下所定割合の芳香族ジヒドロキシ成分を炭酸ジエステルと加熱しながら攪拌して、生成するアルコールまたはフェノール類を留出させる方法により行われる。反応温度は生成するアルコールまたはフェノール類の沸点などにより異なるが、通常120～300℃の範囲である。反応はその初期から減圧にして生成するアルコールまたはフェノール類を留出させながら反応を完結させる。また、必要に応じて末端停止剤、酸化防止剤等を加えてもよい。

[0028] 前記エステル交換反応に使用される炭酸ジエステルとしては、置換されてもよい炭素数6～12のアリール基、アラルキル基等のエステルが挙げられる。具体的には、ジフェニルカーボネート、ジトリールカーボネート、ビス（クロロフェニル）カーボネートおよびm-クレジルカーボネート等が例示される。なかでもジフェニルカーボネートが特に好ましい。ジフェニルカーボネートの使用量は、ジヒドロキシ化合物の合計1モルに対して、好ましくは0.95～1.10モル、より好ましくは0.98～1.04モルである。また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、塩基性リン化合物、含窒素化合物、金属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。

[0029] 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る。

[0030] アルカリ土類金属化合物としては、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化ストロンチウム、水酸化バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム、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、二酢酸マグネシウム、二酢酸カルシウム、二酢酸ストロンチウム、二酢酸バリウム等が例示される。塩基性ホウ素化合物としては、例えば、テトラメチルホウ素、テトラエチルホウ素、テトラプロピルホウ素、テトラブチルホウ素、トリメチルエチルホウ素、トリメチルベンジルホウ素、トリメチルフェニルホウ素、トリエチルメチルホウ素、トリエチルベンジルホウ素、トリエチルフェニルホウ素、トリブチルベンジルホウ素、トリブチルフェニルホウ素、テトラフェニルホウ素、ベンジルトリフェニルホウ素、メチルトリフェニルホウ素、ブチルトリフェニルホウ素等のナトリウム塩、カリウム塩、リチウム塩、カルシウム塩、バリウム塩、マグネシウム塩、あるいはストロンチウム塩等が挙げられる。

[0031] 塩基性リン化合物としては、例えば、トリエチルホスフィン、トリ-*n*-プロピルホスフィン、トリイソプロピルホスフィン、トリ-*n*-ブチルホスフィン、トリフェニルホスフィン、トリブチルホスフィン、あるいは四級ホスホニウム塩等が挙げられる。

[0032] 含窒素化合物としては、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、テトラプロピ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等のアルキル、アリール基等を有する4級アンモニウムヒ

ドロキシド類が挙げられる。また、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等の3級アミン類、2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、ベンゾイミダゾール等のイミダゾール類が挙げられる。また、アンモニア、テトラメチルアンモニウムボロハイドライド、テトラブチルアンモニウムボロハイドライド、テトラブチルアンモニウムテトラフェニルボレート、テトラフェニルアンモニウムテトラフェニルボレート等の塩基あるいは塩基性塩等が例示される。

[0033] 金属化合物としては亜鉛アルミニウム化合物、ゲルマニウム化合物、有機スズ化合物、アンチモン化合物、マンガン化合物、チタン化合物、ジルコニウム化合物等が例示される。これらの化合物は1種または2種以上併用してもよい。

[0034] これらの重合触媒の使用量は、ジオール成分1モルに対し好ましくは 1×10^{-9} ～ 1×10^{-2} 当量、好ましくは 1×10^{-8} ～ 1×10^{-3} 当量、より好ましくは 1×10^{-7} ～ 1×10^{-5} 当量の範囲で選ばれる。

[0035] また、必要によって反応後期に触媒失活剤を添加してもよい。使用する触媒失活剤としては、公知の触媒失活剤が有効に使用されるが、この中でもスルホン酸のアンモニウム塩、ホスホニウム塩が好ましい。更に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ドデシルベンゼンスルホン酸の塩類、パラトルエンスルホン酸テトラブチルアンモニウム塩等のパラトルエンスルホン酸の塩類が好ましい。

[0036] またスルホン酸のエステルとして、ベンゼンスルホン酸メチル、ベンゼンスルホン酸エチル、ベンゼンスルホン酸ブチル、ベンゼンスルホン酸オクチル、ベンゼンスルホン酸フェニル、パラトルエンスルホン酸メチル、パラトルエンスルホン酸エチル、パラトルエンスルホン酸ブチル、パラトルエンスルホン酸オクチル、パラトルエンスルホン酸フェニル等が好ましく用いられる。なかでも、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が最も好ましく使用される。

[0037] これらの触媒失活剤の使用量はアルカリ金属化合物および／またはアルカ

り土類金属化合物より選ばれた少なくとも1種の重合触媒を用いた場合、その触媒1モル当たり好ましくは0.5～50モルの割合で、より好ましくは0.5～10モルの割合で、更に好ましくは0.8～5モルの割合で使用することができる。

[0038] また、本発明のポリカーボネート樹脂は、用途や必要に応じて熱安定剤、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。

[0039] さらに、用途や必要に応じて熱安定剤、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。

<撮像レンズの製造方法>

本発明の撮像レンズは、射出成形、圧縮成形、射出圧縮成形、溶融押出成形、キャスティング等の任意の方法により成形、加工することができるが、射出成形が特に好適である。

[0040] 射出成形の成形条件は特に限定されないが、成形機のシリンダ温度は180～320℃が好ましく、220～300℃がより好ましく、240～280℃がよりいっそう好ましい。また、金型温度は70～130℃が好ましく、80～125℃がよりいっそう好ましく、90～120℃がよりいっそう好ましい。射出圧力は50～1,700kgf/cm²が好ましく、500～1,600kgf/cm²が好ましく、1,000～1,500kgf/cm²がよりいっそう好ましい。

[0041] 本発明の撮像レンズは、スマートフォン、デジタルカメラ、ビデオカメラ等の撮像レンズに用いることができる。

実施例

[0042] 以下に実施例を挙げて本発明をさらに説明する。

実施例1～3、比較例1～4

評価は下記の方法の通り実施した。

(1) 比粘度：重合終了後に得られたポリカーボネート樹脂を十分に乾燥し、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：日本電子社製JNM-AL400のプロトンNMRを用いて測定した。7.6～7.8ppm付近の式(1)の構造に起因するピークと0.8～1.1ppm付近の式(2)の構造に起因するピークの積分比から求めた。

(3) 屈折率(n_D)、アッペ数(ν)：射出成形により得られた厚さ0.3mm、 ϕ 5mmの円板をATAGO製DR-M2のアッペ屈折計を用いて、25℃における屈折率を測定した。アッペ数は測定波長：486nm、589nm、656nmの屈折率から下記式を用いて算出した。

$$[0043] \quad \nu = (n_D - 1) / (n_F - n_C)$$

n_D ：波長589nmでの屈折率

n_C ：波長656nmでの屈折率

n_F ：波長486nmでの屈折率

(4) 配向複屈折(Δn)：ポリカーボネート樹脂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、十分に乾燥することで厚さ100 μ mのキャストフィルムを作成した。該フィルムをガラス転移点(T_g) + 10℃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。なお、ガラス転移点は、島津製作所製DSC-60Aにより、昇温速度20℃/minで測定した。

$$[0044] \quad \Delta n = R_e / d$$

Δn ：配向複屈折

R_e ：位相差

d ：厚さ

(5) 吸水率：射出成形により得られた板状成形片をISO62に準拠して測定した。

(6) レンズの光学歪み評価：シリンダー温度 280℃、金型温度 120℃で、住友重機械（株）製 SE30DU 射出成形機を用いて厚さ 0.2 mm、凸面曲率半径 5 mm、凹面曲率半径 4 mm、Φ 5 mm の非球面レンズを射出成形した。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。

- [0045] ◎：殆ど光漏れがない。
[0046] ○：僅かに光漏れが認められる。
[0047] ×：光漏れが顕著である。

(7) レンズの成形性評価：(6) と同様の方法により成形した非球面レンズの充填不良、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%未満 (○)、5～10%未満 (△)、10%以上 (×) で分類した。

[実施例 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と略す) 110.50部、3,9-ビス(1,1-ジメチル-2-ヒドロキシエチル)-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5.5]ウンデカン(以下、SPGと略す) 45.05部、ジフェニルカーボネート 87.40部、および触媒として水酸化ナトリウム 8.00×10^{-5} 部、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド 3.65×10^{-3} 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度行なった後、ジャケットを 180℃に加熱し、原料を溶融させた。完全溶解後、20分かけて 20 kPa まで減圧すると同時に、60℃/h r の速度でジャケットを 260℃まで昇温し、エステル交換反応を行なった。その後、ジャケットを 260℃に保持したまま、80分かけて 0.13 kPa まで減圧し、260℃、0.13 kPa 以下の条件下で 30分重合反応を行なった。反応終了後、生成したポリカーボネート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ペレットを得た。該ペレットを用いて、比粘度、共重合比、配向複屈折を測定し、結

果を表 1 に記載した。また、該ペレットを 110℃で 4 時間乾燥後、射出成形にて測定片を成形し、屈折率 (nD)、アッベ数 (ν)、吸水率、レンズの光学歪み評価、レンズの成形性の測定結果を表 1 に記載した。

[実施例 2]

BPEF を 105.24 部、SPG48.70 部とする以外は実施例 1 と同様の方法でポリカーボネート樹脂ペレットを得た。該ペレットを用いて、実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に記載した。

[実施例 3]

BPEF を 98.22 部、SPG53.57 部とする以外は実施例 1 と同様の方法でポリカーボネート樹脂ペレットを得た。該ペレットを用いて、実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に記載した。

[実施例 4]

BPEF を 87.70 部、SPG60.88 部とする以外は実施例 1 と同様の方法でポリカーボネート樹脂ペレットを得た。該ペレットを用いて、実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に記載した。

[比較例 1]

特許第 3160209 号の実施例 17 に記載の方法でポリカーボネート樹脂ペレットを得た。該ペレットを用いて、実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に記載した。レンズ成形性評価時、レンズ割れやスプルー折れが多発し、成形性が悪かった。

[比較例 2]

BPEF を 52.62 部、SPG85.23 部とする以外は実施例 1 と同様の方法でポリカーボネート樹脂ペレットを得た。該ペレットを用いて、実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に記載した。

[比較例 3]

帝人 (株) 製ポリカーボネート樹脂 AD-5503 を用いて、実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に記載した。

[比較例 4]

特許第 5 2 1 7 6 4 4 号の実施例 3 に記載の方法でポリカーボネート樹脂ペレットを得た。すなわち、ポリカーボネート樹脂として上記ユーピロン H-4 0 0 0 (三菱エンジニアリングプラスチックス (株) 製) 5 0 . 0 部と、スチレン樹脂として上記ダイラーク D-2 3 2 (ノバケミカル (株) 製) 5 0 . 0 部を押出し機にて 2 5 5 °C にて練り合わせ、ペレタイズして光学レンズ用樹脂組成物のペレットを得た。

該ペレットを用いて、実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に記載した。

[0048]

[表1]

	式(1)の繰返し単位(mol%)	式(2)の繰返し単位(mol%)	比粘度	nD	ν	配向複屈折(Δn) $\times 10^{-3}$	吸水率 (wt%)	レンズの 光学歪み	レンズの 成形性
実施例 1	63	37	0.212	1.590	28	0.6	0.16	◎	◎
実施例 2	60	40	0.256	1.586	28	0.6	0.16	◎	◎
実施例 3	56	44	0.235	1.580	29	0.7	0.16	○	◎
実施例 4	50	50	0.290	1.571	30	0.7	0.16	○	○
比較例 1	70	30	0.175	1.601	27	0.5	0.18	◎	×
比較例 2	30	70	0.299	1.541	34	0.9	0.16	×	○
比較例 3	0	0	0.278	1.584	30	20	0.23	×	—
比較例 4	0	0	—	1.584	31	測定不可	—	—	—

産業上の利用可能性

[0049] 本発明の撮像レンズは、特定の屈折率、アッベ数を有し、低複屈折であって低吸水率を有するため、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、監視カメラ等の撮像レンズに用いることができ極めて有用である。

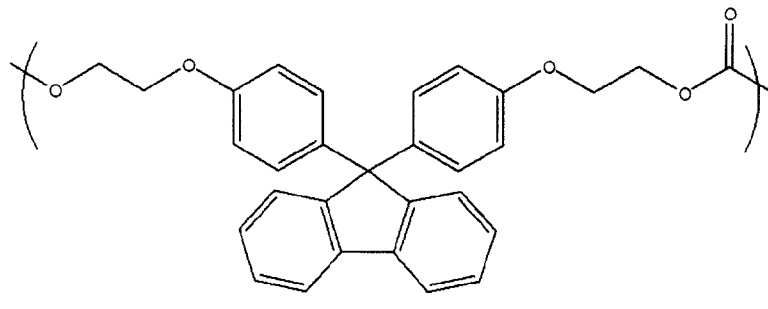
請求の範囲

【請求項1】 式（1）及び式（2）を下記式の割合で含むポリカーボネートからなる撮像レンズ。

$$50\text{mol}\% \leq (1) < 70\text{mol}\%$$

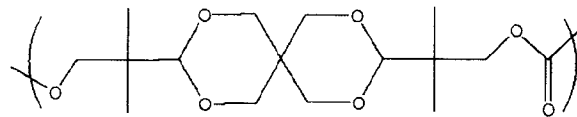
$$30\text{mol}\% < (2) \leq 50\text{mol}\%$$

【化1】



(1)

【化2】



(2)

【請求項2】 ポリカーボネート樹脂の屈折率が1.57～1.60で且つアッペ数が27～31である請求項1に記載の撮像レンズ。

【請求項3】 ポリカーボネート樹脂からなるフィルムの配向複屈折が 2×10^{-3} 以下である請求項1または2に記載の撮像レンズ。

【請求項4】 ポリカーボネート樹脂の屈折率が1.58～1.59である請求項1～3のいずれかに記載の撮像レンズ。

【請求項5】 ポリカーボネート樹脂のアッペ数が27.5～29.5である上記1～4のいずれかに記載の撮像レンズ。

【請求項6】 ポリカーボネート樹脂の比粘度が0.12～0.32である請求項1～5のいずれかに記載の撮像レンズ。

【請求項7】 ポリカーボネート樹脂の吸水率が0.2％以下である請求項1～6のいずれかに記載の撮像レンズ。

[請求項8] 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、監視カメラのいずれかに用いる請求項1～7のいずれかに記載の撮像レンズ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069649

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B1/04(2006.01)i, C08G64/16(2006.01)i, G02B13/00(2006.01)i

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, C08G64/16, G02B13/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/156186 A1 (Teijin Chemicals Ltd.), 24 December 2008 (24.12.2008), examples 12 to 14 & US 2010/0104777 A1 examples 12 to 14 & EP 2163922 A1 & CN 101680987 A & KR 10-2014-0121894 A & KR 10-2010-0020458 A & TW 200916502 A & AT 543112 T	1-8
Y	JP 2013-164501 A (Teijin Ltd.), 22 August 2013 (22.08.2013), example 3 (Family: none)	1-8

☒ 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
20 September 2016 (20.09.16)

Date of mailing of the international search report
04 October 2016 (04.10.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069649

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/071079 A1 (Teijin Chemicals Ltd.), 24 June 2010 (24.06.2010), examples 5, 7 & US 2012/0120356 A1 examples 5, 7 & US 2015/0197608 A1 & EP 2378320 A1 & CN 102257412 A & TW 201028773 A & KR 10-2011-0099241 A	1-8
Y	JP 2010-077249 A (Teijin Chemicals Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), examples 4, 5 (Family: none)	1-8
Y	JP 2009-029879 A (Toray Industries, Inc.), 12 February 2009 (12.02.2009), paragraph [0002] (Family: none)	1-8
A	WO 2014/021151 A1 (Nitto Denko Corp.), 06 February 2014 (06.02.2014), entire text; all drawings & JP 2014-29388 A & US 2014/0327963 A1 & EP 2784555 A1 & CN 104094142 A & KR 10-2014-0105792 A & TW 201410463 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B1/04(2006.01)i, C08G64/16(2006.01)i, G02B13/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. G02B1/04, C08G64/16, G02B13/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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）

CAplus/REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2008/156186 A1（帝人化成株式会社）2008.12.24, 実施例12-14 & US 2010/0104777 A1, Example12-14 & EP 2163922 A1 & CN 101680987 A & KR 10-2014-0121894 A & KR 10-2010-0020458 A & TW 200916502 A & AT 543112 T	1-8
Y	JP 2013-164501 A（帝人株式会社）2013.08.22, 実施例3 （ファミリーなし）	1-8

☑ 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矛盾するものではなく、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

20.09.2016

国際調査報告の発送日

04.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

吉川 陽吾

20

9811

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2010/071079 A1 (帝人化成株式会社) 2010.06.24, 実施例 5、7 & US 2012/0120356 A1, Example 5, 7 & US 2015/0197608 A1 & EP 2378320 A1 & CN 102257412 A & TW 201028773 A & KR 10-2011-0099241 A	1 - 8
Y	JP 2010-077249 A (帝人化成株式会社) 2010.04.08, 実施例 4、5 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	JP 2009-029879 A (東レ株式会社) 2009.02.12, [0002] (ファミリーなし)	1 - 8
A	WO 2014/021151 A1 (日東電工株式会社) 2014.02.06, 全文全図 & JP 2014-29388 A & US 2014/0327963 A1 & EP 2784555 A1 & CN 104094142 A & KR 10-2014-0105792 A & TW 201410463 A	1 - 8