

(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  
2015年1月29日(29.01.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/011994 A1

- (51) 国際特許分類:  
C08L 69/00 (2006.01) C08L 71/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064717
- (22) 国際出願日: 2014年6月3日(03.06.2014)
- (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 2013-155539 2013年7月26日(26.07.2013) JP  
特願 2014-043838 2014年3月6日(06.03.2014) JP  
特願 2014-081958 2014年4月11日(11.04.2014) 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: 富田 恵介(TOMITA Keisuke); 〒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). 松本 晋(MATSUMOTO Susumu); 〒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: 河備 健二(KAWABI Kenji); 〒1700013 東京都豊島区東池袋三丁目9番7号 東池袋織本ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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: POLYCARBONATE RESIN COMPOSITION FOR THIN OPTICAL COMPONENT, AND THIN OPTICAL COMPONENT

(54) 発明の名称: 薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物および薄肉光学部品



(57) Abstract: Provided are a polycarbonate resin composition for a thin optical component, and a thin optical component, which have high transmittance, good hue, and exceptional resistance to thermal discoloration. [Solution] The polycarbonate resin composition for thin optical component is characterized by containing, with respect to 100 mass parts of a polycarbonate resin (A), 0.1-2 mass parts of a polyalkylene ether glycol compound (B) represented by the following formula (1), and 0.005-0.5 mass parts of a phosphorus based stabilizer.

(57) 要約: 高透過率性で良好な色相を有し且つ耐熱変色性に優れた薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物及び薄肉光学部品を提供する。【解決手段】ポリカーボネート樹脂(A)100質量部に対し、下記一般式(1)で表されるポリアルキレンエーテルグリコール化合物(B)を0.1~2質量部、リン系安定剤(C)を0.005~0.5質量部含有することを特徴とする薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。



WO 2015/011994 A1

## 明 細 書

発明の名称：

薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物および薄肉光学部品

### 技術分野

[0001] 本発明は薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物および薄肉光学部品に関し、詳しくは、高透過率性および良好な色相を有する薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物、それを成形して成る薄肉光学部品、薄肉光学部品の製造方法、並びに薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレット及び薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレットの製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] パーソナルコンピュータ、携帯電話等に使用される液晶表示装置には、その薄型化、軽量化、省力化、高精細化の要求に対応するために、面状光源装置が組み込まれている。そして、この面状光源装置には、入光する光を液晶表示側に均一かつ効率的に導く役割を果たす目的で、一面が一様な傾斜面を有する楔型断面の導光板や平板形状の導光板が備えられている。また導光板の表面に凹凸パターンを形成して光散乱機能を付与するものもある。

[0003] このような導光板は、熱可塑性樹脂の射出成形によって得られ、上記の凹凸パターンは入れ子の表面に形成された凹凸部の転写によって付与される。従来、導光板はポリメチルメタクリレート（PMMA）等の樹脂材料から成形されてきたが、最近では、より鮮明な画像を映し出す表示装置が求められ、光源近傍で発生する熱によって機器装置内が高温化する傾向にあるため、より耐熱性の高いポリカーボネート樹脂材料に置き換えられつつある。

[0004] ポリカーボネート樹脂は、機械的性質、熱的性質、電気的性質、耐候性に優れるが、光線透過率は、PMMA等に比べて低いことから、ポリカーボネート樹脂製の導光板と光源とから面光源体を構成した場合、輝度が低いという問題がある。また最近では導光板の入光部と入光部から離れた場所の色度差を少なくすることが求められているが、ポリカーボネート樹脂はPMMA

樹脂と比べて黄変しやすいという問題がある。

[0005] 特許文献1には、アクリル樹脂および脂環式エポキシを添加することにより光線透過率および輝度を向上させる方法、特許文献2には、ポリカーボネート樹脂末端を変性し導光板への凹凸部の転写性を上げることにより輝度を向上させる方法、特許文献3には、脂肪族セグメントを有するコポリエステルカーボネートを導入して上記の転写性を向上させることにより輝度を向上させる方法が提案されている。

[0006] しかしながら、特許文献1の方法は、アクリル樹脂の添加により色相は良好になるが白濁するために光線透過率および輝度を上げることができず、脂環式エポキシを添加することにより、透過率が向上する可能性はあるが、色相の改善効果は認められない。特許文献2および特許文献3の方法の場合、流動性や転写性の改善効果は期待できるものの、耐熱性が低下するという欠点がある。

[0007] 一方、ポリエチレンエーテルグリコール又はポリ(2-メチル)エチレンエーテルグリコール等をポリカーボネート樹脂等の熱可塑性樹脂に配合することが知られており、特許文献4にはこれを含有する耐 $\gamma$ 線照射性のポリカーボネート樹脂が、特許文献5ではPMMA等にこれを配合した帯電防止性と表面外観に優れた熱可塑性樹脂組成物が記載されている。

そして、特許文献6では、式： $X-O-[CH(R)-CH_2-O]_n-Y$ （Rは水素原子または炭素数1～3のアルキル基）で表わされるポリエチレンエーテルグリコールまたはポリ(2-アルキル)エチレンエーテルグリコールを配合することにより、透過率や色相を改良する提案がなされている。ポリエチレンエーテルグリコールまたはポリ(2-アルキル)エチレンエーテルグリコールを配合することで透過率や黄変度（イエローインデックス：YI）は若干の改善が見られる。

[0008] しかし、特に最近、スマートフォンやタブレット型端末等の各種携帯端末においては、薄肉化や大型薄肉化が著しいスピードで進行しており、導光板への入光を直下型から横側エッジから行うエッジ型が採用されるようになり

、超薄型の光源として十分な輝度が要求されてきている。このようなハイエンドの導光板においては、上記従来技術が達成する透過率やYIレベルでは要求スペックを満たさないというのが現状である。

[0009] また、導光体用のポリカーボネート樹脂としては、通常のポリカーボネート樹脂の成形温度より高温で薄肉成形されることから、機械的強度を犠牲にしても、粘度平均分子量を下げて、高流動化することが求められている。このように導光体用に代表される薄肉光学部品用のポリカーボネート樹脂は、従来のポリカーボネート樹脂と比較して、機械的強度が弱い材料であることから、押出機にてペレットを製造する際、押出されたポリカーボネート樹脂のストランドは冷却時に容易に割れてしまい、安定製造が難しい問題がある。

また、工場で製造されたペレットを配送のため紙袋やフレキシブルコンテナ等に入れ、輸送しただけでも、ペレット同士の接触により一部が微粉化してしまう。このような微粉が混入したペレットを用いて、導光体等を成形すると、成形物の黄変や光学的ゆらぎが発生しやすいといった問題点がある。

微粉による問題を解決する手段としては、成形する際に微粉除去機を経由して微粉を取り除くことで解消できるが、工程が一つ余計に入り異物混入の恐れがあることから、できれば経由したくないといった要望がある。

[0010] 特許文献7には、光ディスクのシルバーストリークの発生防止のために、ペレットの長さの平均値が2.5～3.5mmの範囲にあり、その70%以上が長さの平均値プラスマイナス0.1mmの範囲に含まれる光ディスク用ポリカーボネート樹脂ペレットが提案されている。同文献では、このように微粉の少ないペレット集合体が可塑化時のエアの巻き込みがなく、シルバーストリークの発生がない光ディスク基板が得られることが記載されているが、そのペレットの形状については記載されていない。

[0011] また、特許文献8には、光ディスク基板の成形サイクルの短縮化を図るべく、ペレットの長さの平均値2.5～3.5mm、断面楕円の長径の平均値2.60～3.2mm、ペレットの70%以上が長さの平均値±0.08m

mの範囲及び長径の平均値±0.12mmの範囲に含有されることを特徴とする光ディスク基板用ポリカーボネート成形材料が提案されている。同文献では、ペレットの長さ及び長径を上記の範囲にすることにより、長さと長径の比が約0.7～1.5のバランスのとれた立体形状となり、しかもその分布は一定の狭い範囲内に存するので、非常に均一な形状から構成され、その結果、形状がディスク用射出成型機のシリンダーとスクリーンの構造により適合していること、可塑化時の熔融効率が高められて可塑化時間が短縮され、成形サイクルの短い、所謂ハイサイクル成形による光ディスク基板の製造を可能にすることが記載されている。特許文献8もまた、ペレット集合体が均一形状であることを特徴としているが、その個々のペレットの楕円形状の詳細については記載はなく、またそのペレットの具体的な製造方法としては単にストランドをカットして製造することしか記載されていない。

[0012] そして、これら特許文献7～8に記載の発明のように、ペレット集合体中の微粉を極力少なくすることは、導光体等の薄肉光学部品用にとっても重要なことではあるが、それだけでは、黄変や光学的ゆらぎが発生し難い薄肉光学部品用のポリカーボネート樹脂ペレットとしては充分ではない。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0013] 特許文献1：特開平11-158364号公報  
特許文献2：特開2001-208917号公報  
特許文献3：特開2001-215336号公報  
特許文献4：特開平1-22959号公報  
特許文献5：特開平9-227785号公報  
特許文献6：特許第4069364号公報  
特許文献7：特開平07-52272号公報  
特許文献8：特開平11-035692号公報

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0014] 本発明は、上記実情に鑑みなされたものであり、その目的は、ポリカーボネート樹脂本来の特性を何ら損なうことなく、透過率および色相の良好な薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物を提供することにある。

また、本発明は、機械的強度が弱い低分子量のポリカーボネート樹脂から、ペレット同士が接触しても比較的微粉発生量が少ない形状に加工し、これを用いて導光体を成形することを可能とすることで、成形物の黄変、光学的ゆらぎが発生し難い薄肉光学部品用のポリカーボネート樹脂ペレットを提供することにある。また、このようなペレットを安定して製造する方法を提供することである。

## 課題を解決するための手段

[0015] 本発明者は、上記課題を達成すべく、鋭意検討を重ねた結果、ポリカーボネート樹脂に特定のポリアルキレンエーテルグリコールを特定の量で含有し、リン系安定剤を特定の量で含有することにより、より優れた透過率と良好な色相と極めて良好な耐熱変色性を達成することができることを見出した。

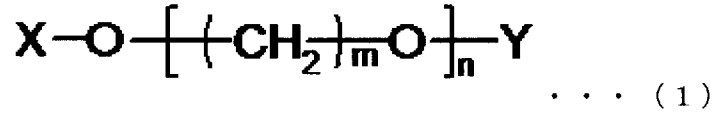
また、このようなポリカーボネート樹脂組成物のペレットを製造する際、押出時のストランド断面形状を扁平化させることにより、ストランドに弾性を持たせ、冷却時に割れにくくすることで、薄肉光学部品用のペレットを安定して製造することを可能とした。そして、ペレタイズ後のペレット形状を特定の扁平形状とすることで、ペレット同士の接触でも微粉化しにくいことを見出し、結果として、成形物の黄変、光学的ゆらぎが発生し難い導光体等の薄肉光学部品用のペレットとして極めて優れていることを見出した。

[0016] 本発明は、以下の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物、薄肉光学部品、薄肉光学部品の製造方法、薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレットおよび薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレットの製造方法を提供する。

[0017] [1] ポリカーボネート樹脂 (A) 100質量部に対し、下記一般式 (1) で表されるポリアルキレンエーテルグリコール化合物 (B) を0.1~2質

量部、リン系安定剤（C）を0.005～0.5質量部含有することを特徴とする薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。

[化1]



（式中、X及びYは水素原子、炭素数1～22の、脂肪族アシル基またはアルキル基を示し、XとYは相互に異なってもよく、mは3～6の整数、nは6～100の整数を示す。）

[0018] [2] さらに、エポキシ化合物（D）を0.0005～0.2質量部含有し、リン系安定剤（C）とエポキシ化合物（D）の含有量の質量比（C）／（D）が0.5～10である上記[1]に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。

[3] ポリカーボネート樹脂（A）の粘度平均分子量（M<sub>v</sub>）が10,000～15,000である上記[1]又は[2]に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。

[4] ポリカーボネート樹脂（A）の粘度平均分子量（M<sub>v</sub>）が11,000～14,500である上記[1]～[3]のいずれか1項に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。

[5] ポリアルキレンエーテルグリコール化合物（B）がポリテトラメチレンエーテルグリコールである上記[1]～[4]のいずれか1項に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。

[6] リン系安定剤（C）がペンタエリスリトールジホスファイト構造を有する安定剤である上記[1]～[5]のいずれか1項に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。

[7] 300mmの光路長で測定した波長420nmでの分光透過率が55%以上である上記[1]～[6]のいずれか1項に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。

[0019] [8] 上記 [1] ~ [7] のいずれか 1 項に記載のポリカーボネート樹脂組成物を成形した薄肉光学部品。

[9] 1 mm 以下の厚みを有する導光板である上記 [8] に記載の薄肉光学部品。

[0020] [10] 上記 [1] ~ [7] のいずれか 1 項に記載のポリカーボネート樹脂組成物を 305 ~ 380°C で射出成形することを特徴とする肉厚が 1 mm 以下の薄肉光学部品の製造方法。

[11] 上記 [1] ~ [7] のいずれか 1 項に記載のポリカーボネート樹脂組成物からなる楕円柱状のペレットであって、長さが 2.0 ~ 5.0 mm であり、その楕円断面の長径 / 短径の比が 1.5 ~ 4、短径が 1.0 ~ 3.0 mm であることを特徴とする薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレット。

[12] 前記ポリカーボネート樹脂ペレットは、ポリカーボネート樹脂ペレット 500 g を収納した外径 125 mm、全高 233 mm の容量 2 リットルのポリエチレン製密閉容器に収納したものを 50 リットルのタンブラーに入れて固定し、30 rpm の回転数で 20 分間回転させた後に発生する粒径 1 mm 以下の微粉の量が 50 ppm 以下である上記 [11] に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレット。

[13] ペレットの断面楕円の長径 / 短径の比が 1.8 ~ 4 である上記 [11] 又は [12] に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレット。

[0021] [14] 上記 [11] ~ [13] のいずれか 1 項に記載の樹脂ペレットを製造する方法であって、粘度平均分子量が 10,000 ~ 15,000 のポリカーボネート樹脂を、押出機の先端部に設けた楕円状のダイス穴を有する吐出ノズルから、断面楕円の長径部を略水平状態にしてストランドとして押出し、これを冷却水槽中で冷却固化し、ストランドカッターによってカットすることを特徴とする薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレットの製造方法。

[15] スtrandの引取速度が 100 mm / sec におけるstrandを



支えるサポートの高低差が290mmであるとき、1時間以上の連続運転でストランドが折れない、同じ高さのサポートの間隔が300mm以下である上記[14]に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレットの製造方法。

### 発明の効果

[0022] 本発明によれば、ポリカーボネート樹脂本来の特性を何ら損なうことなく、更に、透過率および色相の良好で且つ耐熱変色性の良好な薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物および透過率および色相の良好な薄肉光学部品を提供することができ、導光板に代表されるような薄肉光学部品に特に好適に使用することができる。

[0023] 本発明のポリカーボネート樹脂ペレットは、粘度平均分子量が10,000~15,500と低いにも係わらず、ペレット同士の接触で微粉化しにくく、結果として、成形物の黄変、光学的ゆらぎが発生し難い導光体等の薄肉光学部品用のペレットとして極めて優れている。また、ペレットを製造する際、押出時のストランド断面形状を扁平化させることにより、ストランドに弾性を持たせ、冷却時に割れにくくすることで、薄肉光学部品用のペレットを安定して製造することができる。

### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1は、本発明の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレットの模式図である。

[図2]図2は、ポリカーボネート樹脂ペレットを押出機からストランドを押出して製造する工程及び限界強度評価方法の概念図である。

[図3]図3は、限界強度評価方法の詳細を示す概念図である。

### 発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明について実施形態及び例示物等を示して詳細に説明する。

なお、本願明細書において、「～」とは、特に断りがない場合、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用される。

[0026] [概要]

本発明の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物は、ポリカーボネート樹脂（A）100質量部に対し、前記一般式（1）で表されるポリアルキレンエーテルグリコール化合物（B）を0.1～2質量部、リン系安定剤（C）を0.005～0.5質量部含有することを特徴とする。

以下、本発明のポリカーボネート樹脂組成物を構成する各成分等につき、詳細に説明する。

[0027] [ポリカーボネート樹脂（A）]

本発明において使用するポリカーボネート樹脂の種類に制限はなく、ポリカーボネート樹脂は、1種類を用いてもよく、2種類以上を任意の組み合わせ及び任意の比率で併用してもよい。

[0028] ポリカーボネート樹脂は、式： $-\left[-O-X-O-C(=O)-\right]-$ で示される炭酸結合を有する基本構造の重合体である。

式中、Xは一般には炭化水素であるが、種々の特性付与のためヘテロ原子、ヘテロ結合の導入されたXを用いてもよい。

[0029] また、ポリカーボネート樹脂は、炭酸結合に直接結合する炭素がそれぞれ芳香族炭素である芳香族ポリカーボネート樹脂、及び脂肪族炭素である脂肪族ポリカーボネート樹脂に分類できるが、いずれを用いることもできる。なかでも、耐熱性、機械的物性、電気的特性等の観点から、芳香族ポリカーボネート樹脂が好ましい。

[0030] ポリカーボネート樹脂の具体的な種類に制限はないが、例えば、ジヒドロキシ化合物とカーボネート前駆体とを反応させてなるポリカーボネート重合体が挙げられる。この際、ジヒドロキシ化合物及びカーボネート前駆体に加えて、ポリヒドロキシ化合物等を反応させるようにしてもよい。また、二酸化炭素をカーボネート前駆体として、環状エーテルと反応させる方法も用いてもよい。またポリカーボネート重合体は、直鎖状でもよく、分岐鎖状でもよい。さらに、ポリカーボネート重合体は1種の繰り返し単位からなる単重合体であってもよく、2種以上の繰り返し単位を有する共重合体であってもよい。このとき共重合体は、ランダム共重合体、ブロック共重合体等、種々

の共重合形態を選択することができる。なお、通常、このようなポリカーボネート重合体は、熱可塑性の樹脂となる。

[0031] 芳香族ポリカーボネート樹脂の原料となるモノマーのうち、芳香族ジヒドロキシ化合物の例を挙げると、

[0032] 1, 2-ジヒドロキシベンゼン、1, 3-ジヒドロキシベンゼン（即ち、レゾルシノール）、1, 4-ジヒドロキシベンゼン等のジヒドロキシベンゼン類；

2, 5-ジヒドロキシビフェニル、2, 2'-ジヒドロキシビフェニル、4, 4'-ジヒドロキシビフェニル等のジヒドロキシビフェニル類；

[0033] 2, 2'-ジヒドロキシ-1, 1'-ビナフチル、1, 2-ジヒドロキシナフタレン、1, 3-ジヒドロキシナフタレン、2, 3-ジヒドロキシナフタレン、1, 6-ジヒドロキシナフタレン、2, 6-ジヒドロキシナフタレン、1, 7-ジヒドロキシナフタレン、2, 7-ジヒドロキシナフタレン等のジヒドロキシナフタレン類；

[0034] 2, 2'-ジヒドロキシジフェニルエーテル、3, 3'-ジヒドロキシジフェニルエーテル、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルエーテル、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルエーテル、1, 4-ビス（3-ヒドロキシフェノキシ）ベンゼン、1, 3-ビス（4-ヒドロキシフェノキシ）ベンゼン等のジヒドロキシジアリールエーテル類；

[0035] 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）、

1, 1-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、

2, 2-ビス（3-メトキシ-4-ヒドロキシフェニル）プロパン、

2-（4-ヒドロキシフェニル）-2-（3-メトキシ-4-ヒドロキシフェニル）プロパン、

1, 1-ビス（3-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロパン、

、

2, 2-ビス (3, 5-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル) プロパン、  
2, 2-ビス (3-シクロヘキシル-4-ヒドロキシフェニル) プロパン、  
2- (4-ヒドロキシフェニル) - 2- (3-シクロヘキシル-4-ヒドロキシフェニル) プロパン、  
 $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ビス (4-ヒドロキシフェニル) - 1, 4-ジイソプロピルベンゼン、  
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) メタン、  
ビス (4-ヒドロキシフェニル) シクロヘキシルメタン、  
ビス (4-ヒドロキシフェニル) フェニルメタン、  
ビス (4-ヒドロキシフェニル) (4-プロペニルフェニル) メタン、  
ビス (4-ヒドロキシフェニル) ジフェニルメタン、  
ビス (4-ヒドロキシフェニル) ナフチルメタン、  
1, 1-ビス (4-ヒドロキシフェニル) エタン、  
1, 1-ビス (4-ヒドロキシフェニル) - 1-フェニルエタン、  
1, 1-ビス (4-ヒドロキシフェニル) - 1-ナフチルエタン、  
1, 1-ビス (4-ヒドロキシフェニル) ブタン、  
2, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニル) ブタン、  
2, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニル) ペンタン、  
1, 1-ビス (4-ヒドロキシフェニル) ヘキサン、  
2, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニル) ヘキサン、  
1, 1-ビス (4-ヒドロキシフェニル) オクタン、  
2, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニル) オクタン、  
1, 1-ビス (4-ヒドロキシフェニル) ヘキサン、  
2, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニル) ヘキサン、  
4, 4-ビス (4-ヒドロキシフェニル) ヘプタン、  
2, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニル) ノナン、

1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)デカン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ドデカン、  
等のビス(ヒドロキシアリール)アルカン類；

[0036] 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、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3, 3-ジメチルシクロヘキサ  
ン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3, 4-ジメチルシクロヘキサ  
ン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3, 5-ジメチルシクロヘキサ  
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-3, 5-ジメチルフェニル)-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)-3-プロピル-5-メチルシク  
ロヘキサン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3-tert-ブチル-シクロ  
ヘキサン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-4-tert-ブチル-シクロ  
ヘキサン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3-フェニルシクロヘキサン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-4-フェニルシクロヘキサン、  
等のビス(ヒドロキシアリール)シクロアルカン類；

[0037] 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)フルオレン等のカル  
ド構造含有ビスフェノール類；

[0038] 4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルフィド、

4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルフィド等のジヒドロキシジアリールスルフィド類；

[0039] 4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホキシド、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホキシド等のジヒドロキシジアリールスルホキシド類；

[0040] 4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン、  
4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホン等のジヒドロキシジアリールスルホン類；

等が挙げられる。

[0041] これらの中ではビス（ヒドロキシアリール）アルカン類が好ましく、中でもビス（4-ヒドロキシフェニル）アルカン類が好ましく、特に耐衝撃性、耐熱性の点から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）が好ましい。

なお、芳香族ジヒドロキシ化合物は、1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0042] また、脂肪族ポリカーボネート樹脂の原料となるモノマーの例を挙げると、

エタン-1, 2-ジオール、プロパン-1, 2-ジオール、プロパン-1, 3-ジオール、2, 2-ジメチルプロパン-1, 3-ジオール、2-メチル-2-プロピルプロパン-1, 3-ジオール、ブタン-1, 4-ジオール、ペンタン-1, 5-ジオール、ヘキサン-1, 6-ジオール、デカン-1, 10-ジオール等のアルカンジオール類；

[0043] シクロペンタン-1, 2-ジオール、シクロヘキサン-1, 2-ジオール、シクロヘキサン-1, 4-ジオール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、4-(2-ヒドロキシエチル)シクロヘキサノール、2, 2, 4, 4-テトラメチル-シクロブタン-1, 3-ジオール等のシクロアルカンジオール類；

[0044] エチレングリコール、2, 2'-オキシジエタノール（即ち、ジエチレン

グリコール)、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、スピログリコール等のグリコール類;

[0045] 1, 2-ベンゼンジメタノール、1, 3-ベンゼンジメタノール、1, 4-ベンゼンジメタノール、1, 4-ベンゼンジエタノール、1, 3-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)ベンゼン、1, 4-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)ベンゼン、2, 3-ビス(ヒドロキシメチル)ナフタレン、1, 6-ビス(ヒドロキシエトキシ)ナフタレン、4, 4'-ビフェニルジメタノール、4, 4'-ビフェニルジエタノール、1, 4-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)ビフェニル、ビスフェノールAビス(2-ヒドロキシエチル)エーテル、ビスフェノールSビス(2-ヒドロキシエチル)エーテル等のアラルキルジオール類;

[0046] 1, 2-エポキシエタン(即ち、エチレンオキシド)、1, 2-エポキシプロパン(即ち、プロピレンオキシド)、1, 2-エポキシシクロペンタン、1, 2-エポキシシクロヘキサン、1, 4-エポキシシクロヘキサン、1-メチル-1, 2-エポキシシクロヘキサン、2, 3-エポキシノルボルナン、1, 3-エポキシプロパン等の環状エーテル類;等が挙げられる。

[0047] ポリカーボネート樹脂の原料となるモノマーのうち、カーボネート前駆体の例を挙げると、カルボニルハライド、カーボネートエステル等が使用される。なお、カーボネート前駆体は、1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0048] カルボニルハライドとしては、具体的には例えば、ホスゲン;ジヒドロキシ化合物のビスクロロホルメート体、ジヒドロキシ化合物のモノクロロホルメート体等のハロホルメート等が挙げられる。

[0049] カーボネートエステルとしては、具体的には例えば、ジフェニルカーボネート、ジトリルカーボネート等のジアリールカーボネート類;ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート等のジアルキルカーボネート類;ジヒドロキシ化合物のビスカーボネート体、ジヒドロキシ化合物のモノカーボネート体、環状カーボネート等のジヒドロキシ化合物のカーボネート体等が挙げら

れる。

[0050] ・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の製造方法は、特に限定されるものではなく、任意の方法を採用できる。その例を挙げると、界面重合法、溶融エステル交換法、ピリジン法、環状カーボネート化合物の開環重合法、プレポリマーの固相エステル交換法などを挙げることができる。

以下、これらの方法のうち、特に好適なものについて具体的に説明する。

[0051] ・界面重合法

まず、ポリカーボネート樹脂を界面重合法で製造する場合について説明する。

界面重合法では、反応に不活性な有機溶媒及びアルカリ水溶液の存在下で、通常pHを9以上に保ち、ジヒドロキシ化合物とカーボネート前駆体（好ましくは、ホスゲン）とを反応させた後、重合触媒の存在下で界面重合を行うことによってポリカーボネート樹脂を得る。なお、反応系には、必要に応じて分子量調整剤（末端停止剤）を存在させるようにしてもよく、ジヒドロキシ化合物の酸化防止のために酸化防止剤を存在させるようにしてもよい。

[0052] ジヒドロキシ化合物及びカーボネート前駆体は、前述のとおりである。なお、カーボネート前駆体の中でもホスゲンを用いることが好ましく、ホスゲンを用いた場合の方法は特にホスゲン法と呼ばれる。

[0053] 反応に不活性な有機溶媒としては、例えば、ジクロロメタン、1, 2-ジクロロエタン、クロロホルム、モノクロロベンゼン、ジクロロベンゼン等の塩素化炭化水素等；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素；などが挙げられる。なお、有機溶媒は、1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0054] アルカリ水溶液に含有されるアルカリ化合物としては、例えば、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等のアルカリ金属化合物やアルカリ土類金属化合物が挙げられるが、中でも水酸化ナトリウム及び水酸化カリウムが好ましい。なお、アルカリ化合物は、1種を



用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0055] アルカリ水溶液中のアルカリ化合物の濃度に制限はないが、通常、反応のアルカリ水溶液中のpHを10～12にコントロールするために、5～10質量%で使用される。また、例えばホスゲンを吹き込むに際しては、水相のpHが10～12、好ましくは10～11になる様にコントロールするために、ビスフェノール化合物とアルカリ化合物とのモル比を、通常1：1.9以上、中でも1：2.0以上、また、通常1：3.2以下、中でも1：2.5以下とすることが好ましい。

[0056] 重合触媒としては、例えば、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリブチルアミン、トリプロピルアミン、トリヘキシルアミン等の脂肪族三級アミン；N，N'－ジメチルシクロヘキシルアミン、N，N'－ジエチルシクロヘキシルアミン等の脂環式三級アミン；N，N'－ジメチルアニリン、N，N'－ジエチルアニリン等の芳香族三級アミン；トリメチルベンジルアンモニウムクロライド、テトラメチルアンモニウムクロライド、トリエチルベンジルアンモニウムクロライド等の第四級アンモニウム塩等；ピリジン；グアニン；グアニジンの塩；等が挙げられる。なお、重合触媒は、1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0057] 分子量調節剤としては、例えば、一価のフェノール性水酸基を有する芳香族フェノール；メタノール、ブタノールなどの脂肪族アルコール；メルカプタン；フタル酸イミド等が挙げられるが、中でも芳香族フェノールが好ましい。このような芳香族フェノールとしては、具体的に、m－メチルフェノール、p－メチルフェノール、m－プロピルフェノール、p－プロピルフェノール、p－tert－ブチルフェノール、p－長鎖アルキル置換フェノール等のアルキル基置換フェノール；イソプロペニルフェノール等のビニル基含有フェノール；エポキシ基含有フェノール；o－ヒドロキシ安息香酸、2－メチル－6－ヒドロキシフェニル酢酸等のカルボキシル基含有フェノール；等が挙げられる。なお、分子量調整剤は、1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0058] 分子量調節剤の使用量は、ジヒドロキシ化合物100モルに対して、通常0.5モル以上、好ましくは1モル以上であり、また、通常50モル以下、好ましくは30モル以下である。分子量調整剤の使用量をこの範囲とすることで、樹脂組成物の熱安定性及び耐加水分解性を向上させることができる。

[0059] 反応の際に、反応基質、反応媒、触媒、添加剤等を混合する順番は、所望のポリカーボネート樹脂が得られる限り任意であり、適切な順番を任意に設定すればよい。例えば、カーボネート前駆体としてホスゲンを用いた場合には、分子量調節剤はジヒドロキシ化合物とホスゲンとの反応（ホスゲン化）の時から重合反応開始時までの間であれば任意の時期に混合できる。

なお、反応温度は通常0～40℃であり、反応時間は通常は数分（例えば、10分）～数時間（例えば、6時間）である。

[0060] ・溶融エステル交換法

次に、ポリカーボネート樹脂を溶融エステル交換法で製造する場合について説明する。

溶融エステル交換法では、例えば、炭酸ジエステルとジヒドロキシ化合物とのエステル交換反応を行う。

[0061] ジヒドロキシ化合物は、前述の通りである。

一方、炭酸ジエステルとしては、例えば、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、ジ-tert-ブチルカーボネート等の炭酸ジアルキル化合物；ジフェニルカーボネート；ジトリルカーボネート等の置換ジフェニルカーボネートなどが挙げられる。中でも、ジフェニルカーボネート及び置換ジフェニルカーボネートが好ましく、特にジフェニルカーボネートがより好ましい。なお、炭酸ジエステルは1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0062] ジヒドロキシ化合物と炭酸ジエステルとの比率は、所望のポリカーボネート樹脂が得られる限り任意であるが、ジヒドロキシ化合物1モルに対して、炭酸ジエステルを等モル量以上用いることが好ましく、中でも1.01モル以上用いることがより好ましい。なお、上限は通常1.30モル以下である

。このような範囲にすることで、末端水酸基量を好適な範囲に調整できる。

[0063] ポリカーボネート樹脂では、その末端水酸基量が熱安定性、加水分解安定性、色調等に大きな影響を及ぼす傾向がある。このため、公知の任意の方法によって末端水酸基量を必要に応じて調整してもよい。エステル交換反応においては、通常、炭酸ジエステルと芳香族ジヒドロキシ化合物との混合比率；エステル交換反応時の減圧度などを調整することにより、末端水酸基量を調整したポリカーボネート樹脂を得ることができる。なお、この操作により、通常は得られるポリカーボネート樹脂の分子量を調整することもできる。

[0064] 炭酸ジエステルとジヒドロキシ化合物との混合比率を調整して末端水酸基量を調整する場合、その混合比率は前記の通りである。

また、より積極的な調整方法としては、反応時に別途、末端停止剤を混合する方法が挙げられる。この際の末端停止剤としては、例えば、一価フェノール類、一価カルボン酸類、炭酸ジエステル類などが挙げられる。なお、末端停止剤は、1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0065] 熔融エステル交換法によりポリカーボネート樹脂を製造する際には、通常、エステル交換触媒が使用される。エステル交換触媒は任意のものを使用できる。なかでも、例えばアルカリ金属化合物及び／又はアルカリ土類金属化合物を用いることが好ましい。また補助的に、例えば塩基性ホウ素化合物、塩基性リン化合物、塩基性アンモニウム化合物、アミン系化合物などの塩基性化合物を併用してもよい。なお、エステル交換触媒は、1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0066] 熔融エステル交換法において、反応温度は通常100～320℃である。また、反応時の圧力は通常2 mmHg以下の減圧条件である。具体的操作としては、前記の条件で、芳香族ヒドロキシ化合物等の副生成物を除去しながら、熔融重縮合反応を行えばよい。

[0067] 熔融重縮合反応は、バッチ式、連続式の何れの方法でも行うことができる。バッチ式で行う場合、反応基質、反応媒、触媒、添加剤等を混合する順番

は、所望の芳香族ポリカーボネート樹脂が得られる限り任意であり、適切な順番を任意に設定すればよい。ただし中でも、ポリカーボネート樹脂の安定性等を考慮すると、溶融重縮合反応は連続式で行うことが好ましい。

[0068] 溶融エステル交換法においては、必要に応じて、触媒失活剤を用いてもよい。触媒失活剤としてはエステル交換触媒を中和する化合物を任意に用いることができる。その例を挙げると、イオウ含有酸性化合物及びその誘導体などが挙げられる。なお、触媒失活剤は、1種を用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0069] 触媒失活剤の使用量は、前記のエステル交換触媒が含有するアルカリ金属又はアルカリ土類金属に対して、通常0.5当量以上、好ましくは1当量以上であり、また、通常10当量以下、好ましくは5当量以下である。更には、ポリカーボネート樹脂に対して、通常1ppm以上であり、また、通常100ppm以下、好ましくは20ppm以下である。

[0070] ポリカーボネート樹脂(A)の分子量は、溶媒としてメチレンクロライドを用い、温度25℃で測定された溶液粘度より換算した粘度平均分子量(M<sub>v</sub>)で、10,000~15,000であることが好ましく、より好ましくは10,500以上、さらに好ましくは11,000以上、特には11,500以上、最も好ましくは12,000以上であり、より好ましくは14,500以下である。粘度平均分子量を上記範囲の下限值以上とすることにより、本発明のポリカーボネート樹脂組成物の機械的強度をより向上させることができ、粘度平均分子量を上記範囲の上限値以下とすることにより、本発明のポリカーボネート樹脂組成物の流動性低下を抑制して改善でき、成形加工性を高めて薄肉成形加工を容易に行えるようになる。

なお、粘度平均分子量の異なる2種類以上の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。

[0071] なお、粘度平均分子量[M<sub>v</sub>]とは、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20℃での極限粘度[η]（単位dl

／g) を求め、Schneil の粘度式、すなわち、 $\eta = 1.23 \times 10^{-4} M v^{0.83}$  から算出される値を意味する。また、極限粘度  $[\eta]$  とは、各溶液濃度  $[C]$  (g/dl) での比粘度  $[\eta_{sp}]$  を測定し、下記式により算出した値である。

[数1]

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

[0072] ポリカーボネート樹脂の末端水酸基濃度は任意であり、適宜選択して決定すればよいが、通常 1000 ppm 以下、好ましくは 800 ppm 以下、より好ましくは 600 ppm 以下である。これによりポリカーボネート樹脂の滞留熱安定性及び色調をより向上させることができる。また、その下限は、特に熔融エステル交換法で製造されたポリカーボネート樹脂では、通常 10 ppm 以上、好ましくは 30 ppm 以上、より好ましくは 40 ppm 以上である。これにより、分子量の低下を抑制し、樹脂組成物の機械的特性をより向上させることができる。

[0073] なお、末端水酸基濃度の単位は、ポリカーボネート樹脂の質量に対する、末端水酸基の質量を ppm で表示したものである。その測定方法は、四塩化チタン／酢酸法による比色定量 (Macromol. Chem. 88 215 (1965) に記載の方法) である。

[0074] ポリカーボネート樹脂は、ポリカーボネート樹脂単独 (ポリカーボネート樹脂単独とは、ポリカーボネート樹脂の 1 種のみを含む態様に限定されず、例えば、モノマー組成や分子量が互いに異なる複数種のポリカーボネート樹脂を含む態様を含む意味で用いる。) で用いてもよく、ポリカーボネート樹脂と他の熱可塑性樹脂とのアロイ (混合物) とを組み合わせ用いてもよい。さらに、例えば、難燃性や耐衝撃性をさらに高める目的で、ポリカーボネート樹脂を、シロキサン構造を有するオリゴマーまたはポリマーとの共重合体；熱酸化安定性や難燃性をさらに向上させる目的でリン原子を有するモノマー、オリゴマーまたはポリマーとの共重合体；熱酸化安定性を向上させる

目的で、ジヒドロキシアントラキノン構造を有するモノマー、オリゴマーまたはポリマーとの共重合体；光学的性質を改良するためにポリスチレン等のオレフィン系構造を有するオリゴマーまたはポリマーとの共重合体；耐薬品性を向上させる目的でポリエステル樹脂オリゴマーまたはポリマーとの共重合体；等の、ポリカーボネート樹脂を主体とする共重合体として構成してもよい。

[0075] また、成形品の外観の向上や流動性の向上を図るため、ポリカーボネート樹脂は、ポリカーボネートオリゴマーを含有していてもよい。このポリカーボネートオリゴマーの粘度平均分子量  $[M_v]$  は、通常1500以上、好ましくは2000以上であり、また、通常9500以下、好ましくは9000以下である。さらに、含有されるポリカーボネートオリゴマーは、ポリカーボネート樹脂（ポリカーボネートオリゴマーを含む）の30質量%以下とすることが好ましい。

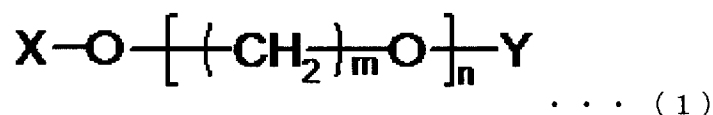
[0076] さらにポリカーボネート樹脂は、バージン原料だけでなく、使用済みの製品から再生されたポリカーボネート樹脂（いわゆるマテリアルリサイクルされたポリカーボネート樹脂）であってもよい。

ただし、再生されたポリカーボネート樹脂は、ポリカーボネート樹脂のうち、80質量%以下であることが好ましく、中でも50質量%以下であることがより好ましい。再生されたポリカーボネート樹脂は、熱劣化や経年劣化等の劣化を受けている可能性が高いため、このようなポリカーボネート樹脂を前記の範囲よりも多く用いた場合、色相や機械的物性を低下させる可能性があるためである。

[0077] [ポリアルキレンエーテルグリコール化合物（B）]

本発明の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物は、下記一般式（1）で表されるポリアルキレンエーテルグリコール化合物（B）を含有する。

[化2]



(式中、X及びYは水素原子、炭素数1～22の、脂肪族アシル基またはアルキル基を示し、XとYは相互に異なっていてもよく、mは3～6の整数、nは6～100の整数を示す。)

[0078] 上記一般式(1)において、n(重合度)は、6～100の整数であるが、好ましくは8以上、より好ましくは10以上であり、好ましくは90以下、より好ましくは80以下である。重合度nが6未満の場合、成形時にガスが発生するので好ましくない。一方、重合度nが100を超える場合、相溶性が低下するので好ましくない。

ポリアルキレンエーテルグリコール化合物(B)としては、他の共重合成分との共重合体であってもよいが、ポリアルキレンエーテルグリコール単重合体が好ましい。

[0079] ポリアルキレンエーテルグリコール化合物(B)としては、式(1)中のX及びYが水素原子で、mが3であるポリトリメチレンエーテルグリコール、mが4であるポリテトラメチレンエーテルグリコール、mが5であるポリペンタメチレンエーテルグリコール、mが6であるポリヘキサメチレンエーテルグリコールが好ましく挙げられ、より好ましくはポリトリメチレンエーテルグリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、特に好ましくはポリテトラメチレンエーテルグリコールあるいはそのエステル化物またはエーテル化物である。

[0080] また、ポリアルキレンエーテルグリコール化合物(B)として、その片末端あるいは両末端が脂肪酸またはアルコールで封鎖されていてもその性能発現に影響はなく、脂肪酸エステル化物またはエーテル化物が同様に使用でき、式(1)中のX及びY又は炭素数1～22である、脂肪族アシル基またはアルキル基であってもよい。

[0081] 脂肪酸エステル化物としては、直鎖状又は分岐状脂肪酸エステルのいずれも使用でき、脂肪酸エステルを構成する脂肪酸は、飽和脂肪酸であってもよく不飽和脂肪酸であってもよい。また、一部の水素原子がヒドロキシル基などの置換基で置換されたものも使用できる。

脂肪酸エステルを構成する脂肪酸としては、炭素数1～22の1価又は2価の脂肪酸、例えば、1価の飽和脂肪酸、例えば、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、カプロン酸、エナント酸、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、ペンタデシル酸、パルミチン酸、ヘプタデシル酸、ステアリン酸、ノナデカン酸、アラキジン酸、ベヘン酸や、1価の不飽和脂肪酸、例えば、オレイン酸、エライジン酸、リノール酸、リノレン酸、アラキドン酸などの不飽和脂肪酸、また炭素数10以上の二価の脂肪酸、例えば、セバシン酸、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、テトラデカン二酸、タプシア酸及びデセン二酸、ウンデセン二酸、ドデセン二酸である。

これらの脂肪酸は一種又は二種以上組み合わせて使用できる。前記脂肪酸には、1つ又は複数のヒドロキシル基を分子内に有する脂肪酸も含まれる。

[0082] ポリアルキレンエーテルグリコール脂肪酸エステルの好ましい具体例としては、ポリアルキレンエーテルグリコールモノパルミチン酸エステル、ポリアルキレンエーテルグリコールジパルミチン酸エステル、ポリアルキレンエーテルグリコールモノステアリン酸エステル、ポリアルキレンエーテルグリコールジステアリン酸エステル、ポリアルキレンエーテルグリコール（モノパルミチン酸・モノステアリン酸）エステル、ポリアルキレンエーテルグリコールベヘネート等が挙げられる。

[0083] アルキルエーテルを構成するアルキル基としては、直鎖状又は分岐状のいずれも使用でき、炭素数1～22のアルキル基、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、オクチル基、ラウリル基、ステアリル基等であり、ポリアルキレンエーテルグリコールのアルキルメチルエーテル、エチルエーテル、ブチルエーテル、ラウリルエーテル、ステアリルエーテル等が好ましく例示できる。

[0084] また、ポリアルキレンエーテルグリコール化合物（B）の数平均分子量としては、200～5,000であることが好ましく、より好ましくは300以上、さらに好ましくは500以上であり、より好ましくは4,000以下、さらに好ましくは3,000以下である。上記範囲の上限を超えると、相



溶性が低下するので好ましくなく、又上記範囲の下限を下回ると成形時にガスが発生するので好ましくない。

ここでいうポリアルキレンエーテルグリコール化合物の数平均分子量は J I S K 1 5 7 7 に準拠して測定した水酸基価に基づいて算出した数平均分子量である。

[0085] ポリアルキレンエーテルグリコール化合物 (B) の含有量は、ポリカーボネート樹脂 (A) 100 質量部に対し、0.1~2 質量部である。好ましい含有量は 0.15 質量部以上、より好ましくは 0.2 質量部以上であり、好ましくは 1.9 質量部以下、より好ましくは 1.7 質量部以下、さらに好ましくは 1.6 質量部以下である。含有量が 0.1 質量部を下回ると、色相や黄変の改善が十分でなく、2 質量部を超えると、押出機による熔融混練の際に、ストランドの断線が多発し、樹脂組成物ペレットの作成が困難となる。

[0086] [リン系安定剤 (C)]

本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、リン系安定剤を含有することを必要とする。リン系安定剤を含有することで、本発明のポリカーボネート樹脂組成物の色相が良好なものとなり、さらに耐熱変色性が向上する。

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、亜リン酸、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 2 B 族金属のリン酸塩；ホスフェート化合物、ホスファイト化合物、ホスホナイト化合物などが挙げられるが、ホスファイト化合物が特に好ましい。ホスファイト化合物を選択することで、より高い耐変色性と連続生産性を有するポリカーボネート樹脂組成物が得られる。

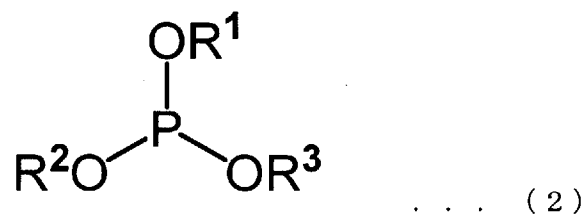
[0087] ここでホスファイト化合物は、一般式： $P(OR)_3$  で表される 3 価のリン化合物であり、R は、1 価または 2 価の有機基を表す。

このようなホスファイト化合物としては、例えば、トリフェニルホスファ

イト、トリス（モノニルフェニル）ホスファイト、トリス（モノニル／ジニル・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、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-tert-ブチル-4-メチルフェニル）ペンタエリスリトールホスファイト、ビス（2，6-ジ-tert-ブチルフェニル）オクチルホスファイト、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、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ファイト、6-[3-(3-tert-ブチル-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロポキシ]-2，4，8，10-テトラ-tert-ブチルジベンゾ[d，f][1，3，2]-ジオキサホスフェピン等が挙げられる。

[0088] このようなホスファイト化合物のなかでも、下記式（2）または（3）で表される芳香族ホスファイト化合物が、本発明のポリカーボネート樹脂組成物の耐熱変色性が効果的に高まるため、より好ましい。

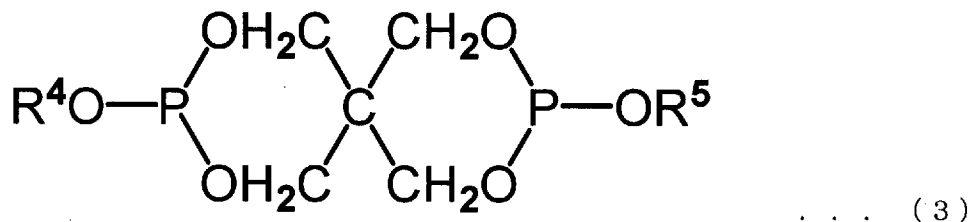
[0089] [化3]



[式（2）中、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>は、それぞれ同一であっても異なってもよく、炭素数6以上30以下のアリール基を表す。]

[0090]

[化4]



[式(3)中、 $R^4$ 及び $R^5$ は、それぞれ同一であっても異なってもよく、炭素数6以上30以下のアリール基を表す。]

[0091] 上記式(2)で表されるホスファイト化合物としては、なかでもトリフェニルホスファイト、トリス(モノニルフェニル)ホスファイト、トリス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスファイト等が好ましく、なかでもトリス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスファイトがより好ましい。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」、住友化学社製「スミライザー-TNP」、城北化学工業社製「JP-351」、ADEKA社製「アデカスタブ2112」、BASF社製「イルガフォス168」、城北化学工業社製「JP-650」等が挙げられる。

[0092] 上記式(3)で表されるホスファイト化合物としては、なかでもビス(2,4-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、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、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のようなペンタエリスリトールジホスファイト構造を有するものが特に好ましい。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PEP-24G」、「アデカスタブPEP-36」、Doverchemical社製「Doverphos S-9228」等が好ましく挙げられる。

[0093] 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。

[0094] リン系安定剤 (C) の含有量は、ポリカーボネート樹脂 (A) 100質量部に対して、0.005~0.5質量部であり、好ましくは0.007質量部以上、より好ましくは0.008質量部以上、特に好ましくは0.01質量部以上であり、また、好ましくは0.4質量以下、より好ましくは0.3質量部以下、さらに好ましくは0.2質量部以下、特に0.1質量部以下である。リン系安定剤 (C) の含有量が前記範囲の0.005質量部未満の場合は、色相、耐熱変色性が不十分となり、リン系安定剤 (C) の含有量が0.5質量部を超える場合は、耐熱変色性がかえって悪化するだけでなく、湿熱安定性も低下する。

[0095] [エポキシ化合物 (D)]

本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、さらにエポキシ化合物 (D) を含有することが好ましい。エポキシ化合物を含有することで、本発明のポリカーボネート樹脂組成物の色相がより良好なものとなり、さらに耐熱変色性がより向上する。

[0096] エポキシ化合物 (D) としては、1分子中にエポキシ基を1個以上有する化合物が用いられる。具体的には、フェニルグリシジルエーテル、アリルグリシジルエーテル、*t*-ブチルフェニルグリシジルエーテル、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3',4'-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル-3',4'-エポキシ-6'-メチルシクロヘキシルカルボキシレート、2,3-エポキシシクロヘキシルメチル-3',4'-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、4-(3,4-エポキシ-5-メチルシクロヘキシル)ブチル-3',4'-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、3,4-エポキシシクロヘキシルエチレンオキシド、シクロヘキシルメチル3,4-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル-6'-メチルシクロヘキシルカルボキシレート、ビスフェノール-Aジグリシジルエーテル、テトラブromoビスフェノール-Aグリシジルエーテル、フタル酸のジグリシジルエステル、ヘキサヒドロフタル酸のジ

グリシジルエステル、ビス-エポキシジシクロペンタジエニルエーテル、ビス-エポキシエチレングリコール、ビス-エポキシシクロヘキシルアジペート、ブタジエンジエポキシド、テトラフェニルエチレンエポキシド、オクチルエポキシタレート、エポキシ化ポリブタジエン、3, 4-ジメチル-1, 2-エポキシシクロヘキサン、3, 5-ジメチル-1, 2-エポキシシクロヘキサン、3-メチル-5-t-ブチル-1, 2-エポキシシクロヘキサン、オクタデシル-2, 2-ジメチル-3, 4-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、N-ブチル-2, 2-ジメチル-3, 4-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、シクロヘキシル-2-メチル-3, 4-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、N-ブチル-2-イソプロピル-3, 4-エポキシ-5-メチルシクロヘキシルカルボキシレート、オクタデシル-3, 4-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、2-エチルヘキシル-3', 4'-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、4, 6-ジメチル-2, 3-エポキシシクロヘキシル-3', 4'-エポキシシクロヘキシルカルボキシレート、4, 5-エポキシ無水テトラヒドロフタル酸、3-t-ブチル-4, 5-エポキシ無水テトラヒドロフタル酸、ジエチル4, 5-エポキシ-シス-1, 2-シクロヘキシルジカルボキシレート、ジ-n-ブチル-3-t-ブチル-4, 5-エポキシ-シス-1, 2-シクロヘキシルジカルボキシレート、エポキシ化大豆油、エポキシ化アマニ油などを好ましく例示することができる。

エポキシ化合物は、単独で用いても2種以上組み合わせて用いてもよい。

[0097] エポキシ化合物(D)の含有量は、ポリカーボネート樹脂(A)100質量部に対して、好ましくは0.0005~0.2質量部であり、より好ましくは0.001質量部以上、さらに好ましくは0.003質量部以上、特に好ましくは0.005質量部以上であり、また、より好ましくは0.15質量部以下、さらに好ましくは0.1質量部以下、特に好ましくは0.05質量部以下である。エポキシ化合物(D)の含有量が0.0005質量部未満の場合は、色相、耐熱変色性が不十分となりやすく、0.2質量部を超える場

合は、耐熱変色性がかえって悪化するだけでなく、色相や湿熱安定性も低下しやすい。

[0098] [リン系安定剤 (C) とエポキシ化合物 (D) の含有量の比]

エポキシ化合物 (D) を含有する場合には、ポリカーボネート樹脂組成物中の、リン系安定剤 (C) とエポキシ化合物 (D) の含有量の比は、(C) / (D) の質量比で 0.5 ~ 1.0 の範囲にあることが好ましい。(C) / (D) の質量比が 0.5 を下回ると色相、特に初期 YI 値が悪くなりやすく、1.0 を超えると耐熱変色性が悪くなりやすい。(C) / (D) の質量比は、より好ましくは 0.7 以上であり、さらに好ましくは 0.8 以上であり、また、より好ましくは 8 以下、さらに好ましくは 7 以下、特に好ましくは 8 以下である。

[0099] [添加剤等]

本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、上記した以外のその他の添加剤、例えば、酸化防止剤、離型剤、紫外線吸収剤、蛍光増白剤、顔料、染料、ポリカーボネート樹脂以外の他のポリマー、難燃剤、耐衝撃改良剤、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。これらの添加剤は一種または二種以上を配合してもよい。

[0100] [ポリカーボネート樹脂組成物の製造方法]

本発明のポリカーボネート樹脂組成物の製造方法に制限はなく、公知のポリカーボネート樹脂組成物の製造方法を広く採用でき、ポリカーボネート樹脂 (A)、ポリアルキレンエーテルグリコール (B) 及びリン系安定剤 (C)、並びに、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熔融混練する方法が挙げられる。なお、熔融混練の温度は特に制限されないが、通常 240 ~ 320 °C の範囲である。

[0101] 本発明の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物は、高い分光透過率を示し、300 mm の光路長で測定した波長 420 nm での分光透過率が、

好ましくは55%以上、より好ましくは56%以上、さらに好ましくは57%以上という高い分光透過率を有することができる。

波長420nmでの分光透過率は、導光板等の光学部品でも多用される青色LEDの波長領域に近接する波長域での透過率であり、またこの波長域での透過率が低いと黄色味が増加することになる。

なお、波長420nmでの分光透過率は、射出成形された長光路成形品（300mm×7mm×4mm）を用い300mmの光路長で測定され、具体的には後記実施例に記載の方法に従って行われる。

[0102] [ポリカーボネート樹脂ペレット]

本発明の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物は、上記したように各成分を熔融混練して、通常はペレットとされる。ポリカーボネート樹脂ペレットとしては、楕円柱状の形状を有するペレットとすることが好ましい。

図1は、その薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレットの模式図である。

好ましいポリカーボネート樹脂ペレットは、長さLが2.0~5.0mmの範囲にあり、ペレットの楕円断面の長径dと短径aの比（ $d/a$ ）が1.5~4の範囲にあり、かつ短径aが1.0~3.0mmの範囲にあることを特徴とする。

[0103] 長さLが2.0~5.0mmの範囲にないとペレットが容易に砕けやすくなりやすく、微粉の発生量が多くなりやすい。長径dと短径aの比（ $d/a$ ）が1.5~4の範囲から外れると樹脂のストランドの強度が低下しやすく、押出によるペレットの生産が不安定となり、楕円の短径aが1.0~3.0mmの範囲にないとペレットが容易に砕けやすくなり、微粉の発生量が多くなりやすい。

長径dと短径aの比（ $d/a$ ）は、好ましくは1.6以上であり、より好ましくは1.7以上、さらに好ましくは1.8以上であり、また好ましくは3.5以下であり、より好ましくは3.0以下である。

[0104] このようなポリカーボネート樹脂ペレットは、このような形状を有するこ

とで、ペレットを紙袋やフレキシブルコンテナ等に収容し、これを輸送配送する際に振動や荷重を受けても微粉を発生しにくいという特徴を有する。ペレットの楕円断面の長径方向が水平になって、荷重を受け止めるので、微粉化しにくいものと考えられる。

このようなポリカーボネート樹脂ペレットの微粉発生の量は、樹脂ペレット500gを外径125mm、全高233mmの容量2リットルのポリエチレン製密閉容器に収納し、それを50リットルのタンブラーに入れて固定し、30rpmの回転数で20分間回転させた後に発生する粒径1mm以下の微粉の量は、好ましくは50ppm以下である。

[0105] [ポリカーボネート樹脂ペレットの製造]

上記ポリカーボネート樹脂ペレットを製造する方法としては、各種の方法が適用可能であるが、以下にその好適な態様を説明する。

[0106] ポリカーボネート樹脂は、原料供給機に貯蔵され、そこからフィーダー（定量供給機）によって、押出機上に設置されたホッパーより押出機に供給される。なお、ポリカーボネート樹脂はペレットでもパウダー状でも構わない。

ポリカーボネート樹脂以外の他の成分は、押出機に投入される前の任意の段階で配合することができる。例えば、タンブラー、ヘンシェルミキサー、ブレンダーによって全成分を配合したのち、必要に応じてフィーダーを介してホッパーシュートに投入し、押出機に供給してもよい。押出機には一軸押出機、二軸押出機などが使用出来る。また、ポリカーボネート樹脂とは別経路でホッパーシュートに供給してもよい。

[0107] 押出機としては、一軸押出機でも二軸押出機でよいが、二軸押出機が好ましい。押出機のスクリーンのL/Dとしては、10～80が好ましく、より好ましくは15～70、さらに好ましくは20～60である。スクリーンは短すぎると脱気が不足しやすく、長すぎると色調が悪化しやすい。

[0108] 次に、ポリカーボネート樹脂組成物は、押出機の先端部の吐出ノズルからストランド状に押出されるが、吐出ノズルのダイスとしては、楕円状のダイ



ス穴を有するダイスを用いることが好ましい。吐出ノズルの楕円状のダイス穴の扁平率を変えることによりペレットの扁平率を変えることができる。

[0109] 吐出ノズルのダイスは、楕円状のダイス穴の長径を略水平状態に取り付け、押出される断面が楕円状のストランドがその長径を略水平状になるように取り付けて、押出すことが好ましい。押出された直後のポリカーボネート樹脂の温度は、通常300℃程度である。

楕円断面状のストランドは、その長径を略水平にして引き取りローラーによって引き取られ、冷却水槽に溜められた水中を搬送されるようにして、冷却される。樹脂の劣化を少なくするために、ストランドがダイから押し出されてから水に入るまでの時間は短い方が良い。通常は、ダイから押し出されてから1秒以内に水中に入るのが良い。

[0110] 冷却されたストランドは、引き取りローラーによりペレタイザーに送られ、ペレット長さ2.0～5.0mmにカッティングされて、ペレットとされる。

[0111] 図2はポリカーボネート樹脂ペレットを押出機からストランドを押出して製造する工程を示す概念図、図3は限界強度評価方法の詳細を示す概念図である。

ポリカーボネート樹脂ペレットを押出機の吐出ノズル2から押出されたストランド1は、冷却水槽3に導入して冷却された後、引き取りローラーのサポートC、B、Aに順に支持されながら引き取られ、ペレタイザー4に送られる。この際、ストランドの引取速度( $V_x$ )が100mm/secで、ストランド1を支える同じ高さにあるサポートC及びAとC-A間にあるサポートBの高低差が290mmであるとき、1時間以上の連続運転でストランドが折れないサポートCとサポートAの間隔として定義される間隔(Xmm、以下「限界間隔」ともいう。)が、300mm以下であることが好ましい。

[0112] [薄肉光学部品]

本発明の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物は、上記したポリカ

ーボネート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薄肉光学部品を製造することができる。またペレットを経由せずに、押出機で熔融混練された樹脂を直接、成形して薄肉光学部品にすることもできる。

[0113] 本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、流動性に優れ、薄肉の成形品にした場合でも、白点異物のない成形品外観に優れ、透過率や色相を両立できることから、射出成形法により、薄肉の光学部品を成形するのに好適に用いられる。射出成形の際の樹脂温度は、一般にポリカーボネート樹脂の射出成形に適用される温度である260～300℃よりも高い樹脂温度にて成形することが好ましく、305～380℃の樹脂温度が好ましい。樹脂温度は310℃以上であるのがより好ましく、315℃以上がさらに好ましく、320℃以上が特に好ましく、370℃以下がより好ましい。従来のポリカーボネート樹脂組成物を用いた場合には、薄肉成形品を成形するために成形時の樹脂温度を高めると、成形品の表面に白点異物が生じやすくなるという問題もあったが、本発明の樹脂組成物を使用することで、上記の温度範囲であっても、良好な外観を有する薄肉成形品を製造することが可能となる。

なお、樹脂温度とは、直接測定することが困難な場合はバレル設定温度として把握される。

[0114] 本発明において薄肉成形品とは、通常肉厚が1mm以下、好ましくは0.8mm以下、より好ましくは0.6mm以下の板状部を有する成形品をいう。ここで、板状部は、平板であっても曲板状になっていてもよく、平坦な表面であっても、表面に凹凸等を有してもよく、また断面は傾斜面を有していたり、楔型断面等であってもよい。

[0115] 薄肉光学部品としては、LED、有機EL、白熱電球、蛍光灯、陰極管等の光源を直接または間接に利用する機器・器具の部品が挙げられ、導光板や面発光体用部品等が代表的なものとして例示される。

導光板は、液晶バックライトユニットや各種の表示装置、照明装置の中で、LED等の光源の光を導光するためのものであり、側面または裏面等から入れた光を、通常表面に設けられた凹凸により拡散させ、均一の光を出す。

その形状は、通常平板状であり、表面には凹凸を有していても有していなくてもよい。

導光板の成形は、通常、好ましくは射出成形法、超高速射出成形法、射出圧縮成形法などにより行われる。

本発明の樹脂組成物を用いて成形した導光板は、白濁や透過率の低下がなく、透過率および色相が極めて良好である。

[0116] 本発明のポリカーボネート樹脂組成物による導光板は、液晶バックライトユニットや各種の表示装置、照明装置の分野で好適に使用できる。このような装置の例としては、携帯電話、モバイルノート、ネットブック、スレートPC、タブレットPC、スマートフォン、タブレット型端末等の各種携帯端末、カメラ、時計、ノートパソコン、各種ディスプレイ、照明機器等が挙げられる。

### 実施例

[0117] 以下、実施例を示して本発明について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。

[0118] (実施例1～7、比較例1～5)

使用した原料は以下の表1の通りである。

なお、ポリカーボネート樹脂(A)の粘度平均分子量は、ウベローデ粘度計を用いて塩化メチレン中20℃の極限粘度 $[\eta]$ を測定し、以下の式より求めた。

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

[0119]

[表1]

成分	略号	
ポリカーボネート樹脂 (A)	A 1	ビスフェノールAを出発原料とする芳香族ポリカーボネート樹脂 粘度平均分子量14,000
	A 2	ビスフェノールAを出発原料とする芳香族ポリカーボネート樹脂 粘度平均分子量12,500
式(1)のポリアルキレンエーテルグリコール化合物 (B)	B 1	$\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ , $n=14$ で表わされるポリテトラメチレンエーテルグリコール 三菱化学社製、商品名「PTMG1000」 数平均分子量1,000
	B 2	$\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ , $n=28$ で表わされるポリテトラメチレンエーテルグリコール 三菱化学社製、商品名「PTMG2000」 数平均分子量2,000
他のポリアルキレンエーテルグリコール	X 1	$\text{HO}(\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ , $n=17$ で表わされるポリ(2-メチル)エチレンエーテルグリコール 日油社製、商品名「ユニオールD-1000」 数平均分子量1,000
	X 2	$\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ , $n=45$ で表わされるポリエチレンエーテルグリコール 日油社製、商品名「PEG#2000」 数平均分子量2,000
リン系安定剤 (C)	C 1	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 ADEKA社製、商品名「アデカスタブPEP-36」
	C 2	トリス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスファイト ADEKA社製、商品名「アデカスタブ2112」

## [0120] [樹脂組成物ペレットの製造]

上記した各成分を、表2及び表3に記した割合(質量部)で配合し、タンブラーにて20分混合した後、スクリー径40mmのベント付単軸押出機(田辺プラスチック機械社製「VS-40」)により、シリンダー温度240°Cで熔融混練し、ストランドカットによりペレットを得た。

## [0121] [色相(YI)と光線透過率の測定]

得られたペレットを120°Cで5~7時間、熱風循環式乾燥機により乾燥した後、射出成形機(東芝機械社製「EC100SX-2A」)により、樹脂温度340°C、金型温度80°Cで長光路成形品(300mm×7mm×4mm)を成形した。

この長光路成形品について、300mmの光路長でYI(黄変度)と波長420nmの分光透過率(単位:%)の測定を行った。測定には長光路分光

透過色計（日本電色工業社製「ASA 1」、C光源、2°視野）を使用した。

以上の評価結果を以下の表2および表3に示す。

[0122] [表2]

		実施例						
成分	略号	1	2	3	4	5	6	7
ポリカーボネート樹脂 (A)	A 1	100	100	100	100	100	100	
	A 2							100
式(1)の ポリアルキレン エーテル グリコール 化合物(B)	B 1	0.50		0.50	0.81	1.01	1.52	0.81
	B 2		0.50					
リン系 安定剤 (C)	C 1	0.05	0.05		0.05	0.05	0.05	0.05
	C 2			0.05				
Y I (300 m t)		15.7	15.7	15.4	14.1	13.6	13.6	14.9
420 nm透過率(%)		57.1	57.6	57.6	58.7	59.7	60.1	58.2

[0123]

[表3]

		比較例			
成分	略号	1	2	3	4
ポリカーボネート樹脂 (A)	A 1	100	100	100	100
	A 2				
式(1)の ポリアルキレン エーテル グリコール 化合物(B)	B 1	0.05			
	B 2				
他の ポリアルキレン エーテル グリコール	X 1		0.50		
	X 2			0.50	
リン系 安定剤 (C)	C 1	0.05	0.05	0.05	0.05
	C 2				
Y I (300mm)		19.4	17.4	18.4	23.8
420nm透過率(%)		50.7	53.7	51.1	42.7

## [0124] [比較例5]

実施例1において、B1成分を4質量部にした以外は実施例1と同様の方法でペレット化を検討したが、押出機による溶融混練の際のストランドの断線が多発し、樹脂組成物ペレットの作成が困難であった。

[0125] 表2から明らかなように、実施例の成形品は光路長の長い300mmでのY Iが小さく、黄変が少ないことを示している。さらに420nmでの光線透過率も高く、透明性にも優れる。

一方、表3の比較例のものは300mmのY Iが実施例のものに較べて、悪いことが分かる。さらに光線透過率も低い。

[0126] (実施例8～14、比較例6～7、参考例1～3)

使用した原料は以下の表4の通りである。

[0127] [表4]

成分	略号	
ポリカーボネート樹脂 (A)	A 1	ビスフェノールAを出発原料とする芳香族ポリカーボネート樹脂 粘度平均分子量14,000
	A 2	ビスフェノールAを出発原料とする芳香族ポリカーボネート樹脂 粘度平均分子量12,500
式(1)の ポリアルキレン エーテル グリコール 化合物 (B)	B 1	$\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ , $n=14$ で表わされるポリテトラメチレンエーテルグリコール 三菱化学社製、商品名「PTMG1000」 数平均分子量1,000
	B 2	$\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ , $n=28$ で表わされるポリテトラメチレンエーテルグリコール 三菱化学社製、商品名「PTMG2000」 数平均分子量2,000
リン系 安定剤 (C)	C 1	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 ADEKA社製、商品名「アデカスタブPEP-36」
	C 3	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 Dover chemical社製、 商品名「Doverphos S-9228PC」
エポキシ 化合物 (D)	D 1	3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3',4'- エポキシシクロヘキサンカルボキシレート ダイセル社製、商品名「セロキサイド2021P」
	D 2	ビスフェノールAジグリシジルエーテル ADEKA社製、商品名「アデカサイザーEP-17」

[0128] [樹脂組成物ペレットの製造]

上記した各成分を、表5及び表6に記した割合(質量部)で配合し、タンブラーにて20分混合した後、スクリー径40mmのベント付単軸押出機(田辺プラスチック機械社製「VS-40」)により、シリンダー温度240℃で溶融混練し、ストランドカットによりペレットを得た。

[0129] [色相(YI)と光線透過率の測定]

得られたペレットを120℃で5～7時間、熱風循環式乾燥機により乾燥した後、射出成形機(東芝機械社製「EC100SX-2A」)により、樹脂温度340℃、金型温度80℃で長光路成形品(300mm×7mm×4mm)を成形した。

この長光路成形品について、300mmの光路長でYI（黄変度）（以下、「初期YI」）と波長420nmの分光透過率（単位：%）の測定を行った。測定には長光路分光透過色計（日本電色工業社製「ASA 1」、C光源、2°視野）を使用した。

さらに、長光路成形品を、85℃で800時間保持した後、300mm光路長でYIを測定（処理後YI）し、YI値の差（ $\Delta YI = \text{処理後YI} - \text{初期YI}$ ）を求めた。

以上の評価結果を以下の表5及び表6に示す。

[0130] [表5]

		実施例						
成分	略号	8	9	10	11	12	13	14
ポリカーボネート樹脂 (A)	A1	100	100	100	100	100	100	100
	A2							
式(1)のポリアルキレンエーテルグリコール化合物(B)	B1	1.01	1.01		1.00	1.01	1.01	1.01
	B2			1.01				
リン系安定剤 (C)	C1	0.01	0.03	0.03		0.05	0.05	0.05
	C3				0.04			
エポキシ化合物 (D)	D1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		
	D2						0.01	0.05
(C)/(D)質量比		1	3	3	4	5	5	1
初期YI		13.9	13.7	14.1	13.4	13.6	14.4	14.3
$\Delta YI$ (85℃、800hr)		3.7	2.8	3.1	3.2	3.1	3.4	2.9
420nm透過率 (%)		59.7	60.1	59.4	60.6	60.2	58.9	59.0

[0131]



[表6]

		比較例		参考例		
成分	略号	6	7	1	2	3
ポリカーボネート樹脂 (A)	A1	100	100	100	100	100
	A2					
式(1)のポリアルキレンエーテルグリコール化合物(B)	B1		1.01	1.01	1.01	1.01
	B2					
リン系安定剤 (C)	C1	0.05		0.05	0.002	0.15
	C3					
エポキシ化合物 (D)	D1		0.01		0.01	0.01
	D2					
(C)/(D)質量比		—	—	—	0.2	15
初期YI		23.8	15.9	13.6	22.1	14.8
$\Delta$ YI (85°C、800hr)		2.0	2.4	4.6	2.6	4.3
420nm透過率 (%)		42.8	56.3	59.7	45.7	58.2

[0132] 上記表5から明らかなように、エポキシ化合物 (D) を含有する実施例の薄肉成形品は光路長の長い300mmでの初期YIが小さく色相に優れることを示している。さらに加熱処理後のYI値の上昇も小さく耐熱変色性に優れていることが分かる。

[0133] (実施例15)

前記表1に記載した各成分を、前記表2の実施例5に記した割合(質量部)で配合し、タンブラーにて20分混合した後、ベント式二軸押出機(日本製鋼所社製「TEX44 $\alpha$ 11」)のホッパーから押出機に連続的に供給し、押出機内で熔融混合し、シリンダー温度240°C、吐出量150kg/h、スクリー回転数250rpmの押出条件にて、長径6.5mm、短径3.5mmの楕円状のダイス穴を有するダイスを、その長径を水平にして設け

た押出ノズルから、ストランド状にその楕円断面の長径を略水平にして押出し、冷却水槽に導入して、ストランドの引取速度 $40\text{ m/min}$ 、カッター刃の回転速度 $600\text{ rpm}$ で、ペレタイザーで切断してポリカーボネート樹脂のペレットを得た。

[0134] (1) ペレット楕円断面の長径／短径比

得られたペレットの長径と短径、長さを測定し、それぞれ100個の平均値を示した。長径／短径の平均値の比をペレット扁平率とした。

ペレットの長径は $2.9\text{ mm}$ 、短径は $1.5\text{ mm}$ 、ペレットの長さは $2.9\text{ mm}$ 、長径／短径の比は $1.9$ であった。

[0135] (2) ストランドの安定性

ダイスから出てくるストランドは、押出の方向が定まらずに蛇行することを防ぐため、ストランドにサポートを押し付けて一定の負荷をかけることにより、ストランドが真直ぐに押出されるようにしている。

この状態で、1時間当たりのストランドが切れた回数をカウントし、押出の安定性を評価した。

ストランド切れ回数は0回であった。

[0136] (3) ストランドの限界強度

また、ストランドの限界強度を以下の方法で評価した。

図2に示すように、得られたポリカーボネート樹脂ペレットを押出機から押出された樹脂ストランドは、サポートCからサポートB、サポートAに支えながらペレタイザーに送られる。樹脂ストランドの限界強度は、図3に詳細に示すとおり、ストランドの引取速度( $V_x$ )が $100\text{ mm/sec}$ で、ストランドを支える同じ高さにあるサポートC及びAとサポートBの高低差が $290\text{ mm}$ であるとき、1時間以上の連続運転でストランドが折れない同じ高さのサポートCとサポートAの間隔( $X\text{ mm}$ )として評価した。

サポートの限界間隔は $260\text{ mm}$ であった。

[0137] (4) 振動試験による微粉発生量の測定

得られたポリカーボネート樹脂ペレット $500\text{ g}$ を外径 $125\text{ mm}$ 、全高

233mmの容量2リットルのポリエチレン製密閉容器に収納し、それを50リットルのタンブラー（誠和鉄工所社製「SKD-50」）に入れて固定し、30rpmの回転数で20分間回転させ、ペレット同士が擦れて微粉が発生する状況にした。

微粉量の測定は、水とエチルアルコールを1：1で混合した液体1リットル中に振動試験後のペレット500gを入れて十分に攪拌した後、濾紙を用いてペレットの微粉を含む上澄み液を濾過した後の濾紙を120℃のオーブンで2時間乾燥した後の質量を測定し、濾紙質量の純増量から付着微粉量（質量ppm）を算出し、それを微粉発生量とした。本測定における微粉の粒径は1mm以下である。

微粉発生量は35質量ppmであった。

[0138] (5) 白点不良

得られたポリカーボネート樹脂ペレットを用い、射出成形機（東芝機械社製「EC100SX-2A」）により、340℃の温度で、100mm×100mm×0.4mm厚の薄肉平板を成形し、10枚当たりの白点不良を生じた個数（枚数）をカウントした。

白点不良は0個であった。

[0139] (6) 真空ボイド

得られたポリカーボネート樹脂ペレット100個について、目視観察を行い、真空ボイドが存在するペレットの数をカウントした。

真空ボイドが存在したペレットの個数は0個であった。

[0140] (実施例16)

前記表1に記載した各成分を、前記表2の実施例7に記した割合（質量部）で配合し、タンブラーにて20分混合した後、ベント式二軸押出機（日本製鋼所社製「TEX44α11」）のホッパーから押出機に連続的に供給し、押出機内で熔融混合し、シリンダー温度240℃、吐出量150kg/h、スクリー回転数250rpmの押出条件にて、長径6.5mm、短径2.9mmの楕円状のダイス穴を有するダイスを、その長径を水平にして設け

た押出ノズルから、ストランド状にその楕円断面の長径を略水平にして押出し、水槽に導入して、ストランドの引取速度40m/min、カッター刃の回転速度600rpmで、ペレタイザーで切断してポリカーボネート樹脂のペレットを得た。

[0141] ペレットの長径は2.9mm、短径は1.2mm、ペレットの長さは3.2mm、長径/短径の比は2.4であった。

ストランド切れ回数は0回であり、サポートの限界間隔は270mmであった。微粉発生量は34質量ppm、白点不良は0個、真空ボイドが存在したペレットの個数は0個であった。

[0142] (実施例17)

前記表4に記載した各成分を、前記表5の実施例9に記した割合で(質量部)で配合し、タンブラーにて20分混合した後、ベント式二軸押出機(日本製鋼所社製「TEX44α11」)のホッパーから押出機に連続的に供給し、押出機内で熔融混合し、シリンダー温度240℃、吐出量150kg/h、スクリー回転数250rpmの押出条件にて、長径6.5mm、短径3.5mmの楕円状のダイス穴を有するダイスを、その長径を水平にして設けた押出ノズルから、ストランド状にその楕円断面の長径を略水平にして押出し、水槽に導入して、ストランドの引取速度40m/min、カッター刃の回転速度600rpmで、ペレタイザーで切断してポリカーボネート樹脂のペレットを得た。

[0143] ペレットの長径は2.9mm、短径は1.5mm、ペレットの長さは2.9mm、長径/短径の比は1.9であった。

ストランド切れ回数は0回であり、サポートの限界間隔は260mmであった。微粉発生量は35質量ppm、白点不良は0個、真空ボイドが存在したペレットの個数は0個であった。

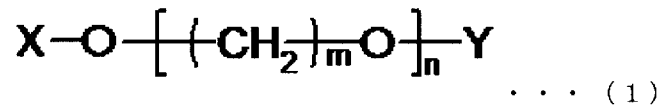
### 産業上の利用可能性

[0144] 本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、透過率および色相が極めて良好で且つ耐熱変色性に優れるので、薄肉光学部品に極めて好適に利用でき、産

業上の利用性は非常に高い。

## 請求の範囲

- [請求項1] ポリカーボネート樹脂 (A) 100質量部に対し、下記一般式 (1) で表されるポリアルキレンエーテルグリコール化合物 (B) を0.1～2質量部、リン系安定剤 (C) を0.005～0.5質量部含有することを特徴とする薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。  
[化1]



(式中、X及びYは水素原子、炭素数1～22の、脂肪族アシル基またはアルキル基を示し、XとYは相互に異なっていてもよく、mは3～6の整数、nは6～100の整数を示す。)

- [請求項2] さらに、エポキシ化合物 (D) を0.0005～0.2質量部含有し、リン系安定剤 (C) とエポキシ化合物 (D) の含有量の質量比 (C) / (D) が0.5～10である請求項1に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。
- [請求項3] ポリカーボネート樹脂 (A) の粘度平均分子量 (M<sub>v</sub>) が10,000～15,000である請求項1又は2に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。
- [請求項4] ポリカーボネート樹脂 (A) の粘度平均分子量 (M<sub>v</sub>) が11,000～14,500である請求項1～3のいずれか1項に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。
- [請求項5] ポリアルキレンエーテルグリコール化合物 (B) がポリテトラメチレンエーテルグリコールである請求項1～4のいずれか1項に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。
- [請求項6] リン系安定剤 (C) がペンタエリスリトールジホスファイト構造を有する安定剤である請求項1～5のいずれか1項に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。

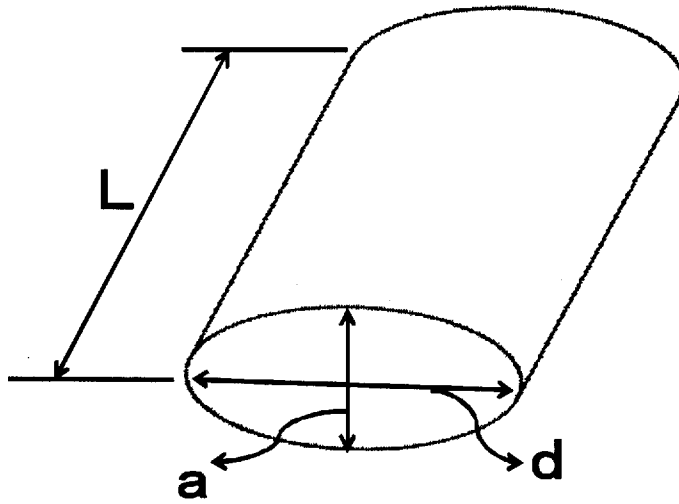
- [請求項7] 300mmの光路長で測定した波長420nmでの分光透過率が55%以上である請求項1～6のいずれか1項に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載のポリカーボネート樹脂組成物を成形した薄肉光学部品。
- [請求項9] 1mm以下の厚みを有する導光板である請求項8に記載の薄肉光学部品。
- [請求項10] 請求項1～7のいずれか1項に記載のポリカーボネート樹脂組成物を305～380℃で射出成形することを特徴とする肉厚が1mm以下の薄肉光学部品の製造方法。
- [請求項11] 請求項1～7のいずれか1項に記載のポリカーボネート樹脂組成物からなる楕円柱状のペレットであって、長さが2.0～5.0mmであり、その楕円断面の長径／短径の比が1.5～4、短径が1.0～3.0mmであることを特徴とする薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレット。
- [請求項12] 前記ポリカーボネート樹脂ペレットは、ポリカーボネート樹脂ペレット500gを収納した外径125mm、全高233mmの容量2リットルのポリエチレン製密閉容器に収納したものを50リットルのタンブラーに入れて固定し、30rpmの回転数で20分間回転させた後に発生する粒径1mm以下の微粉の量が50ppm以下である請求項11に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレット。
- [請求項13] ペレットの断面楕円の長径／短径の比が1.8～4である請求項11又は12に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレット。
- [請求項14] 請求項11～13のいずれか1項に記載の樹脂ペレットを製造する方法であって、粘度平均分子量が10,000～15,000のポリカーボネート樹脂を、押出機の先端部に設けた楕円状のダイス穴を有する吐出ノズルから、断面楕円の長径部を略水平状態にしてストランドとして押し出し、これを冷却水槽中で冷却固化し、ストランドカッタ

一によってカットすることを特徴とする薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレットの製造方法。

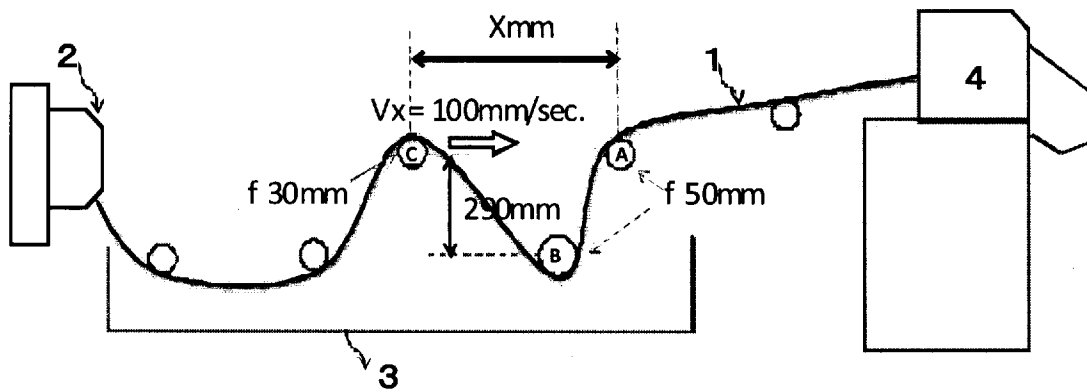
[請求項15] スtrandの引取速度が100mm/secにおけるstrandを支えるサポートの高低差が290mmであるとき、1時間以上の連続運転でstrandが折れない、同じ高さのサポートの間隔が300mm以下である請求項14に記載の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂ペレットの製造方法。



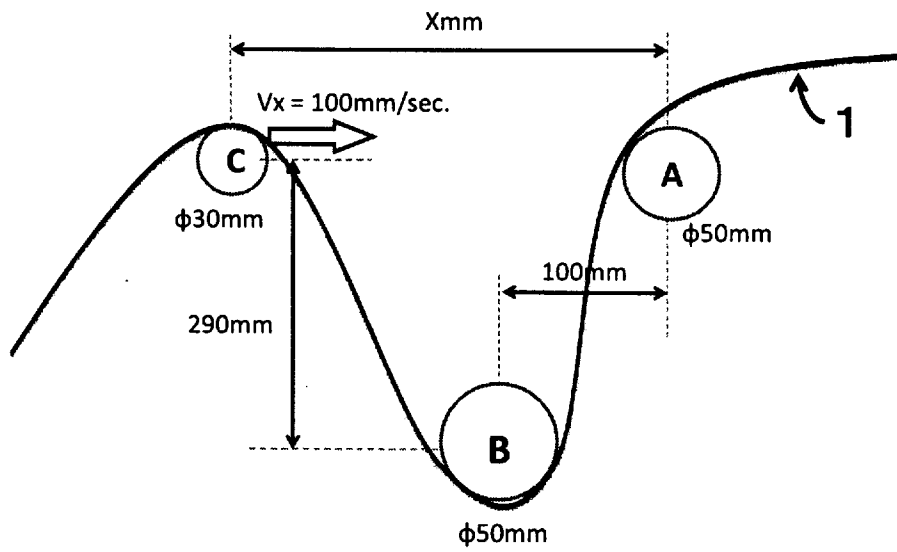
[図1]



[図2]



[図3]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/064717

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
C08L69/00(2006.01)i, C08L71/00(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)  
C08L69/00, C08L71/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y A	WO 2011/083635 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 14 July 2011 (14.07.2011), claims; paragraphs [0026], [0027], [0037], [0045]; examples & US 2012/0309874 A1 & EP 2522697 A1 & CN 102686671 A & TW 201124471 A & KR 10-2012-0101702 A	1, 3, 4, 6-13 2 5, 14, 15
X Y A	JP 2013-139097 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 18 July 2013 (18.07.2013), claims; paragraph [0001]; examples & WO 2013/100090 A1 & TW 201333109 A	1-4, 6-13 2 5, 14, 15

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25 July, 2014 (25.07.14)	Date of mailing of the international search report 05 August, 2014 (05.08.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064717

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2013-231899 A (Mitsubishi Engineering-Plastics Corp.), 14 November 2013 (14.11.2013), claims; paragraphs [0084] to [0088]; examples (Family: none)	1-15
A	JP 11-035692 A (Mitsubishi Engineering-Plastics Corp.), 09 February 1999 (09.02.1999), claims; paragraph [0014] & US 6066398 A	1-15
A	JP 2000-234052 A (Mitsubishi Engineering-Plastics Corp.), 29 August 2000 (29.08.2000), claims; paragraphs [0016], [0017] (Family: none)	1-15
A	JP 2013-000913 A (Asahi Kasei Chemicals Corp.), 07 January 2013 (07.01.2013), paragraphs [0019], [0021] (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C08L69/00(2006.01)i, C08L71/00(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. C08L69/00, C08L71/00		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 Y A	WO 2011/083635 A1 (出光興産株式会社) 2011.07.14, 特許請求の範囲, 【0026】, 【0027】, 【0037】, 【0045】, 実施例 & US 2012/0309874 A1 & EP 2522697 A1 & CN 102686671 A & TW 201124471 A & KR 10-2012-0101702 A	1, 3, 4, 6-13 2 5, 14, 15
X Y A	JP 2013-139097 A (出光興産株式会社) 2013.07.18, 特許請求の範囲, 【0001】, 実施例 & WO 2013/100090 A1 & TW 201333109 A	1-4, 6-13 2 5, 14, 15
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 「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 25.07.2014	国際調査報告の発送日 05.08.2014	
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) 藤井 勲 電話番号 03-3581-1101 内線 3457	4 J   9 1 2 1

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
P, X	JP 2013-231899 A (三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社) 2013. 11. 14, 特許請求の範囲, 【0084】~【0088】, 実施例 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 11-035692 A (三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社) 1999. 02. 09, 特許請求の範囲, 【0014】 & US 6066398 A	1-15
A	JP 2000-234052 A (三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社) 2000. 08. 29, 特許請求の範囲, 【0016】, 【0017】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2013-000913 A (旭化成ケミカルズ株式会社) 2013. 01. 07, 【0019】, 【0021】 (ファミリーなし)	1-15