

(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2018-28025

(P2018-28025A)

(43) 公開日 平成30年2月22日(2018.2.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>CO8L 69/00 (2006.01)</b>	CO8L 69/00	4J002
<b>CO8L 71/02 (2006.01)</b>	CO8L 71/02	
<b>CO8K 5/1525 (2006.01)</b>	CO8K 5/1525	
<b>GO2B 1/04 (2006.01)</b>	GO2B 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2016-160651 (P2016-160651)	(71) 出願人	594137579 三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社 東京都港区東新橋一丁目9番2号
(22) 出願日	平成28年8月18日 (2016.8.18)	(74) 代理人	100075177 弁理士 小野 尚純
		(74) 代理人	100113217 弁理士 奥貫 佐知子
		(74) 代理人	100186897 弁理士 平川 さやか
		(72) 発明者	黒川 晴彦 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】良好な色相と高度の耐熱変色性を有し、且つ成形時の金型汚染が極めて少ない光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物を提供する。

【解決手段】ポリカーボネート樹脂(A) 100質量部に対し、数平均分子量が500~5000のポリアルキレングリコール化合物(B)を0.1~2質量部、オキセタン化合物(C)を0.001~0.2質量部を含有することを特徴とする光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

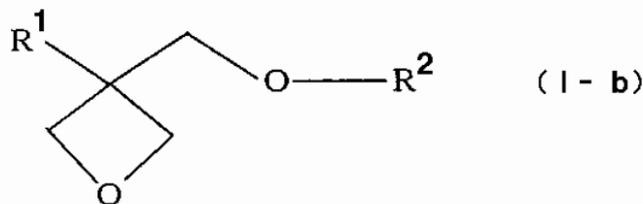
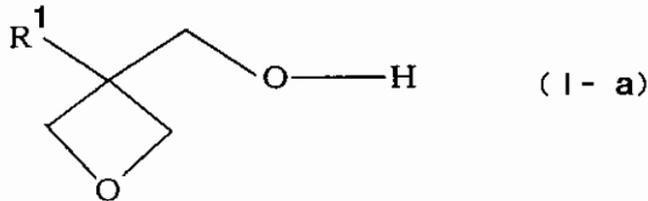
ポリカーボネート樹脂 (A) 100 質量部に対し、数平均分子量が 500 ~ 5000 のポリアルキレングリコール化合物 (B) を 0.1 ~ 2 質量部、オキセタン化合物 (C) を 0.001 ~ 0.2 質量部を含有することを特徴とする光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物。

## 【請求項 2】

オキセタン化合物 (C) が、下記一般式 (I - a)、(I - b) または (II) で表される化合物である請求項 1 に記載の光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物。

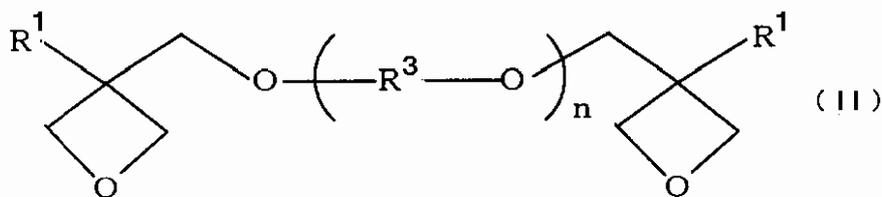
## 【化 1】

10



20

## 【化 2】



30

(式中、 $R^1$  はアルキル基、 $R^2$  はアルキル基またはフェニル基を示し、 $R^3$  は芳香環を有していてもよい 2 価の有機基、 $n$  は 0 または 1 を示す。)

## 【請求項 3】

オキセタン化合物 (C) 中のオキセタン官能が 2 官能以上である請求項 1 または 2 に記載の光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物。

## 【請求項 4】

オキセタン化合物 (C) とポリアルキレングリコール化合物 (B) の含有量の質量比 (C) / (B) が、0.005 ~ 0.2 である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物。

40

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のポリカーボネート樹脂組成物からなる導光板。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のポリカーボネート樹脂組成物からなる車両ランプ用導光部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物に関し、詳しくは、良好な色相と高度

50

の耐熱変色性を有し、且つ成形時の金型汚染が極めて少ない光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

光学部材として、例えば、導光板は、各種表示装置のバックライトユニット等の照明ユニットに使用される。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。

【0003】

しかしながら、ポリカーボネート樹脂組成物を導光板に用いた場合、成形温度が低いときには色相がよい導光板が得られるが、導光板の薄肉化のため、十分な溶融流動性を確保すべく成形温度を高くすると、カーボネート樹脂の熱劣化により、得られる導光板の色調が黄色味を帯びたり、良好な色相が損なわれやすいという問題がある。

10

【0004】

特許文献1には、粘度平均分子量が10000～15000の芳香族ポリカーボネート樹脂に、ジフオスファイト化合物及び脂環式エポキシ化合物を配合した樹脂組成物が、光線透過率及び輝度、並びに高温成形での熱安定性に優れ、また、高温高湿環境下に長時間さらされたとしても変色や劣化が起きず、光透過性に優れた成形体を得ることができ、光学成形品、特に、導光板として有用であると提案されている。

しかしながら、特許文献1の樹脂組成物では、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、色相の改善効果は必ずしも十分であるとはいえない。

20

【0005】

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、このようなハイエンドの導光板等の光学部材においては、より良好な色相と高度の耐熱変色性を有することが求められる。

【0006】

また、近年、欧州及び北米等においては、自動車のヘッドランプ及びリアランプに常時点灯するデイライトを設置することにより、昼間の歩行者や対向車からの視認性を高める、自動車のデイライト化が進んでいる。デイライトは一般に、導光部材と、導光部材に光を入射させる光源とを備えている。自動車のデイライトの近傍には、一般的に夜間用の通常の光源としてハロゲンランプ等の白熱灯が設けられているため、導光部材は、デイライトの光源から発生する熱に加え、白熱灯から発生する熱によっても加熱される。このため、自動車用導光部材にはより優れた耐熱耐久性が求められる。

30

【0007】

また、光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物を成形するには、金型付着物の発生が大きな問題となっている。特に高性能な導光部材の成形時には、金型の清掃メンテナンスを頻繁に行うことが強いられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0008】

【特許文献1】特許5938419号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記実情に鑑みなされたものであり、その目的(課題)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、良好な色相と高度の耐熱変色性を有し、且つ成形時の金型汚染が極めて少ない光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 1 0 】

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、特定の数平均分子量を有するポリアルキレングリコール化合物と、オキセタン化合物を、それぞれ特定の量で配合することにより、上記課題が解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明は、以下の光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物に関する。

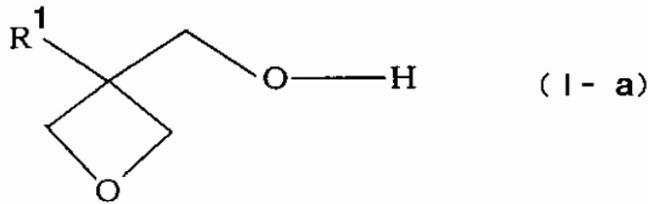
## 【 0 0 1 1 】

[ 1 ] ポリカーボネート樹脂 ( A ) 1 0 0 質量部に対し、数平均分子量が 5 0 0 ~ 5 0 0 0 のポリアルキレングリコール化合物 ( B ) を 0 . 1 ~ 2 質量部、オキセタン化合物 ( C ) を 0 . 0 0 1 ~ 0 . 2 質量部を含有することを特徴とする光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物。

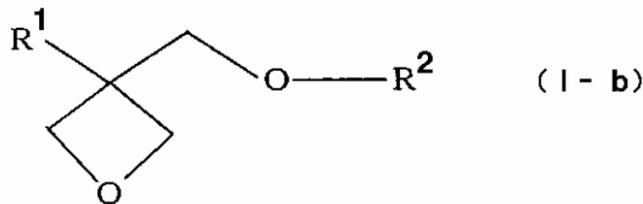
10

[ 2 ] オキセタン化合物 ( C ) が、下記一般式 ( I - a )、( I - b ) または ( II ) で表される化合物である上記 [ 1 ] に記載の光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物。

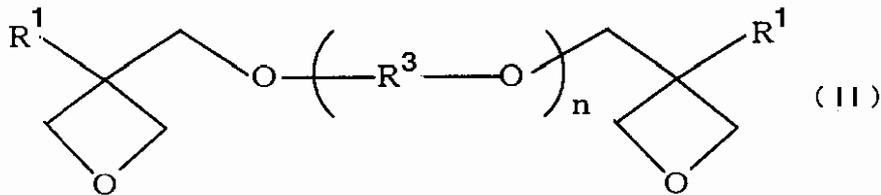
## 【 化 1 】



20



## 【 化 2 】



30

( 式中、 $R^1$  はアルキル基、 $R^2$  はアルキル基またはフェニル基を示し、 $R^3$  は芳香環を有していてもよい 2 価の有機基、 $n$  は 0 または 1 を示す。 )

## 【 0 0 1 2 】

[ 3 ] オキセタン化合物 ( C ) 中のオキセタン官能が 2 官能以上である上記 [ 1 ] または [ 2 ] に記載の光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物。

40

[ 4 ] オキセタン化合物 ( C ) とポリアルキレングリコール化合物 ( B ) の含有量の質量比 ( C ) / ( B ) が、0 . 0 0 5 ~ 0 . 2 である上記 [ 1 ] ~ [ 3 ] のいずれかに記載の光学部材用ポリカーボネート樹脂組成物。

[ 5 ] 上記 [ 1 ] ~ [ 4 ] のいずれかに記載のポリカーボネート樹脂組成物からなる導光板。

[ 6 ] 上記 [ 1 ] ~ [ 4 ] のいずれかに記載のポリカーボネート樹脂組成物からなる車両ランプ用導光部材。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、ポリカーボネート樹脂本来の特性を何ら損な

50

うことなく、成形の際には金型汚染が極めて少なく、良好な色相と高度の耐熱変色性を有する光学部材を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施例における金型汚染の評価に使用したしずく型金型の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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。

【0016】

本発明の光学部材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、数平均分子量が500～5000のポリアルキレングリコール化合物(B)を0.1～2質量部、オキセタン化合物(C)を0.001～0.2質量部を含有することを特徴とする。

以下、本発明を詳細に説明する。

【0017】

[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。

【0018】

ポリカーボネート樹脂は、式： $-[-O-X-O-C(=O)-]$ 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。

【0019】

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。

【0020】

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。

【0021】

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、

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；

【0022】

2,2'-ジヒドロキシ-1,1'-ピナフチル、1,2-ジヒドロキシナフタレン、1

10

20

30

40

50

、 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；

## 【 0 0 2 3 】

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；

## 【 0 0 2 4 】

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、

、 ' - 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、

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；

## 【 0 0 2 5 】

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(ヒドロキシアリアル)シクロアルカン類；

## 【0026】

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；

## 【0027】

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  
 アリアルスルフィド類；

## 【0028】

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アルスルホキシド類；

## 【0029】

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  
 アリアルスルホン類；

等が挙げられる。

## 【0030】

これらの中ではビス(ヒドロキシアリアル)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。

## 【0031】

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；

## 【0032】

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；

## 【0033】

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  
 ；

## 【0034】

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

10

20

30

40

50

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；  
【0035】

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。

【0036】

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。

【0037】

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。

【0038】

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。

【0039】

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。

【0040】

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。

【0041】

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。

【0042】

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。

【0043】

10

20

30

40

50

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。

**【0044】**

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際には、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。

10

**【0045】**

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。

20

**【0046】**

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；イソプロパ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。

30

**【0047】**

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。

**【0048】**

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。

40

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。

**【0049】****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。

50

## 【0050】

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。

## 【0051】

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。

10

## 【0052】

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。

20

## 【0053】

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。

## 【0054】

溶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。

30

## 【0055】

溶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2mmHg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、溶融重縮合反応を行えばよい。

## 【0056】

溶融重縮合反応は、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。

40

## 【0057】

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。

50

## 【0058】

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。

## 【0059】

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20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>)で測定される。液晶用バックライト等の導光板では、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。

10

また自動車あるいはオートバイ等の車両用前照灯(ヘッドランプ)あるいはリヤランプ等におけるLED等の光源からの光を導光するライトガイドやレンズ等では15,000~23,000が好ましく、流動性・色相の点からさらに好ましくは17,000~20,000である。

粘度平均分子量を上記範囲の下限値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。

20

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。

## 【0060】

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[ ](単位dl/g)を求め、Schneillの粘度式、すなわち、 $\eta_{sp}/c = 1.23 \times 10^{-4} M_v^{0.83}$  から算出される値を意味する。また、極限粘度[ ]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。

30

## 【数1】

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

## 【0061】

ポリカーボネート樹脂(A)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1000ppm以下、好ましくは800ppm以下、より好ましくは600ppm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、特に溶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10ppm以上、好ましくは30ppm以上、より好ましくは40ppm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。

40

## 【0062】

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。

## 【0063】

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

50

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。

10

## 【0064】

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<sub>v</sub>]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。

## 【0065】

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。

20

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。

## 【0066】

## [ポリアルキレングリコール化合物(B)]

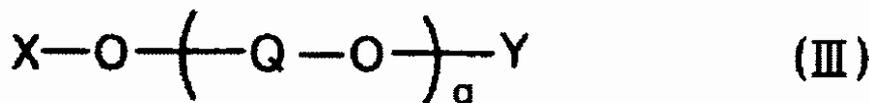
本発明の薄肉光学部品用ポリカーボネート樹脂組成物は、数平均分子量が500~5000であるポリアルキレングリコール化合物(B)を含有する。

30

ポリアルキレングリコール化合物(B)は、好ましくは下記一般式(III)で表される化合物であり、例えば、下記一般式(III-1)で表される分岐型ポリアルキレングリコール化合物又は下記一般式(III-2)で表される直鎖型ポリアルキレングリコール化合物が挙げられる。ポリアルキレングリコール化合物(B)としては、ランダム共重合体やブロック共重合体であってもよく、また、他の共重合成分との共重合体であってもよい。

## 【0067】

## 【化3】

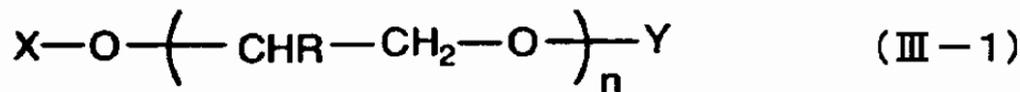


40

(式(III)中、Qは直鎖又は分岐のアルキレン基であり、X及びYは、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~23の脂肪族アシル基、又は炭素数1~23のアルキル基を示す。qは繰り返し数である。)

## 【0068】

【化4】

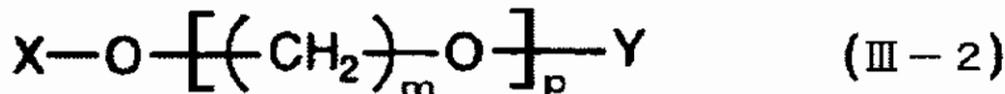


(式(III-1)中、Rは炭素数1～3のアルキル基を示し、X及びYは、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～23の脂肪族アシル基、又は炭素数1～23のアルキル基を示し、nは10～400の整数を示す。)

【0069】

10

【化5】



(式(III-2)中、X及びYは、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～23の脂肪族アシル基又は炭素数1～23のアルキル基を示し、mは2～6の整数、pは6～100の整数を示す。)

20

【0070】

上記の一般式(III-1)において、整数(重合度)nは、好ましくは10～400であるが、より好ましくは15～200、更に好ましくは20～100である。重合度nが10未満の場合、成形時のガス発生量が多くなりやすく、ガスによる成形不良、例えば、未充填、ガスやけ、転写不良を発生する可能性がある。一方、重合度nが400を超える場合、ポリカーボネート樹脂組成物の色相を向上させる効果が十分に得られないおそれがある。

【0071】

分岐型ポリアルキレングリコール化合物としては、一般式(III-1)中、X、Yが水素原子で、Rがメチル基であるポリプロピレングリコールやエチル基であるポリブチレングリコールが好ましく、特に好ましくはポリブチレングリコールである。

30

【0072】

上記の一般式(III-2)において、p(重合度)は、好ましくは6～100の整数であるが、より好ましくは8～90、さらに好ましくは10～80である。重合度p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pが100を超える場合、相溶性が低下するので好ましくない。

【0073】

直鎖型ポリアルキレングリコール化合物としては、一般式(III-2)中のX及びYが水素原子で、mが2であるポリエチレングリコール、mが3であるポリトリメチレングリコール、mが4であるポリテトラメチレングリコール、mが5であるポリペンタメチレングリコール、mが6であるポリヘキサメチレン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グリコール、ポリテトラメチレングリコールあるいはそのエステル化物又はエーテル化物である。

40

【0074】

また、ポリアルキレングリコール化合物(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を同様に使用することができ、従って、一般式(III-1)、(III-2)中のX及び/又はYは炭素数1～23の脂肪族アシル基又はアルキル基であってもよい。

【0075】

50

ポリアルキレングリコールのエステル化物またはエーテル化物は、必ずしも全部をエステル化またはエーテル化している必要はなく、部分エステル化物またはエーテル化物であることが好ましい。

【0076】

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1～23の1価又は2価の脂肪酸、例えば、1価の飽和脂肪酸、具体的には、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、具体的には、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、具体的には、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、タブシア酸及びデセン二酸、ウンデセン二酸、ドデセン二酸が挙げられる。

これらの脂肪酸は1種又は2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。

【0077】

分岐型ポリアルキレングリコールの脂肪酸エステルの好ましい具体例としては、一般式(III-1)において、Rがメチル基、X及びYが炭素数18の脂肪族アシル基であるポリプロピレングリコールステアレート、Rがメチル基、X及びYが炭素数22の脂肪族アシル基であるポリプロピレングリコールベヘネート等が挙げられる。直鎖型ポリアルキレングリコールの脂肪酸エステルの好ましい具体例としては、ポリアルキレングリコールモノパルミチン酸エステル、ポリアルキレングリコールジパルミチン酸エステル、ポリアルキレングリコールモノステアリン酸エステル、ポリアルキレングリコールジステアリン酸エステル、ポリアルキレングリコール(モノパルミチン酸・モノステアリン酸)エステル、ポリアルキレングリコールベヘネート等が挙げられる。

【0078】

ポリアルキレングリコールの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でもよく、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、ステアリル基等の炭素数1～23のアルキル基が挙げられ、このようなポリアルキレングリコール化合物(B)としては、ポリアルキレン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。

【0079】

ポリアルキレングリコール化合物(B)の数平均分子量は500～5000であり、好ましくは550以上、より好ましくは600以上であり、また、好ましくは4000以下、より好ましくは3000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。

なお、ここでいうポリアルキレングリコール化合物(B)の数平均分子量は、JIS K1577に準拠して測定した水酸基価に基づいて算出される数平均分子量Mnである。

【0080】

上記ポリアルキレングリコール化合物(B)は、1種類を単独で用いても、2種類以上を併用してもよい。

【0081】

ポリアルキレングリコール化合物(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。ポリアルキレングリコール化合物(B)の含有量が0.1質量部未満であっても2質量部を超えても、得られる成形品の初期色相が劣

10

20

30

40

50

る傾向がある。ポリアルキレングリコール化合物 ( B ) の好ましい含有量は、ポリカーボネート樹脂 ( A ) 100 質量部に対し、0.2 質量部以上であり、より好ましくは 0.3 質量部以上であり、好ましくは 1.8 質量部以下である。

【0082】

[オキセタン化合物 ( C )]

本発明の樹脂組成物はオキセタン化合物 ( C ) を含有する。オキセタン化合物 ( C ) をポリアルキレングリコール化合物 ( B ) と併せて含有することで耐熱変色性をより向上させることができる。

【0083】

オキセタン化合物 ( C ) としては、分子内に 1 以上のオキセタン基を有する化合物であればいずれも使用することができ、分子中にオキセタン基を 1 個有するモノオキセタン化合物および分子中にオキセタン基を 2 個以上有する 2 官能以上のポリオキセタン化合物のいずれもが使用できる。

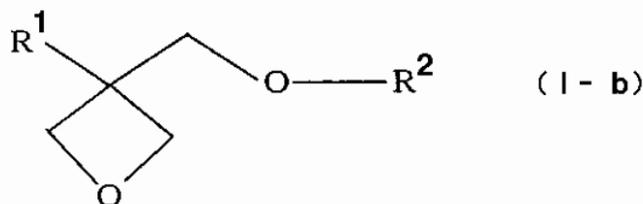
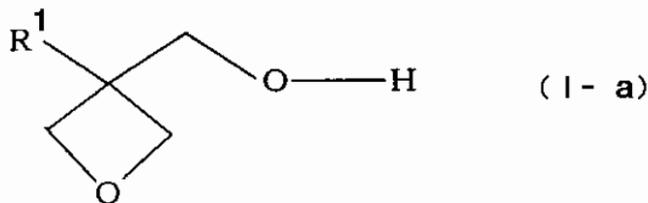
オキセタン化合物 ( C ) を含有することによって、良好な色相と高度の耐熱変色性、さらに耐金型汚染性を一層向上させることができる。。

【0084】

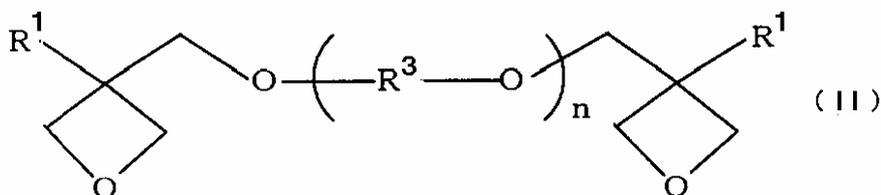
モノオキセタン化合物としては、下記の一般式 ( I - a )、( I - b ) または ( II ) で表される化合物などを好ましく例示することができる。

【0085】

【化 6】



【化 7】



( 式中、 $R^1$  はアルキル基、 $R^2$  はアルキル基またはフェニル基を示し、 $R^3$  は芳香環を有していてもよい 2 価の有機基、 $n$  は 0 または 1 を示す。 )

【0086】

上記一般式 ( I - a )、( I - b ) 及び ( II ) において、 $R^1$  はアルキル基であるが、好ましくは炭素数 1 ~ 6 のアルキル基であり、メチル基またはエチル基が好ましく、特に好ましくはエチル基である。

また、 $R^2$  はアルキル基またはフェニル基であるが、好ましくは炭素数 2 ~ 10 のアルキル基であり、鎖状のアルキル基、分岐したアルキル基または脂環式アルキル基のいずれ

10

20

30

40

50

であってもよく、或いはアルキル鎖の途中にエーテル結合（エーテル系酸素原子）を有する鎖状または分岐状のアルキル基であってもよい。R<sup>2</sup>の具体例としては、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基、3-オキシペンチル基、シクロヘキシル基、フェニル基などを挙げることができる。そのうちでも、R<sup>2</sup>は2-エチルヘキシル基、フェニル基、シクロヘキシル基が好ましい。

【0087】

一般式(I-a)の化合物の具体例としては、3-ヒドロキシメチル-3-メチルオキシセタン、3-ヒドロキシメチル-3-エチルオキシセタン、3-ヒドロキシメチル-3-プロピルオキシセタン、3-ヒドロキシメチル-3-ノルマルブチルオキシセタン、3-ヒドロキシメチル-3-プロピルオキシセタンなどを好ましく挙げることができる。そのうちでも、3-ヒドロキシメチル-3-メチルオキシセタン、3-ヒドロキシメチル-3-エチルオキシセタン等が特に好ましい。

10

一般式(I-b)の化合物の具体例としては、3-エチル-3-(2-エチルヘキシロキシメチル)オキシセタン等が特に好ましい。

【0088】

一般式(II)において、R<sup>3</sup>は芳香環を有していてもよい2価の有機基であるが、その例としては、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ネオペンチレン基、n-ペンタメチレン基、n-ヘキサメチレン基等の炭素数1~12の直鎖状または分岐状のアルキレン基、フェニレン基、式： $-CH^2-Ph-CH^2-$ または $-CH^2-Ph-Ph-CH^2-$ （ここで、Phはフェニル基を示す）で表される2価の基、水素添加ビスフェノールA残基、水素添加ビスフェノールF残基、水素添加ビスフェノールZ残基、シクロヘキサジメタノール残基、トリシクロデカンジメタノール残基などを挙げることができる。

20

一般式(II)の化合物の具体例としては、ビス(3-メチル-3-オキシタニルメチル)エーテル、ビス(3-エチル-3-オキシタニルメチル)エーテル、ビス(3-プロピル-3-オキシタニルメチル)エーテル、ビス(3-ブチル-3-オキシタニルメチル)エーテル、1,4-ビス[(3-エチル-3-オキシタニルメトキシ)メチル]ベンゼン、3-エチル-3{[(3-エチルオキシセタン-3-イル)メトキシ]メチル}オキシセタン、4,4'-ビス[(3-エチル-3-オキシタニル)メトキシメチル]ビフェニル、1,4-ビス[(3-エチル-3-オキシタニル)メトキシメチル]ベンゼン等を特に好ましく挙げることができる。

30

【0089】

オキシセタン化合物(C)は、単独で用いても2種以上組み合わせて用いてもよい。

【0090】

オキシセタン化合物(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、0.001~0.2質量部であり、好ましくは0.003質量部以上、より好ましくは0.005質量部以上、さらに好ましくは0.008質量部以上であり、また、好ましくは0.18質量部以下、より好ましくは0.17質量部以下、さらに好ましくは0.16質量部以下である。オキシセタン化合物(C)の含有量が、0.001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、耐熱変色性が却って悪化しやすく、成形時のガスの発生、色相や湿熱安定性も低下しやすい。

40

【0091】

[リン系安定剤(D)]

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が好ましい。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。

リン系安定剤としては、公知の任意のものを使用できる。具体例を挙げると、リン酸、ホスホン酸、亜燐酸、ホスフィン酸、ポリリン酸などのリンのオキソ酸；酸性ピロリン酸ナトリウム、酸性ピロリン酸カリウム、酸性ピロリン酸カルシウムなどの酸性ピロリン酸金属塩；リン酸カリウム、リン酸ナトリウム、リン酸セシウム、リン酸亜鉛など第1族ま

50

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。

## 【 0 0 9 2 】

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。

10

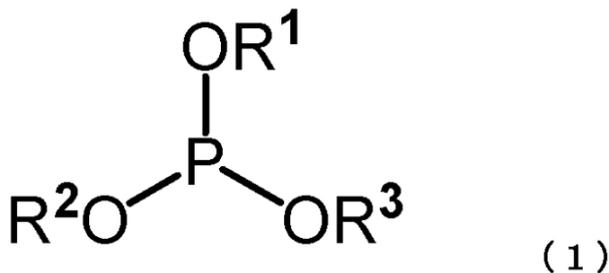
20

## 【 0 0 9 3 】

このようなホスファイト化合物のなかでも、下記式 (1) または (2) 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。

## 【 0 0 9 4 】

## 【化 8】

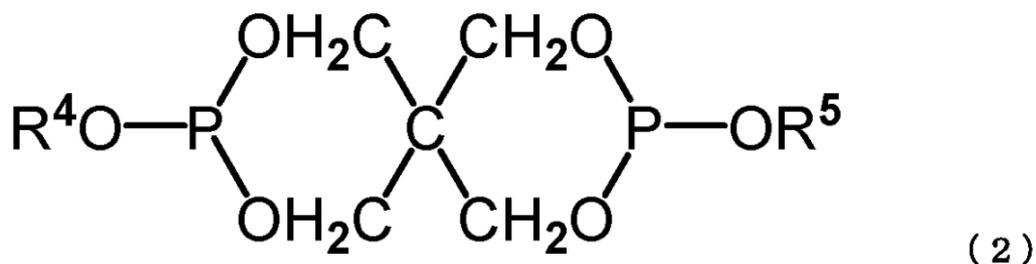


30

[ 式 (1) 中、 $R^1$ 、 $R^2$  及び  $R^3$  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。 ]

## 【 0 0 9 5 】

## 【化 9】



40

[ 式 (2) 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。 ]

50

## 【0096】

上記式(1)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「スマライザー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。

## 【0097】

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、アデカ社製「アデカスタブPEP-36」、「アデカスタブPEP-24G」、Dover Chemical社製「Dover phospho-S-9228」等が好ましく挙げられる。

## 【0098】

ホスファイト化合物のなかでも、上記式(2)で表される芳香族ホスファイト化合物が、色相がより優れるため、より好ましい。

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。

## 【0099】

リン系安定剤(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0.005~0.5質量部であり、より好ましくは0.007質量部以上、さらに好ましくは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、より好ましくは0.4質量部以下、さらに好ましくは0.3質量部以下、特に好ましくは0.2質量部以下、0.1質量部以下であることが最も好ましい。リン系安定剤(D)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(D)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。

## 【0100】

## [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。

## 【0101】

## [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)、ポリアルキレングリコール化合物(B)及びオキセタン化合物(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、バンパーミキサー、ロール、ブラベンダー、単軸混練押出機、二軸混練押出機、ニーダーなどの混合機で溶融混練する方法が挙げられる。なお、溶融混練の温度は特に制限されないが、通常240~320の範囲である。

## 【0102】

## [光学部材]

本発明の光学部材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

10

20

30

40

50

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光学部材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、成形して光学部材にすることもできる。

#### 【0103】

本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、良好な色相と高度の耐熱変色性を有し、且つ成形時の金型汚染が極めて少ないことから、特に射出成形法により、光学部材、特に金型汚染が起こりやすい薄肉の光学部材を成形するのに好適に用いられる。

特に液晶バックライト用導光板等の薄肉の成形品の場合には、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、成形品の黄変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、良好な色相を有する成形品、特に薄肉の光学部材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。

#### 【0104】

ここで、薄肉成形品とは、通常肉厚が3mm以下、好ましくは2mm以下、好ましくは1mm以下、より好ましくは0.8mm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。

#### 【0105】

光学部材としては、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材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。

#### 【0106】

本発明のポリカーボネート樹脂組成物を用いた導光板は、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。

#### 【0107】

また、光学部材としては、自動車あるいはオートバイ等の車両用前照灯（ヘッドランプ）あるいはリアランプ、フォグランプ等において、LED等の光源からの光を導光するライトガイドやレンズ等も好適であり、これらにも好適に使用することができる。

#### 【実施例】

#### 【0108】

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。

以下の実施例及び比較例で使用した原料および評価方法は次の通りである。

#### 【0109】

10

20

30

40

【表 1】

成分	略号	
ポリ カーボ ネート (A)	A1	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 三菱エンジニアリングプラスチックス社製 商品名「ユーピロンH-7000F」、Mv: 14000
	A2	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 三菱エンジニアリングプラスチックス社製 商品名「ユーピロンH-4000F」、Mv: 16000
ポリ アルキレン グリコール (B)	B1	HO[CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O] <sub>n</sub> Hで表わされる ポリテトラメチレングリコール 三菱化学社製、商品名「PTMG1000」 Mn: 1000
	B2	ポリ(オキシテトラメチレン-オキシプロピレングリコール)- ランダム共重合体 日油社製、商品名「ポリセリンDCB-2000」 Mn: 2000
	B3	HO[CH(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )CH <sub>2</sub> O] <sub>n</sub> Hで表される ポリブチレングリコール 日油社製、商品名「ユニオールPB-700」 Mn: 700
オキセタン (C)	C1	(二官能) 3-エチル-3-[[ (3-エチルオキセタン-3-イル)メトキシ] メチル]オキセタン 東亜合成社製、商品名「アロンオキセタンOXT-221」
	C2	(二官能) 1, 4-ビス[ (3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)メチル] ベンゼンを主成分とする反応生成物 東亜合成社製、商品名「アロンオキセタンOXT-121」
	C3	(単官能) 3-エチル-3-(2-エチルヘキシロキシメチル)オキセタン 東亜合成社製、商品名「アロンオキセタンOXT-212」
リン系 安定剤 (D)	D	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」

10

20

30

40

## 【0110】

(実施例1~11、比較例1~4)

[樹脂組成物ペレットの製造]

上記した各成分を、以下の表2~3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で熔融混練し、ストランドカットによりペレットを得た。

## 【0111】

[色相(YI)の評価]

50

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）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、この長光路成形品を、95℃で500時間加熱処理した後、上記と同様の評価を行った。

#### 【0112】

[金型汚染性の評価（モールドデポジット）]

射出成形における汚染性評価（金型汚れ）

上記で得られたペレットを、120℃で5時間乾燥させた後、射出成形機（住友重機械工業社製「MINIMAT M8/7A」）を用い、図1に示すようなしずく型金型を用いて、シリンダー温度340℃、成形サイクル10秒、金型温度40℃の条件にて、500ショット射出成形し、終了後の金型固定側の金属鏡面に発生する白い付着物による汚れの状態を、比較例4と比較した下記の基準で、目視にて評価判定した。

：金型付着物は、比較例4の500ショット成形後の状態より極めて少なく、耐金型汚染性は極めて良好である。

：金型付着物は、比較例4の500ショット成形後の状態より少なく、耐金型汚染性は良好である。

：金型付着物は、比較例4の500ショット成形後の状態より少ないが、耐金型汚染が若干見られる。

×：金型付着物は、比較例4の500ショット成形後の状態と同レベルであり、金型汚染が著しく見られる。

#### 【0113】

なお、図1のしずく型金型は、ゲートGから樹脂組成物を導入し、先端P部分に発生ガスが溜まり易くなるように設計した金型である。ゲートGの幅は1mm、厚みは1mmであり、図1において、幅h1は14.5mm、長さh2は7mm、長さh3は27mmであり、成形部の厚みは3mmである。

以上の評価結果を、以下の表2～3に示す。

#### 【0114】

10

20

30

【表 2】

		実施例										
成分	略号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ポリカーボネート(A)	A1	100	100	100	100	100	100		100	100	100	100
	A2							100				
ポリアルキレングリコール(B)	B1	1	1	1	1	1.5			1	1	1	1
	B2						1					
	B3							0.5				
オキセタン(C)	C1	0.03	0.03	0.01	0.15	0.03	0.03	0.03				
	C2								0.03	0.04		
	C3										0.03	0.05
リン系安定剤(D)	D	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
(C)/(B)		0.03	0.03	0.01	0.15	0.02	0.03	0.06	0.03	0.04	0.03	0.05
YI (300mm) 95°C エージング	0hr	14.8	15.4	15.6	14.4	14.2	16.0	16.9	15.5	15.3	16.2	16.1
	500hr 後	17.6	18.1	19.1	17.0	16.7	19.0	19.3	19.3	18.3	20.3	19.8
	差	2.8	2.7	3.5	2.6	2.5	3.0	2.4	3.8	3.0	4.1	3.7
モールドデポジット (340°C、 500ショット)		○	○	◎	△	△	○	◎	○	○	○	△

10

20

30

【 0 1 1 5 】

【表 3】

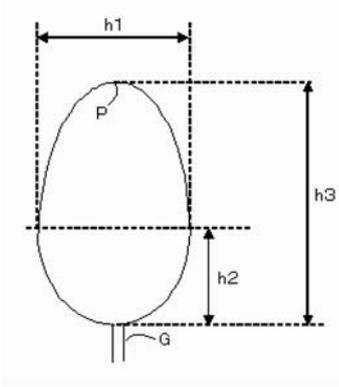
		比較例			
成分	略号	1	2	3	4
ポリカーボネート(A)	A1	100	100	100	100
	A2				
ポリアルキレングリコール(B)	B1	1	4	0.05	1
	B2				
	B3				
オキセタン(C)	C1		0.03	0.03	0.3
	C2				
	C3				
リン系安定剤(D)	D	0.03	0.03	0.03	0.03
(C) / (B)		0	0.0075	0.6	0.3
YI (300mm) 95°C エージング	0hr	14.7	白濁	23.0	18.0
	500hr 後	22.0	—	—	22.4
	差	7.3	—	—	4.4
モールドデポジット (340°C、 500ショット)		○	××	◎	×

## 【産業上の利用可能性】

## 【0116】

本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、良好な色相を有し且つ金型汚染が極めて少なく、白濁や透過率の低下がないので、各種光学部材に極めて好適に利用でき、産業上の利用性は非常に高い。

【 図 1 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4J002 CG011 CG021 CH022 EL056 FD020 FD030 FD050 FD070 FD090 FD100  
FD130 FD160 FD200 GP00