(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
2014 年 9 月 4 日(04.09.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/133114 A1

(51) 国際特許分類:
C08G 64/02 (2006.01) *F21S 8/10* (2006.01)
C08L 69/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054985

(22) 国際出願日: 2014 年 2 月 21 日(21.02.2014)

(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 2013-035919 2013 年 2 月 26 日(26.02.2013) JP
特願 2013-035920 2013 年 2 月 26 日(26.02.2013) JP
特願 2013-040646 2013 年 3 月 1 日(01.03.2013) 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１丁目６番７号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 今里 健太(IMAZATO, Kenta); 〒7918041 愛媛県松山市北吉田町７７番地 帝人株式会社 松山事業所内 Ehime (JP). 武田 強(TAKEDA, Tsuyoshi); 〒7918041 愛媛県松山市北吉田町７７番地 帝人株式会社 松山事業所内 Ehime (JP). 岡本 広志(OKAMOTO, Hiroshi); 〒7918041 愛媛県松山市北吉田町７７番地 帝人株式会社 松山事業所内 Ehime (JP). 本吉 哲也(MOTOYOSHI, Tetsuya); 〒7918041 愛媛県松山市北吉田町７７番地 帝人株式会社 松山事業所内 Ehime (JP). 谷 拓志(TANI, Takushi); 〒7918041 愛媛県松山市北吉田町７７番地 帝人株式会社 松山事業所内 Ehime (JP). 山中 克浩(YAMANAKA, Katsuhiro); 〒7918041 愛媛県松山市北吉田町７７番地 帝人株式会社 松山事業所内 Ehime (JP).

(74) 代理人: 大島 正孝(OHSHIMA, Masataka); 〒1600022 東京都新宿区新宿１丁目１７番１１号 ＢＮ御苑ビル 大島特許事務所 Tokyo (JP).

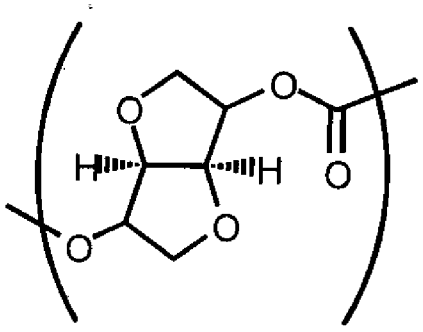
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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

[続葉有]

(54) **Title**: POLYCARBONATE MOLDED ARTICLE

(54) 発明の名称 : ポリカーボネート成形品



(A)

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a molded article such as a resin window or a vehicle lamp lens or the like that is formed from polycarbonate and that has excellent heat resistance, weather resistance, low moisture absorption, surface hardness, and low temperature shock properties. The present invention is a molded product formed from polycarbonate that, from among the total of recurring units, contains 50 mol% or greater of unit (A) expressed by the formula (A), and the polycarbonate, in an environment of -20°C, has a maximum impact energy in a high velocity impact test conforming to ASTM D3763 of at least 20 J and a brittle fracture rate of no more than 50%.

(57) 要約: 本発明の目的は、ポリカーボネートから形成され、耐熱性、対候性、低吸水性、表面硬度および低温衝撃特性に優れた、樹脂窓もしくは車両用ランプレンズ等の成形品を提供することである。 本発明は、全繰り返し単位中、下記式（Ａ）で表される単位（Ａ）を５０モル%以上含み、－２０℃の環境化においてＡＳＴＭ Ｄ３７６３に準拠した高速面衝撃試験の最大衝撃エネルギーが２０Ｊ以上であり、脆性破壊率が５０%以下であるポリカーボネートから形成された成形品である。

WO 2014/133114 A1

(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)）

明 細 書

ポリカーボネート成形品

技術分野

本発明は、ポリカーボネートから形成され、耐熱性、耐候性、低温特性、低吸水性、表面硬度に優れた、樹脂窓、車両用ランプレンズ、プラスチックレンズなどの成形品に関する。

背景技術

ポリカーボネートは優れた機械特性および光学特性を有するため、樹脂窓、車両用ランプレンズ、プラスチックレンズなどの成形品への適用が検討されている。ポリカーボネートの代表例としてビスフェノールAから得られるポリカーボネートが挙げられる。

しかし、近年、石油資源の枯渇の懸念や、地球温暖化を引き起こす空気中の二酸化炭素の増加の問題から、原料を石油に依存せず、また燃焼させても二酸化炭素を増加させないカーボンニュートラルが成り立つバイオマス資源が大きく注目を集めるようになり、ポリカーボネートの原料として、バイオマス資源であるイソソルビドを用いることが検討されている（特許文献１）。

ポリカーボネートを樹脂窓に用いる提案として、特許文献２には、ビスフェノールAから得られるポリカーボネートを樹脂窓として使用することが記載されている。しかしこの樹脂窓は、耐候性に劣るという問題がある。また特許文献３には、イソソルビドから得られたポリカーボネートを樹脂窓として使用することが提案されている。しかしこのポリカーボネートは、吸水率が高く、低温衝撃特性に劣り改良すべき点がある。

ポリカーボネートを車両用ランプレンズに用いる提案として、特許文献４および特許文献５には、イソソルビドと脂肪族ジオールとを共重合したポリカーボネートを車両用ランプレンズに用いることが記載されている。しかし、このポリカ

ーボネートは、脂肪族ジオールとして、１，４－シクロヘキサンジメタノールを用いているため、低温時の物性が低く、例えば衝撃強度が低いため、寒冷地での使用に制限があった。また、吸水率が高く、その成形品において吸水による寸法変化や反りが生じる。

このようにイソソルビドを用いたポリカーボネートについての検討はなされているが、樹脂窓、車両用ランプレンズ向けに必要とされる、耐熱性、表面硬度、低吸水性、低温特性、耐候性などの特性をバランスよく有するものではない。

一方、プラスチックレンズの材料として、ビスフェノールＡより得られるポリカーボネートが広く利用されている。しかし、このポリカーボネートは、屈折率は１．５８５と高いがアッベ数が３０と低いため、色収差の問題が出やすく、屈折率とアッベ数のバランスが悪いという欠点を有する。また、光弾性定数が大きく、成形品の複屈折が大きくなってしまう欠点を有する。

このようなポリカーボネートの欠点を解決するために、ビスフェノールと脂肪族ジオールとのコポリカーボネートが提案されている（特許文献６）。しかしこのポリカーボネートは、屈折率、アッベ数が低く、光弾性定数が大きく、成形品の複屈折率が大きくなる欠点がある。また成形性、耐熱性、色相等が不十分で満足する成形品が得られない等の問題があった。

また、上記特性を満足し、十分な屈折率と高いアッベ数を有し、かつ光弾性定数が低く、さらに物理特性および耐溶剤性に優れるプラスチックレンズとして、イソソルビドを含むポリカーボネートが提案されている（特許文献７、８、９）。しかしこのポリカーボネートは、より安全性が要求される分野で使用されるには、十分な衝撃性を有しているとは言い難い。また、低温での衝撃強度についての検討はなされていない。

さらに、プラスチックレンズは、軽量性、ファッション性、耐衝撃性などにおいて優れた特性を有するため、光学材料、とりわけ眼鏡レンズの分野で急速に普及しつつある。プラスチック材料の欠点であるとされてきた表面硬度の低さや、表面反射などの問題は、シリコーン系のハードコート膜を設け、無機物質をレンズ表面に蒸着した反射防止膜を設けるなどの表面改質技術の開発により大きく改

善され、レンズの高付加価値化に伴いますますプラスチックレンズの市場は拡大しつつある。

しかし、シリコーン系ハードコートや無機反射防止膜を設ける場合にはプラスチックレンズが本来有する耐衝撃性が大幅に低下するという問題が指摘されている。例えば、汎用熱硬化型プラスチックレンズ材料であるアリルジグリコールカーボネートを素材とした場合、基材自身の耐衝撃性（中心肉厚２ｍｍのレンズ中心に、高さ１２７ｃｍから所定重量の鋼球を落下させる落球衝撃試験において）は２００ｇ程度であるが、それにハードコートを施すと約６０ｇに低下し、さらにその上に反射防止膜を付与すると１０ｇに顕著に耐衝撃性が低下することが知られている。この問題を回避する目的で、熱硬化型プラスチックレンズの場合には、プラスチックレンズ基材とシリコーン系ハードコートとの間にプライマー層を設けることによって耐衝撃性の改善を得る方法が開示されている。例えば、プライマー層としてウレタン系樹脂からなる層を設ける方法（特許文献１０）によって、無機反射防止コート後においても米国ＦＤＡ規格（落球衝撃値１６．４ｇ）をクリアする耐衝撃性を有する眼鏡レンズが得られることが開示されている。しかしながら、教育用および作業用といったより安全性が要求される分野で使用されるには、ＡＮＳＩ　Ｚ８７．１の規格（落球衝撃値６８ｇ）を越えることが求められる。

先行技術文献

（特許文献１）国際公開第２００４／１１１１０６号パンフレット

（特許文献２）特開２００３－３１１９０８号公報

（特許文献３）特開２００９－６１７６２号公報

（特許文献４）特開２００９－１４４０１４号公報

（特許文献５）特開２０１２－４１４７１号公報

（特許文献６）特開２００３－０９０９０１号公報

（特許文献７）特開２００９－６２５０１号公報

（特許文献８）特開２００９－６３９７６号公報

（特許文献９）特開２０１０－１９０９１９号公報

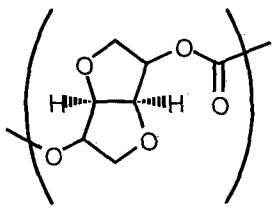
（特許文献１０）特開平０８－５４５０１号公報

発明の開示

本発明の他の目的は、ポリカーボネートから形成され、耐熱性、耐候性、低吸水性、表面硬度および低温衝撃特性に優れた、樹脂窓もしくは車両用ランプレンズ等の成形品を提供することである。

本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、イソソルビド由来の単位を含有するポリカーボネートは、吸水率が低く、低温衝撃特性に優れることを見出し、本発明を完成した。

すなわち本発明は、全繰り返し単位中、下記式で表される単位（Ａ）を５０モル％以上含み、－２０℃の環境下においてＡＳＴＭ　Ｄ３７６３に準拠した高速面衝撃試験の最大衝撃エネルギーが２０Ｊ以上であり、脆性破壊率が５０％以下であるポリカーボネートから形成された成形品である。成形品は、樹脂窓もしくは車両用ランプレンズであることが好ましい。



（Ａ）

本発明の他の目的は、耐熱性、耐寒性、透明性、衝撃強度、耐傷付性、光学特性等のバランスに優れるプラスチックレンズを提供することにある。本発明者らは、イソソルビド由来の単位を含むポリカーボネートが、耐熱性、耐寒性、透明性、衝撃強度、耐傷付性、光学特性等のバランスに優れることを見出し、本発明を完成した。

すなわち本発明は、（ｉ）下記式で表されるカーボネート単位（Ａ）を含み、（ｉｉ）２０℃の塩化メチレン溶液で測定された比粘度が０．３～０．８で、（ｉｉｉ）ガラス転移温度が１００℃以上、

（ｉｖ）鉛筆硬度がＨＢ以上、

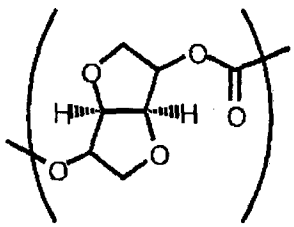
（ｖ）全光線透過率が８０％以上である、

ポリカーボネートより形成され、

（ｖｉ）２５℃におけるＡＮＳＩ　Ｚ８７．１規格に順ずる落球試験にて少なくとも６８ｇの落球にて割れが生じず、

（ｖｉｉ）厚さ２．０ｍｍにおける面内位相差が５０ｎｍ以下、

であるプラスチックレンズである。



・・・（Ａ）

図面の簡単な説明

図１は、実施例において成形した自動車の素通し型ヘッドランプレンズの成形品を示す。図示されるとおり該レンズはドーム状の形状である。［１－Ａ］は正面図（成形時のプラテン面に投影した図。したがってかかる面積が最大投影面積となる）を示し、［１－Ｂ］はＡ－Ａ線断面図を示す。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を詳細に説明する。

＜成形品＞

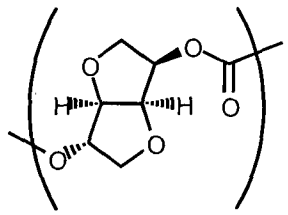
本発明で使用されるポリカーボネートは、全繰り返し単位を基準として、単位（Ａ）の含有量が、５０モル％以上であり、好ましくは６０モル％以上であり、より好ましくは７０モル％以上、さらに好ましくは８０モル％以上である。

（単位（Ａ））

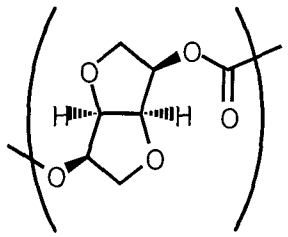
本発明における単位（Ａ）は、エーテル基を有する脂肪族ジオールから誘導される。エーテル結合を有するジオールは、バイオマス資源の中で耐熱性および鉛

筆硬度が高い材料である。

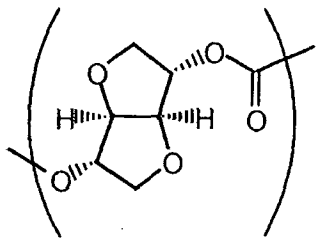
単位（Ａ）として、立体異性体の関係にある下記の単位（Ａ１）、（Ａ２）および（Ａ３）が例示される。



（Ａ１）



（Ａ２）



（Ａ３）

これらは、糖質由来のエーテルジオールであり、自然界のバイオマスからも得られる物質で、再生可能資源と呼ばれるものの１つである。単位（Ａ１）、（Ａ２）および（Ａ３）は、それぞれイソソルビド、イソマンニド、イソイディッドから誘導される単位である。イソソルビドは、でんぷんから得られるＤ－グルコースに水添した後、脱水を受けさせることにより得られる。その他のエーテルジオールについても、出発物質を除いて同様の反応により得られる。

イソソルビド、イソマンニド、イソイディッドのなかでも特に、イソソルビド（１，４；３，６－ジアンヒドロ－Ｄ－ソルビトール）から誘導される繰り返し単位は、製造の容易さ、耐熱性に優れることから好ましい。

本発明で使用されるポリカーボネートの好ましい態様として、長鎖脂肪族ジオ

ールから誘導される単位を含有するコポリカーボネート（１）、ブロック構造を有するコポリカーボネート（２）、側鎖を有するコポリカーボネート（３）、ポリエステルジオールから誘導される単位を含むコポリカーボネート（４）が挙げられる。

（コポリカーボネート（１））

本発明で使用されるポリカーボネートの好ましい一態様として、

単位（Ａ）と下記式で表される単位（Ｂ－１）を含み、

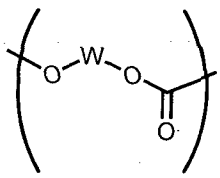
（ｉ）全繰り返し単位中、単位（Ａ）と単位（Ｂ－１）との合計が８０モル％以上であり、

（ｉｉ）単位（Ａ）と単位（Ｂ－１）とのモル比（Ａ／（Ｂ－１））が、６０／４０～９５／５である、コポリカーボネート（１）が挙げられる。

コポリカーボネート（１）は、長鎖脂肪族ジオールから誘導される単位を含有する。

全繰り返し単位中、単位（Ａ）と単位（Ｂ－１）との合計は、好ましくは９０モル％以上、より好ましくは９５モル％、さらに好ましくは１００モル％である。

単位（Ａ）と単位（Ｂ－１）とのモル比（Ａ／（Ｂ－１））は、７０／３０～９３／７の範囲がより好ましく、８０／２０～９０／１０の範囲がさらに好ましい。上記範囲内であると耐熱性、耐候性、低吸水性、表面硬度および低温衝撃特性のバランスに優れることから好ましい。モル比（Ａ／（Ｂ－１））は、日本電子社製ＪＮＭ－ＡＬ４００のプロトンＮＭＲにて測定し算出することができる。



（Ｂ－１）

式中、Ｗは、炭素数８～１２のアルキレン基を示す。炭素数８～１２のアルキレン基として、オクチレン基、ノニレン基、デシレン基、ドデシレン基等が挙げられる。

単位（Ｂ－１）は、炭素数８～１２の脂肪族ジオールから誘導される。炭素数８～１２の脂肪族ジオールとして、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオール、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジオール、２－メチル－１，８－オクタンジオールが挙げられる。なかでも１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオールが好ましく、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオールがより好ましい。これらは２種類以上併用して用いても良い。

単位（Ａ）および単位（Ｂ－１）以外のその他の単位を誘導するジオール化合物としては、後述する単位（Ｂ－２）、単位（Ｂ－３）を誘導するモノマー化合物や、それ以外の脂肪族ジオール化合物、脂環式ジオール化合物、芳香族ジヒドロキシ化合物のいずれでも良い。具体的には国際公開第２００４／１１１１０６号パンフレット、国際公開第２０１１／０２１７２０号パンフレットに記載のジオール化合物やジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ポリエチレングリコールなどのオキシアルキレングリコール類が挙げられる。

脂肪族ジヒドロキシ化合物として、１，３－プロパンジオール、１，４－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，６－ヘキサンジオール等が挙げられる。

脂環式ジヒドロキシ化合物として、シクロヘキサンジメタノール、トリシクロデカンジメタノール、アダマンタンジオール、ペンタシクロペンタデカンジメタノール、３，９－ビス（２－ヒドロキシ－１，１－ジメチルエチル）－２，４，８，１０－テトラオキサスピロ［５．５］ウンデカン等が挙げられる。

芳香族ジヒドロキシ化合物として、α，α’－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－ｍ－ジイソプロピルベンゼン（ビスフェノールM）、９，９－ビス（４－ヒドロキシ－３－メチルフェニル）フルオレン、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）－３，３，５－トリメチルシクロヘキサン、４，４’－ジヒドロキシ－３，３’－ジメチルジフ

ェニルスルフィド、ビスフェノールA、２，２－ビス（４－ヒドロキシ－３－メチルフェニル）プロパン（ビスフェノールC）、２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－１，１，１，３，３，３－ヘキサフルオロプロパン（ビスフェノールAF）および１，１－ビス（４－ヒドロキシフェニル）デカン等が挙げられる。

単位（A）と単位（B－１）とを含むコポリカーボネートは、通常のポリカーボネート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。

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撹拌して、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。

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０．９７～１．１０モル、より好ましは１．００～１．０６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、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。

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。

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、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。

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。

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。

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$^{-5}$当量、より好ましくは１×１０$^{-7}$～１×１０$^{-3}$当量の範囲で選ばれる。

また、反応後期に触媒失活剤を添加することもできる。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。

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。

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／またはアルカリ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。

（コポリカーボネート（２））

本発明で使用されるポリカーボネートの好ましい一態様として、単位（Ａ）と脂肪族ジオール化合物および脂環式ジオール化合物からなる群より選ばれる少なくとも１種の化合物から誘導されるカーボネート単位（Ｂ－２）を含み、

（ｉ）ブロック性を有し、

（ｉｉ）全繰り返し単位中、単位（Ａ）と単位（Ｂ－２）との合計が８０モル％以上であり、

（ｉｉｉ）単位（Ａ）と単位（Ｂ－２）とのモル比（Ａ／（Ｂ－２））は、６０／４０～９５／５である、

コポリカーボネート（２）が挙げられる。

コポリカーボネート（２）は、単位（Ｂ－２）中にブロック構造を有する。

全繰り返し単位中、単位（Ａ）と単位（Ｂ－２）との合計は、好ましくは９０モル％以上、より好ましくは９５モル％、さらに好ましくは１００モル％である。

単位（Ａ）と単位（Ｂ－２）とのモル比（Ａ／（Ｂ－２））は、６５／３５～９３／７の範囲が好ましく、７０／３０～９０／１０の範囲がより好ましい。上記範囲内であると耐熱性、耐候性、低吸水性、表面硬度および低温衝撃特性のバランスに優れることから好ましい。モル比（Ａ／（Ｂ－２））は、日本電子社製ＪＮＭ－ＡＬ４００のプロトンNMRにて測定し算出することができる。

単位（Ｂ－２）を構成するとして脂肪族ジオール化合物が挙げられる。脂肪族ジオール化合物は、直鎖脂肪族ジオール化合物または分岐脂肪族ジオール化合物のいずれでもよい。

直鎖脂肪族ジオール化合物として、好ましくは炭素原子数２～３０、より好ましくは炭素原子数３～２０、さらに好ましくは炭素原子数３～１０の直鎖脂肪族ジオール化合物が使用される。直鎖脂肪族ジオール化合物として、具体的には、エチレングリコール、１，３－プロパンジオール、１，４－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、１，７－ヘプタンジオール、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオール、水素化ジリノレイルグリコール，水素化ジオレイルグリコールなどが挙げられる。なかでも１，３－プロパンジオール、１，４－ブタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、１，１０－デカンジオールが好ましい。

分岐脂肪族ジオール化合物として、好ましくは炭素原子数３～３０、より好ましくは炭素原子数３～２０、さらに好ましくは炭素原子数４～１２の分岐脂肪族ジオール化合物が使用される。分岐脂肪族ジオール化合物として、具体的には、１，３－ブチレングリコール、２－メチル－１，３－プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、２－エチル－１，６－ヘキサンジオール、２，２，４－トリメチル－１，６－ヘキサンジオール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、

２－ｎ－ブチル－２－エチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジエチル－１，３－プロパンジオール、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジオール、１，２－ヘキサングリコール、１，２－オクチルグリコール、２－エチル－１，３－ヘキサンジオール、２，３－ジイソブチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジイソアミル－１，３－プロパンジオール、２－メチル－２－プロピル－１，３－プロパンジオールなどが挙げられる。なかでも３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－ｎ－ブチル－２－エチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジエチル－１，３－プロパンジオール、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジオールが好ましい。

単位（Ｂ－２）を構成するとして脂環式ジオール化合物が挙げられる。脂環式ジオール化合物として、好ましくは炭素原子数６～３０、より好ましくは炭素原子数６～２０の脂環式ジオール化合物が使用される。脂環式ジオール化合物として、具体的には、１，２－シクロヘキサンジオール、１，３－シクロヘキサンジオール、１，４－シクロヘキサンジオール、２－メチル－１，４－シクロヘキサンジオールなどのシクロヘキサンジオール類、１，２－シクロヘキサンジメタノール、１，３－シクロヘキサンジメタノール、１，４－シクロヘキサンジメタノールなどのシクロヘキサンジメタノール類、２，３－ノルボルナンジメタノール、２，５－ノルボルナンジメタノールなどのノルボルナンジメタノール類、トリシクロデカンジメタノール、ペンタシクロペンタデカンジメタノール、１，３－アダマンタンジオール、２，２－アダマンタンジオール、デカリンジメタノール、２，２，４，４－テトラメチル－１，３－シクロブタンジオールおよび３，９－ビス（２－ヒドロキシ－１，１－ジメチルエチル）－２，４，８，１０－テトラオキサスピロ［５．５］ウンデカンなどが挙げられる。これらのうち、１，４－シクロヘキサンジメタノール、トリシクロデカンジメタノール、３，９－ビス（２－ヒドロキシ－１，１－ジメチルエチル）－２，４，８，１０－テトラオキサスピロ［５．５］ウンデカンが好ましい。これらの脂肪族ジオール化合物および脂環式ジオール化合物は、１種もしくは２種類以上併用して用いても良い。

（ブロック性）

コポリカーボネート（２）は、ブロック状の単位（Ｂ－２）を有する。ブロック部分における単位（Ｂ－２）の平均繰り返し単位数（ｎ）が好ましくは２～１００、より好ましくは２．２～５０、さらに好ましくは２．３～３０、特に好ましくは２．５～１０である。また、ブロック部分における単位（Ｂ－２）の数平均分子量は、好ましくは２５０～５０００、より好ましくは３００～３０００、さらに好ましくは３００～２０００、特に好ましくは３５０～１５００である。ブロック部分における単位（Ｂ－２）の平均繰り返し単位数（ｎ）および数平均分子量が上記範囲内であると、目的とする吸水性や耐熱性、鉛筆硬度が良好となり、また相分離が起こり難く好ましい。

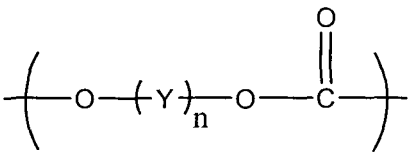
コポリカーボネート（２）における単位（Ｂ－２）のブロック性は、コポリカーボネート（２）を$CDCl_3$に溶解して、^{13}C－ＮＭＲで測定したカーボネートの炭素から算出することができる。［単位（Ａ）－単位（Ａ）］のシグナルは１５３～１５４ｐｐｍに３本あり（立体異性体が３種類あるため）、［単位（Ａ）－単位（Ｂ－２）］のシグナルは通常１５４～１５５ｐｐｍに２本あり（共重合ジオールの立体異性がない場合は、イソソルビドとの立体異性体が２種類あるため）、［単位（Ｂ－２）－単位（Ｂ－２）］のシグナルは通常１５５～１５６ｐｐｍに測定される。このシグナルの積分値から単位（Ｂ－２）の平均繰り返し単位数を算出することができる。単位（Ｂ－２）の平均繰り返し単位数は下記式で求められる。また、平均繰り返し単位数とその繰り返し単位の分子量を乗算することによりブロック部分における単位（Ｂ－２）の数平均分子量が算出される。

単位（Ｂ－２）の平均繰り返し単位数＝（［単位（Ｂ－２）－単位（Ｂ－２）］のシグナルの積分値／

［単位（Ａ）－単位（Ｂ－２）］のシグナルの積分値）×２＋１

（単位（Ｂ－２ａ））

単位（Ｂ－２）は、好ましくは下記式で表される単位（Ｂ－２ａ）である。



（Ｂ－２ａ）

単位（Ｂ－２ａ）中Ｙは、好ましくは炭素原子数２～３０、より好ましくは炭素原子数３～２０、さらに好ましくは炭素原子数３～１０のアルキレン基である。炭素数２～１２のアルキレン基として、エチレン基、トリメチレン基、テトラメチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、オクチレン基、ノニレン基、デシレン基、ドデシレン基等が挙げられる。

単位（Ｂ－２ａ）中Ｙは、好ましくは炭素原子数６～３０、より好ましくは炭素原子数６～２０のシクロアルキレン基である。炭素原子数６～３０シクロアルキレン基として、シクロヘキシレン基、シクロオクチレン基、シクロノニレン基、シクロデシレン基、シクロドデシレン基等が挙げられる。

単位－（Ｙ）$_n$－のブロックの大きさを表す“ｎ”は、好ましくは２～１００、より好ましくは２．２～５０、さらに好ましくは２．３～３０、特に好ましくは２．５～１０である。単位（Ｂ－２ａ）の数平均分子量は、好ましくは２５０～５０００、より好ましくは３００～３０００、さらに好ましくは３００～２０００、特に好ましくは３５０～１５００である。

単位（Ａ）および単位（Ｂ－２）以外のその他の単位を誘導する化合物、例えばオキシアルキレングリコール類や芳香族ジヒドロキシ化合物を使用することもできる。

（コポリカーボネート（２）の製造）

コポリカーボネート（２）は、予め脂肪族ジオール化合物および脂環式ジオール化合物からなる群より選ばれる少なくとも１種の化合物から繰り返し単位（Ｂ－２）で表されるポリカーボネートオリゴマーを得、その後、得られたポリカーボネートオリゴマー、単位（Ａ）を誘導するモノマー（例えばイソソルビド）およびカーボネート前駆物質を反応させて、コポリカーボネートを製造することが好ましい。

（ｉ）ポリカーボネートオリゴマーの製造方法

ポリカーボネートオリゴマーは、通常のポリカーボネートを製造するそれ自体公知の反応手段、例えばジオール化合物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やポリカーボネートジオールを製造する公知の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。

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ジオール化合物を炭酸ジエステルと加熱しながら撹拌して、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させる。また、必要に応じて酸化防止剤等を加えてもよい。

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、上述した炭酸ジエステルと同様のものが使用できる。

使用できる触媒としては、上述した触媒（エステル交換触媒）と同様のものが使用できる。

ポリカーボネートオリゴマーの製造方法は、触媒の存在下または不存在下で行うことができるが、反応効率の観点から、触媒の存在下で行うことが好ましい。

ポリカーボネートオリゴマーの製造方法における反応温度は好ましくは９０～２３０℃であり、より好ましくは１００～２２０℃、さらに好ましくは１２０～２１０℃である。反応温度が２３０℃を超えると、得られるポリカーボネートオリゴマーが着色する場合や、エーテル構造が生成する場合がある。

ポリカーボネートオリゴマーの製造方法の反応初期は、副生成するアルコールやフェノールの量が相対的に少ないので、炭酸ジエステルの留出を抑えるため、１０ｋＰａ～常圧でエステル交換反応を行い、エステル交換反応の終盤、例えば、エステル交換反応が好ましくは５０％以上、より好ましくは７０％以上進行した後では、好ましくは０．１～１０ｋＰａ、より好ましくは０．１～１ｋＰａの減圧下でエステル交換反応を行うのが好ましい。

ポリカーボネートオリゴマーの数平均分子量は好ましくは２５０～５０００、より好ましくは３００～３０００、さらに好ましくは４００～２０００、特に好ましくは４００～１５００である。数平均分子量が２５０未満の場合、目的とする吸水性や耐熱性、鉛筆硬度が悪化することがある。また数平均分子量が５０００を超える場合、ブロック性が高くなりすぎ、相分離が起こり易くなる。ポリカーボネートオリゴマーの数平均分子量は、プロトンNMRを測定することにより算出することができる。プロトンNMRにて繰り返し単位に対して末端水酸基と末端フェニル基を算出し、下記式により数平均分子量を算出した。

ポリカーボネートオリゴマーの数平均分子量＝（繰り返し単位のシグナルの積分値）／（末端水酸基のシグナルの積分値＋末端フェニル基のシグナルの積分値）×２×繰り返し単位の分子量

ポリカーボネートオリゴマーの末端水酸基、末端フェニル基の比率は特に規定はなく、どのような比率であっても良い。

ポリカーボネートオリゴマーの製造はコポリカーボネートの製造と同じ反応釜で行っても良いし、別々の反応釜を使用しても良い。また、反応容器から一度取り出して、保管した後に使用しても良い。また、ポリカーボネートオリゴマーはフィルターでの精製や再沈などの精製を行っても良い。

（ｉｉ）コポリカーボネート（２）の製造

コポリカーボネート（２）は、上述の方法により得られたポリカーボネートオリゴマー、単位（Ａ）を誘導するモノマー（例えばイソソルビド）およびカーボネート前駆物質を、通常のポリカーボネートを製造するそれ自体公知の反応手段により反応させて製造される。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。

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ジオール成分を炭酸ジエステルと加熱しながら撹拌して、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。

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、上述した炭酸ジエステルと同様のものが使用できる。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０．９７～１．１０モル、より好ましは１．００～１．０６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、上述した触媒（エステル交換触媒）と同様のものが使用できる。

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^{-5}当量、より好ましくは1×10^{-7}～1×10^{-3}当量の範囲で選ばれる。

また、反応後期に触媒失活剤を添加することもできる。使用する触媒失活剤としては、上述した触媒失活剤が使用できる。

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／またはアルカリ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。

（コポリカーボネート（３））

本発明で使用されるポリカーボネートの好ましい一態様として、

単位（Ａ）と下記式で表される単位（Ｂ－３）を含み、

（ｉ）全繰り返し単位中、単位（Ａ）と単位（Ｂ－３）との合計が８０モル％以上であり、

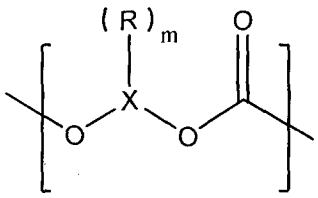
（ｉｉ）単位（Ａ）と単位（Ｂ－３）とのモル比（Ａ／（Ｂ－３））が、５０／５０～９５／５である、

コポリカーボネート（３）が挙げられる。

コポリカーボネート（３）は、側鎖を有する構造である。

全繰り返し単位中、単位（Ａ）と単位（Ｂ－３）との合計は、好ましくは９０モル％以上、より好ましくは９５モル％以上、さらに好ましくは１００モル％である。

単位（Ａ）と単位（Ｂ－３）とのモル比（Ａ／（Ｂ－３））は、６０／４０～９５／５の範囲が好ましく、６０／４０～９３／７の範囲がより好ましく、７０／３０～９０／１０の範囲がさらに好ましい。上記範囲内であると耐熱性、耐候性、低吸水性、表面硬度および低温衝撃特性のバランスに優れることから好ましい。モル比（Ａ／Ｂ－３）は、日本電子社製ＪＮＭ－ＡＬ４００のプロトンＮＭＲにて測定し算出することができる。



（Ｂ－３）

式中Ｘは、炭素数３～２０のアルキレン基または炭素数３～２０のシクロアルキレン基を表し、Ｒは炭素数１～２０のアルキル基または炭素数３～２０のシクロアルキル基を表し、ｍは１～１０の整数を示す。

単位（Ｂ－３）は、側鎖アルキル基または側鎖シクロアルキル基を有する脂肪族ジオールから誘導される単位である。

単位（Ｂ－３）は、炭素数の合計が４～１２の範囲であることが好ましく、５～１０の範囲であることがより好ましい。かかる範囲であると、ポリカーボネートのＨＤＴ（荷重たわみ温度）が高く保持される。

また、単位（Ｂ－３）は、Ｘの炭素数（主鎖炭素数）と、Ｒの炭素数の合計（側鎖炭素数）が、下記式（ｉ）を満足することが好ましく、下記式（ｉ－ａ）を満足することがより好ましく、下記式（ｉ－ｂ）を満足することがさらに好ましい。

下記式（ｉ）を満足すると、耐沸水性に優れ、且つ大幅に吸水率が低減できるため好ましい。

０．３ ≦ （主鎖炭素数）／（側鎖炭素数） ≦ ８ （ｉ）

０．４ ≦ （主鎖炭素数）／（側鎖炭素数） ≦ ５ （ｉ－ａ）

０．５ ≦ （主鎖炭素数）／（側鎖炭素数） ≦ ２ （ｉ－ｂ）

（単位（Ｂ－３）中のＸ）

式（Ｂ－３）において、Ｘは炭素数３～２０のアルキレン基または炭素数３～２０のシクロアルキレン基を表す。

Ｘは、好ましくは炭素数３～１２のアルキレン基、より好ましくは炭素数３～８のアルキレン基、さらに好ましくは炭素数２～６のアルキレン基である。アルキレン基としては、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基、オクチレン基などが挙げられる。

Ｘは、好ましくは炭素数３～１２のシクロアルキレン基、より好ましくは炭素数３～８のシクロアルキレン基、さらに好ましくは炭素数３～６のシクロアルキレン基である。シクロアルキレン基としては、シクロプロピレン基、シクロブチレン基、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基、シクロヘプチレン基、シクロオクチレン基などが挙げられる。

（単位（Ｂ－３）中のＲ）

式（Ｂ－３）において、Ｒは炭素数１～２０のアルキル基または炭素数３～２０のシクロアルキル基を表す。

Ｒは、好ましくは炭素数１～１２のアルキル基、より好ましくは炭素数１～８のアルキル基である。アルキル基としては、メチル基、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、オクチル基などが挙げられる。

Ｒは、好ましくは炭素数３～１２のシクロアルキル基、より好ましくは炭素数３～８のシクロアルキル基である。シクロアルキル基としては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基などが挙げられる。

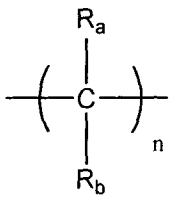
（単位（Ｂ－３）中のｍ）

式（Ｂ－３）において、ｍは１～１０の整数、好ましくは２～８の整数、より好ましくは２～５の整数を示す。

（単位（Ｂ－３）中のＸが炭素数３～２０のアルキレン基のとき）

単位（Ｂ－３）中の、Ｘが炭素数３～２０のアルキレン基で、Ｒが炭素数１～４のアルキル基で、ｍが２～８の整数であることが好ましい。単位（Ｂ）中のＸが炭素数３～５のアルキレン基で、Ｒが炭素数１～４のアルキル基で、ｍが１～２の整数であることが好ましい。

単位（Ｂ－３）中の－Ｘ｛－（Ｒ）$_m$｝－が、下記式で表される単位（Ｂａ）であることが好ましい。



（Ｂａ）

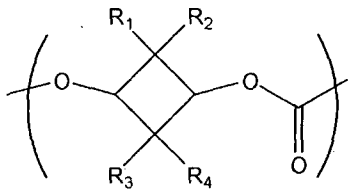
ｎは２～６の整数、好ましくは３～５の整数である。ｎ個あるＲ$_a$は各々独立に、水素原子、炭素数１～４のアルキル基から選ばれる。ｎ個あるＲ$_b$は各々独立に、水素原子、炭素数１～４のアルキル基から選ばれる。ｎ個あるＲ$_a$およびｎ個あるＲ$_b$の内、１個若しくは２個は炭素数１～４のアルキル基であり、他は水素原子であることが好ましい。

単位（Ｂ－３）中の、－Ｘ｛－（Ｒ）$_m$｝－は、２－ｎ－ブチル－２－エチル－１，３－プロパンジイル基、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジイル基、３－メチル－１，５－ペンタンジイル基であることが好ましい。

（単位（Ｂ－３）中のＸが炭素数３～２０のシクロアルキレン基のとき）

前記式（Ｂ－３）において、Ｘは炭素数４～５のシクロアルキレン基で、Ｒは炭素数１～１０のアルキル基で、ｍは３～１２の整数であることが好ましい。

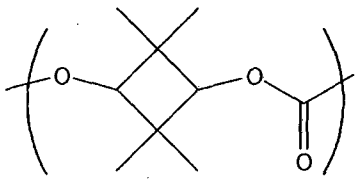
単位（Ｂ－３）が、下記式で表される単位（Ｂｂ）であることが好ましい。



（Ｂｂ）

R_1、R_2、R_3、R_4はそれぞれ同一または異なっていても良いアルキル基であり、R_1～R_4の炭素数の合計が４～１０であり、また、R_1とR_2、R_3とR_4が結合して炭素環を形成しても良い。単位（Ｂｂ）中のR_1、R_2、R_3、R_4はそれぞれ独立に、メチル基、エチル基またはプロピル基であることが好ましい。

単位（Ｂ－３）が、下記式で表される単位（Ｂｂ－ｉ）であることが好ましい。



（Ｂｂ－ｉ）

単位（Ｂ－３）は、側鎖アルキル基または側鎖シクロアルキル基を有する脂肪族ジオールから誘導される。側鎖アルキル基または側鎖シクロアルキル基を有する脂肪族ジオールとしては、１，３－ブチレングリコール、２－メチル－１，３－プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－ｎ－ブチル－２－エチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジエチル－１，３－プロパンジオール、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジオール、１，２－ヘキサングリコール、１，２－オクチルグリコール、２－エチル－１，３－ヘキサンジオール、２，３－ジイソブチル－１，３－プロパンジオール、１，１２－オクタデカンジオール、２，２－ジイソアミル－１，３－プロパンジオール、２－メチル－２－プロピル－１，３－プロパンジオール、２－シクロヘキシル－１，３－プロパンジオール、２－メチル－１，４－シクロヘキサンジメタノール、２，２，４，４－テトラメチル－１，３－シクロブタンジオールなどが挙げられる。

なかでも３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－ｎ－ブチル－２－エチ

ルー１，３－プロパンジオール、２，２－ジエチルー１，３－プロパンジオール、２，４－ジエチルー１，５－ペンタンジオールが好ましく、２－ｎ－ブチルー２－エチルー１，３－プロパンジオール、２，４－ジエチルー１，５－ペンタンジオールが特に好ましい。これらは２種類以上併用して用いても良い。

単位（Ａ）および単位（Ｂ－３）以外のその他の単位を誘導するジオール化合物としては、前述した単位（Ｂ－１）、単位（Ｂ－２）を誘導するモノマー化合物や、それ以外の脂肪族ジオール化合物、脂環式ジオール化合物、芳香族ジヒドロキシ化合物のいずれでも良い。具体的には国際公開第２００４／１１１１０６号パンフレット、国際公開第２０１１／０２１７２０号パンフレットに記載のジオール化合物やジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ポリエチレングリコールなどのオキシアルキレングリコール類が挙げられる。

脂肪族ジヒドロキシ化合物、脂環式ジヒドロキシ化合物、芳香族ジヒドロキシ化合物としては、前述したものと同様のものが挙げられる。

単位（Ａ）と単位（Ｂ－３）とを含むコポリカーボネートは、通常のポリカーボネート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。これらの製造方法について基本的な手段は、上述した単位（Ａ）と単位（Ｂ－１）とを含むコポリカーボネートの手段と同様である。

（コポリカーボネート（４））

本発明で使用されるポリカーボネートの他の一態様として、

単位（Ａ）とポリエステルジオールから誘導されるカーボネート単位（Ｂ－４）を含み、

（ｉ）全繰り返し単位中、単位（Ａ）と単位（Ｂ－４）との合計が８０モル％以上であり、

（ｉｉ）単位（Ａ）と単位（Ｂ－４）とのモル比（Ａ／（Ｂ－４）は、５０／５０～９９／１であるコポリカーボネート（４）が挙げられる。

単位（Ａ）と単位（Ｂ－４）との合計は、好ましくは９０モル％以上、より好

ましくは９５モル%以上、さらに好ましくは１００モル%である。

単位（A）と単位（B－4）とのモル比（A／（B－4））は、６０／４０～９５／５が好ましく、７０／３０～９８／２の範囲がより好ましく、９０／１０～９７．５／２．５の範囲がさらに好ましい。上記範囲内であると耐熱性、耐候性、低吸水性、表面硬度および低温耐衝撃性のバランスに優れることから好ましい。モル比（A／（B－4））は、日本電子社製ＪＮＭ－ＡＬ４００のプロトンNMRにて測定し算出することができる。

単位（B－4）は、ジカルボン酸成分とジオール成分とを構成成分として含むポリエステルジオールから誘導されるカーボネート単位である。

好適なジカルボン酸としては、４～２０個の炭素原子を有する脂肪族カルボン酸、芳香族カルボン酸または芳香族脂肪族カルボン酸である。好ましくは、２，２－ジメチルマロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、セバシン酸、スベリン酸、アゼライン酸、１，４－シクロヘキサンジカルボン酸、オルソフタル酸、無水フタル酸、ナフタル酸、ビフェニルジカルボン酸、ヘキサヒドロフタル酸、５－メチルイソフタル酸、テレフタル酸およびイソフタル酸からなる群より選択される少なくとも一種のジカルボン酸であり、特に好ましくはアジピン酸、セバシン酸、１，４－シクロヘキサンジカルボン酸、テレフタル酸およびイソフタル酸からなる群より選ばれる少なくとも一種のジカルボン酸である。これらのジカルボン酸成分は、１種もしくは２種類以上併用して用いても良い。

好適なジオール成分としては、直鎖脂肪族ジオール化合物、分岐脂肪族ジオール化合物、脂環式ジオール化合物が挙げられる。

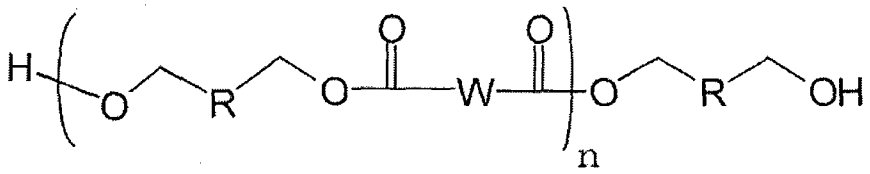
直鎖脂肪族ジオール化合物として、具体的には、エチレングリコール、１，３－プロパンジオール、１，４－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、１，７－ヘプタンジオール、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオール、水素化ジリノレイルグリコール，水素化ジオレイルグリコールなどが挙げられる。なかでも１，３－プロパンジオール、１，４－ブタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、１，１０－デカンジオールが好ましい。

分岐脂肪族ジオール化合物として、具体的には、１，３－ブチレングリコール、２－メチル－１，３－プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、２－エチル－１，６－ヘキサンジオール、２，２，４－トリメチル－１，６－ヘキサンジオール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－ｎ－ブチル－２－エチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジエチル－１，３－プロパンジオール、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジオール、１，２－ヘキサングリコール、１，２－オクチルグリコール、２－エチル－１，３－ヘキサンジオール、２，３－ジイソブチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジイソアミル－１，３－プロパンジオール、２－メチル－２－プロピル－１，３－プロパンジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトールなどが挙げられる。なかでも３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－ｎ－ブチル－２－エチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジエチル－１，３－プロパンジオール、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジオールが好ましい。

脂環式ジオール化合物として、具体的には、１，２－シクロヘキサンジオール、１，３－シクロヘキサンジオール、１，４－シクロヘキサンジオール、２－メチル－１，４－シクロヘキサンジオールなどのシクロヘキサンジオール類、１，２－シクロヘキサンジメタノール、１，３－シクロヘキサンジメタノール、１，４－シクロヘキサンジメタノールなどのシクロヘキサンジメタノール類、２，３－ノルボルナンジメタノール、２，５－ノルボルナンジメタノールなどのノルボルナンジメタノール類、トリシクロデカンジメタノール、ペンタシクロペンタデカンジメタノール、１，３－アダマンタンジオール、２，２－アダマンタンジオール、デカリンジメタノール、２，２，４，４－テトラメチル－１，３－シクロブタンジオールおよび３，９－ビス（２－ヒドロキシ－１，１－ジメチルエチル）－２，４，８，１０－テトラオキサスピロ［５．５］ウンデカンなどが挙げられる。これらのうち、１，４－シクロヘキサンジメタノール、トリシクロデカンジメタノール、３，９－ビス（２－ヒドロキシ－１，１－ジメチルエチル）－２，４，８，１０－テトラオキサスピロ［５．５］ウンデカンが好ましい。

これらのジオール化合物は、１種もしくは２種類以上併用して用いても良い。

好適なポリエステルジオール（Ｂ４）は、下記式で表される。



（Ｂ４）

式中、Ｒは炭素原子数１～１２の芳香族基を含んでもよい炭化水素基を示し、具体的には、上述した直鎖脂肪族ジオール化合物、分岐脂肪族ジオール化合物、脂環式ジオール化合物の脂肪族または脂環式部分である。

Ｗは炭素原子数１～１２の芳香族基を含んでもよい炭化水素基を示し、具体的には、上述した脂肪族カルボン酸、芳香族カルボン酸または芳香族脂肪族カルボン酸の脂肪族、芳香族または芳香族脂肪族部分である。

ｎは平均繰り返し単位数を示す。後述するように、ポリエステルジオール（Ｂ１）の重量平均分子量は１００～３０００の範囲が好ましく、この重量平均分子量となるように平均繰り返し単位数ｎを設定することが好ましい。

ポリエステルジオールは、公知のポリエステルジオールの製造方法に従って製造することができる。

ポリエステルジオールの製造法で用いられる金属系触媒としては、ルイス酸やアルカリ金属およびアルカリ土類金属のカルボン酸塩、プロトン酸、活性白土、酸性白土、イオン交換樹脂などを挙げることができる。より具体的には、テトラブトキシチタネート、ジブチル錫オキシド、酢酸マンガン、酢酸コバルト、酢酸亜鉛、安息香酸亜鉛、酢酸リチウム、酢酸ナトリウム、酢酸マグネシウム、酢酸カルシウム、酸価アンチモン、酸価ゲルマニウム、燐酸、ホウ酸、硫酸、ｐ－トルエンスルホン酸、メタスルホン酸、アンバーリストＥ１５などが挙げられる。これらの触媒の使用量は、原料ポリアルキレンテレフタレートに対して１０～５０００μｇ、好ましくは５０～１０００μｇである。

ポリエステルジオールの製造方法において、エステル交換反応を行う際の反応温度は、通常１５０～３００℃の範囲で、好ましくは２００～２５０℃の範囲で

ある。圧力はいずれでも良いが、通常常圧ないし１ＭＰａである。また、エステル交換反応の反応時間は特に限定されないが，通常、０．５～５時間の範囲で行われる。エステル交換反応は、バッチ、セミバッチ、連続いずれの方法で実施しても良い。

エステル交換反応で副生したグリコール成分は、必要に応じて留去する。このことによりポリエステルジオールの水酸基価、粘度を所定の範囲に制御することができる。このグリコール成分の留去に際して特に限定の条件はないが、通常、加熱減圧下に実施する。また、エステル交換反応触媒の存在下に反応させながらグリコール成分を留去しても、反応終了後留去しても良いが反応時の酸成分とグリコール成分の割合を制御することができるので反応時に留去することが好ましい。グリコール留去の温度は通常１５０～３００℃の範囲であり、好ましくは２００～２５０℃の範囲である。圧力は通常０．５～０．０００１ＭＰａ、好ましくは０．１～０．００１ＭＰａの範囲で実施される。

得られたポリエステルジオールは金属分等の不純物を除去しても良い。特にアンチモン、ゲルマニウム等の金属分は吸着剤等を用いて処理することが好ましい。さらに、エステル交換に用いた触媒がジオール中に残留していると加水分解性や熱安定性が悪化するので、吸着剤で除去を行っても良く、また、テトラブトキシチタネートのような水で加水分解してジオールに不溶な化合物になるものは、水を添加して触媒を加水分解して沈殿させ、濾別して除去しても良い。

ポリエステルジオールの重量平均分子量について特に制限されないが、１００～３０００が好ましく、２００～２５００がより好ましく、３００～２０００がさらに好ましく、４００～１５００が特に好ましく、４５０～１０００が最も好ましい。ポリエステルジオールの重量平均分子量が１００未満の場合、酸価が大きくなりやすく、重合反応に影響を与え、生産性が悪化することがある。一方、ポリエステルジオールの重量平均分子量が３０００を超えると相分離が起こり易くなる。

ポリエステルジオールの酸価は好ましくは１ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であり、より好ましくは０．３ｍｇＫＯＨ／ｇ以下である。１ｍｇＫＯＨ／ｇを超えると、重

合反応に影響を与え、生産性が悪化することがある。

ポリエステルカーボネート樹脂は、上述の方法により得られたポリエステルジオール、単位（A）を誘導するモノマー（例えばイソソルビド）およびカーボネート前駆物質を、通常のポリカーボネートを製造するそれ自体公知の反応手段により反応させて製造される。これらの製造方法について基本的な手段は、上述した単位（A）と単位（B－1）とを含むコポリカーボネートの手段と同様である。

（低温面衝撃）

ポリカーボネートは、－２０℃の環境下においてＡＳＴＭ　Ｄ３７６３に準拠した高速面衝撃試験の（ｉ）最大衝撃エネルギーおよび（ｉｉ）脆性破壊率が所定の値を有する。

ＡＳＴＭ　Ｄ３７６３に準拠した高速面衝撃試験は、厚さ２mm厚角板を用いて、高速衝撃試験機にて試験温度－２０℃、試験速度７ｍ／ｓｅｃ、ストライカー径１／２インチ、受け径１インチにて実施する。

（ｉ）ポリカーボネートは、最大衝撃エネルギーが２０Ｊ以上、好ましくは２５Ｊ以上、さらに好ましくは３０Ｊ以上、特に好ましくは３５Ｊ以上である。上限値は特に限定されないが、１００Ｊ以下で充分である。

また（ｉｉ）ポリカーボネートは脆性破壊率が５０％以下、好ましくは４０％以下、より好ましくは３０％以下、さらに好ましくは２０％以下、特に好ましくは１５％以下、もっとも好ましくは１０％以下である。

ポリカーボネートは、低温面衝撃の破壊形態が延性破壊となり、低温衝撃性に優れる。低温面衝撃の破壊形態が脆性破壊となる確率が５０％を超える場合や最大衝撃エネルギーが２０Ｊ未満の場合には、寒冷地での使用が困難となる。

（比粘度：η_{SP}）

ポリカーボネートの比粘度（η_{SP}）は、好ましくは０．２３～０．６０の範囲であり、より好ましくは０．２５～０．５５の範囲であり、さらに好ましくは０．３０～０．５０の範囲であり、特に好ましくは０．３５～０．４５の範囲である。比粘度が０．２３以上であれば射出成形した成形片の強度が良好で、他方０．６０以下であれば射出成形の際の成形加工性に優れ好ましい。

比粘度は、２０℃で塩化メチレン１００ｍｌにポリカーボネート０．７ｇを溶解した溶液からオストワルド粘度計を用いて求めた。

比粘度（η_{SP}）＝（ｔ－t_0）／t_0

［t_0は塩化メチレンの落下秒数、ｔは試料溶液の落下秒数］

なお、具体的な比粘度の測定としては、例えば次の要領で行うことができる。まず、ポリカーボネートをその２０～３０倍重量の塩化メチレンに溶解し、可溶分をセライト濾過により採取した後、溶液を除去して十分に乾燥し、塩化メチレン可溶分の固体を得る。かかる固体０．７ｇを塩化メチレン１００ｍｌに溶解した溶液から２０℃における比粘度を、オストワルド粘度計を用いて求める。

（不純物）

ポリカーボネート中に含まれるモノヒドロキシ化合物の量は、最終重合反応器の出口における反応液中において、７００ｐｐｍ以下であることが好ましく、さらに好ましくは５００ｐｐｍ以下、特に好ましくは２００ｐｐｍ以下である。本発明のポリカーボネート中の炭酸ジエステルの濃度は、好ましくは２００重量ｐｐｍ以下、更に好ましくは１００重量ｐｐｍ以下、特に好ましくは６０重量ｐｐｍ以下、中でも３０重量ｐｐｍ以下が好適である。これら不純物は重合反応の真空度を制御することで、低減できる。

（ガラス転移温度：Ｔｇ）

ポリカーボネートのガラス転移温度（Ｔｇ）は、好ましくは８０～１６０℃であり、より好ましくは９０℃～１５０℃であり、さらに好ましくは１００℃～１４０℃である。ガラス転移温度（Ｔｇ）が８０℃以上であると成形品での耐熱性が十分となり好ましい。また、ガラス転移温度（Ｔｇ）が１６０℃以下であると射出成形の際の成形加工性が良好であり好ましい。

ガラス転移温度（Ｔｇ）はティー・エイ・インスツルメント・ジャパン（株）製２９１０型ＤＳＣを使用し、昇温速度２０℃／ｍｉｎにて測定する。

（動的粘弾性）

ポリカーボネートは動的粘弾性測定のｔａｎδが最高値となる温度が－７３℃以下であることが好ましい。－７８℃以下がより好ましく、－８０℃以下がさら

に好ましい。

（飽和吸水率）

ポリカーボネートの飽和吸水率は、好ましくは２．５％以下であり、より好ましくは２．２％以下であり、さらに好ましくは２．０％以下である。飽和吸水率が２．５％以下であれば、成形品において吸水による寸法変化や反りなど、種々の物性低下がほとんど起こらず好ましい。

またポリカーボネートは、ガラス転移温度（Ｔｇ℃）と吸水率（Ｗａ％）との関係が下記式（Ｉ）を満足することが好ましく、下記式（Ｉ－ａ）を満足することがより好ましい。下記式（Ｉ）を満足すると、耐熱性に優れ、且つ低吸水率のポリカーボネートであるため好ましい。ＴＷ値の上限は特に限定されないけれども、１０以下で充分である。

$$2.5 \leqq \text{TW値} = \text{Tg} \times 0.04 - \text{Wa} \qquad (\text{I})$$

$$2.6 \leqq \text{TW値} = \text{Tg} \times 0.04 - \text{Wa} \qquad (\text{I}-\text{a})$$

（鉛筆硬度）

ポリカーボネートは、鉛筆硬度が好ましくはＨＢ以上である。耐傷性に優れるという点で、Ｆ以上が好ましく、Ｈ以上がより好ましい。鉛筆硬度は全繰り返し単位を基準として繰り返し単位（Ｂ－１）～（Ｂ－３）の組成を増加させることで硬くすることができる。本発明において、鉛筆硬度とは、本発明の樹脂を特定の鉛筆硬度を有する鉛筆で樹脂を擦過した場合に擦過しても擦過痕が残らない硬さのことであり、ＪＩＳ　Ｋ－５６００に従って測定できる塗膜の表面硬度試験に用いる鉛筆硬度を指標とする。鉛筆硬度は、９Ｈ、８Ｈ、７Ｈ、６Ｈ、５Ｈ、４Ｈ、３Ｈ、２Ｈ、Ｈ、Ｆ、ＨＢ、Ｂ、２Ｂ、３Ｂ、４Ｂ、５Ｂ、６Ｂの順で柔らかくなり、最も硬いものが９Ｈ、最も軟らかいものが６Ｂである。

（添加剤）

またポリカーボネートは、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。

なおポリカーボネートは、本発明の効果を損なわない範囲で他の樹脂と併用し

てもよい。

（熱安定剤）

ポリカーボネートは、押出・成形時の分子量低下や色相の悪化を抑制するために、とくに熱安定剤を含有することが好ましい。単位（A）のエーテルジオール残基が熱と酸素により劣化し、着色しやすいため、熱安定剤としてはリン系安定剤を含有することが好ましい。さらにリン系安定剤として、ペンタエリスリトール型ホスファイト化合物、または、二価フェノール類と反応し環状構造を有するホスファイト化合物を配合することがより好ましい。

上記のペンタエリスリトール型ホスファイト化合物としては、具体的には、例えば、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－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2，6－ジー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－ジーｔｅｒｔ－ブチル－4－エチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、フェニルビスフェノールAペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（ノニルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ジシクロヘキシルペンタエリスリトールジホスファイトなどが挙げられ、中でも好適には、ジステアリルペンタエリスリトールジホスファイト、およびビス（2，4－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイトが挙げられる。

上記の二価フェノール類と反応し環状構造を有するホスファイト化合物としては、例えば、2，2’－メチレンビス（4，6－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）（2，4－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスファイト、2，2’－メチレンビス（4，6－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）（2－ｔｅｒｔ－ブチル－4－メチルフェニル）ホスファイト、2，2’－メチレンビス（4－メチル－6－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）（2－ｔｅｒｔ－ブチル－4－メチルフェニル）ホスファイト、2，2’－エチリデンビス（4－メチル－6－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）（2－ｔｅｒｔ－ブチル－4－メチルフェニル）ホスファイト、2，2’－メチレンービスー（4，6－ジーｔ－ブチルフェニル）オクチルホスファイト、6－

ｔｅｒｔ－ブチル－４－［３－［（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－６－イル）オキシ］プロピル］－２－メチルフェノールなどを挙げることができる。

他のリン系安定剤としては、前記以外の各種ホスファイト化合物、ホスホナイト化合物、およびホスフェート化合物が挙げられる。

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（ノニルフェニル）ホスファイト、トリデシルホスファイト、トリオクチルホスファイト、トリオクタデシルホスファイト、ジデシルモノフェニルホスファイト、ジオクチルモノフェニルホスファイト、ジイソプロピルモノフェニルホスファイト、モノブチルジフェニルホスファイト、モノデシルジフェニルホスファイト、モノオクチルジフェニルホスファイト、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、トリス（ジエチルフェニル）ホスファイト、トリス（ジ－ｉｓｏ－プロピルフェニル）ホスファイト、トリス（ジ－ｎ－ブチルフェニル）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、およびトリス（２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスファイトなどが挙げられる。

ホスフェート化合物としては、トリブチルホスフェート、トリメチルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリフェニルホスフェート、トリクロルフェニルホスフェート、トリエチルホスフェート、ジフェニルクレジルホスフェート、ジフェニルモノオルソキセニルホスフェート、トリブトキシエチルホスフェート、ジブチルホスフェート、ジオクチルホスフェート、ジイソプロピルホスフェートなどを挙げることができ、好ましくはトリフェニルホスフェート、トリメチルホスフェートである。

ホスホナイト化合物としては、テトラキス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－４，４’－ビフェニレンジホスホナイト、テトラキス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－４，３’－ビフェニレンジホスホナイト、テトラキス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－３，３’－ビフェニレンジホスホナイト、テトラキス（２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－４，４’

ービフェニレンジホスホナイト、テトラキス（2，6－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－4，3’－ビフェニレンジホスホナイト、テトラキス（2，6－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－3，3’－ビフェニレンジホスホナイト、ビス（2，4－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－4－フェニル－フェニルホスホナイト、ビス（2，4－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－3－フェニル－フェニルホスホナイト、ビス（2，6－ジーｎ－ブチルフェニル）－3－フェニル－フェニルホスホナイト、ビス（2，6－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－4－フェニル－フェニルホスホナイト、ビス（2，6－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－3－フェニル－フェニルホスホナイト等があげられ、テトラキス（ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－ビフェニレンジホスホナイト、ビス（ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－フェニル－フェニルホスホナイトが好ましく、テトラキス（2，4－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－ビフェニレンジホスホナイト、ビス（2，4－ジーｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－フェニル－フェニルホスホナイトがより好ましい。かかるホスホナイト化合物は上記アルキル基が2以上置換したアリール基を有するホスファイト化合物との併用可能であり好ましい。

ホスホネイト化合物としては、ベンゼンホスホン酸ジメチル、ベンゼンホスホン酸ジエチル、およびベンゼンホスホン酸ジプロピル等が挙げられる。

上記のリン系熱安定剤は1種を単独で用いても良く、2種以上を併用しても用いても良い。

上記のリン系安定剤は、単独でまたは2種以上を併用して使用することができ、少なくともペンタエリスリトール型ホスファイト化合物、または、環状構造を有するホスファイト化合物を有効量配合することが好ましい。リン系安定剤はポリカーボネート１００重量部当たり、好ましくは０．００１～１重量部、より好ましくは０．０１～０．５重量部、さらに好ましくは０．０１～０．３重量部配合される。

ポリカーボネートは、押出・成形時の分子量低下や色相の悪化を抑制することを目的に、熱安定剤として、ヒンダードフェノール系熱安定剤を、リン系熱安定剤と組み合わせて添加することもできる。

ヒンダードフェノール系安定剤としては、例えば、酸化防止機能を有するものであれば特に限定されないが、例えば、ｎ－オクタデシル－３－（４’－ヒドロキシ－３’，５’－ジ－ｔ－ブチルフェニル）プロピオネート、テトラキス｛メチレン－３－（３’，５’－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート｝メタン、ジステアリル（４－ヒドロキシ－３－メチル－５－ｔ－ブチルベンジル）マロネート、トリエチレグリコール－ビス｛３－（３－ｔ－ブチル－５－メチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート｝、１，６－ヘキサンジオール－ビス｛３－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート｝、ペンタエリスリチル－テトラキス｛３－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル)プロピオネート｝、２，２－チオジエチレンビス｛３－(３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート｝、２，２－チオビス（４－メチル－６－ｔ－ブチルフェノール）、１，３，５－トリメチル－２，４，６－トリス（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）ベンゼン、トリス（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）－イソシアヌレート、２，４－ビス｛(オクチルチオ）メチル｝－ｏ－クレゾール、イソオクチル－３－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート、２，５，７，８－テトラメチル－２（４’，８’，１２’－トリメチルトリデシル）クロマン－６－オール、３，３’，３”，５，５’，５”－ヘキサ－ｔ－ブチル－ａ，ａ’，ａ”－（メシチレン－２，４，６－トリイル）トリ－ｐ－クレゾール等が挙げられる。

これらの中で、ｎ－オクタデシル－３－（４’－ヒドロキシ－３’，５’－ジ－ｔ－ブチルフェニル）プロピオネート、ペンタエリスリチル－テトラキス｛３－(３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル)プロピオネート｝、３，３’，３”，５，５’，５”－ヘキサ－ｔ－ブチル－ａ，ａ’，ａ’－（メシチレン－２，４，６－トリイル）トリ－ｐ－クレゾール、２，２－チオジエチレンビス｛３－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート｝等が好ましい。

これらのヒンダードフェノール系安定剤は１種を単独で用いても良く、２種以

上を併用しても用いても良い。

ヒンダードフェノール系安定剤は、ポリカーボネート１００重量部当たり、好ましくは０．００１～１重量部、より好ましくは０．０１～０．５重量部、さらに好ましくは０．０１～０．３重量部配合される。

（離型剤）

ポリカーボネートは、溶融成形時の金型からの離型性をより向上させるために、本発明の目的を損なわない範囲で離型剤を配合することも可能である。

かかる離型剤としては、一価または多価アルコールの高級脂肪酸エステル、高級脂肪酸、パラフィンワックス、蜜蝋、オレフィン系ワックス、カルボキシ基および／またはカルボン酸無水物基を含有するオレフィン系ワックス、シリコーンオイル、オルガノポリシロキサン等が挙げられる。

高級脂肪酸エステルとしては、炭素原子数１～２０の一価または多価アルコールと炭素原子数１０～３０の飽和脂肪酸との部分エステルまたは全エステルが好ましい。かかる一価または多価アルコールと飽和脂肪酸との部分エステルまたは全エステルとしては、例えば、ステアリン酸モノグリセリド、ステアリン酸ジグリセリド、ステアリン酸トリグリセリド、ステアリン酸モノソルビテート、ステアリン酸ステアリル、ベヘニン酸モノグリセリド、ベヘニン酸ベヘニル、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリスリトールテトラステアレート、ペンタエリスリトールテトラペラルゴネート、プロピレングリコールモノステアレート、ステアリルステアレート、パルミチルパルミテート、ブチルステアレート、メチルラウレート、イソプロピルパルミテート、ビフェニルビフェネート、ソルビタンモノステアレート、２－エチルヘキシルステアレート等が挙げられる。

なかでも、ステアリン酸モノグリセリド、ステアリン酸トリグリセリド、ペンタエリスリトールテトラステアレート、ベヘニン酸ベヘニルが好ましく用いられる。

高級脂肪酸としては、炭素原子数１０～３０の飽和脂肪酸が好ましい。かかる脂肪酸としては、ミリスチン酸、ラウリン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘニン酸などが挙げられる。

これらの離型剤は、１種を単独で用いても良く、２種以上を併用しても良い。かかる離型剤の配合量は、ポリカーボネート１００重量部に対して０．０１～５重量部が好ましい。

（紫外線吸収剤）

ポリカーボネートは、紫外線吸収剤を含むことができる。紫外線吸収剤としてはベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、トリアジン系紫外線吸収剤、環状イミノエステル系紫外線吸収剤、シアノアクリレート系紫外線吸収剤等が挙げられ、なかでもベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤が好ましい。

ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、例えば２－（２’－ヒドロキシ－５’－メチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－５’－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－５’－ｔｅｒｔ－オクチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’，５’－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’，５’－ジ－ｔｅｒｔ－アミルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’－ドデシル－５’－メチルフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’，５’－ビス（α，α’－ジメチルベンジル）フェニルベンゾトリアゾール、２－［２’－ヒドロキシ－３’－（３”，４”，５”，６”－テトラフタルイミドメチル）－５’－メチルフェニル］ベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’－ｔｅｒｔ－ブチル－５’－メチルフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（２’－ヒドロキシ－３’，５’－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２，２’メチレンビス［４－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）－６－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）フェノール］、メチル－３－［３－ｔｅｒｔ－ブチル－５－（２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－４－ヒドロキシフェニルプロピオネート－ポリエチレングリコールとの縮合物に代表されるベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤を挙げることができる。

かかる紫外線吸収剤の割合は、ポリカーボネート１００重量部に対して好まし

くは０．０１～２重量部、より好ましくは０．１～１重量部、さらに好ましくは０．２～０．５重量部である。

（光安定剤）

ポリカーボネートは、光安定剤を含むことができる。光安定剤を含むと、耐候性の面で良好であり、成形品にクラックが入り難くなるという利点がある。

光安定剤としては、例えば１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジルメタクリレート、ジデカン酸ビス（２，２，６，６－テトラメチル－１－オクチルオキシ－４－ピペリジニル）エステル、ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジニル）－［［３，５－ビス（１，１－ジメチルエチル）－４－ヒドロキシフェニル］メチル］ブチルマロネート、２，４－ビス［Ｎ－ブチル－Ｎ－（１－シクロヘキシルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－２－イル）アミノ］－６－（２－ヒドロキシエチルアミン）－１，３，５－トリアジン、ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジニル）セバケート、メチル（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジニル）セバケート、ビス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）カーボネート、ビス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）サクシネート、ビス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）セバケート、４－ベンゾイルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン、４－オクタノイルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン、ビス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）ジフェニルメタン－ｐ，ｐ′－ジカーバメート、ビス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）ベンゼン－１，３－ジスルホネート、ビス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）フェニルホスファイト等のヒンダードアミン類、ニッケルビス（オクチルフェニルサルファイド、ニッケルコンプレクス－３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルリン酸モノエチラート、ニッケルジブチルジチオカーバメート等のニッケル錯体が挙げられる。これらの光安定剤は単独もしくは２種以上を併用してもよい。含有量は、ポリカーボネート１００重量部に対して好ましくは０．０１～１重量部、より好ましくは０．０５～０．５重量部である。

（ブルーイング剤）

ポリカーボネートは、重合体や紫外線吸収剤に基づくレンズの黄色味を打ち消すためにブルーイング剤を配合することができる。ブルーイング剤としては、ポリカーボネートに使用されるものであれば、特に支障なく使用することができる。一般的にはアンスラキノン系染料が入手容易であり好ましい。

具体的なブルーイング剤としては、例えば、一般名Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｖｉｏｌｅｔ１３［ＣＡ．Ｎｏ（カラーインデックスＮｏ）６０７２５］、一般名Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｖｉｏｌｅｔ３１［ＣＡ．Ｎｏ　６８２１０、一般名Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｖｉｏｌｅｔ３３［ＣＡ．Ｎｏ　６０７２５］、一般名Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ９４［ＣＡ．Ｎｏ　６１５００］、一般名Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｖｉｏｌｅｔ３６［ＣＡ．Ｎｏ　６８２１０］、一般名Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ９７［バイエル社製「マクロレックスバイオレットＲＲ」］および一般名Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ４５［ＣＡ．Ｎｏ６１１１０］が代表例として挙げられる。

これらのブルーイング剤は、１種を単独で用いても良く、２種以上を併用しても良い。これらブルーイング剤は、通常、ポリカーボネート１００重量部に対して０．１×１０$^{-4}$～２×１０$^{-4}$重量部の割合で配合される。

（樹脂組成物の製造方法）

ポリカーボネートと上述のような各種の添加剤との配合は、例えば各成分および任意成分を予備混合し、その後、溶融混練しペレット化して製造することができる。予備混合の手段としては、ナウターミキサー、Ｖ型ブレンダー、ヘンシェルミキサー、メカノケミカル装置、押出混合機などを挙げることができる。予備混合においては、押出造粒器やブリケッティングマシーンなどにより造粒を行うこともできる。予備混合後、ベント式二軸押出機に代表される溶融混練機で溶融混練し、ペレタイザー等の機器によりペレット化する。溶融混練機としては他にバンバリーミキサー、混練ロール、恒熱撹拌容器などを挙げることができるが、ベント式二軸押出機が好ましい。他に、各成分および任意成分を予備混合することなく、それぞれ独立に二軸押出機に代表される溶融混練機に供給する方法も取ることもできる。溶融混練する際のシリンダー温度は、好ましくは１８０～２７

０℃、より好ましくは１９０～２６０℃、さらに好ましくは２００～２５０℃である。シリンダー温度が２７０℃以下であると、ポリカーボネートの熱分解の進行が小さくなり好ましい。

＜樹脂窓＞

本発明の樹脂窓は、上記ポリカーボネートを、例えば射出成形法、圧縮成形法、押出成形法など任意の方法により成形される。樹脂窓としては、航空機、車輌、自動車等の窓ガラス、サンルーフ、建設機械の窓ガラス、ビル、家、温室などの窓ガラス等が挙げられる。

本発明の樹脂窓には、各種の表面処理を行うことが可能である。表面処理としては、ハードコート、撥水・撥油コート、親水性コート、帯電防止コート、紫外線吸収コート、赤外線吸収コート、並びにメタライジング（蒸着など）などの各種の表面処理を行うことができる。表面処理方法としては、液剤のコーティングの他、蒸着法、溶射法、およびメッキ法が挙げられる。蒸着法としては物理蒸着法および化学蒸着法のいずれも使用できる。物理蒸着法としては真空蒸着法、スパッタリング、およびイオンプレーティングが例示される。化学蒸着（ＣＶＤ）法としては、熱ＣＶＤ法、プラズマＣＶＤ法、および光ＣＶＤ法などが例示される。

本発明の樹脂窓は、良好な表面硬度を有しているが、ハードコートを施すことにより更に樹脂窓に適したものとなる。すなわち基体成形品が良好な表面硬度を有することから、ハードコート層の特性をより有効に発現できる。

ハードコート剤としては、シリコーン樹脂系ハードコート剤や有機樹脂系ハードコート剤などが例示される。シリコーン樹脂系ハードコート剤は、シロキサン結合をもった硬化樹脂層を形成するものであり、例えば、３官能シロキサン単位に相当する化合物（トリアルコキシシラン化合物など）を主成分とする化合物の部分加水分解縮合物、好ましくは更に４官能シロキサン単位に相当する化合物（テトラアルコキシシラン化合物など）を含む部分加水分解縮合物、並びに更にこれらにコロイダルシリカなどの金属酸化物微粒子を充填した部分加水分解縮合物などが挙げられる。シリコーン樹脂系ハードコート剤は更に２官能性のシロキサン

単位および１官能性のシロキサン単位を含んでよい。これらには縮合反応時に発生するアルコール（アルコキシシランの部分加水分解縮合物の場合）などが含まれるが、更に必要に応じて任意の有機溶剤、水、あるいはこれらの混合物に溶解ないしは分散させてもよい。そのための有機溶剤としては、低級脂肪酸アルコール類、多価アルコールとそのエーテル、エステル類などが挙げられる。なお、ハードコート層には平滑な表面状態を得るため各種界面活性剤、例えば、シロキサン系、フッ化アルキル系界面活性剤などを添加してもよい。

有機樹脂系ハードコート剤としては、例えば、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、アルキド樹脂、アクリル樹脂、多官能アクリル樹脂などが挙げられる。ここで多官能アクリル樹脂としてはポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ホスファゼンアクリレートなどの樹脂が挙げられる。

これらハードコート剤のうち長期間の耐久性に優れ、かつ表面硬度が比較的高いシリコーン樹脂系ハードコート剤、または処理が比較的簡便でかつ良好なハードコート層が形成される紫外線硬化型のアクリル樹脂または多官能アクリル樹脂が好ましい。シリコーン樹脂系ハードコート剤はプライマー層とトップ層から構成されるいわゆる２コートタイプ、並びに１層のみから形成されるいわゆる１コートタイプのいずれも選択できる。

かかるプライマー層（第１層）を形成する樹脂としては、各種ブロックイソシアネート成分およびポリオール成分からなるウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、アミノ樹脂、およびポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ホスファゼンアクリレート、メラミンアクリレート、アミノアクリレートなどの各種多官能アクリル樹脂を挙げることができ、これらは単独でも２種以上を併用して使用することもできる。これらの中でも好ましくはアクリル樹脂、多官能アクリル樹脂が５０重量%、より好ましくは６０重量%以上含有するものを挙げることができ、特にアクリル樹脂およびウレタンアクリレートからなるものが好ましい。これらは未反応状態のものを塗布後所定の反応をさせて硬化樹脂とすること、並びに反応

後の樹脂を直接塗布し硬化樹脂層を形成することのいずれも適用可能である。後者は通常樹脂を溶媒に溶解し溶液とした後、塗布されその後溶媒が除去される。また前者の場合も溶媒を使用することが一般的である。

更に、ハードコート層を形成する樹脂には、上述した光安定剤や紫外線吸収剤、並びに触媒、熱・光重合開始剤、重合禁止剤、シリコーン消泡剤、レベリング剤、増粘剤、沈殿防止剤、垂れ防止剤、難燃剤、有機・無機顔料・染料の各種添加剤および添加助剤を含むことができる。

コート方法としては、バーコート法、ディップコート法、フローコート法、スプレーコート法、スピンコート法、ローラーコート法等の方法を、塗装される基材となる成形品の形状に応じて適宜選択することができる。中でも複雑な成形品形状に対応しやすいディップコート法、フローコート法、およびスプレーコート法が好ましい。

＜車両用ランプレンズ＞

ポリカーボネート（ビスフェノールＡタイプのもの）やアクリル樹脂などの非晶性樹脂は、透明性や成形性に優れることから自動車、二輪車、電車などの車両用ランプレンズの用途に使用されている。例えば、自動車用ランプレンズでは、ヘッドランプレンズ、リアランプレンズ、方向指示ランプレンズ、ルームランプレンズなど種々の用途で使用されており、透明性や成形性に加えて、機械特性、耐候性、耐熱性、寸法安定性、耐傷付き性、低温特性が要求されている。

耐熱性に関しては、ランプによる発熱のため、８０～１２０℃使用環境下での機械特性、寸法安定性が必要とされ、非晶性樹脂においては、樹脂のガラス転移温度が高いこと、例えば１００℃以上、更に好ましく１２０℃以上であることが要求される。この点からは、アクリル樹脂のガラス転移温度は８０～９０℃であり、適用される用途に制約がある。ポリカーボネートのガラス転移温度は１３０～１５０℃であるので、耐熱性の観点からは自動車用ランプレンズのほとんどの分野に適用可能である。

自動車用ランプレンズでは、耐傷付き性も重要な要素である。ヘッドランプレンズには耐傷付き性の改善のためにハードコート膜が施されているが、樹脂が耐

傷付き性に優れるとハードコート膜を薄くすることが出来るため、ヘッドランプレンズも含めて自動車用ランプレンズには、表面硬度が高く、耐傷付き性に優れることが要求される。表面硬度が低いと、運転中に飛砂などにより、ランプレンズ表面が削られるため、傷が付き易く透明性も低下し易い。

屋外で使用する車両用ランプレンズでは、耐候性が要求されている。特にヘッドランプレンズでは長期間使用しても黄変しないことが要求されている。アクリル樹脂は、紫外線による変色性が少ないが、ポリカーボネートは紫外線により黄変するため、紫外線吸収剤を大量に配合しなければならず、成形時のガスの発生が大きくなり、精密な金型表面の転写が困難になったり、成形品表面に曇りが発生しやすくなる。

また、車両用ランプレンズは寒冷地において使用される可能性があるため、低温時にも高い衝撃強度を有することが望まれている。

ところで、ポリカーボネートやアクリル樹脂は一般的に石油資源から誘導される原料を用いて製造されるが、近年、石油資源の枯渇の懸念や、地球温暖化を引き起こす空気中の二酸化炭素の増加の問題から、原料を石油に依存せず、また燃焼させても二酸化炭素を増加させないカーボンニュートラルが成り立つバイオマス資源が大きく注目を集めるようになり、ポリマーの分野においても、バイオマス資源から生産されるバイオマスプラスチックが盛んに開発されている。

バイオマスプラスチックの代表例がポリ乳酸であり、バイオマスプラスチックの中でも比較的高い耐熱性、機械特性を有するため、食器、包装材料、雑貨などに用途展開が広がりつつあるが、更に、工業材料としての可能性も検討されるようになってきた。

しかしながら、ポリ乳酸は、工業材料として使用するに当っては、その耐熱性が不足し、また生産性の高い射出成形によって成形品を得ようとすると、結晶性ポリマーとしてはその結晶性が低いため成形性が劣るという問題がある。

バイオマス資源を原料として使用し、かつ耐熱性が高い非晶性のポリカーボネートとして、糖質から製造可能なエーテルジオール残基から得られる原料を用いたポリカーボネートが検討されている。特に、モノマーとしてイソソルビドを中

心に用いてポリカーボネートに組み込むことが検討されてきた。

（車両用ランプレンズの製造）

本発明の車両用ランプレンズは、上記ポリカーボネートを、例えば射出成形法など任意の方法により成形される。射出成形法の場合、金型温度３０～１２０℃、樹脂温度２２０～２９０℃の範囲で成形することが好ましい。更に本発明の車両用ランプレンズには、各種の表面処理を行うことが可能である。ここでいう表面処理とは、蒸着（物理蒸着、化学蒸着など）、メッキ（電気メッキ、無電解メッキ、溶融メッキなど）、塗装、コーティング、印刷などの樹脂成形品の表層上に新たな層を形成させるものであり、通常のポリカーボネートに用いられる方法が適用できる。表面処理としては、具体的には、ハードコート、撥水・撥油コート、紫外線吸収コート、赤外線吸収コート、並びにメタライジング（蒸着など）などの各種の表面処理が例示される。ハードコートは特に好ましくかつ必要とされる表面処理である。車両用ランプレンズとしては、自動車、二輪車、電車などのヘッドランプレンズ、リアランプレンズ、方向指示ランプレンズ、ルームランプレンズ等が挙げられる。なかでもヘッドランプレンズが好ましい。

＜プラスチックレンズ＞

本発明の他の目的は、耐熱性、耐寒性、透明性、衝撃強度、耐傷付性、光学特性等のバランスに優れるプラスチックレンズを提供することにある。本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、イソソルビドを含むポリカーボネート組成物が、耐熱性、耐寒性、透明性、衝撃強度、耐傷付性、光学特性等のバランスに優れることを見出し、本発明を完成した。

本発明のプラスチックレンズは、耐熱性、耐寒性、透明性、衝撃強度、耐傷付性、光学特性等のバランスに優れる。本発明のプラスチックレンズは、特に特定の波長をカットする必要がある眼鏡レンズや、サングラスレンズに有用である。

本発明は、（ｉ）下記式で表されるカーボネート単位（Ａ）を含み、

（ｉｉ）２０℃の塩化メチレン溶液で測定された比粘度が０．３～０．８で、

（ｉｉｉ）ガラス転移温度が１００℃以上、

（ｉｖ）鉛筆硬度がＨＢ以上、

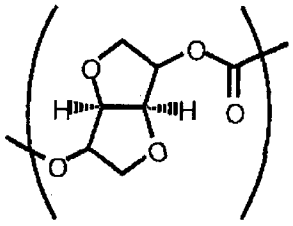
（ｖ）全光線透過率が８０％以上である、

ポリカーボネートより形成され、

（ｖｉ）２５℃におけるＡＮＳＩ　Ｚ８７．１規格に順ずる落球試験にて少なくとも６８ｇの落球にて割れが生じず、

（ｖｉｉ）厚さ２．０ｍｍにおける面内位相差が５０ｎｍ以下、

であるプラスチックレンズである。



・・・（A）

（ポリカーボネート）

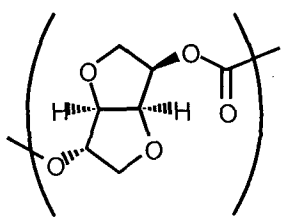
本発明で使用されるポリカーボネートは、上記式で表される単位（A）を含む。単位（A）は全カーボネート単位中、好ましくは１５モル%以上、より好ましくは３０モル%以上、さらに好ましくは５０モル%以上である。

（単位（A））

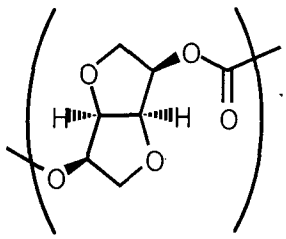
本発明にかかる単位（A）は前記式（A）に示したように、エーテル基を有する脂肪族ジオールから誘導されるものである。

前記式（A）は、バイオマス資源の中でエーテル結合を有するジオールで、耐熱性及び鉛筆硬度が高い材料である。

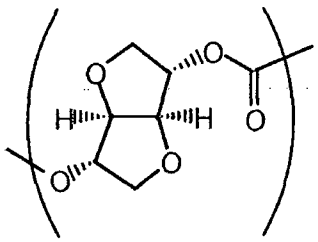
前記式（A）は、立体異性体の関係にある下記式で表される単位（Ａ１）、（Ａ２）および（Ａ３）が例示される。



（Ａ１）



（Ａ２）



（Ａ３）

これらは、糖質由来のエーテルジオールであり、自然界のバイオマスからも得られる物質で、再生可能資源と呼ばれるものの１つである。単位（Ａ１）、（Ａ２）および（Ａ３）は、それぞれイソソルビド、イソマンニド、イソイディッドと呼ばれる。イソソルビドは、でんぷんから得られるＤ－グルコースに水添した後、脱水を受けさせることにより得られる。その他のエーテルジオールについても、出発物質を除いて同様の反応により得られる。

イソソルビド、イソマンニド、イソイディッドのなかでも特に、イソソルビド（１，４；３，６－ジアンヒドロ－Ｄ－ソルビトール）から誘導される繰り返し単位は、製造の容易さ、耐熱性に優れることから好ましい。

（単位（ｂ））

ポリカーボネートは、単位（Ａ）と脂肪族ジオール化合物および脂環式ジオール化合物からなる群より選ばれる少なくとも１種の化合物から誘導されるカーボネート単位（ｂ）とを含み、単位（Ａ）と単位（ｂ）とのモル比（Ａ／ｂ）が１５／８５～９５／５であることが好ましい。

単位（Ａ）と単位（ｂ）とのモル比（Ａ／ｂ）が１５／８５～９５／５の範囲では、耐熱性が高くさらに成形性も良好となる。単位（Ａ）と単位（ｂ）とのモル比（Ａ／ｂ）は、好ましくは３０／７０～９５／５、より好ましくは４０／６０～９５／５、特に好ましくは５０／５０～９５／５、もっとも好ましくは６０

／４０～９５／５である。なお、モル比（Ａ／ｂ）が１５／８５より小さい場合は、耐熱性が低くなり易く、他方モル比（Ａ／ｂ）が９５／５より大きい場合は、溶融粘度が高くなり、成形性が悪化し易くなり、それに伴い、衝撃性が悪化し易くなる。各繰り返し単位のモル比は、日本電子社製ＪＮＭ－ＡＬ４００のプロトンＮＭＲにて測定し算出する。

ポリカーボネートは、単位（Ａ）と単位（ｂ）との合計が全カーボネート単位中、好ましくは７０モル％以上、より好ましくは８０モル％以上、さらに好ましくは９０モル％以上、さらにより好ましくは９５モル％以上、特に好ましくは１００モル％である。

単位（ｂ）は、脂肪族ジオール化合物及び脂環式ジオール化合物からなる群より選ばれる少なくとも１種の化合物から誘導されるカーボネート単位（ｂ）である。脂肪族ジオール化合物は、直鎖脂肪族ジオール化合物または分岐脂肪族ジオール化合物のいずれでもよい。

直鎖脂肪族ジオール化合物として、好ましくは炭素原子数２～３０、より好ましくは炭素原子数３～２０、さらに好ましくは炭素原子数３～１０の直鎖脂肪族ジオール化合物が使用される。直鎖脂肪族ジオール化合物として、具体的には、エチレングリコール、１，３－プロパンジオール、１，４－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、１，６－ヘキサンジオール、１，７－ヘプタンジオール、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、２－エチル－１，６－ヘキサンジオール、２，２，４－トリメチル－１，６－ヘキサンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオール、水素化ジリノレイルグリコール，水素化ジオレイルグリコールなどが挙げられる。なかでも１，３－プロパンジオール、１，４－ブタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオールが好ましい。

また分岐脂肪族ジオール化合物として、好ましくは炭素原子数３～３０、より好ましくは炭素原子数３～２０、さらに好ましくは炭素原子数４～１２の分岐脂肪族ジオール化合物が使用される。分岐脂肪族ジオール化合物として、具体的に

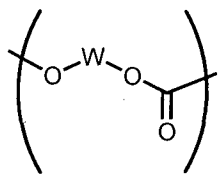
は、１，３－ブチレングリコール、２－メチル－１，３－プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－ｎ－ブチル－２－エチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジエチル－１，３－プロパンジオール、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジオール、１，２－ヘキサングリコール、１，２－オクチルグリコール、２－エチル－１，３－ヘキサンジオール、２，３－ジイソブチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジイソアミル－１，３－プロパンジオール、２－メチル－２－プロピル－１，３－プロパンジオールなどが挙げられる。なかでも３－メチル－１，５－ペンタンジオール、２－ｎ－ブチル－２－エチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジエチル－１，３－プロパンジオール、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジオールが好ましい。

脂環式ジオール化合物として、好ましくは炭素原子数６～３０、より好ましくは炭素原子数６～２０の脂環式ジオール化合物が使用される。脂環式ジオール化合物として、具体的には、１，２－シクロヘキサンジオール、１，３－シクロヘキサンジオール、１，４－シクロヘキサンジオール、２－メチル－１，４－シクロヘキサンジオールなどのシクロヘキサンジオール類、１，２－シクロヘキサンジメタノール、１，３－シクロヘキサンジメタノール、１，４－シクロヘキサンジメタノールなどのシクロヘキサンジメタノール類、２，３－ノルボルナンジメタノール、２，５－ノルボルナンジメタノールなどのノルボルナンジメタノール類、トリシクロデカンジメタノール、ペンタシクロペンタデカンジメタノール、１，３－アダマンタンジオール、２，２－アダマンタンジオール、デカリンジメタノール、２，２，４，４－テトラメチル－１，３－シクロブタンジオール及び３，９－ビス（２－ヒドロキシ－１，１－ジメチルエチル）－２，４，８，１０－テトラオキサスピロ［５．５］ウンデカンなどが挙げられる。これらのうち、１，４－シクロヘキサンジメタノール、トリシクロデカンジメタノール、３，９－ビス（２－ヒドロキシ－１，１－ジメチルエチル）－２，４，８，１０－テトラオキサスピロ［５．５］ウンデカンが好ましい。

これらの脂肪族ジオール化合物及び脂環式ジオール化合物は、１種もしくは２

種類以上併用して用いても良い。また、本発明で使用されるジオール類は、本発明の効果を損なわない範囲で芳香族ジオールを併用してもよい。芳香族ジヒドロキシ化合物としては、α，α’－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－ｍ－ジイソプロピルベンゼン（ビスフェノールM）、９，９－ビス（４－ヒドロキシ－３－メチルフェニル）フルオレン、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）－３，３，５－トリメチルシクロヘキサン、４，４’－ジヒドロキシ－３，３’－ジメチルジフェニルスルフィド、ビスフェノールA、２，２－ビス（４－ヒドロキシ－３－メチルフェニル）プロパン（ビスフェノールC）、２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－１，１，１，３，３，３－ヘキサフルオロプロパン（ビスフェノールＡＦ）、および１，１－ビス（４－ヒドロキシフェニル）デカンなどが挙げられる。

ポリカーボネートの好ましい一態様として、上記単位（A）と下記式（ｂ－１）で表される単位（ｂ－１）を含み、全繰り返し単位中、単位（A）と単位（ｂ－１）との合計が８０モル%以上であり、好ましくは９０モル%以上である共重合ポリカーボネートが挙げられる。



（ｂ－１）

式中、Wは、炭素数８～１２のアルキレン基を示す。炭素数８～１２のアルキレン基として、オクチレン基、ノニレン基、デシレン基、ドデシレン基等が挙げられる。

単位（ｂ－１）は、炭素数８～１２の脂肪族ジオールから誘導される。炭素数８～１２の脂肪族ジオールとしては、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオール、２，４－ジエチル－１，５－ペンタンジオール、２－メチル－１，８－オクタンジオールが挙げられ、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、１，１０

ーデカンジオール、１，１２－ドデカンジオールが好ましく、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオールがより好ましい。これらは２種類以上併用して用いても良い。

単位（Ａ）と単位（ｂ－１）とのモル比（Ａ／（ｂ－１））は、６０／４０～９５／５の範囲が好ましく、７０／３０～９５／５の範囲がより好ましく、８０／２０～９５／５の範囲がさらに好ましく、９０／１０～９５／５の範囲がさらに好ましい。上記範囲内であると耐熱性、耐寒性、透明性、衝撃強度、耐傷付性、光学特性等のバランスに優れることから好ましい。モル比（Ａ／Ｂ－１）は、日本電子社製ＪＮＭ－ＡＬ４００のプロトンNMRにて測定し算出することができる。

（比粘度：η_{SP}）

ポリカーボネートの比粘度（η_{SP}）は、０．３～０．８の範囲であり、０．３２～０．６の範囲が好ましく、０．３３～０．５の範囲がより好ましく、０．３４～０．４５の範囲が特に好ましく、０．３４～０．４の範囲がもっとも好ましい。比粘度が０．３～０．８では強度及び成形加工性が良好となる。本発明のポリカーボネートの比粘度が、０．３より小さいと強度が低下し、他方０．８より大きいと成形性が悪化し好ましくない。

比粘度は、２０℃で塩化メチレン１００ｍｌにポリカーボネート０．７ｇを溶解した溶液からオストワルド粘度計を用いて求めた。

比粘度（η_{SP}）＝（ｔ－t_0）／t_0

［t_0は塩化メチレンの落下秒数、ｔは試料溶液の落下秒数］

なお、具体的な比粘度の測定としては、例えば次の要領で行うことができる。まず、ポリカーボネートをその２０～３０倍重量の塩化メチレンに溶解し、可溶分をセライト濾過により採取した後、溶液を除去して十分に乾燥し、塩化メチレン可溶分の固体を得る。かかる固体０．７ｇを塩化メチレン１００ｍｌに溶解した溶液から２０℃における比粘度を、オストワルド粘度計を用いて求める。

（ガラス転移温度：Ｔｇ）

ポリカーボネートのガラス転移温度（Ｔｇ）は、好ましくは１００～１５０℃、

より好ましくは１０５～１４０℃である、さらに好ましくは１２０～１４０℃である。Ｔｇが１２０℃～１３０℃であると、光学成形品として使用した際に、耐熱安定性及び成形性が良好であり好ましい。

ポリカーボネートのガラス転移温度（Ｔｇ）が、１００℃より低いと成形品での耐熱性が不十分となり易くなる。また、本発明のポリカーボネートのガラス転移温度（Ｔｇ）が、１５０℃より大きいと射出成形の際の成形加工性が悪化し易くなる。ガラス転移温度（Ｔｇ）はティー・エイ・インスツルメント・ジャパン（株）製２９１０型ＤＳＣを使用し、昇温速度２０℃／ｍｉｎにて測定する。

（全光線透過率）

ポリカーボネートは、射出成形により形成される厚み２．０ｍｍの成形品において、その全光線透過率が８０％以上であり、８５％以上が好ましく、８８％以上であることがより好ましく、さらに好ましくは８８．５％以上、特に好ましくは８９％以上である。一方、その上限は好ましくは９５％、より好ましくは９４％、さらに好ましくは９３％である。また、本発明で使用される樹脂組成物からなる厚み２．０ｍｍの成形品において、そのＨａｚｅは０．３～２０％が好ましい。かかるＨａｚｅは、より好ましくは０．３～１０％、さらに好ましくは０．５～１０％、さらにより好ましくは０．６～５％、特に好ましくは０．７～３％である。

本発明に関連して用いる用語「全光線透過率」は、透明性のレベルを表示するもので、ＡＳＴＭ－Ｄ１００３－６１の方法Ｅ３０８による、入射光に対する透過光の比を意味する。本発明に関連して用いる用語「Ｈａｚｅ」は、透明性のレベルを表示するもので、試験片を通過する際に前方散乱により入射光束から逸れる透過光の割合（％）を意味する（ＡＳＴＭ－Ｄ１００３－６１）。すなわち、全光線透過率が高く、Ｈａｚｅが低いほど透明性に優れる。

（光弾性係数）

ポリカーボネートの光弾性係数の絶対値は、好ましくは$30\times10^{-12}Pa^{-1}$以下、より好ましくは$28\times10^{-12}Pa^{-1}$以下、特に好ましくは$20\times10^{-12}Pa^{-1}$以下である。$30\times10^{-12}Pa^{-1}$以下であると、応力による光学ひず

みが発生し難いため、光学用レンズとして好ましい。

（鉛筆硬度）

ポリカーボネートは、鉛筆硬度がＨＢ以上であり、好ましくはＦ以上である。耐傷性に優れるという点で、H以上であることがより好ましい。鉛筆硬度は全繰り返し単位を基準として繰り返し単位（Ｂ）の組成を増加させることで硬くすることができる。本発明において、鉛筆硬度とは、本発明の樹脂を特定の鉛筆硬度を有する鉛筆で樹脂を擦過した場合に擦過しても擦過痕が残らない硬さのことであり、ＪＩＳ　Ｋ－５６００に従って測定できる塗膜の表面硬度試験に用いる鉛筆硬度を指標とする。鉛筆硬度は、９Ｈ、８Ｈ、７Ｈ、６Ｈ、５Ｈ、４Ｈ、３Ｈ、２Ｈ、Ｈ、Ｆ、ＨＢ、Ｂ、２Ｂ、３Ｂ、４Ｂ、５Ｂ、６Ｂの順で柔らかくなり、最も硬いものが９Ｈ、最も軟らかいものが６Ｂである。

（ポリカーボネートの製造方法）

ポリカーボネートは、通常のポリカーボネート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。

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撹拌して、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。

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０．９７～１．１０モル、より好ましは１．００～１．０６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、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。

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。

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。

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、トリーｎープロピルホスフィン、トリイソプロピルホスフィン、トリーｎーブチルホスフィン、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。

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。

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。

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^{-5}当量、より好ましくは1×10^{-7}～1×10^{-3}当量の範囲で選ばれる。

また、反応後期に触媒失活剤を添加することもできる。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。

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。

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／またはアルカリ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。また、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。

（熱安定剤）

ポリカーボネートは、押出・成形時の分子量低下や色相の悪化を抑制するために、とくに熱安定剤を含有することが好ましい。単位（Ａ）のエーテルジオール残基が熱と酸素により劣化し、着色しやすいため、熱安定剤としてはリン系安定剤を含有することが好ましい。さらにリン系安定剤として、ペンタエリスリトール型ホスファイト化合物、または、二価フェノール類と反応し環状構造を有するホスファイト化合物を配合することがより好ましい。これらの具体的な化合物は、前述したものと同様のものが挙げられる。

上記のリン系安定剤は、単独でまたは２種以上を併用して使用することができ、少なくともペンタエリスリトール型ホスファイト化合物、または、環状構造を有するホスファイト化合物を有効量配合することが好ましい。リン系安定剤はポリカーボネート１００重量部当たり、好ましくは０．００１～１重量部、より好ましくは０．０１～０．５重量部、さらに好ましくは０．０１～０．３重量部配合

される。

ポリカーボネートは、押出・成形時の分子量低下や色相の悪化を抑制することを目的に、熱安定剤として、ヒンダードフェノール系熱安定剤を、リン系熱安定剤と組み合わせて添加することもできる。

ヒンダードフェノール系安定剤としては、前述したものと同様のものが具体的に挙げられる。

ヒンダードフェノール系安定剤はポリカーボネート１００重量部当たり、好ましくは０．００１～１重量部、より好ましくは０．０１～０．５重量部、さらに好ましくは０．０１～０．３重量部配合される。

（離型剤）

ポリカーボネートは、溶融成形時の金型からの離型性をより向上させるために、本発明の目的を損なわない範囲で離型剤を配合することも可能である。かかる離型剤としては、前述したものと同様のものが具体的に挙げられる。これらの離型剤は、１種を単独で用いても良く、２種以上を併用しても良い。かかる離型剤の配合量は、ポリカーボネートを１００重量部とした場合、０．０１～５重量部が好ましい。

（紫外線吸収剤）

ポリカーボネートは、紫外線吸収剤を含むことができる。紫外線吸収剤としてはベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、トリアジン系紫外線吸収剤、環状イミノエステル系紫外線吸収剤、シアノアクリレート系紫外線吸収剤等が挙げられ、なかでもベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤が好ましい。これらの具体的な化合物は、前述したものと同様のものが挙げられる。

かかる紫外線吸収剤の割合は、ポリカーボネート１００重量部に対して好ましくは０．０１～２重量部、より好ましくは０．１～１重量部、さらに好ましくは０．２～０．５重量部である。

（光安定剤）

ポリカーボネートは、光安定剤を含むことができる。光安定剤を含むと、耐候性の面で良好であり、成形品にクラックが入り難くなるという利点がある。

光安定剤としては、前述したものと同様のものが具体的に挙げられる。含有量は、ポリカーボネート１００重量部に対して好ましくは０．０１～１重量部、より好ましくは０．０５～０．５重量部である。

（ブルーイング剤）

ポリカーボネートは、重合体や紫外線吸収剤に基づくレンズの黄色味を打ち消すためにブルーイング剤を配合することができる。ブルーイング剤としては、ポリカーボネートに使用されるものであれば、特に支障なく使用することができる。一般的にはアンスラキノン系染料が入手容易であり好ましい。

具体的なブルーイング剤としては、前述したものと同様のものが具体的に挙げられる。これらブルーイング剤は、通常、ポリカーボネートを１００重量部とした場合、０．１×１０$^{-4}$～２×１０$^{-4}$重量部の割合で配合される。

（着色剤）

ポリカーボネートには、プラスチックレンズを暗色化するため、もしくは上記紫外線吸収剤の着色を補正するため、着色剤として各種の染顔料が配合される。かかる染顔料しては、例えばペリレン系染料、クマリン系染料、チオインジゴ系染料、アンスラキノン系染料、チオキサントン系染料、紺青等のフェロシアン化物、ペリノン系染料、キノリン系染料、キナクリドン系染料、ジオキサジン系染料、イソインドリノン系染料、およびフタロシアニン系染料などが例示される。更にビスベンゾオキサゾリルースチルベン誘導体、ビスベンゾオキサゾリルーナフタレン誘導体、ビスベンゾオキサゾリルーチオフェン誘導体、およびクマリン誘導体などの蛍光増白剤を使用することもできる。その他メタリック顔料を配合してより良好なメタリック色彩を得ると共に、適度に熱線反射を行い、室内温度をより適正に保つこともできる。染顔料の割合は、ポリカーボネート１００重量部に対して、好ましくは０．０００１～１重量部、より好ましくは０．０００５～０．８重量部である。

（樹脂組成物の製造方法）

ポリカーボネートと上述のような各種の添加剤との配合は、例えば各成分および任意成分を予備混合し、その後、溶融混練しペレット化して製造することがで

きる。予備混合の手段としては、ナウターミキサー、Ｖ型ブレンダー、ヘンシェルミキサー、メカノケミカル装置、押出混合機などを挙げることができる。予備混合においては、押出造粒器やブリケッティングマシーンなどにより造粒を行うこともできる。予備混合後、ベント式二軸押出機に代表される溶融混練機で溶融混練し、ペレタイザー等の機器によりペレット化する。溶融混練機としては他にバンバリーミキサー、混練ロール、恒熱撹拌容器などを挙げることができるが、ベント式二軸押出機が好ましい。他に、各成分および任意成分を予備混合することなく、それぞれ独立に二軸押出機に代表される溶融混練機に供給する方法も取ることもできる。溶融混練する際のシリンダー温度は、好ましくは１８０～２７０℃、より好ましくは１９０～２６０℃、さらに好ましくは２００～２５０℃である。シリンダー温度が２７０℃を超えると、ポリカーボネートの熱分解の進行が大きくなる。

（プラスチックレンズ）

本発明のプラスチックレンズは、上記ポリカーボネートを、射出成形または射出圧縮成形により成形することによって得ることができる。また、上記ポリカーボネートを真空成形や圧縮成形により成形することも可能である。

射出成形では、射出成形機または射出圧縮成形機によりレンズ形状に射出成形し、プラスチックレンズ成形品を得る。成形条件は、シリンダー温度１８０～２７０℃の範囲で行うことが好ましい。ポリマーの分解による着色や分子量低下を抑制するために、シリンダー温度は１８０～２７０℃の範囲がより好ましく、１９０～２６０℃の範囲が更に好ましい。シリンダー温度が２７０℃を超えると、ポリマーの分解が大きく促進されてしまう。金型温度は４０～１４０℃の範囲で行うことができるが、成形サイクルを短縮し、樹脂の溶融滞留時間を短くするため、４０～１２０℃が好ましく、更に好ましくは４０～１００℃の範囲である。

このようにして得られるプラスチックレンズの厚みは用途に応じて適宜選択することができるが、１～５ｍｍ程度が好ましい。

本発明のプラスチックレンズは、必要に応じて非球面レンズの形で用いることが好適に実施される。非球面レンズは１枚のレンズで球面収差を実質的にゼロに

することが可能であるため複数の球面レンズの組み合わせで球面収差を取り除く必要がなく、軽量化および生産コストの低減化が可能になる。

（ハードコート等）

本発明のプラスチックレンズは必要に応じてその表面にハードコート（硬化）層、反射防止コート層または防曇コート層などの後加工処理をして用いることができる。本発明のレンズ基材表面に形成されるハードコート層としては、熱硬化性または活性エネルギー硬化性のいずれも好ましく用いられる。熱硬化性ハードコート材料としては、オルガノポリシロキサンなどのシリコーン系樹脂およびメラミン系樹脂等が挙げられる。

かかるシリコーン系樹脂については、特開昭４８－０５６２３０号、特開昭４９－０１４５３５号、特開平０８－０５４５０１号および特開平０８－１９８９８５号公報等に記載されている樹脂を用いることができる。

メラミン系樹脂としては、メチル化メチロールメラミン、プロピル化メチロールメラミン、ブチル化メチロールメラミンまたはイソブチル化メチロールメラミン等のメラミン樹脂に架橋剤、硬化剤等からなるコーティング組成物を乾燥および／または加熱硬化させて得られるハードコート層である。

コーティング組成物には、上記成分以外に得られる硬化膜の物性を損なわない限り、他の成分を添加できる。例えば、反応を促進させるため硬化剤を、種々の基材との屈折率を合わせるために微粒子状無機物を、また塗布時における濡れ性や硬化膜の平滑性を向上させる目的で各種界面活性剤を含有させることができる。

また、着色剤（染料および顔料）や充填剤を分散させたり、有機ポリマーを溶解させて塗膜を着色させることが可能である。さらに紫外線吸収剤、酸化防止剤の添加も可能である。

コーティング組成物の基材（プラスチックレンズ）への塗布手段としては、特に制限されず、例えばディップ法、スプレー法、スピンコート法、バーコート法、フローコート法、ロールコート法等の公知の方法が採用できる。面精度の点からディップ法、スピンコート法が好ましく用いられる。

必要に応じて前記硬化層上に単層または多層の反射防止層を形成させても良い。

反射防止層の構成成分としては、無機酸化物、フッ化物、窒化物などの従来から公知のものが用いられる。具体的には、二酸化ケイ素、一酸化ケイ素、酸化ジルコニウム、酸化タンタル、酸化イットリウム、酸化アルミニウム、酸化チタン、フッ化マグネシウム、窒化ケイ素等が挙げられる。その形成方法として、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、イオンビームアシスト法等が挙げられる。この反射防止層を設けることにより、反射防止性能が向上する。さらに前記硬化層または反射防止層の上にさらに防曇層を形成させてもよい。

（レンズの位相差）

本発明のプラスチックレンズの波長５５０ｎｍにおける面内位相差は５０ｎｍ以下であり、好ましくは４５ｎｍ以下、より好ましくは４０ｎｍ以下である。面内位相差が５０ｎｍを越えると、虹模様等の色ムラや歪みが悪化する点で好ましくない。

（耐衝撃性）

耐衝撃性の評価は米国ＦＤＡ規格により実施されるのが一般的であり、重量約１６．４ｇの鋼球をレンズ上方１２７ｃｍから自然落下させ衝突したときの状態をもって評価している。

更に着用者の安全性を補償するための基準としてアメリカ国家規格（ＡＮＳＩＺ８７．１　１９８９）では工業用安全メガネとして例えば、直径２５．４ｍｍの６８ｇの鋼球を１２７ｃｍから落下させる評価法が規定されており、着用者のより一層の安全をはかっている。

本発明者らは、メガネ着用者のより一層の安全を確保するため、工業用途の規定を満足する耐衝撃性を有するより安全性の高いメガネ用レンズを開発することを目的としたため、レンズの耐衝撃性を評価する方法としては、上記のＡＮＳＩＺ８７．１規格の鋼球（６８ｇ）あるいはこれの数倍（３５７ｇ）の重量を有する鋼球を１２７ｃｍの高さから落下させて、『割れ・欠け・クラック』の程度を観察・判定した。

プラスチックレンズは、２５℃におけるＡＮＳＩ　Ｚ８７．１規格に順ずる落球試験にて少なくとも３５７ｇの落球にて割れが生じないことが好ましい。

さらに、低温環境下での衝撃強度を評価するために常温（２５℃）でのテストに加えて、－２０℃の環境下での落球試験を行った。実用の安全上としては、６８ｇ落球試験にて割れないことが求められ、３５７ｇ落球試験にて割れないことが好ましく、さらに耐寒性能として－２０℃での落球試験において割れないことが眼鏡レンズの安全性としてより好ましい。プラスチックレンズは、－２０℃におけるＡＮＳＩ　Ｚ８７．１規格に順ずる落球試験にて少なくとも３５７ｇの落球にて割れが生じないことが好ましい。

実施例

以下実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、実施例中「部」とは「重量部」を意味する。実施例において使用した使用ポリマーおよび評価方法は以下のとおりである。

１．共重合比（NMR）

日本電子社製ＪＮＭ－ＡＬ４００のプロトンNMRにて各繰り返し単位を測定し、共重合比（モル比）を算出した。

２．比粘度

塩化メチレン１００ｍｌにポリカーボネートペレット０．７ｇを溶解した溶液として、２０℃でオストワルド粘度計（装置名：ＲＩＧＯ　ＡＵＴＯ　ＶＩＳＣＯＳＩＭＥＴＥＲ　ＴＹＰＥ　ＶＭＲ－０５２５・ＰＣ）を使用して測定した。

比粘度（η_{SP}）＝（ｔ－t_0）／t_0

［t_0は塩化メチレンの落下秒数、ｔは試料溶液の落下秒数］

３．ガラス転移温度（Ｔｇ）

ポリカーボネートペレット８ｍｇを用いてティー・エイ・インスツルメント(株)製の熱分析システム　ＤＳＣ－２９１０を使用して、ＪＩＳ　Ｋ７１２１に準拠して窒素雰囲気下（窒素流量：４０ｍｌ／ｍｉｎ)、昇温速度：２０℃／ｍｉｎの条件下で測定した。

４．吸水率（Ｗａ）

吸水率は、ポリカーボネートペレットを塩化メチレンに溶解後、塩化メチレン

を蒸発させて得られた厚み２００μｍのキャストフィルムを用い、１００℃で１２時間乾燥後、２５℃７２時間水中に浸漬した後の重量増加を測定し、次式によって吸水率を求めた。

吸水率（％）＝｛(吸水後のポリマー重量－吸水前のポリマー重量）／吸水前のポリマー重量｝×１００

５．ＴＷ値

ＴＷ値は、次式によって求めた。

ＴＷ値＝ガラス転移温度（Ｔｇ）×０．０４―吸水率（Ｗａ）

６．鉛筆硬度

ポリカーボネートペレットを日本製綱所（株）（ＪＳＷ）製射出成形機Ｊ８５－ＥＬＩＩＩを用いてシリンダー温度２５０℃、金型温度８０℃、１分サイクルにて２mm厚角板を成形し、その成型試験片を用いて、ＪＩＳ　Ｋ５６００の基図板試験方法によって測定した。

７．動的粘弾性

得られたポリカーボネートペレットを１００℃で２４時間真空乾燥した後、日本製綱所（株）（ＪＳＷ）製７５ｔｏｎ成形機（ＪＳＷ　Ｊ－７５ＥＩＩＩ）を用いて、厚さ２mmの成形板を成形した。上記の成形片を下記条件で動的粘弾性測定し、損失正接（ｔａｎδ）が最高値となる温度（Ｔｍａｘ：℃）を求めた。

装置名：　ＲＤＡＩＩＩ　ティー・エイ・インスツルメント・ジャパン株式会社製

試料片：　厚さ２．０mm×幅１２．０mm

測定温度：　－２００～１００℃

昇温速度：　２℃／分

周波数：　１０Ｈｚ

８．低温面衝撃

厚さ２mm厚角板を高速衝撃試験機　島津ＨＹＤＲＯＳＨＯＴＨＩＴＳ－Ｐ１０（島津製作所）を使用して、試験温度－２０℃、試験速度７m／ｓｅｃ、ストライカー径１／２インチ、受け径１インチにて１０回試験を実施し、そのときの

脆性破壊となった確率と最大衝撃エネルギー（平均値）を評価した。

９．耐候変色

ＪＩＳ　Ｂ７７５３に準拠してスガ試験機社製サンシャインウェザオメーターＳ８０を用いて、サンシャインカーボンアーク（ウルトラロングライフカーボン４対）光源で放電電圧５０Ｖ、放電電流６０Ａに設定し、照射及び表面スプレ（降雨）にてブラックパネル温度６３℃、相対湿度５０％の条件下、射出成形片の平板（幅６０ｍｍ×長さ６０ｍｍ×厚さ３ｍｍ）の正方形の面に対して、所定時間照射処理を行った。表面スプレー（降雨）時間は、１２分／１時間とした。ガラスフィルターはＡタイプを用いた。その試験前後の試験片に対して、日本電色工業社製分光式色差計ＳＥ－２０００を用いて色差ΔＥを測定した。ΔＥが小さいほど、変色が小さいことを示している。

実施例Ｉ－１～Ｉ－１１、比較例Ｉ－１～Ｉ－６においては照射時間を５００時間とした。実施例ＩＩ－１～ＩＩ－１０、比較例ＩＩ－１～ＩＩ－７においては照射時間を１０００時間とした。

１０．ポリカーボネートオリゴマーの数平均分子量

実施例ＩＩ－５およびＩＩ－６におけるポリカーボネート共重合体を$CDCl_3$に溶解し、日本電子社製ＪＮＭ－ＡＬ４００のプロトンNMRにて末端水酸基と末端フェニル基と平均繰り返し単位数を算出し、数平均分子量を求めた。

ポリカーボネートオリゴマーの数平均分子量＝（繰り返し単位のシグナルの積分値）／（末端水酸基のシグナルの積分値＋末端フェニル基のシグナルの積分値）×２×繰り返し単位の分子量

１１．実施例Ｉ－６～Ｉ－９、実施例ＩＩ－５～ＩＩ－６におけるポリカーボネート共重合体中の単位（Ｂ－２）の平均繰り返し単位数、数平均分子量

ポリカーボネート共重合体を$CDCl_3$に溶解し、日本電子社製ＪＮＭ－ＡＬ４００の^{13}C－NMRにて測定した。ＩＳＳ（イソソルビド）－ＩＳＳカーボネートのシグナルは１５３～１５４ｐｐｍ、ＩＳＳ－共重合ジオールのシグナルは

通常１５４～１５５ｐｐｍ、共重合ジオール－共重合ジオールのシグナルは通常１５５～１５６ｐｐｍに測定される。このシグナルの積分値から平均繰り返し単位数を算出した。また、平均繰り返し単位数とその繰り返し単位の分子量を乗算し、平均繰り返し単位（Ｂ－２）の数平均分子量を求めた。

単位（Ｂ－２）の平均繰り返し単位数＝（[単位（Ｂ－２）－単位（Ｂ－２)]のシグナルの積分値／

[単位（Ａ）－単位（Ｂ－２)]のシグナルの積分値）×２＋１

実施例Ｉ－１

（重合）

イソソルビド（以下ＩＳＳと略す）４３６部、１，８－オクタンジオール（以下ＯＤと略す）６５部、ジフェニルカーボネート（以下ＤＰＣと略す）７５０部、および触媒としてテトラメチルアンモニウムヒドロキシド0.8×10^{-2}部と水酸化ナトリウム0.6×10^{-4}部を窒素雰囲気下１８０℃に加熱し溶融させた。その後、３０分かけて減圧度を１３．４ｋＰａに調整した。その後、６０℃／ｈｒの速度で２５０℃まで昇温を行い、１０分間その温度で保持した後、１時間かけて減圧度を１３３Ｐａ以下とした。合計６時間撹拌下で反応を行い、反応終了後、反応槽の底より窒素加圧下吐出し、水槽で冷却しながら、ペレタイザーでカットしてペレットを得た。

（樹脂組成物）

得られたペレット１００重量部に対して、紫外線吸収剤としてベンゾトリアゾール型紫外線吸収剤である２－（３－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メチル－２－ヒドロキシフェニル）－５－クロロ－２Ｈ－ベンゾトリアゾールを０．４重量部、光安定剤として２級アミン化合物であるアデカスタブＬＡ－７７Ｙ（(株)ＡＤＥＫＡ製）を０．１重量部、酸化防止剤としてリン系安定剤であるイルガフォス１６８（ＢＡＳＦ製；トリス（２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスファイト）を０．１重量部を配合して均一に混合し、かかる混合物を押出機に投入して

樹脂組成物を製造した。押出機としては径３０ｍｍφのベント式二軸押出機（日本製鋼所製ＴＥＸ３０α－３５ＢＷ－３Ｖ）を使用した。押出条件は吐出量３０～４０ｋｇ／ｈ、スクリュー回転数２５０ｒｐｍ、ベントの真空度３ｋＰａであり、また押出温度は第１供給口からダイス部分まで２３０℃とし、ペレットを得た。各種評価結果を表Ｉに記載した。

（樹脂窓）

また、乾燥後のペレットを用い、１５０ｍｍ角×１ｍｍ厚の平滑角板成形品を射出成形機（東芝機械（株）製：ＩＳ－１５０ＥＮ）によりシリンダー温度２４０℃、金型温度８０℃、成形サイクル４０秒で成形した。得られた成形品を切り出し窓枠を取り付け自動車の後部席固定三角窓ガラスとして使用したところ、外観、表面硬度、耐候性に優れた窓ガラスであった。

実施例Ｉ－２

ＩＳＳ４５０部、１，９－ノナンジオール（以下ＮＤと略す）６６部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例Ｉ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表Ｉに記載した。

実施例Ｉ－３

ＩＳＳ４１９部、１，９－ノナンジオール（以下ＮＤと略す）１０１部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例Ｉ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表Ｉに記載した。

実施例Ｉ－４

ＮＤの代わりに１，１０－デカンジオール（以下ＤＤと略す）６８部を用いた他は、実施例Ｉ－２と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表Ｉに記載した。

実施例Ｉ－５

ＮＤの代わりに１，１２－ドデカンジオール（以下ＤＤＤと略す）６８部を原料として用いた他は、実施例Ｉ－２と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表Ｉに記載した。

実施例Ｉ－６

（ポリカーボネートオリゴマー）

１，６－ヘキサンジオール（以下ＨＤと略す）１６１部、ジフェニルカーボネート（以下ＤＰＣと略す）２５７部、触媒としてテトラメチルアンモニウムヒドロキシド０．４×１０$^{-2}$部を窒素雰囲気下１８０℃に加熱し溶融させた。その後、２時間かけて減圧度を１３．４ｋＰａに調整し、２時間かけて２００℃に昇温し、５００Ｐａ以下とし、留出してきたフェノールと未反応のジオールを除いて、分子量５３０（平均繰り返し単位数３．７）の１９０部のＨＤホモポリカーボネートオリゴマー（以下ＰＣＨＤと略す）を得た。

（コポリカーボネート）

得られたＰＣＨＤ７４部、イソソルビド（以下ＩＳＳと略す）４８８部、ジフェニルカーボネート（以下ＤＰＣと略す）７５０部、および触媒としてテトラメチルアンモニウムヒドロキシド０．８×１０$^{-2}$部と水酸化ナトリウム０．６×１０$^{-4}$部を窒素雰囲気下１８０℃に加熱し溶融させた。その後、３０分かけて減圧度を１３．４ｋＰａに調整した。その後、６０℃／ｈｒの速度で２５０℃まで昇温を行い、１０分間その温度で保持した後、１時間かけて減圧度を１３３Ｐａ以下とした。合計６時間撹拌下で反応を行い、反応終了後、反応槽の底より窒素加圧下吐出し、水槽で冷却しながら、ペレタイザーでカットしてペレットを得た。コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の繰り返し数は３．５、コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の分子量は５００であった。

（樹脂組成物）

得られたペレット１００重量部に対して、紫外線吸収剤としてベンゾトリアゾール型紫外線吸収剤である２－（３－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メチル－２－ヒドロキシフェニル）－５－クロロ－２Ｈ－ベンゾトリアゾールを０．４重量部、光安定剤として２級アミン化合物であるアデカスタブＬＡ－７７Ｙ（(株) ＡＤＥＫＡ製）を０．１重量部、酸化防止剤としてリン系安定剤であるイルガフォス１６８（ＢＡＳＦ製；トリス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスファイト）を０．１重量部を配合して均一に混合し、かかる混合物を押出機に投入して樹脂組成物を製造した。押出機としては径３０ｍｍφのベント式二軸押出機（日

本製鋼所製ＴＥＸ３０α－３５ＢＷ－３Ｖ）を使用した。押出条件は吐出量３０～４０ｋｇ／ｈ、スクリュー回転数２５０ｒｐｍ、ベントの真空度３ｋＰａであり、また押出温度は第１供給口からダイス部分まで２３０℃とし、ペレットを得た。

（樹脂窓）

また、乾燥後のペレットを用い、１５０mm角×１mm厚の平滑角板成形品を射出成形機（東芝機械（株）製：ＩＳ－１５０ＥＮ）によりシリンダー温度２４０℃、金型温度８０℃、成形サイクル４０秒で成形した。得られた成形品を切り出し窓枠を取り付け自動車の後部席固定三角窓ガラスとして使用したところ、外観、表面硬度、耐候性に優れた窓ガラスであった。評価結果を表Ｉに記載した。

実施例Ｉ－７

２－メチル－１，５－ペンタンジオール（以下ＭＰＤと略す）９４部を用いた以外は実施例Ｉ－６と全く同様の操作を行い、分子量５２０（平均繰り返し単位数３．６）の１８９部のＭＰＤホモポリカーボネートオリゴマー（以下ＰＣＭＰＤと略す）を得た。ＰＣＨＤの代わりにＰＣＭＰＤ７４部を用いた他は、実施例Ｉ－６と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の繰り返し数は３．４、コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の分子量は４９０であった。その結果を表Ｉに記載した。

実施例Ｉ－８

１，４－シクロヘキサンジメタノール（以下ＣＨＤＭと略す）１８８部を用いた他は、実施例Ｉ－６と全く同様の操作を行い、分子量１０３０（平均繰り返し単位数６．０）の２２６部のＣＨＤＭホモポリカーボネートオリゴマー（以下ＰＣＣＨＤＭと略す）を得た。ＰＣＨＤの代わりにＰＣＣＨＤＭ１７９部、ＩＳＳ４８３部を用いた他は、実施例Ｉ－６と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の繰り返し数は５．６、コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の分子量は９６０であった。その結果を表Ｉに記載した。

実施例Ｉ－９

１，９－ノナンジオール（以下ＮＤと略す）２０８部を用いた他は、実施例Ｉ－６と全く同様の操作を行い、分子量５３０（平均繰り返し単位数２．８）の２４０部のＮＤホモポリカーボネートオリゴマー（以下ＰＣＮＤと略す）を得た。ＰＣＨＤの代わりにＰＣＭＰＤ７４部を用いた他は、実施例Ｉ－６と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の繰り返し数は２．６、コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の分子量は４９０であった。その結果を表Ｉに記載した。

実施例Ｉ－１０

ＩＳＳ３２２部、２，２，４，４－テトラメチル－１，３－シクロブタンジオール（以下ＴＭＣＢと略す）１３１部、ＮＤ６２部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例Ｉ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表Ｉに記載した。

実施例Ｉ－１１

ＩＳＳ２５６部、２，２，４，４－テトラメチル－１，３－シクロブタンジオール（以下ＴＭＣＢと略す）１９７部、ＮＤ６２部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例Ｉ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表Ｉに記載した。

比較例Ｉ－１

ＩＳＳ５０１部、ＤＰＣ７４９．７部を原料として用いた他は、実施例Ｉ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。得られた成形品を切り出し窓枠を取り付け自動車の後部席固定三角窓ガラスとして使用したところ、衝撃性に劣り、寒冷地での使用に耐えうるものではなかった。その結果を表Ｉに記載した。

比較例Ｉ－２

ＩＳＳ３７６部、１，３－プロパンジオール（以下ＰＤと略す）６５部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例Ｉ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表Ｉに記載した。

比較例Ｉ－３

ＩＳＳ４２５部、１，６－ヘキサンジオール（以下ＨＤと略す）６１部、ＤＰ

Ｃ７５０部を原料として用いた他は、実施例Ｉ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表Ｉに記載した。

比較例Ｉ－４

ＩＳＳ３４７部、ＣＨＤＭ１６１部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例Ｉ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表Ｉに記載した。

比較例Ｉ－５

ビスフェノールＡ型ポリカーボネート（帝人化成社製　パンライトＬ１２２５Ｚ１００Ｍ）を使用して、各種評価結果を表Ｉに記載した。得られた成形品を切り出し窓枠を取り付け自動車の後部席固定三角窓ガラスとして使用したところ、耐候性および表面硬度が低く、実施例と比較して劣る結果となった。

比較例Ｉ－６

ポリアクリル樹脂（三菱レイヨン製　アクリペットＭＦ）を使用して、各種評価結果を表Ｉに記載した。得られた成形品を切り出し窓枠を取り付け自動車の後部席固定三角窓ガラスとして使用したところ、衝撃性に劣り、寒冷地での使用に耐えうるものではなかった。

表Ｉ（１／２）

		組成	比粘度	Tg	吸水率	鉛筆硬度	動的粘弾性 Tmax
				℃	%	—	℃
実施例 I-1	ISS/OD	87/13	0.403	120	1.9	H	-82
実施例 I-2	ISS/ND	88/12	0.401	121	1.8	H	-90
実施例 I-3	ISS/ND	83/17	0.401	104	1.8	F	-90
実施例 I-4	ISS/DD	89/11	0.394	119	1.8	H	-89
実施例 I-5	ISS/DDD	90/10	0.398	120	1.7	H	-88
実施例 I-6	ISS/PCHD	85/15	0.392	119	1.9	H	-86
実施例 I-7	ISS/PCMPD	85/15	0.398	122	1.7	H	-86
実施例 I-8	ISS/PCCHDM	71/29	0.391	125	1.7	H	-83
実施例 I-9	ISS/PCND	88/12	0.395	122	1.7	H	-87
実施例 I-10	ISS/TMCB/ND	63/26/11	0.39	121	1.2	2H	-89
実施例 I-11	ISS/TMCB/ND	50/39/11	0.40	110	1.0	2H	-88
比較例 I-1	ISS	100	0.394	160	5.3	H	-36
比較例 I-2	ISS/PD	75/25	0.382	116	2.4	F	-48
比較例 I-3	ISS/HD	85/15	0.383	125	3.0	H	-72
比較例 I-4	ISS/CHDM	68/32	0.382	120	2.3	F	-
比較例 I-5	ﾊﾟﾝﾗｲﾄ L1225		0.68	160	0.2	2B	-83
比較例 I-6	ｱｸﾘﾍﾟｯﾄ MF		-	93	2.2	2H	-

表Ｉ（２／２）

	低温衝撃試験			耐候変色	樹脂窓
	破壊形態	ｴﾈﾙｷﾞｰ	脆性破壊率	⊿E	
		J	%		
実施例I-1	延性	22	40	0.3	良好
実施例I-2	延性	48	0	0.3	良好
実施例I-3	延性	44	0	0.3	良好
実施例I-4	延性	43	10	0.3	良好
実施例I-5	延性	45	10	0.4	良好
実施例I-6	延性	32	20	0.3	良好
実施例I-7	延性	38	20	0.5	良好
実施例I-8	延性	36	20	0.3	良好
実施例I-9	延性	39	20	0.3	良好
実施例I-10	延性	40	20	0.3	良好
実施例I-11	延性	39	20	0.4	良好
比較例I-1	脆性	2	100	1.2	低温衝撃性×
比較例I-2	脆性	4	100	0.3	低温衝撃性×
比較例I-3	脆性	6	100	0.7	低温衝撃性×
比較例I-4	脆性	18	80	0.3	低温衝撃性×
比較例I-5	延性	68	0	3.1	耐候性、表面硬度×
比較例I-6	脆性	1	100	-	衝撃性×

実施例ＩＩ－１

（重合）

イソソルビド（以下ＩＳＳと略す）４３６部、１，８－オクタンジオール（以下ＯＤと略す）６５部、ジフェニルカーボネート（以下ＤＰＣと略す）７５０部、

および触媒としてテトラメチルアンモニウムヒドロキシド０．８×１０$^{-2}$部と水酸化ナトリウム０．６×１０$^{-4}$部を窒素雰囲気下１８０℃に加熱し溶融させた。その後、３０分かけて減圧度を１３．４ｋＰａに調整した。その後、６０℃／ｈｒの速度で２５０℃まで昇温を行い、１０分間その温度で保持した後、１時間かけて減圧度を１３３Ｐａ以下とした。合計６時間撹拌下で反応を行い、反応終了後、反応槽の底より窒素加圧下吐出し、水槽で冷却しながら、ペレタイザーでカットしてペレットを得た。

（樹脂組成物）

得られたペレット１００重量部に対して、紫外線吸収剤としてベンゾトリアゾール型紫外線吸収剤である２－（３－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メチル－２－ヒドロキシフェニル）－５－クロロ－２Ｈ－ベンゾトリアゾールを０．４重量部、光安定剤として２級アミン化合物であるアデカスタブＬＡ－７７Ｙ（(株) ＡＤＥＫＡ製）を０．１重量部、酸化防止剤としてリン系安定剤であるイルガフォス１６８（ＢＡＳＦ製；トリス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスファイト）を０．１重量部を配合して均一に混合し、かかる混合物を押出機に投入して樹脂組成物の作製を行った。押出機としては径３０ｍｍφのベント式二軸押出機（日本製鋼所製ＴＥＸ３０α－３５ＢＷ－３Ｖ）を使用した。押出条件は吐出量３０～４０ｋｇ／ｈ、スクリュー回転数２５０ｒｐｍ、ベントの真空度３ｋＰａであり、また押出温度は第１供給口からダイス部分まで２３０℃とし、ペレットを得た。評価結果を表ＩＩに記載した。

（車両用ランプレンズ）

また、上記で得られたペレットを１００℃で５時間、熱風循環式乾燥機にて乾燥した後、住友重機械工業（株）製ＳＧ２６０Ｍ－ＨＰを用いて、シリンダー温度２４０℃、金型温度８０℃、射速５０ｍｍ／ｓｅｃ、および成形サイクル７０秒の条件で、図１に示す素通し型のヘッドランプレンズ成形品を成形した。かかるヘッドランプレンズは色相および透明性などの外観、耐候性、表面高度が良好であった。

実施例ＩＩ－２

ＩＳＳ４４１部、１，９－ノナンジオール（以下ＮＤと略す）６６部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

実施例ＩＩ－３

ＮＤの代わりに１，１０－デカンジオール（以下ＤＤと略す）７１部を用いた他は、実施例ＩＩ－２と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

実施例ＩＩ－４

ＩＳＳ４５１部、１，１２－ドデカンジオール（以下ＤＤＤと略す）６９部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

実施例ＩＩ－５

（１）ポリカーボネートオリゴマー）

１，６－ヘキサンジオール（以下ＨＤと略す）１６１部、ＤＰＣ２５７部、触媒としてテトラメチルアンモニウムヒドロキシド０．４×１０$^{-2}$部を窒素雰囲気下１８０℃に加熱し溶融させた。その後、２時間かけて減圧度を１３．４ｋＰａに調整し、２時間かけて２００℃に昇温し、５００Ｐａ以下とし、留出してきたフェノールと未反応のジオールを除いて、分子量５３０（平均繰り返し単位数３．７）の１９０部のＨＤホモポリカーボネートオリゴマー（以下ＰＣＨＤと略す）を得た。

（２）コポリカーボネート

得られたＰＣＨＤ７４部、ＩＳＳ４８８部、ＤＰＣ７５０部、および触媒としてテトラメチルアンモニウムヒドロキシド０．８×１０$^{-2}$部と水酸化ナトリウム０．６×１０$^{-4}$部を窒素雰囲気下１８０℃に加熱し溶融させた。その後、３０分かけて減圧度を１３．４ｋＰａに調整した。その後、６０℃／ｈｒの速度で２４５℃まで昇温を行い、１０分間その温度で保持した後、１時間かけて減圧度を１３３Ｐａ以下とした。合計６時間撹拌下で反応を行い、反応終了後、反応槽の底より窒素加圧下吐出し、水槽で冷却しながら、ペレタイザーでカットしてペレッ

トを得た。コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の繰り返し数は３．５、コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の分子量は５００であった。得られたペレットを用いて、実施例ＩＩ－１と同様の方法で樹脂組成物を製造し、同様の評価を行った。評価結果を表ＩＩに記載した。

実施例ＩＩ－６

２－メチル－１，５－ペンタンジオール（以下ＭＰＤと略す）９４部を用いた以外は実施例ＩＩ－５（１）と全く同様の操作を行い、分子量５２０（平均繰り返し単位数３．６）の１８９部のＭＰＤホモポリカーボネートオリゴマー（以下ＰＣＭＰＤと略す）を得た。

次いで、ＰＣＨＤの代わりにＰＣＭＰＤ７４部を用いた他は、実施例ＩＩ－５（２）と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の繰り返し数は３．４、コポリカーボネート中の単位（Ｂ－２）の分子量は４９０であった。その結果を表ＩＩに記載した。

実施例ＩＩ－７

ＨＤ５００部およびアジピン酸４８７部、テトライソプロピルチタネート０．０２部（生成物に対して３０ｐｐｍ）を常圧下に窒素を通じつつ２００℃に加熱して、反応により生成する水を留去しながら縮合反応させた。生成物の酸価が２０以下になった時点で、真空ポンプにより徐々に真空度を上げて４時間反応を行って、重量平均分子量５００のポリヘキシレンアジペートジオール（以下ＨＡＡと略す）７８０部を得た。

（２）得られたＨＡＡ７４部、ＩＳＳ４８８部、ＤＰＣ７５０部、および触媒としてテトラメチルアンモニウムヒドロキシド２．４×１０$^{-2}$部と水酸化ナトリウム１．８×１０$^{-4}$部を窒素雰囲気下１８０℃に加熱し溶融させた。その後、３０分かけて減圧度を１３．４ｋＰａに調整した。その後、６０℃／ｈｒの速度で２４５℃まで昇温を行い、１０分間その温度で保持した後、１時間かけて減圧度を１３３Ｐａ以下とした。合計６時間撹拌下で反応を行い、反応終了後、反応槽の底より窒素加圧下吐出し、水槽で冷却しながら、ペレタイザーでカットしてペレットを得た。評価結果を表ＩＩに記載した。

実施例ＩＩ－８

ＩＳＳ３２２部、２，２，４，４－テトラメチル－１，３－シクロブタンジオール（以下ＴＭＣＢと略す）１３１部、ＮＤ６２部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

実施例ＩＩ－９

ＩＳＳ２５６部、ＴＭＣＢ１９７部、ＮＤ６２部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

実施例ＩＩ－１０

ＩＳＳ４３１部、ＮＤ７７部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

比較例ＩＩ－１

ＩＳＳ５０１部、ＤＰＣ７４９．７部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

比較例ＩＩ－２

ＩＳＳ３７６部、１，３－プロパンジオール（以下ＰＤと略す）６５部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

比較例ＩＩ－３

ＩＳＳ４００部、１，５－ペンタンジオール（以下ＰｅＤと略す）７２部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

比較例ＩＩ－４

ＩＳＳ４２５部、１，６－ヘキサンジオール（以下ＨＤと略す）６１部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

比較例ＩＩ－５

ＩＳＳ３４１部、１，４－シクロヘキサンジメタノール（以下ＣＨＤＭと略す）１５８部、ＤＰＣ７５０部を原料として用いた他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

比較例ＩＩ－６

ビスフェノールＡ型ポリカーボネート樹脂（帝人化成社製パンライトＬ－１２２５Ｚ１００Ｍ）を用い、ペレットを１２０℃で５時間乾燥し、シリンダー温度３２０℃の条件で、素通し型のヘッドランプレンズ成形品を成形した他は、実施例ＩＩ－１と全く同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

比較例ＩＩ－７

ポリアクリル樹脂（三菱レイヨン製　アクリペットＭＦ）を用いて同様の操作を行い、同様の評価を行った。その結果を表ＩＩに記載した。

表ＩＩ（１／２）

	組成		比粘度	Tg ℃	吸水率 %	TW値	鉛筆硬度
実施例II-1	ISS/OD	87/13	0.403	120	1.9	2.9	H
実施例II-2	ISS/ND	89/11	0.401	121	1.8	3.0	H
実施例II-3	ISS/DD	89/11	0.394	119	1.8	3.0	H
実施例II-4	ISS/DDD	90/10	0.398	120	1.7	3.1	H
実施例II-5	ISS/PCHD	85/15	0.392	119	1.9	2.9	H
実施例II-6	ISS/PCMPD	85/15	0.398	122	1.7	3.2	H
実施例II-7	ISS/HAA	95.5/4.5	0.392	119	2.0	2.8	H
実施例II-8	ISS/TMCB/ND	63/26/11	0.390	121	1.2	3.6	2H
実施例II-9	ISS/TMCB/ND	50/39/11	0.400	110	1.0	3.4	2H
実施例II-10	ISS/ND	86/14	0.402	111	1.7	2.7	H
比較例II-1	ISS	100	0.394	160	5.3	1.1	H
比較例II-2	ISS/PD	75/25	0.382	116	2.4	2.2	F
比較例II-3	ISS/PeD	80/20	0.391	125	2.8	2.2	F
比較例II-4	ISS/HD	85/15	0.383	125	3.0	2.0	H
比較例II-5	ISS/CHDM	68/32	0.382	120	2.3	2.5	F
比較例II-6	ﾊﾟﾝﾗｲﾄ L-1225Z100M		0.361	145	0.4	5.4	2B
比較例II-7	ｱｸﾘﾍﾟｯﾄ MF		-	93	2.2	1.1	2H

表ＩＩ（２／２）

	動的粘弾性	低温衝撃試験			耐候変色	ヘッドランプレンズ
	Tmax	破壊形態	脆性確率	エネルギー	ΔE	成形品
	℃		%	J		
実施例 II-1	-88	延性	40	22	0.7	良好
実施例 II-2	-90	延性	0	48	0.7	良好
実施例 II-3	-89	延性	10	43	0.7	良好
実施例 II-4	-89	延性	10	45	0.8	良好
実施例 II-5	-86	延性	20	32	0.7	良好
実施例 II-6	-86	延性	20	38	0.9	良好
実施例 II-7	-85	延性	20	39	0.8	良好
実施例 II-8	-89	延性	20	40	0.7	良好
実施例 II-9	-88	延性	20	39	0.8	良好
実施例 II-10	-90	延性	0	46	0.7	良好
比較例 II-1	-36	脆性	100	2	1.6	低温衝撃性×
比較例 II-2	-48	脆性	100	4	0.7	低温衝撃性×
比較例 II-3	-68	脆性	100	3	0.8	低温衝撃性×
比較例 II-4	-72	脆性	100	6	1.1	低温衝撃性×
比較例 II-5	-	脆性	80	20	0.7	低温衝撃性×
比較例 II-6	-83	延性	0	68	4.6	耐候性、表面硬度×
比較例 II-7	-	脆性	100	1	-	衝撃性×

実施例ＩＩＩ－１～ＩＩＩ－４、比較例ＩＩＩ－１～ＩＩＩ－５

以下に実施例を挙げてプラスチックレンズについての発明を更に説明する。但し、本発明はこれら実施例に何ら限定されるものではない。なお、評価は以下の方法により測定した。

（１）比粘度（η_{sp}）

ペレットを塩化メチレンに溶解、濃度を約０．７ｇ／ｄＬとして、温度２０℃にて、オストワルド粘度計（装置名：ＲＩＧＯ　ＡＵＴＯ　ＶＩＳＣＯＳＩＭＥＴＥＲ　ＴＹＰＥ　ＶＭＲ－０５２５・ＰＣ）を使用して測定した。なお、比粘度η_{sp}は下記式から求められる。

$\eta_{sp} = t / t_0 - 1$

ｔ　　：試料溶液のフロータイム

t_0　　：溶媒のみのフロータイム

（２）ガラス転移温度（Ｔｇ）

ペレットをＴＡ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ社製　ＤＳＣ　（型式　ＤＳＣ２９１０）により測定した。

（３）光弾性定数

幅１ｃｍ、長さ６ｃｍのフィルムを作成し、このフィルムの無荷重状態の位相差、１Ｎ、２Ｎ、３Ｎ荷重時の波長５５０ｎｍの光の位相差を日本分光（株）製分光エリプソメーター「Ｍ２２０」で測定し（位相差）×（フィルム幅）／（荷重）を計算することにより求めた。

（４）全光線透過率

ペレットを１０５℃で５時間熱風乾燥した後、射出成形機（日本製鋼所（株）製，　ＪＳＷ　Ｊ－７５ＥＩＩＩ）を用いて、成形温度２４０℃、金型温度８０℃、成形サイクル５０秒にて幅５０ｍｍ、長さ９０ｍｍ、厚みがゲート側から３．０ｍｍ（長さ２０ｍｍ）、２．０ｍｍ（長さ４５ｍｍ）、１．０ｍｍ（長さ２５ｍｍ）であり、算術平均粗さ（Ｒａ）が０．０３μｍである３段型プレートを成形した。

かかる３段型プレートの厚み２．０ｍｍ部における全光線透過率を日本電飾工

業（株）製 Ｈａｚｅ Ｍｅｔｅｒ ＮＤＨ ２０００を用い、ＩＳＯ１３４６８に準じて測定した。

（５）鉛筆硬度

ペレットを日本製鋼所（株）製, ＪＳＷ Ｊ－７５ＥＩＩＩを用いてシリンダー温度２４０℃、金型温度８０℃、１分サイクルにて２mm厚角板を成形し、その成型試験片を用いて、ＪＩＳ Ｋ５６００のひっかき硬度（鉛筆法）によって測定した。

（６）レンズの外観

三波長型昼光白色蛍光灯下で透過光及び反射光をプラスチックレンズに当て、干渉縞の程度と白化状態を目視観察・判定した。

（７）レンズの面内位相差

射出成形により、厚さ２．０mm、直径５０mmの眼鏡レンズを成形し、微小面積位相差測定装置 ＫＯＢＲＡ－ＣＣＤ／ＸＹ３０Ｐ 王子計測機器㈱を使用し位相差および遅相軸を測定した。

（８）耐候性

サンシャイン・ウェザーメーター（スガ試験機（株）製：ＷＥＬ-ＳＵＮ：ＨＣ-Ｂ）を使用し、ブラックパネル温度６３℃、湿度５０％、１８分間水噴霧と１０２分間噴霧無しの計１２０分サイクルで１０００時間暴露した後の上記（７）で得られたプラスチックレンズの厚み２．０mm部における色相（ΔＹＩ）と外観クラックを観察・判定した。

（９）衝撃強さ

射出成形により、厚さ２．０mm、直径５０mmの眼鏡レンズを成形し、ＡＮＳＩ Ｚ８７．１規格に従って、２５℃および－２０℃における、鋼球（６８ｇ、３５７ｇ）を１２７ｃｍの高さから落下させて、『割れ・欠け・クラック』の程度を観察・判定した。

実施例ＩＩＩ－１

（コポリカーボネート）

イソソルビド（以下ＩＳＳと略す）４６３．７２部、１，９－ノナンジオール（以下ＮＤと略す）４１．２４部，ジフェニルカーボネート（以下ＤＰＣと略す）７４９．７０部、および触媒としてテトラメチルアンモニウムヒドロキシド３．０×１０$^{-2}$部と水酸化ナトリウム１．０×１０$^{-4}$部を窒素雰囲気下１７０℃に加熱し溶融させた。溶融したことを確認した後、ＥＩ反応工程を開始した。減圧開始後、７０分かけて最終減圧度が１３．４ｋＰａになるように調整しながら減圧し、１３．４ｋＰａ到達後はその減圧度を保持した。減圧開始と同時に、１０℃／ｈｒの速度で、最終ポリマー温度が１９０℃になるまで昇温した。１９０℃到達後は、減圧度１３．４ｋＰａ、ポリマー温度１９０℃の状態で、フェノールが理論量の８０％留去するまで１０分間保持した。

８０％留去したことを確認した後、ＰＡ反応工程（前期工程）を開始した。最終ポリマー温度が２２０℃になるように、０．５℃／ｍｉｎの速度で昇温させた。また、昇温と併行して、最終減圧度が３ｋＰａとなるように６０分かけて減圧させた。

引き続いて、ＰＡ反応工程（後期工程）を開始した。後期工程では、最終ポリマー温度が２４０℃になるように、１℃／ｍｉｎの速度で昇温させた。また、昇温と併行して、最終減圧度が１３４Ｐａとなるまで２０分かけて減圧させた。所定の攪拌電力値に到達したところで反応を終了し、触媒量の２倍モルの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を添加し、触媒を失活した後、反応槽の底より窒素加圧下吐出し、水槽で冷却しながら、ペレタイザーでカットしてペレットを得た。

（樹脂組成物）

得られたペレットと更に表ＩＩＩに記載の樹脂組成物となるように、紫外線吸収剤としてベンゾトリアゾール型紫外線吸収剤である２－（３－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メチル－２－ヒドロキシフェニル）－５－クロロ－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、光安定剤として２級アミン化合物であるアデカスタブＬＡ－７７Ｙ（(株)ＡＤＥＫＡ製）、酸化防止剤としてリン系安定剤であるイルガフォス１６８（ＢＡＳＦ製；トリス（２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスファイト）を使

用して均一に混合し、かかる混合物を押出機に投入して樹脂組成物の作成を行った。押出機としては径３０ｍｍφのベント式二軸押出機（日本製鋼所製ＴＥＸ３０α－３５ＢＷ－３Ｖ）を使用した。押出条件は吐出量３０～４０ｋｇ／ｈ、スクリュー回転数２５０ｒｐｍ、ベントの真空度３ｋＰａであり、また押出温度は第１供給口からダイス部分まで２３０℃とし、ペレットを得た。

（眼鏡レンズ）

得られたペレットを１０５℃で１２時間乾燥した後、各物性評価を行った。さらに、得られたコポリカーボネートペレットを用いて、シリンダー温度２２０～２４０℃、金型温度７０～１００℃の条件で、眼鏡用レンズ用金型を使用し、射出圧縮成形により眼鏡レンズを作成した。このレンズは透明性に優れ外観も良好であった。また、このレンズを用いて落球試験を行った結果を表ＩＩＩに示した。

実施例ＩＩＩ－２

ＩＳＳ４４６．１８部とＮＤ６０．４９部とした以外は実施例ＩＩＩ－１と同様にしてコポリカーボネートの溶融重合を行い、反応後のポリマーをペレット化した。得られたペレットと更に表ＩＩＩに記載の樹脂組成物となるように均一に混合し、実施例ＩＩＩ－１と同様にかかる混合物を押出機に投入して樹脂組成物の作成を行い、射出圧縮成形により眼鏡用レンズを作成した。このレンズは透明性に優れ外観も良好であった。また、このレンズを用いて落球試験を行った結果を表ＩＩＩに示した。

実施例ＩＩＩ－３

ＩＳＳ３５０．９３部とシクロヘキサンジメタノール（以下ＣＨＤＭと略す）１４８．４４部とした以外は実施例ＩＩＩ－１と同様にしてコポリカーボネートの溶融重合を行い、反応後のポリマーをペレット化した。得られたペレットと更に表ＩＩＩに記載の樹脂組成物となるように均一に混合し、実施例ＩＩＩ－１と同様にかかる混合物を押出機に投入して樹脂組成物の作成を行い、射出圧縮成形により眼鏡用レンズを作成した。このレンズは透明性に優れ外観も良好であった。また、このレンズを用いて落球試験を行った結果を表ＩＩＩに示した。

実施例ＩＩＩ－４

実施例ＩＩＩ－１と同様にしてコポリカーボネートの溶融重合を行い、反応後のポリマーをペレット化した。得られたペレットに酸化防止剤としてイルガフォス１６８を使用して均一に混合し、射出圧縮成形により眼鏡用レンズを作成した。このレンズを用いて落球試験を行った結果を表ＩＩＩに示した。

実施例４で作成したポリカーボネートレンズは実施例ＩＩＩ－１～ＩＩＩ－３で作成したコポリカーボネートレンズと比べて耐候性が劣るものの、他の特性は同等となることが分かる。

比較例ＩＩＩ－１

ＩＳＳ４２６．１３部と１，６－ヘキサンジオール（以下ＨＤと略す）６０．８４部とした以外は実施例ＩＩＩ－１と同様にしてコポリカーボネートの溶融重合を行い、反応後のポリマーをペレット化した。得られたペレットと更に表ＩＩＩに記載の樹脂組成物となるように均一に混合し、実施例ＩＩＩ－１と同様にかかる混合物を押出機に投入して樹脂組成物の作成を行い、射出圧縮成形により眼鏡用レンズを作成した。このレンズを用いて落球試験を行った結果を表ＩＩＩに示した。

比較例ＩＩＩ－２

ＩＳＳ３４０．９０部とビスフェノールＡ（以下ＢＰＡと略す）２５０．６８部とした以外は実施例ＩＩＩ－１と同様にしてコポリカーボネートの溶融重合を行い、反応後のポリマーをペレット化した。得られたペレットと更に表ＩＩＩに記載の樹脂組成物となるように均一に混合し、実施例ＩＩＩ－１と同様にかかる混合物を押出機に投入して樹脂組成物の作成を行い、射出圧縮成形により眼鏡用レンズを作成した。このレンズを用いて落球試験を行った結果を表ＩＩＩに示した。

比較例ＩＩＩ－３

ＩＳＳ５０１．３２部とジフェニルカーボネート７４９．７０部とした以外は実施例ＩＩＩ－１と同様にしてコポリカーボネートの溶融重合を行い、反応後のポリマーをペレット化した。得られたペレットと更に表ＩＩＩに記載の樹脂組成物となるように均一に混合し、実施例ＩＩＩ－１と同様にかかる混合物を押出機

に投入して樹脂組成物の作成を行い、射出圧縮成形により眼鏡用レンズを作成した。このレンズを用いて落球試験を行った結果を表ＩＩＩに示した。

比較例ＩＩＩ－１～ＩＩＩ－３で作成したポリカーボネートレンズは実施例ＩＩＩ－１～ＩＩＩ－３で作成したポリカーボネートレンズと比べて衝撃強度が劣っていることがわかる。また、レンズの複屈折が高いものや、耐候性が劣っているもの、表面硬度が劣っているものがあり、レンズ特性としてのバランスが劣ることが分かる。

比較例ＩＩＩ－４

ビスフェノールＡ（ＢＰＡ）からなるポリカーボネートである帝人化成（株）製パンライト（登録商標）ＡＤ５５０３（ペレット形状）を用いて、実施例ＩＩＩ－１と同様の方法で眼鏡用レンズを作成した。このレンズを用いて落球試験を行った結果を表ＩＩＩに示した。

比較例ＩＩＩ－４で作成したポリカーボネートレンズは実施例ＩＩＩ－１～ＩＩＩ－３で作成したコポリカーボネートレンズと比べて光弾性定数も高く、耐候性が劣っており、レンズ特性として劣ることが分かる。また、表面硬度も劣っていることが分かる。

比較例ＩＩＩ－５

ポリアクリル樹脂（三菱レイヨン製　アクリペットＭＦ）を使用して、各種評価結果を表ＩＩＩに記載した。

比較例５で作成したポリアクリル樹脂レンズは実施例ＩＩＩ－１～ＩＩＩ－３で作成したコポリカーボネートレンズと比べて衝撃強度が劣っていることがわかる。

表ＩＩＩ（1／2）

	基材	ISS/ND	ISS/ND	ISS/CHDM	ISS/ND
		実施例	実施例	実施例	実施例
		III-1	III-2	III-3	III-4
イソソルビド	モル%	92.5	89	70	92.5
ジオール類	モル%	(ND) 7.5	(ND) 11	(CHDM) 30	(ND) 7.5
紫外線吸収剤	重量部	0.4	0.4	0.4	-
光安定剤	重量部	0.1	0.1	0.1	-
リン系熱安定剤	重量部	0.1	0.1	0.1	0.1
比粘度		0.34	0.34	0.38	0.34
ガラス転移温度	℃	135	121	120	135
全光線透過率	%	91	91	92	91
光弾性定数	$\times 10^{-12}Pa^{-1}$	16	15	20	16
鉛筆硬度	-	H	H	F	H
レンズの外観	干渉縞の程度	軽微	軽微	軽微	軽微
レンズの位相差	nm	35	34	38	35
レンズの耐候性	SWOM1000hΔYI	1	1	1	クラック
室温(25℃) 耐衝撃性	1.27mからの 落球試験（68g）	割れず	割れず	割れず	割れず
室温(25℃) 耐衝撃性	1.27mからの 落球試験（357g）	割れず	割れず	割れず	割れず
低温(-20℃) 耐衝撃性	1.27mからの 落球試験（357g）	割れず	割れず	クラック	割れず

表ＩＩＩ（つづき）

	基材	ISS/HD 比較例 III-1	ISS/BPA 比較例 III-2	ISS ホモ 比較例 III-3	PC 比較例 III-4	PMMA 比較例 III-5
イソソルビド	モル%	85	68	100	0	-
ジオール類	モル%	(HD) 15	(BPA) 32	0	(BPA) 100	-
紫外線吸収剤	重量部	0.4	0.4	0.4	-	-
光安定剤	重量部	0.1	0.1	0.1	-	-
リン系熱安定剤	重量部	0.1	0.1	0.1	0.1	-
比粘度		0.25	0.27	0.26	0.28	-
ガラス転移温度	℃	125	152	163	143	93
全光線透過率	%	92	91	92	89	92
光弾性定数	$\times 10^{-12}Pa^{-1}$	18	38	15	90	-3
鉛筆硬度	-	HB	B	H	4B	2H
レンズの外観	干渉縞の程度	軽微	軽微	軽微	目立つ	軽微
レンズの位相差	nm	30	48	33	80	3
レンズの耐候性	SWOM1000h ΔYI	1	10	1	12	0
室温(25℃) 耐衝撃性	1.27mからの 落球試験 (68g)	クラック	欠け	欠け	割れず	割れ
室温(25℃) 耐衝撃性	1.27mからの 落球試験 (357g)	割れ	割れ	割れ	割れず	割れ
低温(-20℃) 耐衝撃性	1.27mからの 落球試験 (357g)	割れ	割れ	割れ	割れず	割れ

発明の効果

本発明の成形品は、耐熱性、耐候性、低吸水性、表面硬度および低温衝撃特性に優れる。本発明の樹脂窓は、耐熱性、耐候性、低吸水性、表面硬度および低温衝撃特性に優れる。本発明の車両用ランプレンズは、耐熱性、耐候性、表面硬度、低吸水性および低温面衝撃性に優れる。本発明のプラスチックレンズは、耐熱性、耐寒性、透明性、衝撃強度、耐傷付性、光学特性等のバランスに優れる。

産業上の利用可能性

本発明の成形品は、樹脂窓、車両用ランプレンズ、プラスチックレンズとして有用である。

本発明の樹脂窓は、航空機、車輌、自動車等の窓ガラス、サンルーフ、建設機械の窓ガラス、ビル、家、温室などの窓ガラスとして有用である。本発明の車両用ランプレンズは、自動車、二輪車、電車などのヘッドランプレンズ、リアランプレンズ、方向指示ランプレンズ、ルームランプレンズ等車両用ランプレンズの用途に幅広く有用である。本発明のプラスチックレンズは、眼鏡レンズやサングラスレンズとして有用である。

符号の説明

1 ヘッドランプレンズ本体

2 レンズのドーム状部分（凸面が可動側金型に対応する）

3 レンズの外周部分

4 成形品のゲート（幅３０mm、ゲート部の厚み４mm）

5 スプルー（ゲート部の直径７mmφ）

6 レンズの外周部分の直径（２２０mm）

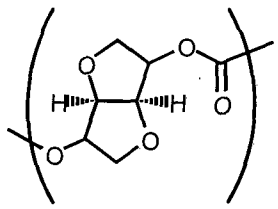
7 レンズのドーム部分の直径（２００mm）

8 レンズのドーム部分の高さ（２０mm）

9 レンズ成形品の厚み（４mm）

請 求 の 範 囲

1． 全繰り返し単位中、下記式（A）で表される単位（A）を５０モル%以上含み、－２０℃の環境下においてＡＳＴＭ Ｄ３７６３に準拠した高速面衝撃試験の最大衝撃エネルギーが２０Ｊ以上であり、脆性破壊率が５０%以下であるポリカーボネートから形成された成形品。



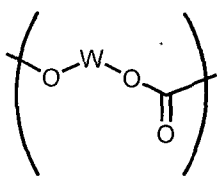
（A）

2． ポリカーボネートは、さらに下記式（Ｂ－１）で表される単位（Ｂ－１）を含み、

（ｉ）全繰り返し単位中、単位（A）と単位（Ｂ－１）との合計が８０モル%以上であり、

（ｉｉ）単位（A）と単位（Ｂ－１）とのモル比（A／（Ｂ－１））が６０／４０～９５／５である、

請求項１記載の成形品。



（Ｂ－１）

（式中、Wは、炭素数８～１２のアルキレン基を示す。）

3． ポリカーボネートは、さらに脂肪族ジオール化合物および脂環式ジオール化合物からなる群より選ばれる少なくとも１種の化合物から誘導されるカーボネ

ート単位（Ｂ－２）を含み、

（ｉ）ブロック性を有し、

（ｉｉ）全繰り返し単位中、単位（Ａ）と単位（Ｂ－２）との合計が８０モル％以上であり、

（ｉｉｉ）単位（Ａ）と単位（Ｂ－２）とのモル比（Ａ／（Ｂ－２））が６０／４０～９５／５である、

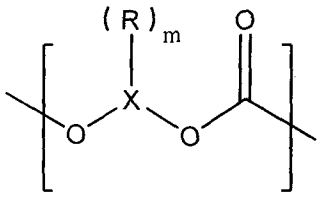
請求項１記載の成形品。

４．　ポリカーボネートは、さらに下記式で表される単位（Ｂ－３）を含み、

（ｉ）全繰り返し単位中、単位（Ａ）と単位（Ｂ－３）との合計が８０モル％以上であり、

（ｉｉ）単位（Ａ）と単位（Ｂ－３）とのモル比（Ａ／（Ｂ－３））が５０／５０～９５／５である、

請求項１記載の成形品。



（Ｂ－３）

（式中Ｘは、炭素数３～２０のアルキレン基または炭素数３～２０のシクロアルキレン基を表し、Ｒは炭素数１～２０のアルキル基または炭素数３～２０のシクロアルキル基を表し、ｍは１～１０の整数を示す。）

５．　ポリカーボネートの２０℃の塩化メチレン溶液で測定された比粘度が０．２３～０．６０である請求項１記載の成形品。

６．　ポリカーボネートのガラス転移温度が８０℃～１６０℃である請求項１記

載の成形品。

７．　ポリカーボネートの動的粘弾性測定の損失正接（ｔａｎδ）が最高値となる温度（Ｔｍａｘ）が－７３℃以下である請求項１記載の成形品。

８．　ポリカーボネートの飽和吸水率が２．５％以下である請求項１記載の成形品。

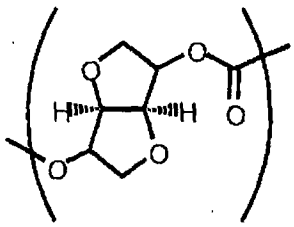
９．　ポリカーボネートのＪＩＳ　Ｋ５６００－５－４に準拠して測定した鉛筆硬度がＨＢ以上である請求項１記載の成形品。

１０．　ポリカーボネートのガラス転移温度（Ｔｇ℃）が１００℃～１６０℃であり、飽和吸水率（Ｗａ％）との関係が下記式（Ｉ）を満足する請求項１記載の成形品。

$$2.5 \leqq TW\text{値} = Tg \times 0.04 - Wa \qquad (I)$$

１１．樹脂窓もしくは車両用ランプレンズである請求項１記載の成形品。

１２．　（ｉ）下記式で表されるカーボネート単位（Ａ）を含み、
（ｉｉ）２０℃の塩化メチレン溶液で測定された比粘度が０．３～０．８で、
（ｉｉｉ）ガラス転移温度が１００℃以上、
（ｉｖ）鉛筆硬度がＨＢ以上、
（ｖ）全光線透過率が８０％以上である、
ポリカーボネートより形成され、
（ｖｉ）２５℃におけるＡＮＳＩ　Ｚ８７．１規格に順ずる落球試験にて少なくとも６８ｇの落球にて割れが生じず、
（ｖｉｉ）厚さ２．０ｍｍにおける面内位相差が５０ｎｍ以下、
であるプラスチックレンズ。



・・・（A）

１３．　ポリカーボネートは、前記式で表されるカーボネート単位（Ａ）と脂肪族ジオール化合物および脂環式ジオール化合物からなる群より選ばれる少なくとも１種の化合物から誘導されるカーボネート単位（Ｂ－２）とを含み、単位（Ａ）と単位（Ｂ－２）とのモル比（Ａ／（Ｂ－２））が１５／８５～９５／５である、請求項１２記載のプラスチックレンズ。

１４．　ポリカーボネートは、ガラス転移温度が１２０～１４０℃以上である請求項１２記載のプラスチックレンズ。

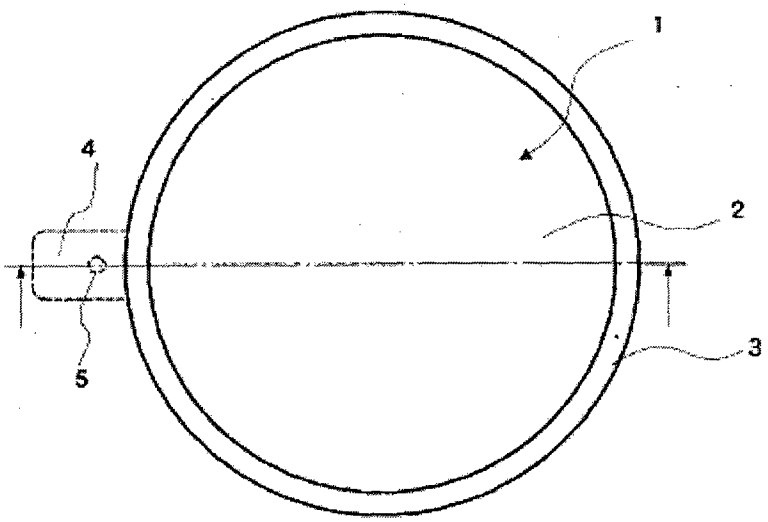
１５．　ポリカーボネートは、光弾性係数の絶対値が３０×$10^{-12}$$Pa^{-1}$以下である請求項１２記載のプラスチックレンズ。

１６．　２５℃におけるＡＮＳＩ　Ｚ８７．１規格に順ずる落球試験にて少なくとも３５７ｇの落球にて割れが生じない請求項１２記載のプラスチックレンズ。

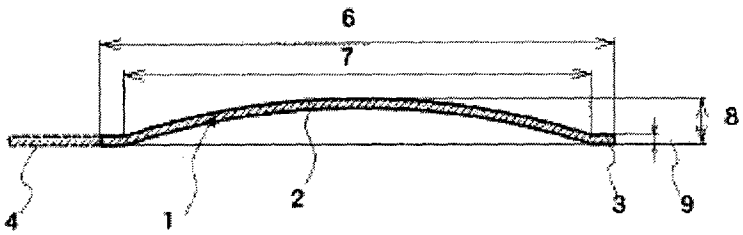
１７．　－２０℃におけるＡＮＳＩ　Ｚ８７．１規格に順ずる落球試験にて少なくとも３５７ｇの落球にて割れが生じない請求項１２記載のプラスチックレンズ。

図1

[1－A]



[1－B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/054985

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08G64/02(2006.01)i, *C08L69/00*(2006.01)i, *F21S8/10*(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)
C08G64/02, C08L69/00, F21S8/10

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)
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.
P,X P,A	WO 2013/157661 A1 (Teijin Ltd.), 24 October 2013 (24.10.2013), claims; page 40, line 21 to page 41, line 2; examples (Family: none)	1,2,5-11 3,4,12-17
A	WO 2012/008344 A1 (Mitsubishi Chemical Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), claims; examples & JP 2012-214666 A & US 2013/0131271 A1 & EP 2594608 A1 & CN 103003361 A	1-17
A	JP 2009-102536 A (Teijin Ltd.), 14 May 2009 (14.05.2009), claims; examples (Family: none)	1-17

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 May, 2014 (12.05.14)	20 May, 2014 (20.05.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/054985

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-063976 A (Teijin Ltd.), 26 March 2009 (26.03.2009), claims; examples (Family: none)	1-17
A	JP 2009-144014 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), claims; examples (Family: none)	1-17

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５４９８５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08G64/02(2006.01)i, C08L69/00(2006.01)i, F21S8/10(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.　C08G64/02, C08L69/00, F21S8/10

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）

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
P,X P,A	WO 2013/157661 A1（帝人株式会社）2013.10.24, 請求の範囲, 第40頁21行～第41頁2行、実施例（ファミリーなし）	1,2,5-11 3,4,12-17
A	WO 2012/008344 A1（三菱化学株式会社）2012.01.19, 請求の範囲, 実施例 & JP 2012-214666 A & US 2013/0131271 A1 & EP 2594608 A1 & CN 103003361 A	1-17
A	JP 2009-102536 A（帝人株式会社）2009.05.14, 特許請求の範囲, 実施例（ファミリーなし）	1-17

☑　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	国際調査報告の発送日
１２．０５．２０１４	２０．０５．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｊ　４１６６
松元　洋
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４５７

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
A	JP 2009-063976 A（帝人株式会社）2009.03.26，特許請求の範囲，実施例（ファミリーなし）	1-17
A	JP 2009-144014 A（三菱化学株式会社）2009.07.02，特許請求の範囲，実施例（ファミリーなし）	1-17