



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202328276 A

(43) 公開日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 16 日

(21) 申請案號：111142787

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 09 日

(51) Int. Cl. :

*C08G64/16 (2006.01)**C08G64/30 (2006.01)**C08J5/18 (2006.01)**G02B1/04 (2006.01)**G02B3/00 (2006.01)*

(30) 優先權：2021/11/12 日本

2021-184822

2022/02/09 日本

2022-018448

(71) 申請人：日商三菱瓦斯化學股份有限公司 (日本) MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. (JP)

日本

(72) 發明人：加藤宣之 KATO, NORIYUKI (JP)；西森克吏 NISHIMORI, KATSUSHI (JP)；茂木篤志 MOTEGLI, ATSUSHI (JP)；石原健太郎 ISHIHARA, KENTARO (JP)；村田鈴木章子 MURATA SUZUKI, SHOKO (JP)；新井雄太 ARAI, YUTA (JP)；佐藤淳広 SATOH, ATSUHIRO (JP)

(74) 代理人：林志剛

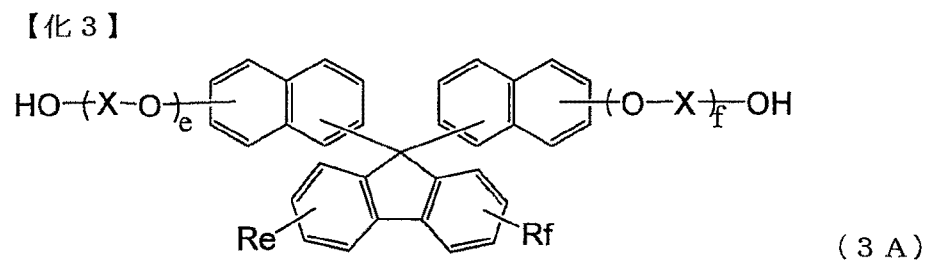
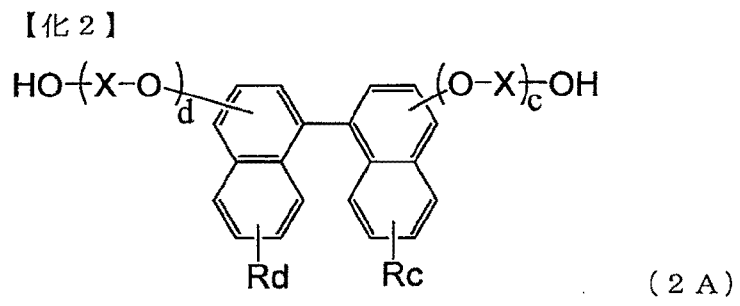
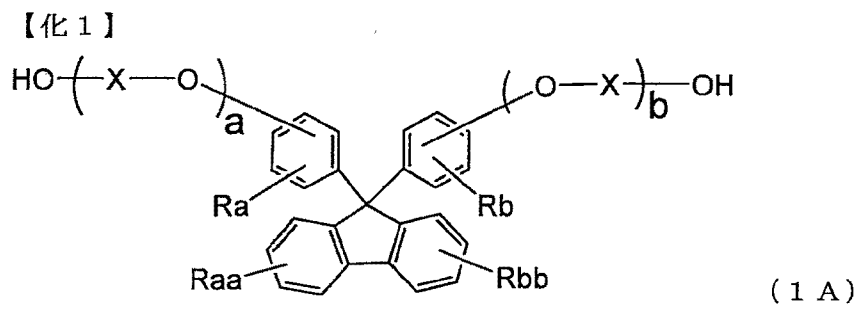
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：0 共 77 頁

(54) 名稱

熱塑性樹脂及包含此之光學透鏡

(57) 摘要

根據本發明，可提供一種熱塑性樹脂，其係相對於樹脂中之構成單位之總量(100 莫耳%)，而包含源自下述通式(1A)所示二醇之構成單位(A)22~49 莫耳%、源自下述通式(2A)所示二醇之構成單位(B)40~75 莫耳%，及源自下述通式(3A)所示二醇之構成單位(C)0~15 莫耳%。



# 【發明摘要】

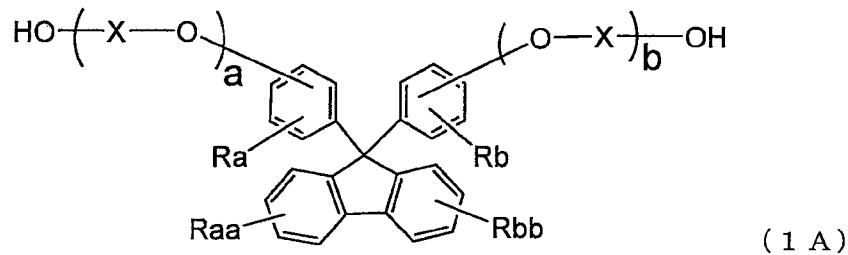
## 【中文發明名稱】

熱塑性樹脂及包含此之光學透鏡

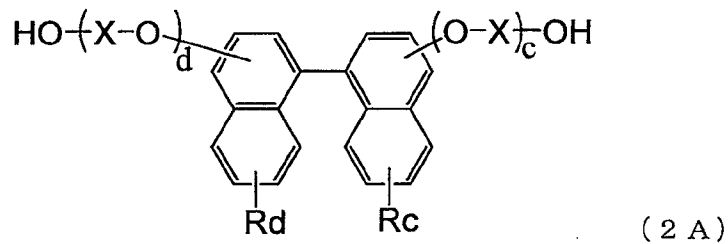
## 【中文】

根據本發明，可提供一種熱塑性樹脂，其係相對於樹脂中之構成單位之總量(100莫耳%)，而包含源自下述通式(1A)所示二醇之構成單位(A)22~49莫耳%、源自下述通式(2A)所示二醇之構成單位(B)40~75莫耳%，及源自下述通式(3A)所示二醇之構成單位(C)0~15莫耳%。

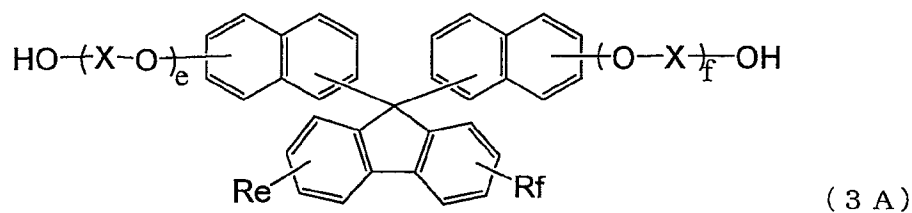
### 【化1】



### 【化2】



### 【化3】



【指定代表圖】無

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

# 【發明說明書】

## 【中文發明名稱】

熱塑性樹脂及包含此之光學透鏡

## 【技術領域】

【0001】本發明關於熱塑性樹脂及包含此之光學透鏡。更詳細而言，本發明關於聚碳酸酯樹脂及包含此之光學透鏡。

## 【先前技術】

【0002】作為使用於照相機、薄膜一體型相機、攝影機等之各種相機之光學系統之光學透鏡之材料，係使用光學玻璃或光學用樹脂。光學玻璃在耐熱性、透明性、尺寸安定性、耐藥品性等上雖為優異，但材料成本高，且成形加工性差，而具有低生產性之問題點。

【0003】另一方面，由光學用樹脂所構成之光學透鏡則具有能藉由射出成形來大量生產之優點，作為照相機透鏡用高折射率材料，則係使用聚碳酸酯、聚酯碳酸酯、聚酯樹脂等。

【0004】將光學用樹脂使用作為光學透鏡時，除了要求折射率或阿貝數等之光學特性，也要求耐熱性、透明性、低吸水性、耐藥品性、低雙折射、耐濕熱性等。尤其近年來要求具有高折射率及高耐熱性之光學透鏡，從而進行各種樹脂之開發(專利文獻1~5)。

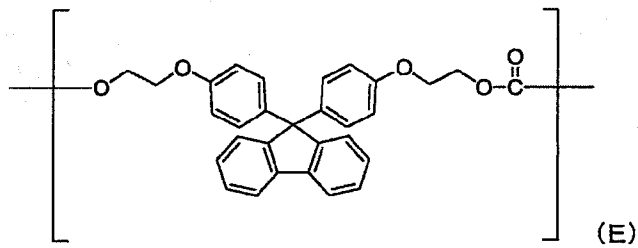
【0005】又，將2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘作為原料之熱塑性樹脂具有優異光學特性，而有用作為各種光學用材料(專利文獻6)。但，由於各種成型加工或使用環境之擴大，而要求提升透鏡面內雙折射。

【0006】近年來由於製品之輕薄短小化，而要求開發高折射率之樹脂。一般而言，光學材料之折射率為高時，由於能以曲率更小之面來實現具有相同折射率之透鏡元件，故能縮小在該面產生之像差量。其結果變得能減少透鏡之枚數，減低透鏡之偏心感度(decentering sensitivity)，薄化透鏡厚度而輕量化等。

【0007】又，一般而言，照相機之光學系統係藉由組合複數枚之凹透鏡與凸透鏡來進行像差修正。即，藉由組合相對於凸透鏡產生之色像差而具有與凸透鏡相反符號之色像差之凹透鏡，來合成性地打消色像差。此時，對於凹透鏡則要求高分散(即，低阿貝數)。

【0008】因此，至今進行開發高折射率且低阿貝數之光學透鏡用樹脂。例如，專利文獻7揭示雙酚A型之聚碳酸酯構成單位與下述式(E)所示構成單位之共聚物會提升折射率。專利文獻7之實施例記載已達成折射率1.62~1.64、阿貝數23~26。因此，認為折射率會提升係由於式(E)所示構成單位所達成者。

【化1】



【0009】又，專利文獻8揭示包含具有萸構造之構成單位之聚碳酸酯樹脂與雙酚A之共聚物。該文獻之實施例記載已達成折射率1.616~1.636。尚且，該文獻揭示之構成單位係與式(E)不同。

【0010】如上述般，至今尚未提供具有高折射率及低阿貝數之聚碳酸酯樹脂及光學透鏡。

並且近年來要求雙折射強度之絕對值為小，且透鏡面內雙折射亦小之聚碳酸酯樹脂及光學透鏡。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0011】

[專利文獻1]日本特開2018-2893號公報

[專利文獻2]日本特開2018-2894號公報

[專利文獻3]日本特開2018-2895號公報

[專利文獻4]日本特開2018-59074號公報

[專利文獻5]WO2017/078073

[專利文獻6]WO2014/073496

[專利文獻7]國際公開第2007/142149號

[專利文獻8]日本特開平6-25398號公報

**【發明內容】**

[發明所欲解決之課題]

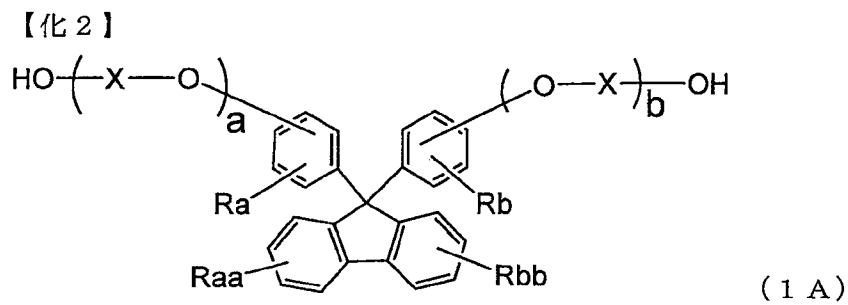
**【0012】**本發明之課題在於提供一種折射率或阿貝數或霧度等之光學特性優異，且透鏡面內雙折射亦優之熱塑性樹脂及使用此之光學透鏡。並且，本發明之課題也在於提供一種具有高折射率及低阿貝數，且雙折射強度之絕對值為小，透鏡面內雙折射亦小之聚碳酸酯樹脂及使用此之光學透鏡。

[用以解決課題之手段]

**【0013】**本發明者等為了解決以往之課題，重複精心檢討之結果，發現藉由以特定量來摻合具有特定構造之二醇化合物，而可取得折射率或阿貝數或霧度等之光學特性，且透鏡面內雙折射亦優之熱塑性樹脂，進而完成本發明。並且，發現藉由下述聚碳酸酯樹脂及光學透鏡，即能解決上述課題，從而抵達本發明。

**【0014】**即，本發明包含以下之態樣。

<1> 一種熱塑性樹脂，其係相對於樹脂中之構成單位之總量(100莫耳%)，包含：源自下述通式(1A)所示二醇之構成單位(A)22~49莫耳%、源自下述通式(2A)所示二醇之構成單位(B)40~75莫耳%，及源自下述通式(3A)所示二醇之構成單位(C)0~15莫耳%。

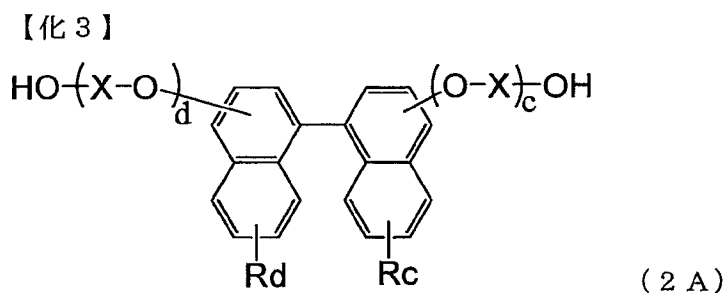


(通式(1A)中， $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_{aa}$ 及 $R_{bb}$ 係各自獨立為選自由氫原子、鹵素原子、可具有取代基之碳數1~20之烷基、可具有取代基之碳數1~20之烷氧基、可具有取代基之碳數5~20之環烷基、可具有取代基之碳數5~20之環烷氧基、可具有取代基之碳數6~20之芳基、包含選自O、N及S之1種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數6~20之雜芳基、可具有取代基之碳數6~20之芳氧基、及 $-C\equiv C-R_h$ 所成群者，

$R_h$ 表示可具有取代基之碳數6~20之芳基，或，包含選自O、N及S之1種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數6~20之雜芳基，

X係各自獨立表示可具有取代基之碳數1~5之伸烷基，

a及b係各自獨立表示0~10之整數。)



(通式(2A)中， $R_c$ 及 $R_d$ 係各自獨立為選自由氫原子、

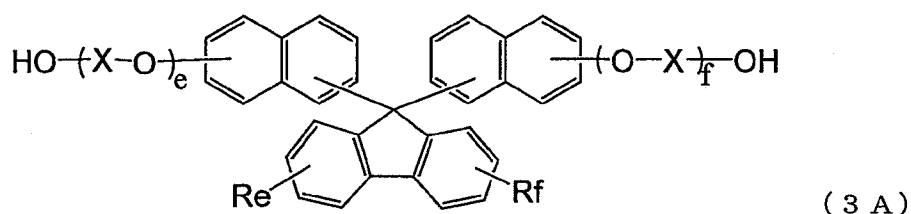
鹵素原子、可具有取代基之碳數 1~20 之烷基、可具有取代基之碳數 1~20 之烷氧基、可具有取代基之碳數 5~20 之環烷基、可具有取代基之碳數 5~20 之環烷氧基、可具有取代基之碳數 6~30 之芳基、包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~30 之雜芳基、可具有取代基之碳數 6~20 之芳氧基、及  $-C\equiv C-R_h$  所成群者，

$R_h$  表示可具有取代基之碳數 6~20 之芳基，或，包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~20 之雜芳基，

X 係各自獨立表示可具有取代基之碳數 1~5 之伸烷基，

c 及 d 係各自獨立表示 0~10 之整數。)

【化 4】



(通式(3A)中， $R_e$ 及 $R_f$ 係各自獨立為選自由氫原子、鹵素原子、可具有取代基之碳數 1~20 之烷基、可具有取代基之碳數 1~20 之烷氧基、可具有取代基之碳數 5~20 之環烷基、可具有取代基之碳數 5~20 之環烷氧基、可具有取代基之碳數 6~20 之芳基、包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~20 之雜芳基、可具有取代基之碳數 6~20 之芳氧基、及  $-C\equiv C-R_h$  所成群者，

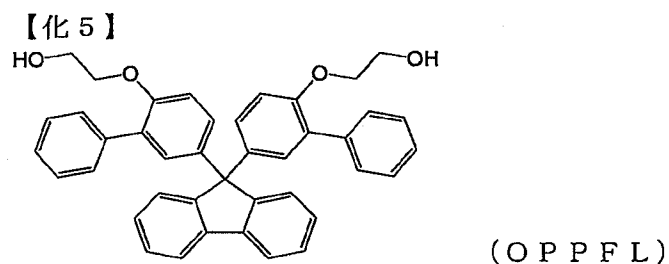
$R_h$ 表示可具有取代基之碳數6~20之芳基，或，包含選自O、N及S之1種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數6~20之雜芳基，

X係各自獨立表示可具有取代基之碳數1~5之伸烷基，

e及f係各自獨立表示0~10之整數。)

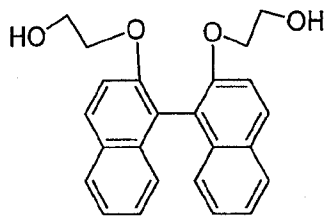
<2> 如上述<1>之熱塑性樹脂，其中相對於樹脂中之構成單位之總量(100莫耳%)，源自前述通式(1A)所示二醇之構成單位(A)之比例為24~47莫耳%，源自前述通式(2A)所示二醇之構成單位(B)之比例為45~70莫耳%，源自前述通式(3A)所示二醇之構成單位(C)之比例為0~8莫耳%。

<3> 如上述<1>或<2>之熱塑性樹脂，其中前述通式(1A)所示二醇包含下述構造式所示二醇。

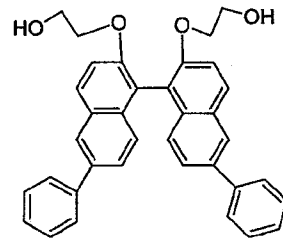


<4> 如上述<1>至<3>中任一項之熱塑性樹脂，其中前述通式(2A)所示二醇包含下述構造式所示之二醇之至少一者。

【化 6】



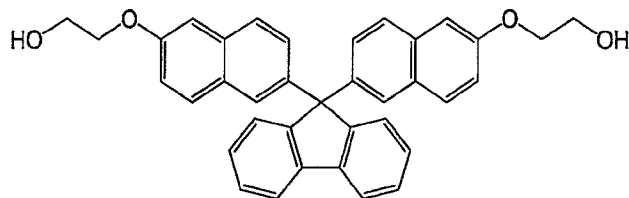
(BNE)



(DPBHBNA)

<5> 如上述<1>至<4>中任一項之熱塑性樹脂，其中前述通式(3A)所示二醇包含下述構造式所示二醇。

【化 7】

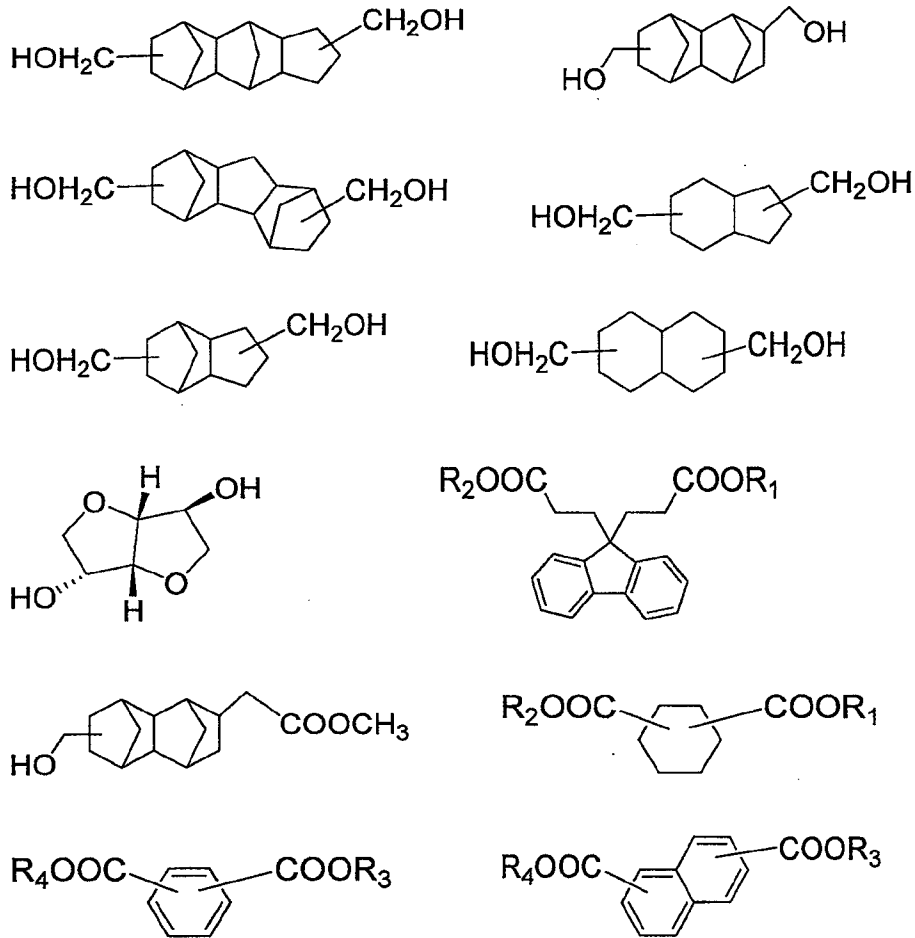


(NOLE)

<6> 如上述<1>至<5>中任一項之熱塑性樹脂，其為聚碳酸酯樹脂。

<7> 如上述<1>至<6>中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂更包含源自選自下述單體群之至少一種單體之構成單位。

【化8】



(上述式中， $\text{R}_1$ 及 $\text{R}_2$ 係各自獨立表示氫原子、甲基或乙基， $\text{R}_3$ 及 $\text{R}_4$ 係各自獨立表示氫原子、甲基、乙基或碳數2~5之烷二醇(alkylene glycol)。)

<8> 如上述<1>至<7>中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之透鏡面內雙折射為1~21。

<9> 如上述<1>至<8>中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw)為10,000~100,000。

<10> 如上述<1>至<9>中任一項之熱塑性樹脂，其

中前述熱塑性樹脂之折射率(nD)為1.650~1.695。

<11> 如上述<1>至<10>中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之阿貝數(v)為16.0~21.0。

<12> 如上述<1>至<11>中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之玻璃轉移溫度為130~190℃。

<13> 如上述<1>至<12>中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之熔體體積流動速率(MVR)為20~55。

<14> 如上述<1>至<13>中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之霧度為0.01~1.00。

<15> 一種光學構件，其包含如上述<1>至<14>中任一項之熱塑性樹脂。

<16> 一種光學透鏡，其包含如上述<1>至<14>中任一項之熱塑性樹脂。

<17> 一種光學薄膜，其包含如上述<1>至<14>中任一項之熱塑性樹脂。

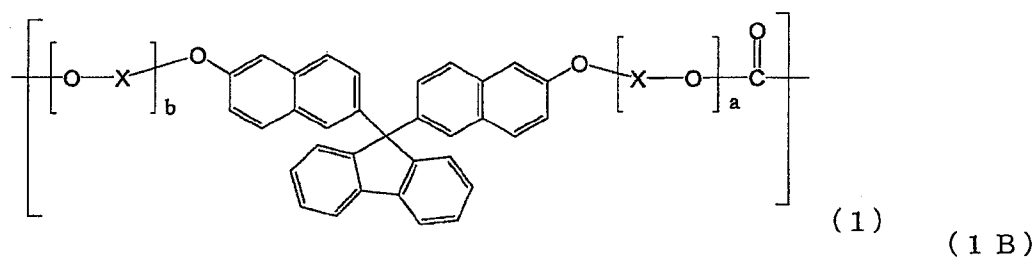
<18> 一種聚碳酸酯樹脂，其包含：下述通式(1B)所示構成單位、下述通式(2B)所示構成單位，及下述通式(3B)所示構成單位，

下述通式(1B)所示構成單位之比例為1莫耳%以上且未滿10莫耳%，

下述通式(2B)所示構成單位之比例為10~60莫耳%，

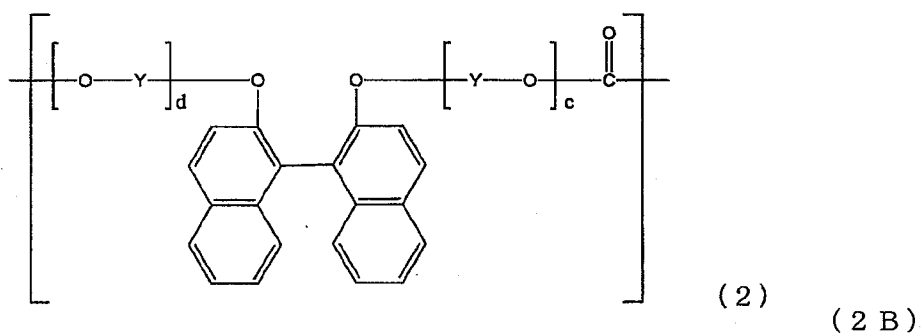
下述通式(3B)所示構成單位之比例為5~80莫耳%；

【化9】



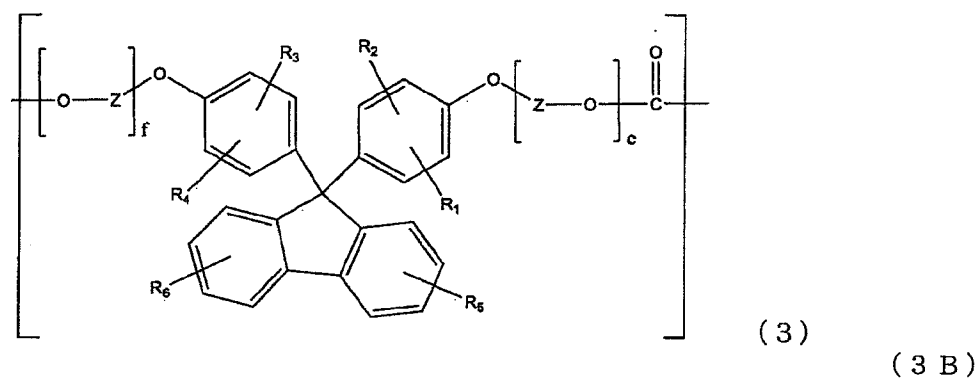
(通式(1B)中，X表示碳數1~4之伸烷基，a及b係各自獨立表示1~10之整數。)

【化10】



(通式(2B)中，Y表示碳數1~4之伸烷基，c及d係各自獨立表示1~10之整數。)

【化11】



(通式(3B)中，

Z表示碳數1~4之伸烷基，

R<sub>1</sub>~R<sub>6</sub>係各自獨立表示氫原子、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基，

e及f係各自獨立表示0~5之整數。)

<19> 如上述<18>之聚碳酸酯樹脂，其中前述通式(1B)所示構成單位之比例為2~9莫耳%，前述通式(2B)所示構成單位之比例為20~60莫耳%，前述通式(3B)所示構成單位之比例為30~70莫耳%。

<20> 一種光學透鏡，其包含如上述<18>或<19>之聚碳酸酯樹脂。

#### [發明效果]

**【0015】** 根據本發明，可提供一種折射率或阿貝數或霧度等之光學特性優異，且透鏡面內雙折射亦優異之熱塑性樹脂及包含此之光學透鏡。並且，根據本發明可提供一種具有高折射率及低阿貝數，且雙折射強度之絕對值為小，透鏡面內雙折射亦小之聚碳酸酯樹脂及包含此之光學透鏡。

#### 【實施方式】

**【0016】** 以下，例示合成例或實施例等來詳細說明關於本發明，但本發明並非係受限於所例示之合成例或實施

例等者，只要在不大幅超出本發明之內容範圍，皆能變更成任意方法來進行。

【0017】

[第1實施形態]

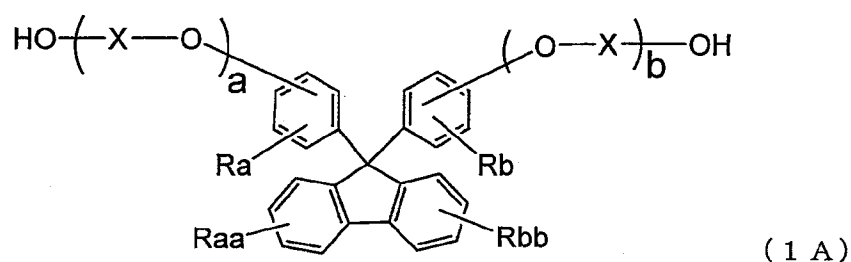
<熱塑性樹脂>

本發明之第1實施形態為一種熱塑性樹脂，其係相對於樹脂中之構成單位之總量(100莫耳%)，包含：源自下述通式(1A)所示二醇之構成單位(A)22~49莫耳%、源自下述通式(2A)所示二醇之構成單位(B)40~75莫耳%，及源自下述通式(3A)所示二醇之構成單位(C)0~15莫耳%。

【0018】

[源自通式(1A)所示二醇之構成單位(A)]

【化12】



通式(1A)中， $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_{aa}$ 及 $R_{bb}$ 係各自獨立為選自由氫原子、鹵素原子(氟原子、氯原子、溴原子、或碘原子)、可具有取代基之碳數1~20之烷基(較佳為碳數1~6之烷基)、可具有取代基之碳數1~20之烷氧基(較佳為碳數1~6之烷氧基)、可具有取代基之碳數5~20之環烷基(較佳

為碳數 5~10 之環烷基)、可具有取代基之碳數 5~20 之環烷氧基(較佳為碳數 5~10 之環烷氧基)、可具有取代基之碳數 6~20 之芳基(較佳為碳數 6~12 之芳基)、包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~20 之雜芳基(較佳為碳數 6~12 之雜芳基)、可具有取代基之碳數 6~20 之芳氧基(較佳為碳數 6~12 之芳氧基)、及  $-C\equiv C-R_h$  所成羣者。

較佳為  $R_a$  及  $R_b$  係各自獨立表示氫原子、甲基、乙基、或苯基， $R_{aa}$  及  $R_{bb}$  係各自獨立表示氫原子、或苯基。

上述  $-C\equiv C-R_h$  中之  $R_h$  表示可具有取代基之碳數 6~20 之芳基(較佳為碳數 6~12 之芳基)，或，包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~20 之雜芳基(較佳為碳數 6~12 之雜芳基)。

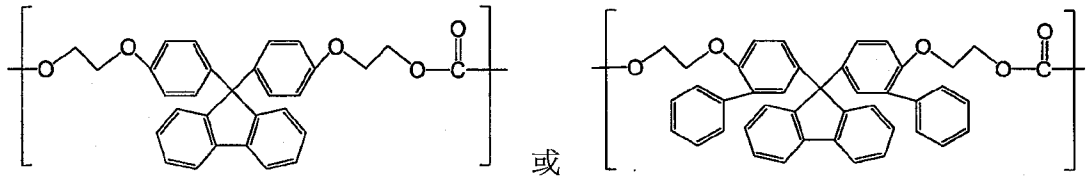
X 係各自獨立表示可具有取代基之碳數 1~5 之伸烷基(較佳為碳數 1~3 之伸烷基，更佳為伸乙基)。

a 及 b 係各自獨立表示 0~10 之整數，較佳表示 1~3 之整數，更佳表示 1。

尚且，本說明書中，作為「可具有取代基」之情況之取代基，可舉出如，鹵素、氰基、碳數 1~20 之烷基、或碳數 6~12 之芳基。

【0019】本發明之一實施形態中，由於在使用作為光學透鏡時，折射率與阿貝數之平衡為良好，故源自前述通式(1A)所示二醇之構成單位(A)係以

【化13】

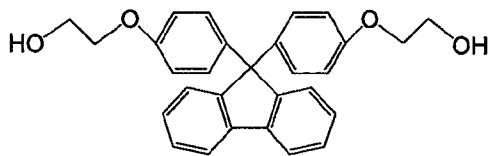


為

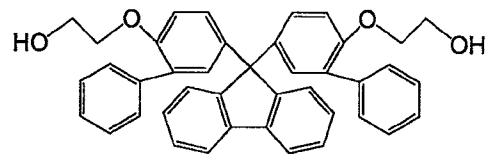
佳。

【0020】上述構成單位分別為源自下述構造式所示 BPEF(9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]芴)及源自下述構造式所示 OPPFL(9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)-3-苯基苯基]芴)者，本發明中可使用市售品，亦可使用合成物。

【化14】



B P E F

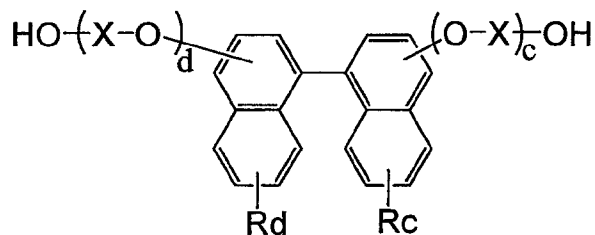


O P P F L

【0021】

[源自通式(2A)所示二醇之構成單位(B)]

【化15】



(2A)

通式(2A)中， $R_c$ 及 $R_d$ 係各自獨立為選自由氫原子、鹵素原子、可具有取代基之碳數1~20之烷基、可具有取代基之碳數1~20之烷氧基、可具有取代基之碳數5~20之環烷基、可具有取代基之碳數5~20之環烷氧基、可具有取代基

之碳數 6~30 之芳基、包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~30 之雜芳基、可具有取代基之碳數 6~20 之芳氧基、及  $-C\equiv C-R_h$  所成群者，

$R_h$  表示可具有取代基之碳數 6~20 之芳基，或，包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~20 之雜芳基，

X 係各自獨立表示可具有取代基之碳數 1~5 之伸烷基，

c 及 d 係各自獨立表示 0~10 之整數。

【0022】上述通式 (2A) 中之  $R_c$  及  $R_d$  係以各自獨立以氫原子、碳數 1~4 之烷基、碳數 1~4 之烷氧基、或碳數 6~30 之芳基為佳，較佳為碳數 6~20 之芳基，更佳為碳數 6~14 之芳基。又，通式 (2A) 中之  $R_c$  及  $R_d$  之中至少 1 者係以碳數 6~20 之芳基為佳，以碳數 6~14 之芳基為更佳，尤其係以  $R_c$  及  $R_d$  之 2 者為碳數 6~14，或，碳數 6~12 之芳基為較佳。

【0023】 $R_c$  及  $R_d$  可為相同亦可為相異，可選自：單環式或多環式之碳數 6~30 之芳基，或，單環式或多環式之環原子數 5~36 之雜芳基且環原子之 1、2、3、或 4 個為選自氮、硫、及氧而其他環原子為碳之雜芳基。尚且在此，單環式或多環式之芳基，及，單環式或多環式之雜芳基亦可經取代。

【0024】 $R_c$  及  $R_d$  係各自可為選自以下之群組。即，選自由：

萸基 (azulenyl)；

未經取代，或，經選自由苯基，及，多環式芳基所成群之2個、3個、4個、或5個取代基所取代之茛基，該多環式芳基係可藉由單鍵而互相鍵結、可互相直接縮合，及/或，可與飽和或不飽和之4~10員環之單環式或二環式之烴環縮合之具有2個、3個或4個苯基環者；

未經取代之苯基；

經1個或2個CN基所取代之苯基；

經選自由苯基，及，多環式芳基之2個、3個、4個或5個取代基所取代之苯基，該多環式芳基係可藉由單鍵而互相鍵結、可互相直接縮合，及/或，可與飽和或不飽和之4~10員環之單環式或二環式之烴環縮合之具有2個、3個、或4個苯基環者；

經選自由可互相直接縮合，及/或，與飽和或不飽和之4~10員環之單環式或二環式之烴環縮合之具有2個、3個或4個苯基環之多環式芳基，且前述多環式芳基未經取代，亦或，可經選自苯基，及，具有2個或3個苯基環之多環式芳基之1個或2個取代基所取代者，2個或3個之前述苯基環係可藉由單鍵而互相鍵結、可互相直接縮合，及/或，可與飽和之4~10員環之單環式或二環式之烴環縮合，多環式芳基之前述苯基環為未經取代，或，具有1個或2個取代基 $R^a$ 之多環式芳基；

所成群者。

【0025】又， $R_c$ 及 $R_d$ 係各自可為選自以下之群組。即，選自由：

未經取代，或，可經1個、2個、3個、4個或5個苯基所取代之苯基；

經1個或2個CN基所取代之苯基；

可經選自聯苯基、萘基、蒾基、蔥基、菲基，及，芘基之1個或2個之多環式芳基所取代，及，可經1個苯基而更經取代之苯基、

未經取代，或，可經選自CN、苯基，及，聯苯基、萘基、蒾基、蔥基、菲基及芘基之多環式芳基之1個或2個取代基所取代之萘基；

伸聯苯基(biphenylenyl)；

聯三苯基(triphenylenyl)；

聯四苯基(tetraphenylenyl)；

菲基；

芘基；

9H-蒾基；

二苯並[a,e][8]輪烯基(annulenylenyl)、

芘基(perylene)，及，

9,9'-螺聯[9H-蒾]基所成群者。

在此， $R_c$ 及 $R_d$ 係以選自由苯基、2-氰基苯基、3-氰基苯基、4-氰基苯基、2-萘基、1-萘基，及，9-萘基所成群者為佳。

**【0026】** 又， $R_c$ 及 $R_d$ 係各自可為選自以下之群組。即，選自由：

具有5個或6個環原子之雜芳香族單環基，且具有1

個、2個、3個或4個氮原子，或1個氧原子及0個、1個、2個或3個之氮原子，或1個硫原子及0個、1個、2個或3個氮原子，其他環原子為碳原子之雜芳香族單環基；

雜芳香族多環基，其係具有前述之雜芳香族單環，與選自苯基及雜芳香族單環之1個、2個、3個、4個或5個之另外芳香環，且多環式雜芳基之(雜)芳香環係可藉由共價鍵而互相鍵結，可互相直接縮合，及/或，與飽和或不飽和之4~10員環之單環式或二環式之烴環縮合者；

及，

雜芳香族多環基，其為具有含有選自氧、硫，及氮之1個或2個雜原子作為環原子之至少1個飽和或部分性不飽和之5或6員環之雜環，與，選自苯基及前述之雜芳香族單環之1個、2個、3個、4個或5個之另外芳香環，且至少1個之另外之前述芳香環係可與飽和或部分性不飽和之5或6員環之雜環狀基直接縮合，多環雜芳基芳香環之其他之另外芳香環係可藉由共價鍵而互相鍵結，可互相直接縮合，及/或，可與飽和或不飽和之4~10員環之單環式或二環式之烴環縮合者

所成群者。

**【0027】** 又， $R_c$ 及 $R_d$ 係各自可為選自以下之群組者。即，選自由呋喃基、噻吩基、吡咯基、咪唑基、吡唑基、1,2,3-三唑基、1,2,4-三唑基、四唑基、噁唑基、異噁唑基、1,3,4-噁二唑基、1,2,4-噁二唑基、吡啶基、吡嗪基、嗒嗪基、嘧啶基、三嗪基、苯並呋喃基、二苯並呋喃基、

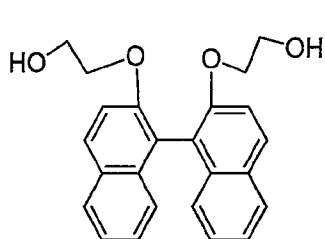
苯並噻吩基、二苯並噻吩基、噻噁基、萘並呋喃基、呋喃並 [3,2-b] 呋喃基 (furo[3,2-b]furan)、呋喃並 [2,3-b] 呋喃基、呋喃並 [3,4-b] 呋喃基、二苯並二噁英基 (oxanthrenyl)、吡啶基、異吡啶基、吡啶、吡啶噁基、苯並吡啶基、苯並咪啶基、苯並噁啶基、苯並 [cd] 吡啶基、1H-苯並 [g] 吡啶基、喹啉基、異喹啉基、吡啶基、吩噻嗪基、喹啉基、喹啉基、吩噻嗪基、苯並 [b][1,5] 萘啶基、噌啉基、1,5-萘啶基、1,8-萘啶基、苯基吡咯基、萘基吡咯基、二吡啶基、苯基吡啶基、萘基吡啶基、吡啶並 [4,3-b] 吡啶基、吡啶並 [3,2-b] 吡啶基、吡啶並 [3,2-g] 喹啉基、吡啶並 [2,3-b][1,8] 萘啶基、吡咯並 [3,2-b] 吡啶基、喋啶基 (pteridinyl)、嘌呤基 (purinyl)、9H-咕噸基 (xanthenyl)、2H-克唏基 (2H-chromenyl)、啡啶基、啡啉基、呋喃並 [3,2-f][1] 苯並呋喃基、呋喃並 [2,3-f][1] 苯並呋喃基、呋喃並 [3,2-g] 喹啉基、呋喃並 [2,3-g] 喹啉基、呋喃並 [2,3-g] 喹啉基、苯並 [g] 克唏基、吡咯並 [3,2,1-hi] 吡啶基、苯並 [g] 喹啉基、苯並 [f] 喹啉基，及，苯並 [h] 異喹啉基所成群者。

【0028】上述通式(2A)中之X係各自獨立以碳數2~4之伸烷基為佳，較佳為碳數2或3之伸烷基，特佳為伸乙基。

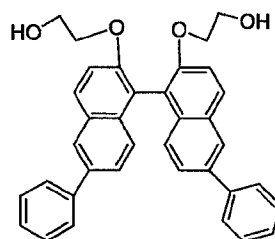
又，上述通式(2A)中之c及d係各自獨立以1~6之整數為佳，較佳為1~4之整數，特佳為2或3。

【0029】前述通式(2A)所示二醇係以包含下述構造式所示二醇之至少一者為佳。

【化16】



(BNE)

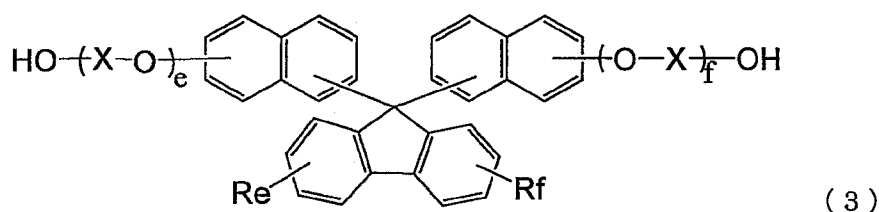


(DPBHBNA)

## 【0030】

[源自通式(3A)所示二醇之構成單位(C)]

【化17】



(3)

通式(3A)中， $R_e$ 及 $R_f$ 係各自獨立為選自由氫原子、鹵素原子(氟原子、氯原子、溴原子、或碘原子)、可具有取代基之碳數1~20之烷基(較佳為碳數1~6之烷基)、可具有取代基之碳數1~20之烷氧基(較佳為碳數1~6之烷氧基)、可具有取代基之碳數5~20之環烷基(較佳為碳數5~10之環烷基)、可具有取代基之碳數5~20之環烷氧基(較佳為碳數5~10之環烷氧基)、可具有取代基之碳數6~20之芳基(較佳為碳數6~12之芳基)、包含選自O、N及S之1種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數6~20之雜芳基(較佳為碳數6~12之雜芳基)、可具有取代基之碳數6~20之芳氧基(較佳為碳數6~12之芳氧基)，及， $-C\equiv C-R_h$ 所成群者。

較佳係 $R_e$ 及 $R_f$ 各自獨立表示氫原子、或苯基。

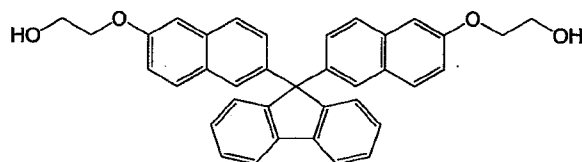
上述  $-C\equiv C-R_h$  中之  $R_h$  表示可具有取代基之碳數 6~20 之芳基(較佳為碳數 6~12 之芳基)，或，包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~20 之雜芳基(較佳為碳數 6~12 之雜芳基)。

X 係各自獨立表示可具有取代基之碳數 1~5 之伸烷基(較佳表示碳數 1~3 之伸烷基，更佳表示伸乙基)。

e 及 f 係各自獨立表示 0~10 之整數，以表示 1~3 之整數為佳，較佳表示 1。

【0031】本發明之一實施形態中，前述通式(3A)所示二醇係以下述構造式所示之 NOLE(9,9-雙[6-(2-羥基乙氧基)-2-萘基]蒽)為特佳，本發明係可使用市售品，亦可使用合成物。

【化 18】



NOLE

【0032】本發明之一實施形態為相對於樹脂中之構成單位之總量(100莫耳%)，而包含源自上述通式(1A)所示二醇之構成單位(A)22~49莫耳%(較佳為24~47莫耳%，更佳為26~45莫耳%)、源自上述通式(2A)所示二醇之構成單位(B)40~75莫耳%(較佳為45~70莫耳%，更佳為40~65莫耳%)，及源自上述通式(3A)所示二醇之構成單位(C)0~15莫耳%(較佳為0~8莫耳%，更佳為0~6莫耳%)之熱塑性樹脂。

【0033】本發明之一實施形態之熱塑性樹脂為如聚酯樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚酯碳酸酯樹脂、環氧樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、聚丙烯酸酯樹脂、聚甲基丙烯酸酯樹脂等，而並無特別限制，以聚碳酸酯樹脂、聚酯樹脂或聚酯碳酸酯樹脂為佳，聚碳酸酯樹脂為較佳。

【0034】本發明之一實施形態之熱塑性樹脂中，全部構成單位中所佔之構成單位(A)、(B)及(C)之合計之比例係以全部構成單位中80~100莫耳%為佳，以90~100莫耳%為較佳，以100莫耳%為特佳。

亦即，本發明之一實施形態之熱塑性樹脂除了包含構成單位(A)~(C)以外，在不損及本發明之效果範圍，亦可包含一般作為聚碳酸酯樹脂或聚酯碳酸酯樹脂之構成單位所使用之由脂肪族二羥基化合物所衍生之構成單位或由芳香族二羥基化合物所衍生之構成單位。

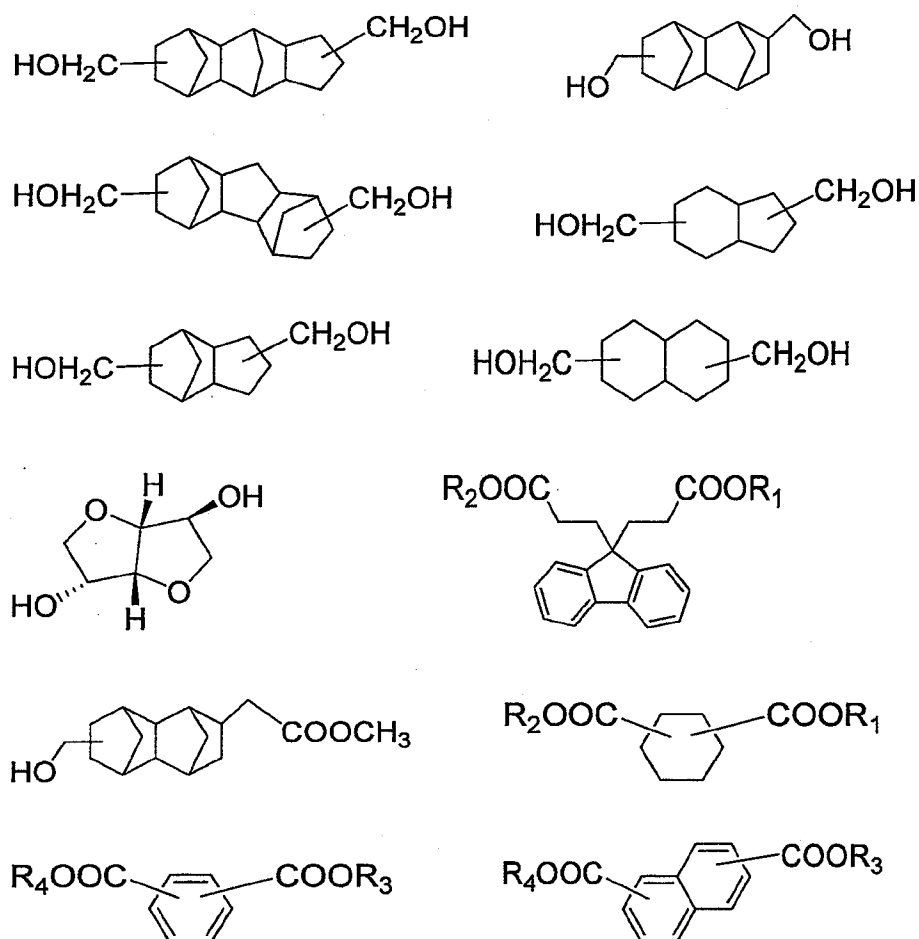
具體而言，作為脂肪族二羥基化合物，可舉出如各式各樣者，尤其可舉出如1,4-環己烷二甲醇、三環癸烷二甲醇、1,3-金剛烷二甲醇、2,2-雙(4-羥基環己基)-丙烷、3,9-雙(2-羥基-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、2-(5-乙基-5-羥基甲基-1,3-二噁烷-2-基)-2-甲基丙烷-1-醇、異山梨醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇等。

作為芳香族二羥基化合物，可舉出如各式各樣者，尤其可舉出如2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷[雙酚A]、雙(4-羥基苯基)甲烷、1,1-雙(4-羥基苯基)乙烷、2,2-雙(4-羥基-3,5-二

甲基苯基)丙烷、4,4'-二羥基二苯基、雙(4-羥基苯基)環烷、雙(4-羥基苯基)醚、雙(4-羥基苯基)硫醚、雙(4-羥基苯基)砜、雙(4-羥基苯基)亞砜、及雙(4-羥基苯基)酮、雙苯氧基乙醇第等。

【0035】本發明之一實施形態之熱塑性樹脂係以更加包含源自選自下述單體群之至少一種單體之構成單位者為佳。

【化19】



(上述式中， $\text{R}_1$ 及 $\text{R}_2$ 係各自獨立表示氫原子、甲基或乙基， $\text{R}_3$ 及 $\text{R}_4$ 係各自獨立表示氫原子、甲基、乙基或碳數2~5之烷二醇。)

【0036】本發明之為佳一實施形態之聚碳酸酯樹脂中，有製造時可能產生作為副生成物之酚系化合物等之醇系化合物，或，並未反應而殘留之二醇成分或碳酸二酯存在作為雜質的情況。

雜質之酚系化合物等之醇系化合物或碳酸二酯由於也可能成為作成成形體時之強度降低，或可能成為臭氣產生之原因，故該等含量係以盡可極力越少越佳。

【0037】相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，殘留之酚系化合物之含量係以3000質量ppm以下為佳，較佳為1000質量ppm以下，特佳為300質量ppm以下。

相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，殘留之二醇成分之含量係以1000質量ppm以下為佳，較佳為100質量ppm以下，特佳為10質量ppm以下。

相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，殘留之碳酸二酯之含量係以1000質量ppm以下為佳，較佳為100質量ppm以下，特佳為10質量ppm以下。

尤其，酚、t-丁基酚等之化合物之含量係以少量為佳，該等化合物係以在上述範圍內為佳。

【0038】殘留於聚碳酸酯樹脂中之酚系化合物之含量係可藉由使用氣相層析法來分析從聚碳酸酯樹脂所萃取之酚系化合物的手法進行測量。

關於殘留於聚碳酸酯樹脂中之醇系化合物之含量，也係可藉由氣相層析法來分析從聚碳酸酯樹脂所萃取之醇系化合物的手法進行測量。

殘留於聚碳酸酯樹脂中之二醇成分、碳酸二酯之含量也係可由聚碳酸酯樹脂萃取該等化合物，並藉由藉由氣相層析法進行分析的手法來測量。

【0039】酚系化合物等之副生成醇系化合物、二醇成分及碳酸二酯之含量係可減低至不會被檢測出的程度，但從生產性之觀點，在不損及效果之範圍，亦可些微含有。又，若為些微之量，在樹脂熔融時也能將可塑性作成良好者。

【0040】相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，殘留之酚系化合物、二醇成分或碳酸二酯之個別含量可為例如，0.01質量ppm以上、0.1質量ppm以上、或1質量ppm以上。

相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，殘留之醇系化合物之含量可為例如，0.01質量ppm以上、0.1質量ppm以上、或1質量ppm以上。

【0041】尚且，聚碳酸酯樹脂中之酚系化合物等之副生成醇系化合物、二醇成分及碳酸二酯之含量係能藉由適宜調整縮聚合之條件或裝置之設定來調節成上述範圍。又，也能藉由縮聚合後之擠壓步驟之條件來進行調節。

【0042】例如，酚系化合物等之副生成醇系化合物之殘留量係與聚碳酸酯樹脂之聚合所使用之碳酸二酯之種類，或聚合反應溫度及聚合壓力等具有關係。藉由調整該等而能減少酚系化合物等之副生成醇系化合物之殘留量。

【0043】例如，在使用碳酸二乙基酯等之碳酸二烷基酯來製造聚碳酸酯樹脂時，則有分子量不易上升，而成為

低分子量之聚碳酸酯，且副生成之烷基醇系化合物之含量變高的傾向。此種烷基醇之揮發性為高，若殘留於聚碳酸酯樹脂中，則有樹脂之成形性惡化的傾向。又，酚系化合物等之副生成醇系化合物之殘留量若為多，則在樹脂之成形時會有產生臭氣問題之可能性，或有在複合(compound)時進行樹脂骨架之開裂反應而產生分子量降低之可能性。因此，相對於聚碳酸酯樹脂(100質量%)，取得之聚碳酸酯樹脂中殘留之副生成醇系化合物之含量係以3000質量ppm以下為佳。相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，殘留之醇系化合物之含量係以3000質量ppm以下為佳，較佳為1000質量ppm以下，特佳為300質量ppm以下。

#### 【0044】

<熱塑性樹脂之物性>

##### (1)折射率(nD)

本發明之一實施形態中，其特徵之一為熱塑性樹脂為高折射率，折射率係以1.650~1.695為佳，以1.660~1.690為較佳，以1.662~1.689為特佳。

本發明中折射率係能以後述實施例記載之方法進行測量。

#### 【0045】

##### (2)阿貝數(v)

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂之阿貝數係以16.0~21.0為佳，以16.3~20.5為較佳，以16.6~20.2為特佳。本發明中阿貝數係能以後述實施例記載之方法進行測

量。

**【0046】**

(3)玻璃轉移溫度(Tg)

本發明之一實施形態中，其特徵之一為熱塑性樹脂為高耐熱性，玻璃轉移溫度(Tg)係以130~190℃為佳，以135~180℃為較佳，以140~165℃為特佳。本發明中玻璃轉移溫度係能以後述實施例記載之方法進行測量。

**【0047】**

(4)聚苯乙烯換算重量平均分子量(Mw)

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂之聚苯乙烯換算重量平均分子量係以10,000~100,000為佳，以20,000~70,000為較佳，以30,000~60,000為特佳。

**【0048】**

(5)熔體體積流動速率(MVR)

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂之熔體體積流動速率(MVR)係以20~55為佳，以25~50為較佳，以30~45為特佳。本發明中熔體體積流動速率(MVR)係能以後述實施例記載之方法進行測量。

**【0049】**

(6)霧度

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂之霧度係以0.01~1.00為佳，0.05~0.50為較佳，以0.10~0.30為特佳。本發明中霧度係能以後述實施例記載之方法進行測量。

**【0050】**

### (7)透鏡面內雙折射

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂之透鏡面內雙折射係以1~21為佳，以2~15為較佳，以2~13為特佳。本發明中透鏡面內雙折射係能以後述實施例記載之方法進行測量。

#### 【0051】

##### <熱塑性樹脂組成物>

本發明之另一實施形態為一種熱塑性樹脂組成物，其係包含：上述之熱塑性樹脂與添加劑。本實施形態之熱塑性樹脂組成物在不損及本實施形態之所欲效果之範圍內，可併用包含上述構成單位(A)、(B)及(C)之本發明之熱塑性樹脂以外之樹脂。作為此種樹脂，並無特別限定，可舉出例如，選自由聚碳酸酯樹脂、聚酯樹脂、聚酯碳酸酯樹脂、(甲基)丙烯酸樹脂、聚醯胺樹脂、聚苯乙烯樹脂、環烯烴樹脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚合樹脂、氯乙烯樹脂、聚苯醚樹脂、聚砜樹脂、聚縮醛樹脂及甲基甲基丙烯酸酯-苯乙烯共聚合樹脂所成群之至少一種樹脂。該等係能使用各種既知者，可單獨使用1種，或可併用2種以上而添加於熱塑性樹脂組成物。

#### 【0052】

##### [防氧化劑]

熱塑性樹脂組成物係以包含防氧化劑作為上述添加劑為佳。

作為防氧化劑，以包含酚系防氧化劑及亞磷酸酯

(Phosphite)系防氧化劑之至少一者為佳。

作為酚系防氧化劑，可舉出如，1,3,5-參(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)-2,4,6-三甲基苯、1,3,5-參(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苄基)-1,3,5-三嗪 e-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、4,4',4''-(1-甲基丙基-3-亞基)參(6-tert-丁基-m-甲酚)(4,4',4''-(1-Methylpropanyl-3-ylidene)tris(6-tert-butyl-m-cresol))、6,6'-二-tert-丁基-4,4'-亞丁基二-m-甲酚、十八基3-(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯、季戊四醇-肆[3-(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]、3,9-雙{2-[3-(3-tert-丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯氧基]-1,1-二甲基乙基}-2,4,8,10-四氧螺[5.5]十一烷、季戊四醇-肆[3-(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]等，以季戊四醇-肆[3-(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]為佳。

作為亞磷酸酯系防氧化劑，可舉出如2-乙基己基二苯基亞磷酸酯、異癸基二苯基亞磷酸酯、三異癸基亞磷酸酯、三苯基亞磷酸酯、3,9-雙(十八氧基)-2,4,8,10-四氧基-3,9-二磷雜螺[5.5]十一烷、3,9-雙(2,6-二-tert-丁基-4-甲基苯氧基)-2,4,8,10-四氧雜-3,9-二磷雜螺[5.5]十一烷、2,2'-亞甲基雙(4,6-二-tert-丁基苯基)2-乙基己基亞磷酸酯、參(2,4-二tert-丁基苯基)亞磷酸酯、參(壬基苯基)亞磷酸酯、四-C12-15-烷基(丙烷-2,2-二基雙(4,1-伸苯基))雙(亞磷酸酯)等，以3,9-雙(2,6-二-tert-丁基-4-甲基苯氧基)-2,4,8,10-四氧雜-3,9-二磷雜螺[5.5]十一烷為佳。

作為防氧化劑，可僅使用上述任一種類，亦可使用2

種類以上之混合物。

又，本發明中，亦可使用5,7-二-tert-丁基-3-(3,4-二甲基苯基)-3H-苯並呋喃-2-酮作為酚系防氧化劑及亞磷酸酯系防氧化劑以外之防氧化劑。

【0053】熱塑性樹脂組成物中，將樹脂組成物之總重量作為基準，以包含防氧化劑1重量ppm~3000重量ppm為佳。熱塑性樹脂組成物中之防氧化劑之含量較佳為50重量ppm~2500重量ppm，更佳為100重量ppm~2000重量ppm，特佳為150重量ppm~1500重量ppm，更較佳為200重量ppm~1500重量ppm。

#### 【0054】

[離型劑]

熱塑性樹脂組成物係以包含離型劑作為上述添加劑為佳。

作為離型劑，可舉出如酯化合物，例如，丙三醇脂肪酸之單·二甘油酯等之丙三醇脂肪酸酯、丙二醇脂肪酸酯、山梨醇酐脂肪酸酯等之二醇脂肪酸酯、高級醇脂肪酸酯、脂肪族多價醇與脂肪族羧酸之全酯或單脂肪酸酯等。作為離型劑，在使用脂肪族多價醇與脂肪族羧酸之酯的情況，可採用單酯、全酯等任一者，例如也可為單酯等之全酯以外者。

作為離型劑之具體例，可舉出如以下者。

即，可舉出如：山梨醇酐 硬脂酸酯、山梨醇酐 月桂酸酯、山梨醇酐 油酸酯、山梨醇酐 三油酸酯、山梨

醇酐 三山萆酸酯 (sorbitan tribehenate)、山梨醇酐 硬脂酸酯、山梨醇酐 三硬脂酸酯、山梨醇酐 辛酸酯等之山梨醇酐脂肪酸酯；

丙二醇 單硬脂酸酯、丙二醇 單油酸酯、丙二醇 單山萆酸酯、丙二醇 單月桂酸酯、丙二醇 單棕櫚酸酯等之丙二醇脂肪酸酯；

硬脂醯基 硬脂酸酯等之高級醇脂肪酸酯；

包括：丙三醇 單硬脂酸酯、丙三醇 單12-羥基硬脂酸酯等之丙三醇 單羥基硬脂酸酯、丙三醇 單油酸酯、丙三醇 單山萆酸酯、丙三醇 單辛酸酯、丙三醇 單癸酸酯、丙三醇 單月桂酸酯等之單甘油酯；丙三醇單·二硬脂酸酯、丙三醇單·二硬脂酸酯、丙三醇單·二山萆酸酯、丙三醇單·二油酸酯等之單·二甘油酯；之丙三醇脂肪酸酯單甘油酯；

丙三醇 二乙醯單月桂酸酯 (Glycerin diacetomonolaurate)等之丙三醇脂肪酸酯乙醯基化單甘油酯；

檸檬酸脂肪酸 單甘油酯、琥珀酸脂肪酸 單甘油酯、二乙醯基酒石酸脂肪酸 單甘油酯等之丙三醇脂肪酸酯有機酸單甘油酯；

二丙三醇硬脂酸酯、二丙三醇月桂酸酯、二丙三醇油酸酯、二丙三醇單硬脂酸酯、二丙三醇單月桂酸酯、二丙三醇單肉豆蔻酸酯、二丙三醇單油酸酯、四丙三醇硬脂酸酯、十丙三醇月桂酸酯、十丙三醇油酸酯、聚丙三醇聚蓖麻油酸酯等之聚丙三醇脂肪酸酯等。

作為離型劑，該等之中亦以丙三醇 單硬脂酸酯為佳。

**【0055】** 熱塑性樹脂組成物中，將樹脂組成物之總重量作為基準，已包含離型劑 1 重量 ppm~5000 重量 ppm 為佳。熱塑性樹脂組成物中之離型劑之含量較佳為 50 重量 ppm~4000 重量 ppm，更佳為 100 重量 ppm~3500 重量 ppm，特佳為 500 重量 ppm~13000 重量 ppm，更較佳為 1000 重量 ppm~2500 重量 ppm。

**【0056】**

[其他添加劑]

熱塑性樹脂組成物中，除了上述防氧化劑及離型劑以外，亦可添加其他添加劑。例如，作為熱塑性樹脂組成物所能包含之添加劑，可舉出如複合劑、觸媒失活劑、熱安定劑、塑化劑、填充劑、紫外線吸收劑、防銹劑、分散劑、消泡劑、調平劑、阻燃劑、滑劑、染料、顏料、上藍劑、成核劑、透明化劑等。

熱塑性樹脂組成物中之防氧化劑及離型劑以外之其他添加劑之含量係以 10 重量 ppm~5.0 重量 % 為佳，較佳為 100 重量 ppm~2.0 重量 %，更佳為 1000 重量 ppm~1.0 重量 %，但並非係受限於此。

上述之添加劑會有對穿透率造成不良影響的可能性，以不過剩添加為佳，例如，合計之添加量在上述範圍內。

**【0057】** 本發明之熱塑性樹脂組成物之製造方法在聚合反應結束後為可保持熱安定性及水解安定性，可去除觸

媒或使其失活，但並不必須使其失活。在使其失活之情況，可適宜實施由添加公知之酸性物質所成之用來使觸媒失活的方法。作為酸性物質，具體而言，適宜使用如安息香酸丁酯等之酯類；p-甲苯磺酸等之芳香族磺酸類；p-甲苯磺酸丁酯、p-甲苯磺酸己酯等之芳香族磺酸酯類；亞磷酸、磷酸、磷酸等之磷酸類；亞磷酸三苯基酯、亞磷酸單苯基酯、亞磷酸二苯基酯、亞磷酸二乙酯、亞磷酸二n-丙基酯、亞磷酸二n-丁基酯、亞磷酸二n-己基酯、亞磷酸二辛基酯、亞磷酸單辛基酯等之亞磷酸酯類；磷酸三苯基酯、磷酸二苯基酯、磷酸單苯基酯、磷酸二丁酯、磷酸二辛酯、磷酸單辛酯等之磷酸酯類；二苯基磷酸、二辛基磷酸、二丁基磷酸等之磷酸類；苯基磷酸二乙酯等之磷酸酯類；三苯基磷、雙(二苯基磷基)乙烷等之磷類；硼酸、苯基硼酸等之硼酸類；十二基苯磺酸四丁基磷鹽等之芳香族磺酸鹽類；硬脂酸氯、氯化苄醯基、p-甲苯磺酸氯等之有機鹵化物；二甲基硫酸等之烷基硫酸；氯化苄基等之有機鹵化物等。從失活劑之效果、對於樹脂之安定性等之觀點，以p-甲苯或磺酸丁酯或十二基苯磺酸四丁基磷鹽為特佳。該等失活劑係相對於觸媒量而使用0.01~50倍莫耳，較佳使用0.3~20倍莫耳。相對於觸媒量若少於0.01倍莫耳，則失活效果變得不充分而不佳。又，相對於觸媒量若多於50倍莫耳，則由於樹脂之耐熱性降低，成形體變得容易著色而不佳。

失活劑之混練係可在聚合反應結束後隨之進行，或在

將聚合後之樹脂予以顆粒化後才進行。又，除了失活劑之外，其他添加劑也係能以相同方法來添加。

### 【0058】

<光學構件>

本發明之熱塑性樹脂或熱塑性樹脂組成物(以下，單純略稱為「樹脂組成物」)係適宜使用於光學構件。本發明之一實施形態中，提供一種光學構件，其係包含本發明之樹脂組成物。本發明之一實施形態中，光學構件包括光碟、透明導電性基板、光卡、薄片、薄膜、光纖、透鏡、稜鏡、光學膜、基板、光學過濾器、硬塗覆膜等，但並不受限於此等。本發明之樹脂組成物由於為高流動性能利用鑄造法來成形，故尤其係適宜製造薄型之光學構件。本發明之為佳之實施形態中，使用本發明之樹脂組成物所製造之光學構件可為光學透鏡。本發明之另一為佳之實施形態中，使用本發明之樹脂組成物所製造之光學構件可為光學薄膜。

【0059】在使用射出成型來製造包含本發明之樹脂組成物之光學構件時，以在缸體溫度 $260\sim 350^{\circ}\text{C}$ 、模具溫度 $90\sim 170^{\circ}\text{C}$ 之條件下進行成型為佳。以更佳在缸體溫度 $270\sim 320^{\circ}\text{C}$ 、模具溫度 $100\sim 160^{\circ}\text{C}$ 之條件下進行成型為佳。在缸體溫度高於 $350^{\circ}\text{C}$ 之情況，樹脂組成物會分解著色，在低於 $260^{\circ}\text{C}$ 之情況，熔融黏度高而變得難以成型。又，在模具溫度高於 $170^{\circ}\text{C}$ 之情況，會變得容易難以從模具取出由樹脂組成物所構成之成型片。另一方面，模具溫度若

未滿90℃，在成型時之模具內樹脂變得過快固化，而會容易變得難以控制成型片之形狀，變得難以充分地轉印出送至模具而成之塑形。

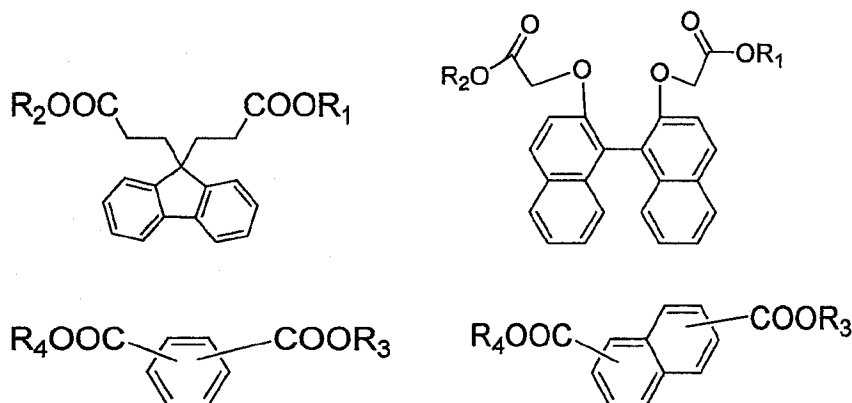
### 【0060】

#### <光學透鏡>

本發明之一實施形態中，樹脂組成物係可適宜使用於光學透鏡。使用本發明之樹脂組成物所製造之光學透鏡由於為高折射率，耐熱性優異，故可使用於望遠鏡、雙筒望遠鏡、電視投影機等以往使用高價之高折射率玻璃透鏡之領域，且極為有用者。

例如智慧型電話之透鏡系可將從由包含構成單位(A)、(B)及(C)之熱塑性樹脂所成形之透鏡，或，與

#### 【化20】



(上述式中， $R_1$ 及 $R_2$ 係各自獨立表示氫原子、甲基或乙基， $R_3$ 及 $R_4$ 係各自獨立表示氫原子、甲基、乙基或碳數2~5之伸烷二醇。)

由包含源自上述式任一式之單體之構成單位之樹脂所成形之透鏡予以疊合而使用作為透鏡單元者。

【0061】本發明之光學透鏡在因應必要係適宜實施為使用非球面透鏡之形狀。非球面透鏡由於係能以1枚之透鏡就將球面像差實質上作成零，故並無使用複數球面透鏡之組合來去除球面像差之必要，從而變得能輕量化及成型成本之減低化。因此，非球面透鏡在光學透鏡之中尤其係有用作為照相機透鏡。

【0062】又，本發明之光學透鏡由於成型流動性高，故尤其係有用為薄壁小型且複雜形狀之光學透鏡之材料。作為具體之透鏡尺寸，中心部之厚度係以0.05~3.0mm為佳，較佳為0.05~2.0mm，更佳為0.1~2.0mm。又，直徑係以1.0mm~20.0mm為佳，較佳為1.0~10.0mm，更佳為3.0~10.0mm。又，作為其形狀，以單面為凸，單面為凹之彎月形透鏡(meniscus lens)為佳。

本發明之光學透鏡係藉由模具成型、切削、研磨、雷射加工、放電加工、蝕刻等任意之方法來成形。其中，在製造成本之面上，以模具成型為較佳。

### 【0063】

#### <光學薄膜>

本發明之一實施形態中，樹脂組成物係可適宜使用於光學薄膜。尤其，使用本發明之聚碳酸酯樹脂所製造之光學薄膜由於透明性及耐熱性優異，故適宜使用於液晶基板用薄膜、光學記憶卡等。

為了極力避免異物混入至光學薄膜，成型環境也當然地必須在低塵環境中，以等級6以下為佳，較佳為等級5以

下。

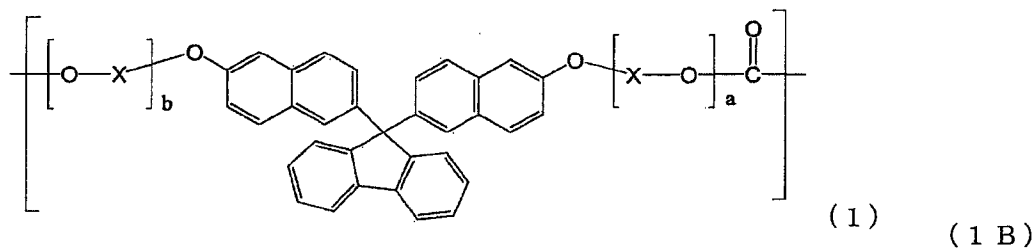
【0064】

[第2實施形態]

<聚碳酸酯樹脂>

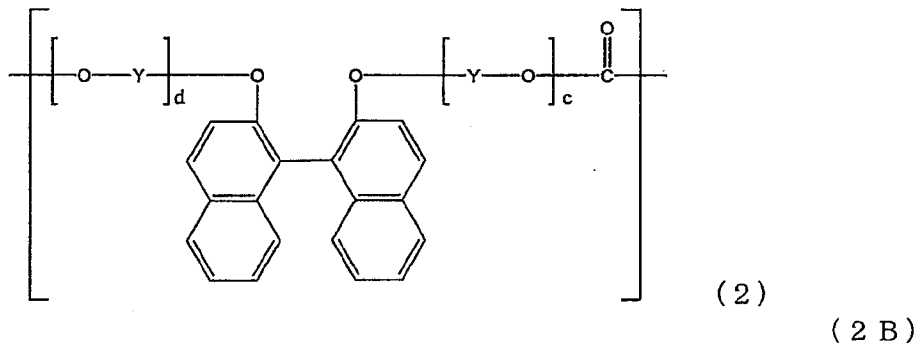
本發明之第2實施形態為一種聚碳酸酯樹脂，其包含：下述通式(1B)所示構成單位、下述通式(2B)所示聯萘酚(binaphthol)衍生物單位，及下述通式(3B)所示萘衍生物單位。

【化2 1】



(通式(1B)中，X表示碳數1~4之伸烷基，a及b係各自獨立表示1~10之整數。)

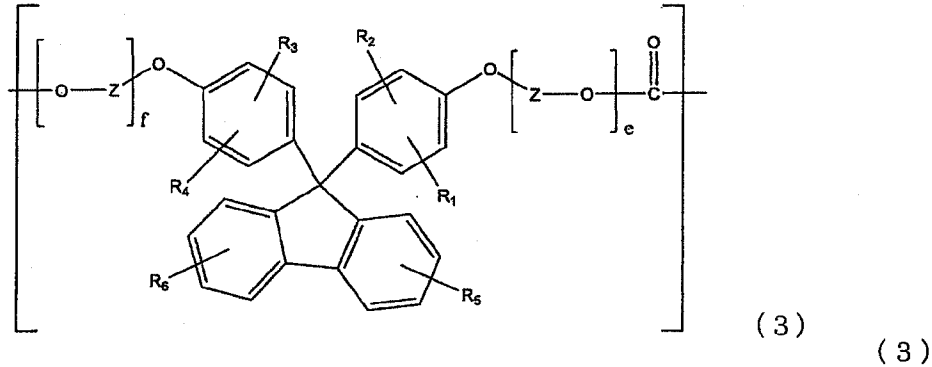
【化2 2】



(通式(2B)中，Y表示碳數1~4之伸烷基，c及d係各自

獨立表示1~10之整數。)

【化23】



(通式(3B)中，

Z表示碳數1~4之伸烷基，

$R_1 \sim R_6$ 係各自獨立表示氫原子、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基，

e及f係各自獨立表示0~5之整數。)

【0065】本發明之聚碳酸酯樹脂係以實質上由通式(1B)~(3B)所示構成單位所構成者為佳。本說明書中，「實質上由~所構成」係意指本發明之聚碳酸酯樹脂在不損及發明效果之範圍也能包含其他構成單位。例如，本發明之聚碳酸酯樹脂之構成單位之中，較佳為90%以上，更佳為95%以上，較更佳為98%以上係由通式(1B)~(3B)所示構成單位所構成。

本發明之聚碳酸酯樹脂中，通式(1B)所示構成單位之比例為1莫耳%以上且未滿10莫耳%，通式(2B)所示構成單

位之比例為10~60莫耳%，通式(3B)所示構成單位之比例為5~80莫耳%。又，由於可取得雙折射強度之絕對值為小，且透鏡面內雙折射亦小之樹脂，故以通式(1B)所示構成單位之比例為2~9莫耳%，通式(2B)所示構成單位之比例為20~60莫耳%，通式(3B)所示構成單位之比例為30~70莫耳%為佳，以通式(1B)所示構成單位之比例為3~8莫耳%，通式(2B)所示構成單位之比例為30~60莫耳%，通式(3B)所示構成單位之比例為40~60莫耳%為特佳。

【0066】本發明之聚碳酸酯樹脂並未特別限定通式(1B)~(3B)所示構成單位係如何地被包含於樹脂中。本發明之一態樣中，聚碳酸酯樹脂可為包含含有通式(1B)~(3B)所示構成單位之共聚物，也可為包含由各自構成單位所構成之均聚物之三元系樹脂。亦或，可為將包含通式(1B)與(2B)所示構成單位之共聚物與包含通式(3B)所示構成單位之均聚物予以摻合者，也可為將包含通式(1B)與(2B)所示構成單位之共聚物與包含通式(1B)與(3B)所示構成單位之共聚物予以摻合者。

【0067】本發明之聚碳酸酯樹脂可包含無規、嵌段及交體共聚合構造之任一者。

【0068】本發明之聚碳酸酯樹脂之為佳之聚苯乙烯換算重量平均分子量(M<sub>w</sub>)為20,000~200,000。較佳係聚苯乙烯換算重量平均分子量(M<sub>w</sub>)為25,000~120,000，更佳為28,000~55,000，特佳為30,000~45,000。

【0069】M<sub>w</sub>若小於20,000時，由於成形體會變脆而

不佳。Mw大於200,000時，由於熔融黏度變高，故變得難以取出製造後之樹脂，並且由於流動性變差而變得難以在熔融狀態下進行射出成形而不佳。

【0070】本發明之聚碳酸酯樹脂在23℃、波長589nm處之折射率(nD)係以1.635~1.695為佳，較佳為1.640~1.690，更佳為1.645~1.685，特佳為1.650~1.680。本發明之聚碳酸酯樹脂之折射率(nD)為高而適宜用於光學透鏡材料。折射率係可對於厚度0.1mm薄膜，使用阿貝折射計，以JIS B 7071-2：2018之方法進行測量。

【0071】本發明之聚碳酸酯樹脂之阿貝數(v)係以24以下為佳，較佳為22以下，更佳為21以下。阿貝數係可從在23℃下之波長486nm、589nm及656nm之折射率，使用下述式來算出。

$$v = (nD - 1) / (nF - nC)$$

nD：波長589nm處之折射率

nC：波長656nm處之折射率

nF：波長486nm處之折射率

【0072】本發明之聚碳酸酯樹脂之熔體體積流動速率(MVR)係以10~100為佳，較佳為30~100，特佳為30~50。本發明中，MVR係能以後述實施例記載之方法來進行測量。

【0073】本發明之聚碳酸酯樹脂之雙折射強度係以-0.6~+0.7為佳，較佳為-0.5~+0.5，特佳為-0.3~+0.3。本發明中雙折射強度係能以後述實施例記載之方法來進行

測量。

【0074】本發明之聚碳酸酯樹脂之透鏡面內雙折射係以0.1~15為佳，較佳為1~10，特佳為2~7。本發明中透鏡面內雙折射係能以後述實施例記載之方法來進行測量。

【0075】本發明之聚碳酸酯樹脂之霧度係以0.05~3.00為佳，較佳為0.10~2.00。本發明中霧度係能以後述實施例記載之方法來進行測量。

【0076】可對本發明之聚碳酸酯樹脂摻合其他樹脂，而供給至成形體之製造。作為其他樹脂，可例示例如，聚醯胺、聚縮醛、聚碳酸酯、變性聚苯醚、聚對酞酸乙二酯、聚對酞酸丁二酯等。

【0077】並且，本發明之聚碳酸酯樹脂中可添加防氧化劑、離型劑、紫外線吸收劑、流動性改質劑、結晶成核劑、強化劑、染料、防帶電劑或抗菌劑等。

【0078】作為成形方法，除了射出成形之外，尚可例示如壓縮成形、鑄造、輥加工、擠壓成形、拉伸等，但不受限於該等。

【0079】將本發明之聚碳酸酯樹脂使用於射出成形時，玻璃轉移溫度(T<sub>g</sub>)係以90~180℃為佳，較佳為95~175℃，更佳為100~170℃，再更佳為130~170℃，特佳為135~150℃。T<sub>g</sub>低於90℃時，由於使用溫度範圍變窄而不佳。又超過180℃時，由於樹脂之熔融溫度變高且變得容易產生樹脂之分解或著色而不佳。樹脂之玻璃轉移溫度若過高時，泛用之模具溫度調節機中會導致模具溫度與樹脂

玻璃轉移溫度之差變大。因此，在對於製品要求嚴謹之面精度之用途上，難以使用玻璃轉移溫度過高之樹脂而不佳。又，從成形流動性及成形耐熱性之觀點， $T_g$ 之下限值係以 $130^\circ\text{C}$ 為佳，以 $135^\circ\text{C}$ 為較佳， $T_g$ 之上限值係以 $160^\circ\text{C}$ 為佳，以 $150^\circ\text{C}$ 為較佳。

【0080】本發明之聚碳酸酯樹脂所含之殘留酚量係以500ppm以下為佳，以300ppm以下為較佳，以50ppm以下為更佳。

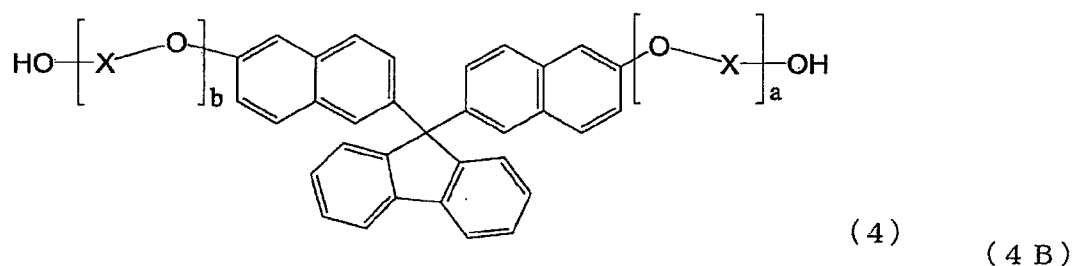
【0081】本發明之聚碳酸酯樹脂所含之殘留碳酸二苯酯(DPC)量係以200ppm以下為佳，以100ppm以下為較佳，以50ppm以下為更佳。

【0082】

<聚碳酸酯樹脂之製造方法>

由本發明所成之具有通式(1B)~(3B)所示構成單位之聚碳酸酯樹脂係可使用下述通式(4B)~(6B)所示之化合物作為二羥基成分，並與碳酸二酯等之碳酸酯前驅物質進行反應來製造。

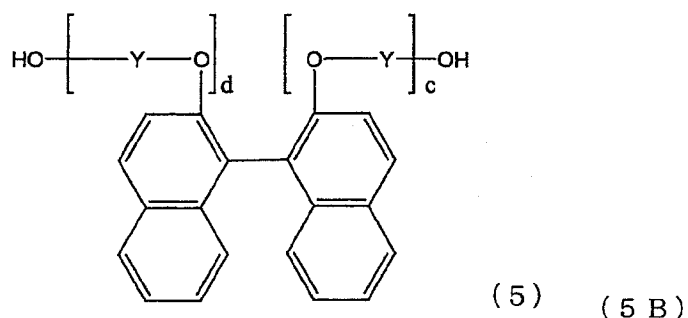
【化24】



(通式(4B)中，X表示碳數1~4之伸烷基，a及b係各自獨立表示1~10之整數。)

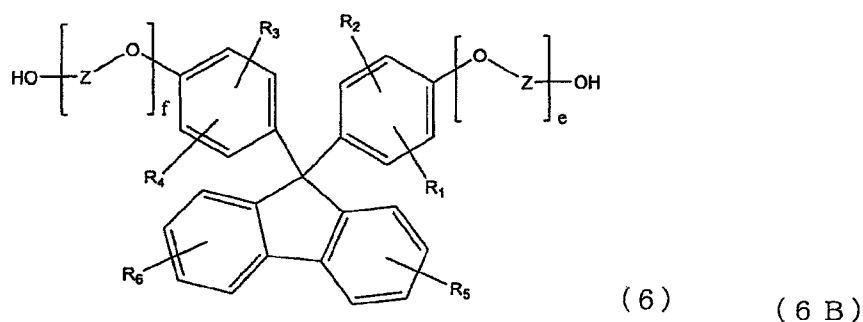
【 0083 】

【化 2 5】



(通式(5B)中，Y表示碳數1~4之伸烷基，c及d係各自獨立表示1~10之整數。)

【化 2 6】



(通式(6B)中，

Z表示碳數1~4之伸烷基，

R<sub>1</sub>~R<sub>6</sub>係各自獨立表示氫原子、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基，

e及f係各自獨立表示0~5之整數。)

具體而言，可使通式(4B)~(6B)所示之化合物及碳酸二酯等之碳酸酯前驅物質在鹼性化合物觸媒或酯交換觸媒或由其雙方所構成之混合觸媒之存在下，或在無觸媒下，

藉由熔融縮聚法進行反應來製造。

【0084】作為通式(4B)之化合物，可舉出如9,9-雙(羥基(聚)烷氧基萘基)蒾類。例如，作為通式(4)之化合物，可舉出如，9,9-雙[6-(1-羥基甲氧基)萘-2-基]蒾、9,9-雙[6-(2-羥基乙氧基)萘-2-基]蒾、9,9-雙[6-(3-羥基丙氧基)萘-2-基]蒾、及9,9-雙[6-(4-羥基丁氧基)萘-2-基]蒾等。其中亦以9,9-雙[6-(2-羥基乙氧基)萘-2-基]蒾為佳。該等係可單獨使用，或亦可組合使用兩種以上。

【0085】在製造通式(4B)之化合物之際，作為雜質會有a及b之任一者為0之化合物副生成作為雜質的情況。此種雜質之含量在將通式(4B)之化合物作為主成分之單體中，合計係以1000ppm以下為佳，以500ppm以下為較佳，以200ppm以下為更佳，以100ppm以下為特佳。並且，此種雜質以外，也會有原料之一之蒾酮被包含作為雜質的情況。蒾酮之含量在將通式(4B)之化合物作為主成分之單體中，以1000ppm以下為佳，以100ppm以下為較佳，以50ppm以下為更佳，以10ppm以下為特佳。將通式(4B)之化合物作為主成分之單體中所含之蒾酮會有在聚合後殘留於樹脂中的情況。由於蒾酮之含量越少，樹脂之色相變得越良好而為佳。並且，雖並非為雜質，但通式(4B)中之a及b不為相同(即 $a \neq b$ )之化合物在將通式(4B)之化合物作為主成分之單體中，合計係以50ppm以下為佳，以20ppm以下為較佳。

【0086】通式(4B)之化合物係可藉由各種合成方法來

製造。例如，日本專利第5442800號公報所記載般，可利用(a)在氯化氫氣體及巰基羧酸之存在下使萸酮類與羥基萘類反應之方法、(b)在酸觸媒(及烷基硫醇)之存在下使9-萸酮與羥基萘類反應之方法、(c)在鹽酸及硫醇類(巰基羧酸等)之存在下使萸酮類與羥基萘類反應之方法、(d)在硫酸及硫醇類(巰基羧酸等)之存在下使萸酮類與羥基萘類反應，使用以羥類與極性溶劑所構成之晶析溶劑使其晶析而製造雙萘酚萸之方法等，而取得9,9-雙(羥基萘基)萸類，並藉由使其與對應[XO]a基及[XO]b基之化合物(環氧烷(alkylene oxide)或鹵烷醇等)進行反應來製造。例如，9,9-雙[6-(2-羥基乙氧基)萘基]萸係也可使9,9-雙[6-羥基萘基]萸與2-氯乙醇在鹼條件下進行反應而得。

【0087】作為通式(5B)所示二羥基化合物之例，可舉出如，2,2'-雙(1-羥基甲氧基)-1,1'-聯萘、2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘、2,2'-雙(3-羥基丙氧基)-1,1'-聯萘、2,2'-雙(4-羥基丁氧基)-1,1'-聯萘等。其中亦以2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘(以下有略稱為“BHEBN”的情況)為佳。該等係可單獨使用，或亦可組合使用兩種以上。

【0088】在製造通式(5B)之化合物之際，作為雜質會有c及d之任一者為0之化合物副生成作為雜質的情況。此種雜質之含量在將通式(5B)之化合物作為主成分之單體中，合計係以1000ppm以下為佳，以500ppm以下為較佳，以200ppm以下為更佳，以100ppm以下為特佳。並且，雖並非為雜質，但通式(5B)中之c及d並不相同(即 $c \neq d$ )之化合

物在將通式(5B)之化合物作為主成分之單體中，合計係以50ppm以下為佳，以20ppm以下為較佳。

【0089】作為通式(6B)所示二羥基化合物之例，可舉出如，9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]蒾(以下有略稱為“BPEF”的情況)、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)-3-甲基苯基]蒾、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)-3-tert-丁基苯基]蒾、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)-3-異丙基苯基]蒾、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)-3-環己基苯基]蒾、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)-3-苯基苯基]蒾(以下有略稱為“BPPEF”的情況)等。其中亦以9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]蒾及9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)-3-苯基苯基]蒾為佳。該等係可單獨使用，或亦可組合使用兩種以上。

【0090】在製造通式(6B)之化合物之際，作為雜質會有e及f之任一者為0之化合物副生成作為雜質的情況。此種雜質之含量在將通式(6B)之化合物作為主成分之單體中，合計係以1000ppm以下為佳，以500ppm以下為較佳，以200ppm以下為更佳，以100ppm以下為特佳。並且，雖並非為雜質，但通式(6B)中之e及f並不相同(即 $e \neq f$ )之化合物在將通式(6B)之化合物作為主成分之單體中，合計係以50ppm以下為佳，以20ppm以下為較佳。

【0091】作為上述以外能併用之芳香族二羥基化合物，可例示例如，雙酚A、雙酚AP、雙酚AF、雙酚B、雙酚BP、雙酚C、雙酚E、雙酚F、雙酚G、雙酚M、雙酚S、雙酚P、雙酚PH、雙酚TMC、及雙酚Z等。

【0092】作為本發明所使用之碳酸二酯，可舉出如，碳酸二苯酯、碳酸二甲苯酯、碳酸雙(氯苯基)酯、碳酸 m-甲酚基酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丁酯、碳酸酯二環己基等。該等之中，特佳為碳酸二苯酯。相對於二羥化合物之合計 1 莫耳，碳酸二苯酯較佳以 0.97~1.20 莫耳的比率使用，更佳為以 0.98~1.10 莫耳的比率使用。

【0093】酯交換觸媒之中，作為鹼性化合物觸媒，尤其可舉出如鹼金屬化合物、鹼土類金屬化合物、及含氮化合物等。

【0094】作為本案發明所使用之鹼金屬化合物，可舉出例如鹼金屬之有機酸鹽、無機鹽、氧化物、氫氧化物、氫化物或烷氧化物等。具體而言可使用如，氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化鈹、氫氧化鋰、碳酸氫鈉、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸鈹、碳酸鋰、乙酸鈉、乙酸鉀、乙酸鈹、乙酸鋰、硬脂酸鈉、硬脂酸鉀、硬脂酸鈹、硬脂酸鋰、氯化硼鈉、苯基化硼鈉、安息香酸鈉、安息香酸鉀、安息香酸鈹、安息香酸鋰、磷酸氫二鈉、磷酸氫二鉀、磷酸氫二鋰、苯基磷酸二鈉、雙酚 A 之二鈉鹽、二鉀鹽、二鈹鹽或二鋰鹽、酚之鈉鹽、鉀鹽、鈹鹽或鋰鹽等。

【0095】作為鹼土類金屬化合物，可舉出例如鹼土類金屬化合物之有機酸鹽、無機鹽、氧化物、氫氧化物、氫化物或烷氧化物等。具體而言，可使用如，氫氧化鎂、氫氧化鈣、氫氧化鋇、氫氧化鋇、碳酸氫鎂、碳酸氫鈣、碳酸氫鋇、碳酸氫鋇、碳酸鎂、碳酸鈣、碳酸鋇、碳酸鋇、

乙酸鎂、乙酸鈣、乙酸鋇、乙酸鋇、硬脂酸鎂、硬脂酸鈣、安息香酸鈣、苯基磷酸鎂等。

【0096】作為含氮化合物，可舉出例如氫氧化四級銨及該等之鹽、胺類等。具體的而言，可使用如，氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、氫氧化三甲基苄基銨等之具有烷基、芳基等之氫氧化四級銨類；三乙基胺、二甲基苄基胺、三苯基胺等之三級胺類；二乙基胺、二丁基胺等之二級胺類；丙基胺、丁基胺等之一級胺類；2-甲基咪唑、2-苯基咪唑、苯並咪唑等之咪唑類；亦或，氨、硼氫化四甲基銨、硼氫化四丁基銨、四丁基銨四苯基硼酸鹽、四苯基銨四苯基硼酸鹽等之鹼或鹼性鹽等。

【0097】作為酯交換觸媒，較佳使用鋅、錫、鋇、鉛等之鹽，該等可單獨或組合使用。

【0098】作為酯交換觸媒，具體而言，使用如乙酸鋅、苯甲酸鋅、2-乙基己酸鋅、氯化錫(II)、氯化錫(IV)、乙酸錫(II)、乙酸錫(IV)、二月桂酸二丁基錫、二丁基氧化錫、二丁基二甲氧基錫、乙醯丙酮鋇、氧基乙酸鋇、四丁氧基鋇、乙酸鉛(II)、乙酸鉛(IV)等。

【0099】相對於二羥化合物之合計1莫耳，該等觸媒以 $1 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-3}$ 莫耳的比率，較佳以 $1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-4}$ 莫耳的比率使用。

【0100】熔融縮聚合法係使用前述之原料及觸媒，於加熱下，進而於常壓或減壓下，一邊藉由酯交換反應去除

副生成物，一邊進行熔融聚縮合者。

【0101】於本組成系統之熔融縮聚合，以將通式(4B)~(6B)所表示之化合物及碳酸二酯於反應容器中熔融後，以滯留副生之單羥基化合物的狀態，來進行反應為理想。為了使其滯留，可堵塞反應裝置，或是進行減壓或進行加壓等調控壓力。該步驟的反應時間為20分鐘以上240分鐘以下，較佳為40分鐘以上180分鐘以下，特佳為60分鐘以上150分鐘以下。此時，副生成之單羥基化合物在生成後立即餾除時，最終所得之聚碳酸酯樹脂係高分子量體的含量少。但，使副生成之單羥基化合物於反應容器中滯留一定時間時，得到最終所得之聚碳酸酯樹脂為高分子量體的含量較多者。

【0102】熔融縮聚合反應可用連續式進行，又亦可用批次式進行。進行反應時所使用之反應裝置可為裝備錨型攪拌葉片、Max Blend攪拌葉片、螺旋狀絲帶型攪拌葉片等之縱型，亦可為裝備槳葉、格子葉、眼鏡葉等之橫型，亦可為裝備螺桿之擠壓機型。又，考量聚合物的黏度後來適宜實施使用適當組合此等之反應裝置的反應裝置。

【0103】本發明所使用之聚碳酸酯樹脂之製造方法中，聚合反應結束後，為了保持熱穩定性及加水分解穩定性，可去除或使觸媒失活。可適合實施進行藉由添加公知酸性物質來進行觸媒失活的方法。作為酸性物質，具體而言，適合使用苯甲酸丁酯等之酯類、p-甲苯磺酸等之芳香族磺酸類；p-甲苯磺酸丁酯、p-甲苯磺酸己酯等之芳香族

磺酸酯類；亞磷酸、磷酸、磷酸等之磷酸類；亞磷酸三苯酯、亞磷酸單苯酯、亞磷酸二苯酯、亞磷酸二乙酯、亞磷酸二n-丙酯、亞磷酸二n-丁酯、亞磷酸二n-己酯、亞磷酸二辛酯、亞磷酸單辛酯等之亞磷酸酯類；磷酸三苯酯、磷酸二苯酯、磷酸單苯酯、磷酸二丁酯、磷酸二辛酯、磷酸單辛酯等之磷酸酯類；二苯基磷酸、二辛基磷酸、二丁基磷酸等之磷酸類；苯基磷酸二乙酯等之磷酸酯類；三苯基磷、雙(二苯基磷基)乙烷等之磷類；硼酸、苯基硼酸等之硼酸類；十二基苯磺酸四丁基磷鹽等之芳香族磺酸鹽類；硬脂醯氯、苯甲醯氯、p-甲苯磺醯氯等之有機鹵素化物；二甲基硫酸等之烷基硫酸；氯化苄基等之有機鹵素化物等。該等之中，特佳使用p-甲苯磺酸丁酯、及十二基苯磺酸四丁基磷鹽。相對於觸媒量，此等之失活劑係使用0.01~50倍莫耳，較佳為使用0.3~20倍莫耳。相對於觸媒量少於0.01倍莫耳時，失活效果變不充分而不佳。又，相對於觸媒量，多於50倍莫耳時，由於樹脂之耐熱性會降低，且成形體變容易著色故不佳。

【0104】觸媒失活後，可設置將聚合物中之低沸點化合物以0.1~1mmHg的壓力、200~350℃的溫度脫揮去除之步驟。此步驟中，適合使用具備槳葉，格子葉，眼鏡葉等、表面更新能力優異之攪拌葉片的橫型裝置或薄膜蒸發器。

【0105】本發明之聚碳酸酯樹脂係以異物含量極為少為理想，而適宜實施熔融原料之過濾、觸媒液之過濾等。

過濾器之篩目較佳為 $5\mu\text{m}$ 以下，更佳為 $1\mu\text{m}$ 以下。進而，適合實施藉由生成之樹脂的聚合物過濾器之過濾。聚合物過濾器之篩目較佳為 $100\mu\text{m}$ 以下，更佳為 $30\mu\text{m}$ 以下。又，採取樹脂顆粒之步驟當然必須為低塵環境，較佳為等級6以下，更佳為等級5以下。

【0106】本發明之其他一態樣中在製造包含通式(1B)~(3B)所示構成單位之聚碳酸酯樹脂時，可使用通式(4B)~(6B)所示之化合物來製造包含通式(1B)~(3B)所示構成單位之共聚物，亦可使通式(4B)~(6B)所示之化合物個別地聚合而製作作為包含由個別之構成單位所構成之均聚物之三元系樹脂。亦或，可使包含通式(1B)與(2B)所示構成單位之共聚物與包含通式(3B)所示構成單位之均聚物進行聚合後才進行摻合，亦可使包含通式(1B)與(2B)所示構成單位之共聚物與包含通式(1B)與(3B)所示構成單位之共聚物進行聚合後才進行摻合。

### 【0107】

#### <光學成形體>

可使用本發明之聚碳酸酯樹脂來製造光學成形體。例如藉由射出成形法、壓縮成形法、擠壓成形法、溶液澆鑄法等任意之方法成形。本發明之聚碳酸酯樹脂由於成形性及耐熱性優異，故可特別有利於使用在射出成形成為必要之光學透鏡。成形時，可將本發明之聚碳酸酯樹脂與其他聚碳酸酯樹脂或聚酯樹脂等之其他樹脂混合使用。又，混合防氧化劑、加工安定劑、光穩定劑、聚合金屬惰性化

劑、阻燃劑、潤滑劑、防帶電劑、界面活性劑、抗菌劑、離型劑、紫外線吸收劑、塑化劑、相溶化劑等之添加劑亦無妨。

【0108】作為防氧化劑，可舉出如，三乙二醇-雙[3-(3-tert-丁基-5-甲基-4-羥基苯基)丙酸酯]、1,6-己二醇-雙[3-(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]、季戊四醇-肆[3-(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]、十八基-3-(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-參(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苄基)苯、N,N-六亞甲基雙(3,5-二-tert-丁基-4-羥基-氫桂皮醯胺)、3,5-二-tert-丁基-4-羥基-苄基膦酸酯-二乙基酯、參(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苄基)異三聚氰酸酯及3,9-雙{1,1-二甲基-2-[β-(3-tert-丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯氧基]乙基}-2,4,8,10-四氧雜螺(5,5)十一烷、5,7-二-tert-丁基-3-(3,4-二甲基苯基)-3H-苯並呋喃-2-酮、3,9-雙(2,6-二-tert-丁基-4-甲基苯氧基)-2,4,8,10-四氧雜-3,9-二磷雜螺[5.5]十一烷等。該等之中，特佳為使用季戊四醇-肆[3-(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]、5,7-二-tert-丁基-3-(3,4-二甲基苯基)-3H-苯並呋喃-2-酮、及3,9-雙(2,6-二-tert-丁基-4-甲基苯氧基)-2,4,8,10-四氧雜-3,9-二磷雜螺[5.5]十一烷。相對於聚碳酸酯樹脂100重量份，聚碳酸酯樹脂中之防氧化劑之含量係以0.001~0.3重量份為佳，以0.05~0.2重量份為較佳。

【0109】作為加工安定劑，可舉出如磷系加工熱安定劑、硫系加工熱安定劑等。作為磷系加工熱安定劑，可舉

出如，亞磷酸、磷酸、亞膦酸、膦酸及該等之酯等。具體地可舉出如，三苯基亞磷酸酯、參(壬基苯基)亞磷酸酯、參(2,4-二-tert-丁基苯基)亞磷酸酯、參(2,6-二-tert-丁基苯基)亞磷酸酯、三癸基亞磷酸酯、三辛基亞磷酸酯、三-十八基亞磷酸酯、二癸基單苯基亞磷酸酯、二辛基單苯基亞磷酸酯、二異丙基單苯基亞磷酸酯、單丁基二苯基亞磷酸酯、單癸基二苯基亞磷酸酯、單辛基二苯基亞磷酸酯、雙(2,6-二-tert-丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、2,2-亞甲基雙(4,6-二-tert-丁基苯基)辛基亞磷酸酯、雙(壬基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二異丙基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二-tert-丁基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、二硬脂醯基季戊四醇二亞磷酸酯、三丁基磷酸酯、三乙基磷酸酯、三甲基磷酸酯、三苯基磷酸酯、二苯基單鄰聯苯(orthoxenyl)基磷酸酯、二丁基磷酸酯、二辛基磷酸酯、二異丙基磷酸酯、苯膦酸二甲基、苯膦酸二乙基、苯膦酸二丙基、肆(2,4-二-t-丁基苯基)-4,4'-伸聯苯基二亞膦酸酯(biphenylene diphosphonite)、肆(2,4-二-t-丁基苯基)-4,3'-伸聯苯基二亞膦酸酯、肆(2,4-二-t-丁基苯基)-3,3'-伸聯苯基二亞膦酸酯、雙(2,4-二-tert-丁基苯基)-4-苯基-苯基二亞膦酸酯及雙(2,4-二-tert-丁基苯基)-3-苯基-苯基二亞膦酸酯等。相對於聚碳酸酯樹脂100重量份，聚碳酸酯樹脂中之磷系加工熱安定劑之含量係以0.001~0.2重量份為佳。

【0110】作為硫系加工熱安定劑，可舉出如，季戊四

醇-肆(3-月桂基硫代丙酸酯)、季戊四醇-肆(3-肉豆蔻基硫代丙酸酯)、季戊四醇-肆(3-硬脂醯基硫代丙酸酯)、二月桂基-3,3'-硫代二丙酸酯、二肉豆蔻基-3,3'-硫代二丙酸酯、二硬脂醯基-3,3'-硫代二丙酸酯等。相對於聚碳酸酯樹脂100重量份，聚碳酸酯樹脂中之硫系加工熱安定劑之含量係以0.001~0.2重量份為佳。

【0111】作為離型劑，較佳係其90重量%以上為由醇與脂肪酸之酯所構成者。作為醇與脂肪酸之酯，具體而言，可列舉一價醇與脂肪酸之酯或多元醇與脂肪酸之部分酯或全酯。作為上述一價醇與脂肪酸之酯，較佳為碳原子數1~20之一價醇與碳原子數10~30之飽和脂肪酸之酯。又，作為多元醇與脂肪酸之部分酯或全酯，較佳為碳原子數1~25之多元醇與碳原子數10~30之飽和脂肪酸之部分酯或全酯。

【0112】具體而言，作為一價醇與飽和脂肪酸之酯，可舉出如，硬脂基硬脂酸酯、棕櫚基棕櫚酸酯、丁基硬脂酸酯、甲基月桂酸酯、異丙基棕櫚酸酯等。作為多元醇與飽和脂肪酸之部分酯或全酯，可舉出如，硬脂酸單甘油酯、硬脂酸單甘油酯、硬脂酸雙甘油酯、硬脂酸甘油三酯、硬脂酸單山梨糖醇酯、山梨酸單甘油酯、癸酸單甘油酯、月桂酸單甘油酯、季戊四醇單硬脂酸酯、季戊四醇四硬脂酸酯、季戊四醇四壬酸酯、丙二醇單硬脂酸酯、聯苯基聯苯酯、山梨糖醇單硬脂酸酯、2-乙基己基硬脂酸酯、二季戊四醇六硬脂酸酯等之二季戊四醇之全酯或部分酯

等。相對於聚碳酸酯樹脂 100 重量份，該等離型劑的含量係以 0.005~2.0 重量份之範圍為佳，以 0.01~0.6 重量份之範圍為較佳，以 0.02~0.5 重量份之範圍為更佳。

【0113】作為紫外線吸收劑，以選自由苯並三唑系紫外線吸收劑、二苯甲酮系紫外線吸收劑、三嗪系紫外線吸收劑、環狀亞胺基酯系紫外線吸收劑及氰基丙烯酸酯系紫外線吸收劑所成群之至少 1 種紫外線吸收劑為佳。即，以下例舉之紫外線吸收劑係皆可單獨使用任一者，亦可組合使用 2 種以上。

【0114】作為苯並三唑系紫外線吸收劑，可舉出如，2-(2-羥基-5-甲基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-5-tert-辛基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-3,5-二異丙苯基)苯基苯並三唑、2-(2-羥基-3-tert-丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯並三唑、2,2'-亞甲基雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2N-苯並三唑-2-基)酚]、2-(2-羥基-3,5-二-tert-丁基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-3,5-二-tert-丁基苯基)-5-氯苯並三唑、2-(2-羥基-3,5-二-tert-戊基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-5-tert-辛基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-5-tert-丁基苯基)苯並三唑、2-(2-羥基-4-辛氧基苯基)苯並三唑、2,2'-亞甲基雙(4-異丙苯基-6-苯並三唑苯基)、2,2'-p-伸苯基雙(1,3-苯並噁嗪-4-酮)、2-[2-羥基-3-(3,4,5,6-四氫酞醯亞胺基甲基)-5-甲基苯基]苯並三唑等。

【0115】作為二苯甲酮系紫外線吸收劑，可舉出如，2,4-二羥基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基二苯甲酮、2-羥基-

4-辛氧基二苯甲酮、2-羥基-4-苄氧基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基-5-磺酸二苯甲酮(2-hydroxy-4-methoxy-5-sulfoxy benzophenone)、2-羥基-4-甲氧基-5-磺酸三氧基三水合物二苯甲酮(2-hydroxy-4-methoxy-5-sulfoxy trihydrate benzophenone)、2,2'-二羥基-4-甲氧基二苯甲酮、2,2',4,4'-四羥基二苯甲酮、2,2'-二羥基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮、2,2'-二羥基-4,4'-二甲氧基-5-鈉磺氧基二苯甲酮、雙(5-苄醯基-4-羥基-2-甲氧基苯基)甲烷、2-羥基-4-n-十二氧基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基-2'-羧基二苯甲酮等。

【0116】作為三嗪系紫外線吸收劑，可舉出如2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-5-[(己基)氧基]-酚、2-(4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪-2-基)-5-[(辛基)氧基]-酚等。

【0117】作為環狀亞胺基酯系紫外線吸收劑，可舉出如2,2'-雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)、2,2'-p-伸苯基雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)、2,2'-m-伸苯基雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)、2,2'-(4,4'-二伸苯基)雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)、2,2'-(2,6-萘)雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)、2,2'-(1,5-萘)雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)、2,2'-(2-甲基-p-伸苯基)雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)、2,2'-(2-硝基-p-伸苯基)雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)及2,2'-(2-氯-p-伸苯基)雙(3,1-苯並噁嗪-4-酮)等。

【0118】作為氰基丙烯酸酯系紫外線吸收劑，可舉出如1,3-雙-[(2'-氰基-3',3'-二苯基丙烯醯基)氧基]-2,2-雙[(2-氰基-3,3-二苯基丙烯醯基)氧]甲基)丙烷、及1,3-雙-

[(2-氰基-3,3-二苯基丙烯醯基)氧基]苯等。

【0119】相對於聚碳酸酯樹脂100重量份，紫外線吸收劑之含量係以0.01~3.0重量份為佳，較佳為0.02~1.0重量份，更佳為0.05~0.8重量份。若為該摻合量之範圍，因應用途而能對聚碳酸酯樹脂賦予充分之耐氣候性。

【0120】本發明之聚碳酸酯樹脂具有高折射率與低阿貝數。並且，除了光學透鏡之外，亦可有利於使用作為適合於液晶顯示器、有機EL顯示器、太陽能電池等所使用之透明導電性基板、光碟、液晶面板、光卡、薄片、薄膜、光纖、連接器、蒸鍍塑膠反射鏡、顯示器等之光學構件之構造材料或機能材料用途的光學用成形體。

【0121】光學成形體的表面中如有必要可設置稱為防反射層或硬塗層之塗覆層。防反射層可為單層亦可為多層，可為有機物亦可為無機物皆無妨，但較佳為無機物。具體地可例示如氧化矽、氧化鋁、氧化鋯、氧化鈦、氧化鈽、氧化鎂、氟化鎂等之氧化物或氟化物。

#### 【0122】

##### <光學透鏡>

使用本發明之聚碳酸酯樹脂所製造之光學透鏡由於為高折射率，低阿貝數，雙折射強度之絕對值為小，且透鏡面內雙折射亦小，故可使用於望遠鏡、雙筒望遠鏡、電視投影機等以往使用高價位高折射率玻璃透鏡之領域，而極為有用者。因應必要係以非球面透鏡之形狀來使用為佳。非球面透鏡由於係能以1枚之透鏡就將球面像差實質上作

成零，故並無藉由使用複數球面透鏡之組合來去除球面像差之必要，從而能達成輕量化及生產成本之減低化。因此，非球面透鏡在光學透鏡之中尤其係有用作為照相機透鏡。

光學透鏡係例如藉由射出成形法、壓縮成形法、射出壓縮成形法等任意方法來成形。藉由本發明，於玻璃透鏡係可更簡便地得到難以技術性加工之高折射率低雙折射非球面透鏡。

**【0123】** 為了極力避免對光學透鏡混入異物，成形環境當然亦必須為低塵環境，較佳為等級6級以下，更佳為等級5以下。

**【0124】**

<光學薄膜>

使用本發明之聚碳酸酯樹脂製造之光學薄膜由於透明性及耐熱性優異，故適合使用於液晶基板用薄膜、光學記憶卡等。

**【0125】** 為了極力避免對光學薄膜混入異物，成形環境當然亦必須為低塵環境，較佳為等級6級以下，更佳為等級5以下。

[實施例]

**【0126】** 以下一同展示本發明之實施例與比較例，並詳細展示發明內容，但本發明並非係受到該等實施例所限定者。尚且，實施例中之測量值係使用以下之方法或裝置

進行測量。

**【 0127】**

1) 折射率 (nD)

依據 JIS B 7071-2 : 2018，使聚碳酸酯樹脂進行成形而取得 V 型塊作為試驗片。在 23℃ 下使用折射率計(島津製作所製 KPR-3000)進行測量。

**【 0128】**

2) 阿貝數 (v)

使用與在折射率測量中所使用者為相同之試驗片 (V 型塊)，使用折射率計，測量在 23℃ 下之波長 486nm、589nm、656nm 之折射率，並使用下述式來算出阿貝數。

折射率計：島津製作所製 KPR-3000

$$v = (nD - 1) / (nF - nC)$$

nD：波長 589nm 處之折射率

nC：波長 656nm 處之折射率

nF：波長 486nm 處之折射率

**【 0129】**

3) 雙折射強度

・ 試驗片之成形

將取得之樹脂予以擠壓進行成形而取得厚度 100μm 之薄膜試驗片。

成形機：PULAENG-EXTRUDER

成形條件：缸體溫度 260℃ 輥溫度 Tg+10℃

- 雙折射之測量：

拉伸上述薄膜試驗片並測量450nm處之雙折射。

測量裝置：JASCO Spectroellipsometer M-220

測量條件：使用拉伸1.5倍之薄膜進行測量

雙折射強度為取得之樹脂在450nm處之雙折射與源自BPEF之聚碳酸酯(均聚物)在450nm處之雙折射之比。

**【0130】**

4)玻璃轉移溫度(Tg)

依據JIS K7121-1987並藉由示差熱掃描熱量分析計，使用10°C/分之升溫程式進行測量。

示差熱掃描熱量分析計：股份有限公司日立高科技製X-DSC7000

**【0131】**

5)重量平均分子量

取得之樹脂之重量平均分子量係藉由凝膠滲透層析(GPC)法進行測量，並以標準聚苯乙烯換算來算出。使用裝置、管柱、及測量條件係如以下所示。

- GPC裝置：東曹(股)製、HLC-8420GPC

- 管柱：東曹(股)製、TSKgel SuperHM-M×3本

東曹(股)製、TSKgel guardcolumn SuperH-H×1本

東曹(股)製、TSKgel SuperH-RC×1本

- 檢測器：RI檢測器

- 標準聚苯乙烯：東曹(股)製、標準聚苯乙烯套組

**PStQuick C**

- 試料溶液：0.2質量%四氫呋喃溶液
- 溶析液：四氫呋喃
- 溶析液流速：0.6mL/min
- 管柱溫度：40℃

**【0132】****6)熔體體積流動速率(MVR)**

在120℃下真空乾燥取得樹脂4小時，並根據JIS K7210進行測量。

測量裝置：股份有限公司東洋精機製作所製 Melt-indexer T-111

測量條件：在溫度260℃、荷重2160g下測量。

操作：從設置於缸體底部之標準模具每10分鐘所擠壓之樹脂量來算出MVR(單位：cm<sup>3</sup>/10min)。

**【0133】****7)透鏡面內雙折射**

- 試驗片之成形

射出成形取得之樹脂，而取得直徑4.5mm、中心厚0.2mm之凹型透鏡試驗片。

成形機：SUMITOMO SHI DEMAG SE50EV

成形條件：缸體溫度280℃、模具溫度T<sub>g</sub>-15℃、射出速度40mm/s、VP壓70MPa(位置2.3mm)、保壓65MPa x 1s + 55MPa x 1.5s

- 透鏡面內雙折射之測量

測量藉由上述所得之凹型透鏡試驗片之阻滯。

測量裝置：股份有限公司 Photonic Lattice WPA-100

數據處理方法：使用股份有限公司 Photonic Lattice 製軟體「PA/WPA View」，由阻滯平均值求出透鏡面內雙折射之值。

**【 0134】**

8)霧度

將取得之樹脂成形成 3mm 厚，依據 JIS K-7136 進行測量。

測量機器：日本電色工業股份有限公司製分光霧度計 SH7000

**【 0135】**

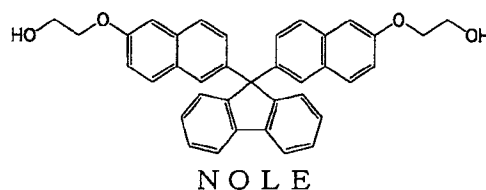
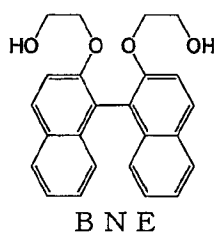
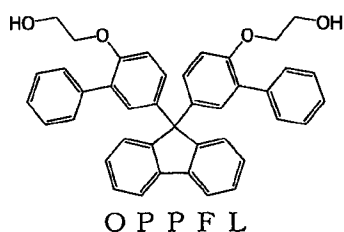
(實施例 1A)

作為原料，將下述構造式所示之 9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)3-苯基苯基]蒾(以下有略稱為“OPPFL”的情況)9391.9g(15.9莫耳)、下述構造式所示之 9,9-雙[6-(2-羥基乙氧基)-2-萘基]蒾(以下有略稱為“NOLE”的情況)1457.7g(2.7莫耳)、下述構造式所示之 2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘基(以下有略稱為“BNE”的情況)5700.0g(15.2莫耳)、碳酸二苯酯(以下有略稱為“DPC”的情況)7450g(34.8莫耳)、及  $2.5 \times 10^{-2}$  莫耳/公升之碳酸氫鈉水溶液 12 毫升 ( $3.0 \times 10^{-4}$  莫耳，即，相對於二羥基化合物之合計 1 莫耳為  $10 \times 10^{-6}$  莫耳)放入攪拌機及餾除裝置之 50

公升反應器，進行氮取代後，在氮環境700Torr下，花費1小時加熱至200℃並攪拌。加熱開始20分後，確認到原料完全溶解，其後在相同條件下攪拌80分鐘。其後，花費20分將減壓度調整成200Torr，在200℃、200Torr之條件下保持10分來進行酯交換反應。並且，以30分鐘升溫至215℃，並減壓至180Torr。其後，花費40分調整成230℃、150Torr。其後，花費10分調整成120Torr。並且花費10分作成100Torr、240℃。其後花費50分作成1Torr，在240℃、1Torr下進行聚合30分鐘。反應結束後，在反應器內將氮導入至反應系統進行加壓，將已生成之聚碳酸酯樹脂予以顆粒化並同時取出，而取得聚碳酸酯樹脂。將取得之樹脂之物性展示於表2。

### 【0136】

【化27】



### 【0137】

(實施例2A~4A、比較例1A~8A)

除了使用表1記載之原料以外，其他係與實施例1A同樣地操作而取得聚碳酸酯樹脂。

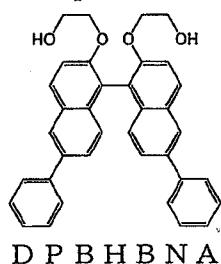
將取得之樹脂之物性展示於表2。

### 【0138】

【表 1】

	構成單位			原料(二醇單體)									二醇單體以外之原料		
	構成單位(A)	構成單位(B)		構成單位(C)	構成單位(A)		構成單位(B)			構成單位(C)		DPG		觸媒水溶液	
	OPPFL	BNE	DPBHBNA	NOLE	OPPFL		BNE		DPBHBNA		NOLE		(g)	(mol)	(ml)
	(mol%)	(mol%)	(mol%)	(mol%)	(g)	(mol)	(g)	(mol)	(g)	(mol)	(g)	(mol)	(g)	(mol)	(ml)
實施例 1A	47	45	-	8	7414.2	12.6	4499.8	12.0	0.0	0.0	1150.7	2.1	5863.8	27.4	3
實施例 2A	40	35	20	5	6310.3	10.7	3500.0	9.3	2812.9	5.3	719.3	1.3	5892.7	27.5	2
實施例 3A	36	10	54	-	5384.1	9.1	948.0	2.5	7200.0	13.7	0.0	0.0	5613.5	26.2	2
實施例 4A	24	-	70	6	3653.5	6.2	0.0	0.0	9500.0	18.0	832.9	1.5	5708.2	26.6	2
比較例 1A	-	45	15	40	0.0	0.0	4658.7	12.4	2184.1	4.1	5900.0	11.1	6081.0	28.4	2
比較例 2A	20	20	60	-	3260.6	5.5	2070.0	5.5	8742.9	16.6	0.0	0.0	6149.0	28.7	2
比較例 3A	75	-	25	-	12227.2	20.7	0.0	0.0	3642.9	6.9	0.0	0.0	6060.3	28.3	2
比較例 4A	50	-	50	-	8151.5	13.8	0.0	0.0	7285.7	13.8	0.0	0.0	6072.1	28.3	2
比較例 5A	17	50	-	33	2950.1	5.0	5500.0	14.7	0.0	0.0	5221.8	9.7	6469.4	30.2	2
比較例 6A	27	42	-	31	4563.7	7.7	4500.0	12.0	0.0	0.0	4777.9	8.9	6301.4	29.4	2
比較例 7A	21	52	-	27	2867.0	4.9	4500.0	12.0	0.0	0.0	3361.2	6.2	5089.6	23.8	2
比較例 8A	50	-	-	50	7000.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7676.7	13.0	5723.8	26.7	2

【化 28】



【表 2】

	構成單位(A)	構成單位(B)		構成單位(C)	物性							
	OPPFL	BNE	DPBHBNA	NOLE	nD	vd	Tg	雙折射強度	Mw	MVR	透鏡面內雙折射	霧度
	(mol%)	(mol%)	(mol%)	(mol%)	-	-	(°C)	-			-	-
實施例 1A	47	45	-	8	1.664	19.9	144	0.1	45,000	30	5	0.15
實施例 2A	40	35	20	5	1.671	18.9	145	0.0	47,000	45	3	0.15
實施例 3A	36	10	54	-	1.680	17.6	153	-0.3	41,000	45	6	0.15
實施例 4A	24	-	70	6	1.687	16.9	158	0.5	33,000	55	10	0.20
比較例 1A	-	45	15	40	1.680	18.1	147	4.0	33,000	37	53	0.19
比較例 2A	20	20	60	-	1.683	17.0	152	0.1	28,000	60	無法安定成形※	-
比較例 3A	75	-	25	-	1.665	20.0	157	-1.3	59,000	20	25	0.23
比較例 4A	50	-	50	-	1.675	18.4	159	-0.7	51,000	30	20	0.20
比較例 5A	17	50	-	33	1.670	19.0	145	3.0	34,000	25	50	0.20
比較例 6A	27	42	-	31	1.670	19.0	142	2.6	32,000	29	47	0.19
比較例 7A	21	52	-	27	1.670	19.0	140	2.4	32,000	28	51	0.20
比較例 8A	50	-	-	50	1.670	19.8	171	3.54	41,800	5	無法安定成形※	-

※3mmt雖能成形，但強度不足以成形薄壁透鏡

【0139】

(實施例 1B)

作為原料，將 9,9-雙(6-(2-羥基乙氧基)萘-2-基)萘(BNEF)1690g(3.14mol)、2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘(BNE)、6170g(16.5mol)、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)苯基)萘(BPEF)4760g(10.9mol)、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-苯基苯基)萘(BPPEF)8390g(14.2mol)、碳酸二苯酯(DPC)10000g(46.7mol)、及  $2.5 \times 10^{-2}$  莫耳/公升之碳酸氫鈉水溶液 16ml( $4.0 \times 10^{-4}$  莫耳，即，相對於二羥基化合物之合計 1 莫耳為  $8.9 \times 10^{-6}$  莫耳)放入附攪拌機及餾除裝置之 50L 之反應器，在氮環境 760mmHg 下，加熱至 180°C。加熱開始 30 分後確認到原料完全溶解，其後在相同條件下進行攪拌 120 分鐘。其後，將減壓度調整成 200mmHg 之同時，以 60°C/hr 之速度進行升溫至 200°C。此時，確認到副生成之酚開始餾除。其後，保持在 200°C 20 分鐘來進行反應。並且，以 75°C/hr 之速度升溫至 230°C，昇溫結束 10 分後，保持在該溫度下並花費 2 小時將減壓度作成 1mmHg 以下。其後，以 60°C/hr 之速度升溫至 245°C，更加進行 30 分鐘攪拌。反應結束後，在反應器內將氮導入至反應系統進行加壓，將已生成之聚碳酸酯樹脂予以顆粒化並同時取出而取得聚碳酸酯樹脂。將取得之樹脂之物性值展示於表 3。

### 【0140】

【表 3】

	組成物				物性							
	式(1) BNEF	式(2) BHEBN (BNE)	式(3) BPEF	式(3) BPPEF	Mw	T <sub>g</sub>	折射率 (nD)	阿貝數 ( $\nu$ )	MVR	雙折射 強度	透鏡面內 雙折射	霧度
	莫耳%	莫耳%	莫耳%	莫耳%	-	°C	-	-	-	-	-	-
實施例1B	7.02	36.89	24.30	31.80	35,500	139	1.657	21	35	0.0	4	0.20
實施例2B	3.0	52.60	26.53	17.87	35,000	135	1.657	21	40	0.0	4	0.15
比較例1B	15	45	0	40	39,000	142	1.664	20	20	0.9	30	0.20
比較例2B	15	36.89	20.30	27.81	36,000	146	1.661	20	25	0.8	25	0.19
比較例3B	0	36.89	27.80	35.32	35,000	140	1.655	21	35	-0.7	20	0.19

## 【 0141】

(實施例 2B、比較例 1B~3B)

除了使用表 4 所示之原料以外，其他係與實施例 1B 同樣地操作而取得聚碳酸酯樹脂。將取得之樹脂之物性值展示於表 3。

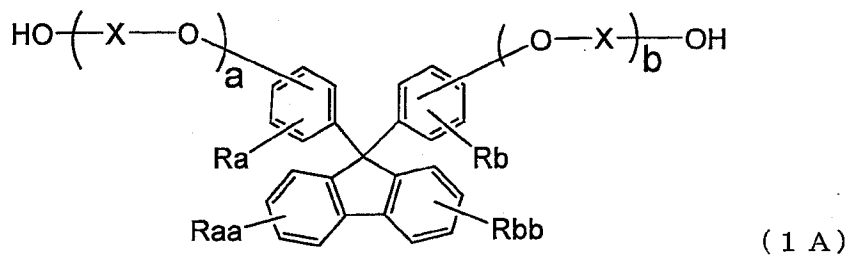
## 【 0142】

【表 4】

	式(1) BNEF	式(2) BHEBN (BNE)	式(3) BPEF	式(3) BPPEF	DPC	觸媒	式(1) BNEF	式(2) BHEBN (BNE)	式(3) BPEF	式(3) BPPEF	DPC
	g	g	g	g	g	ml	mol	mol	mol	mol	mol
實施例1B	1690	6170	4760	8390	10000	16	3.14	16.50	10.90	14.20	46.70
實施例2B	721	8800	5200	4720	10000	16	1.34	23.50	11.90	7.98	46.70
比較例1B	3610	7530	0	10600	10000	16	6.70	20.10	0	17.90	46.70
比較例2B	3610	6170	3980	7340	10000	16	6.70	16.50	9.07	12.40	46.70
比較例3B	0	6170	5450	9320	10000	16	0	16.50	12.40	15.80	46.70

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種熱塑性樹脂，其係相對於樹脂中之構成單位之總量(100莫耳%)，包含：源自下述通式(1A)所示二醇之構成單位(A)22~49莫耳%、源自下述通式(2A)所示二醇之構成單位(B)40~75莫耳%，及源自下述通式(3A)所示二醇之構成單位(C)0~15莫耳%；

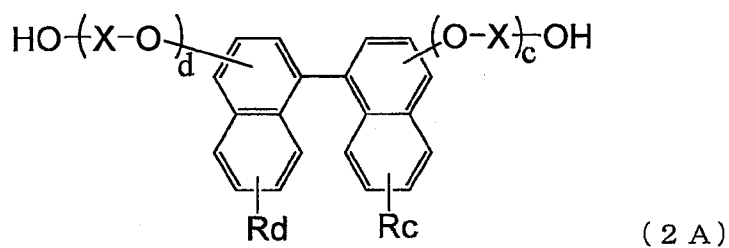


通式(1A)中， $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_{aa}$ 及 $R_{bb}$ 係各自獨立為選自由氫原子、鹵素原子、可具有取代基之碳數1~20之烷基、可具有取代基之碳數1~20之烷氧基、可具有取代基之碳數5~20之環烷基、可具有取代基之碳數5~20之環烷氧基、可具有取代基之碳數6~20之芳基、包含選自O、N及S之1種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數6~20之雜芳基、可具有取代基之碳數6~20之芳氧基、及 $-C\equiv C-R_h$ 所成群者，

$R_h$ 表示可具有取代基之碳數6~20之芳基，或，包含選自O、N及S之1種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數6~20之雜芳基，

X係各自獨立表示可具有取代基之碳數1~5之伸烷基，

a及b係各自獨立表示0~10之整數；

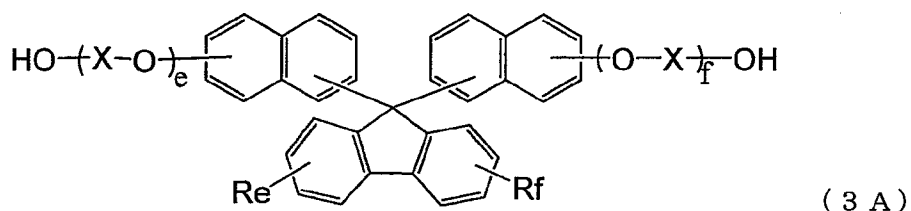


通式(2A)中， $R_c$ 及 $R_d$ 係各自獨立為選自由氫原子、鹵素原子、可具有取代基之碳數1~20之烷基、可具有取代基之碳數1~20之烷氧基、可具有取代基之碳數5~20之環烷基、可具有取代基之碳數5~20之環烷氧基、可具有取代基之碳數6~30之芳基、包含選自O、N及S之1種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數6~30之雜芳基、可具有取代基之碳數6~20之芳氧基、及 $-C\equiv C-R_h$ 所成群者，

$R_h$ 表示可具有取代基之碳數6~20之芳基，或，包含選自O、N及S之1種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數6~20之雜芳基，

X係各自獨立表示可具有取代基之碳數1~5之伸烷基，

c及d係各自獨立表示0~10之整數；



通式(3A)中， $R_e$ 及 $R_f$ 係各自獨立為選自由氫原子、鹵素原子、可具有取代基之碳數1~20之烷基、可具有取代基

之碳數 1~20 之烷氧基、可具有取代基之碳數 5~20 之環烷基、可具有取代基之碳數 5~20 之環烷氧基、可具有取代基之碳數 6~20 之芳基、包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~20 之雜芳基、可具有取代基之碳數 6~20 之芳氧基、及  $-C\equiv C-R_h$  所成群者，

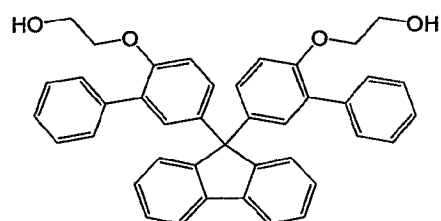
$R_h$  表示可具有取代基之碳數 6~20 之芳基，或，包含選自 O、N 及 S 之 1 種以上之雜環原子之可具有取代基之碳數 6~20 之雜芳基，

X 係各自獨立表示可具有取代基之碳數 1~5 之伸烷基，

e 及 f 係各自獨立表示 0~10 之整數。

【請求項 2】如請求項 1 之熱塑性樹脂，其中相對於樹脂中之構成單位之總量 (100 莫耳%)，源自前述通式 (1A) 所示二醇之構成單位 (A) 之比例為 24~47 莫耳%，源自前述通式 (2A) 所示二醇之構成單位 (B) 之比例為 45~70 莫耳%，源自前述通式 (3A) 所示二醇之構成單位 (C) 之比例為 0~8 莫耳%。

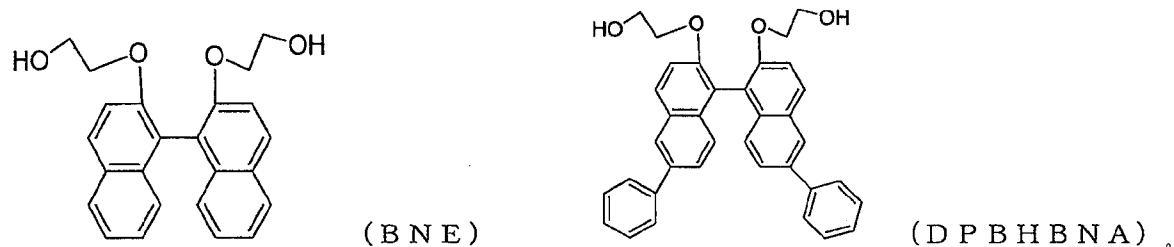
【請求項 3】如請求項 1 或 2 之熱塑性樹脂，其中前述通式 (1A) 所示二醇包含下述構造式所示二醇；



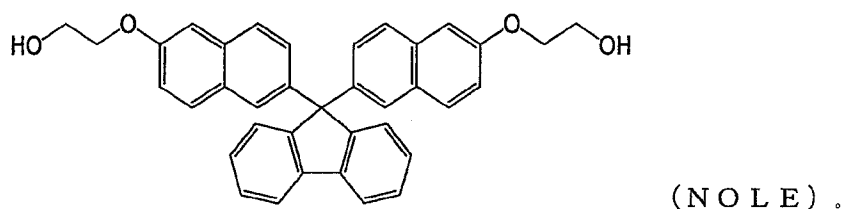
(OPPFL)。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項之熱塑性樹脂，

其中前述通式(2A)所示二醇包含下述構造式所示二醇之至少一者；

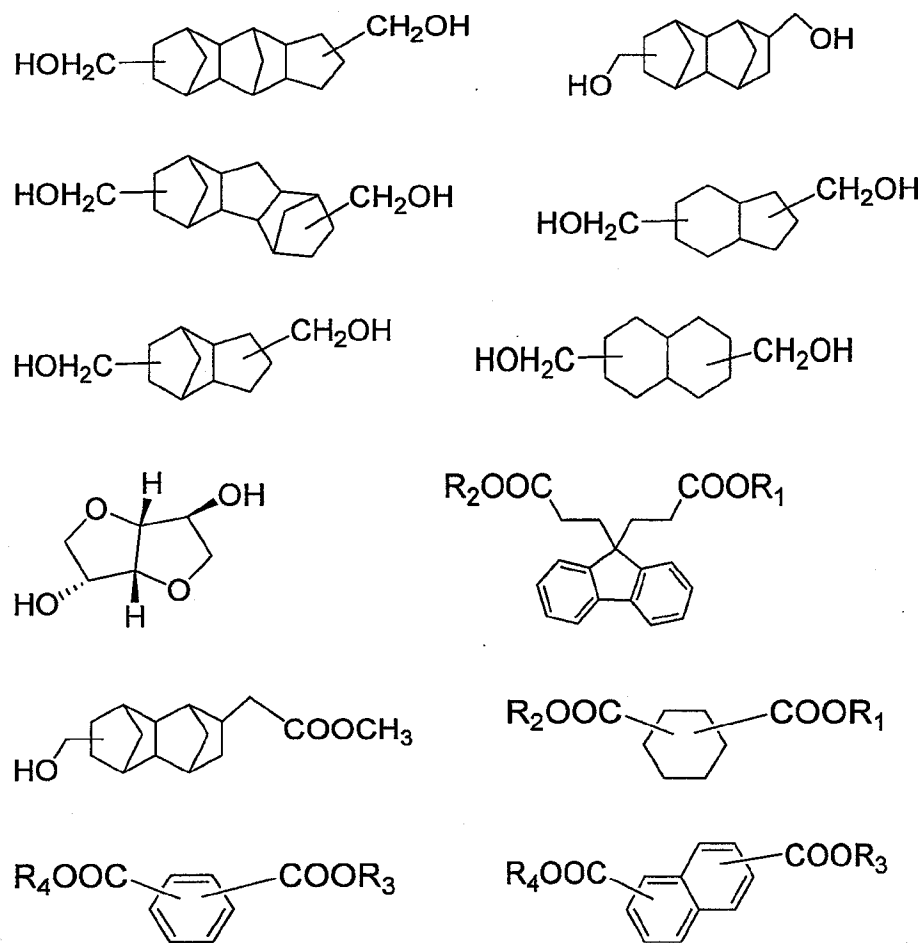


【請求項5】如請求項1至4中任一項之熱塑性樹脂，其中前述通式(3A)所示二醇包含下述構造式所示二醇。



【請求項6】如請求項1至5中任一項之熱塑性樹脂，其為聚碳酸酯樹脂。

【請求項7】如請求項1至6中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂更包含源自選自下述單體群之至少一種單體之構成單位；



上述式中， $R_1$ 及 $R_2$ 係各自獨立表示氫原子、甲基或乙基， $R_3$ 及 $R_4$ 係各自獨立表示氫原子、甲基、乙基或碳數2~5之烷二醇。

【請求項8】如請求項1至7中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之透鏡面內雙折射為1~21。

【請求項9】如請求項1至8中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw)為10,000~100,000。

【請求項10】如請求項1至9中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之折射率(nD)為1.650~1.695。

【請求項 11】如請求項 1 至 10 中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之阿貝數( $v$ )為 16.0~21.0。

【請求項 12】如請求項 1 至 11 中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之玻璃轉移溫度為 130~190℃。

【請求項 13】如請求項 1 至 12 中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之熔體體積流動速率(MVR)為 20~55。

【請求項 14】如請求項 1 至 13 中任一項之熱塑性樹脂，其中前述熱塑性樹脂之霧度(haze)為 0.01~1.00。

【請求項 15】一種光學構件，其包含如請求項 1 至 14 中任一項之熱塑性樹脂。

【請求項 16】一種光學透鏡，其包含如請求項 1 至 14 中任一項之熱塑性樹脂。

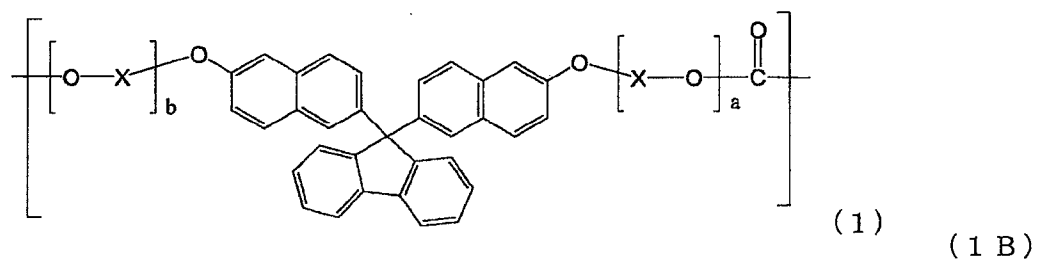
【請求項 17】一種光學薄膜，其包含如請求項 1 至 14 中任一項之熱塑性樹脂。

【請求項 18】一種聚碳酸酯樹脂，其包含：下述通式(1B)所示構成單位、下述通式(2B)所示構成單位，及下述通式(3B)所示構成單位，

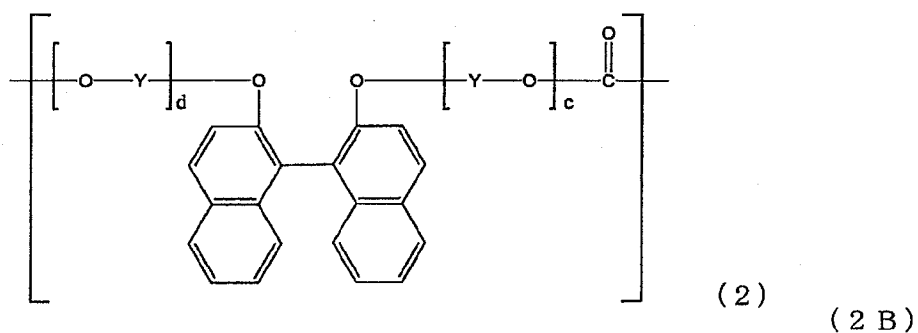
下述通式(1B)所示構成單位之比例為 1 莫耳%以上且未滿 10 莫耳%，

下述通式(2B)所示構成單位之比例為 10~60 莫耳%，

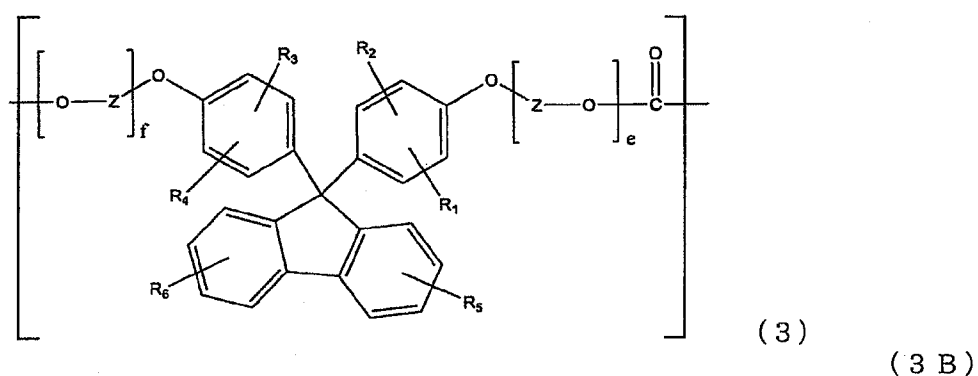
下述通式(3B)所示構成單位之比例為 5~80 莫耳%；



通式(1B)中，X表示碳數1~4之伸烷基，a及b係各自獨立表示1~10之整數；



通式(2B)中，Y表示碳數1~4之伸烷基，c及d係各自獨立表示1~10之整數；



通式(3B)中，

Z表示碳數1~4之伸烷基，

R<sub>1</sub>~R<sub>6</sub>係各自獨立表示氫原子、碳數1~20之烷基、碳

數 1~20 之烷氧基、碳數 5~20 之環烷基、碳數 5~20 之環烷氧基、碳數 6~20 之芳基或碳數 6~20 之芳氧基，

e 及 f 係各自獨立表示 0~5 之整數。

【請求項 19】如請求項 18 之聚碳酸酯樹脂，其中前述通式 (1B) 所示構成單位之比例為 2~9 莫耳%，前述通式 (2B) 所示構成單位之比例為 20~60 莫耳%，前述通式 (3B) 所示構成單位之比例為 30~70 莫耳%。

【請求項 20】一種光學透鏡，其包含如請求項 18 或 19 之聚碳酸酯樹脂。