



(21)申請案號：104114090

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 04 日

(51)Int. Cl. :

C08G63/197 (2006.01)

C08G63/199 (2006.01)

G02B1/04 (2006.01)

C08G63/64 (2006.01)

C08G64/04 (2006.01)

C08L69/00 (2006.01)

C08K5/103 (2006.01)

(30)優先權：2014/05/07

日本

2014-096100

(71)申請人：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)；石塚裕人 ISHIZUKA, HIROHITO (JP)；白武

宗憲 SHIRATAKE, MUNENORI (JP)；石原健太郎 ISHIHARA, KENTARO (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

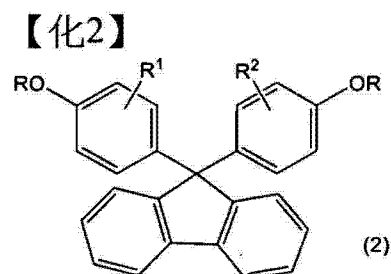
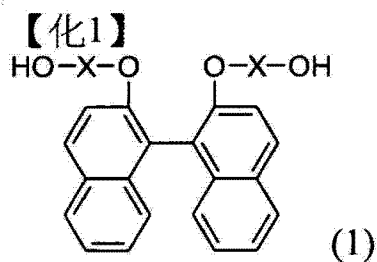
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：0 共 92 頁

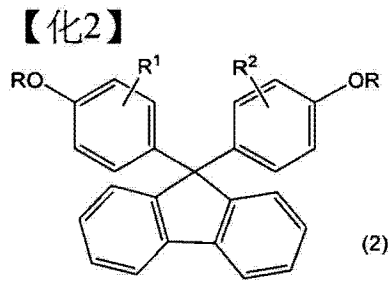
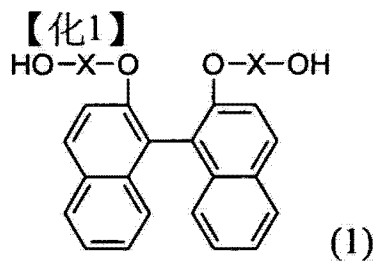
(54)名稱

以縮聚合方式製造之樹脂及樹脂組成物

(57)摘要

本發明依一實施形態提供一種聚酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元、來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元、及來自二羧酸或其衍生物之構成單元。







申請日: 104.5.4

201546110

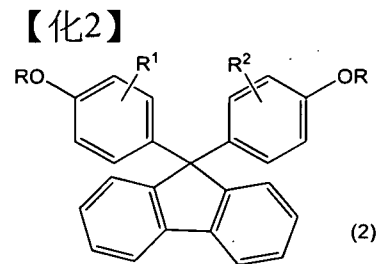
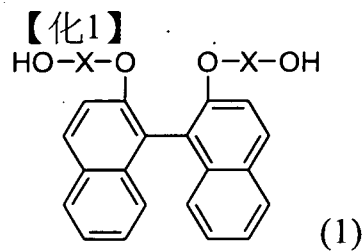
【發明摘要】

IPC分類: C08G63/197(2006.01)
C08G63/199(2006.01)
G02B1/04(2006.01)
C08G63/64(2006.01)
C08G64/04(2006.01)
C08L69/00(2006.01)
C08K5/103(2006.01)

【中文發明名稱】 以縮聚合方式製造之樹脂及樹脂組成物

【中文】

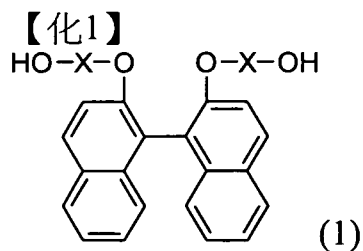
本發明依一實施形態提供一種聚酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元、來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元、及來自二羧酸或其衍生物之構成單元。



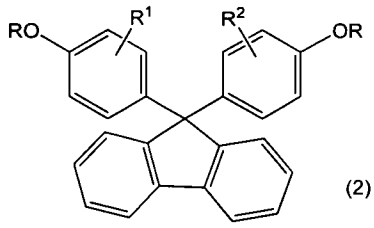
【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】



【化2】



【發明說明書】

【中文發明名稱】 以縮聚合方式製造之樹脂及樹脂組成物

【技術領域】

【0001】

本發明係關於含有具特定聯萘基骨架之構成單元與具特定萘結構之構成單元，且係以縮聚合方式製造之樹脂及樹脂組成物。

【先前技術】

【0002】

作為相機、薄膜一體型相機、視訊攝影機等各種相機之光學系使用之光學元件之材料，係使用光學玻璃或光學用透明樹脂。光學玻璃的耐熱性、透明性、尺寸安定性、耐藥品性等優異，存在有各式各樣的折射率、阿貝數之多種類之光學玻璃，但是材料成本高，且成形加工性差，而且有生產性低的問題。尤其，加工為像差校正使用之非球面透鏡須要極高度的技術並耗費高成本，所以成為實用上的大的阻礙。

【0003】

相對於上述光學玻璃，由光學用透明樹脂，其中熱塑性透明樹脂構成的光學透鏡，能以射出成形大量生產，而且有也容易製造非球面透鏡的好處，現在已作為相機用透鏡使用。光學用透明樹脂，例如可列舉由雙酚A構成之聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯或非晶性聚烯烴等。

【0004】

一般，相機之光學系係藉由組合多片凹透鏡與凸透鏡以從事像差校正。亦即，對於由凸透鏡產生的色像差，藉由組合和凸透鏡有相反的符號的色像差的

凹透鏡，以合成地將色像差予以抵消。此時，凹透鏡須有高分散(亦即，低阿貝數)。

【0005】

考量高分散(低阿貝數)之觀點，若檢視上述光學用透明樹脂，由雙酚A構成之聚碳酸酯的折射率約1.59、阿貝數約32，聚甲基丙烯酸甲酯的折射率約1.49、阿貝數約58，非晶性聚烯烴的折射率約1.54、阿貝數約56。其中，能作為像差校正用之凹透鏡者只有聚碳酸酯，但其阿貝數=32，難說是有充分高的分散，尋求能作為像差校正用凹透鏡的新穎材料。

【0006】

專利文獻1就像差校正用凹透鏡使用之樹脂，揭示了將折射率約1.66、阿貝數約20之萸系二羥基化合物共聚合而成的聚酯樹脂組成物。

【0007】

其次說明雙折射。由雙酚A構成的聚碳酸酯樹脂廣泛使用在光學透鏡用途，但因為有雙折射大的弱點，所以用途受限。尤其在近年的行動電話用相機、數位相機用途，伴隨畫素數提高所致解像度提高，須要成像性能高、雙折射低的樹脂材料。

【0008】

作為達成樹脂材料之低雙折射化的方法，可列舉利用帶有符號不同之正負之雙折射的組成彼此來抵消彼此間的雙折射的方法(專利文獻5)。雙折射之正負係由高分子主鏈方向之極化率和高分子側鏈方向之極化率間的差決定。例如：由高分子主鏈方向之極化率大於高分子側鏈方向之極化率的雙酚A構成的聚碳酸酯樹脂成為正的雙折射，由具高分子側鏈方向之極化率較大的萸結構的雙酚構成的聚碳酸酯樹脂則成為負的雙折射。所以，此等帶有不同符號之雙折射之材料之構成比率非常重要。藉由使用雙折射小的樹脂，能減少光學變形。

【0009】

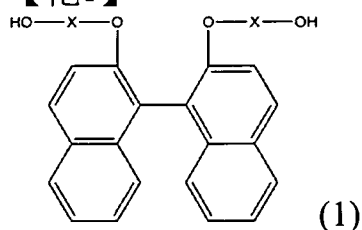
專利文獻6記載如果聚酯樹脂使用具有萘結構之二羧酸作為原料，有減少雙折射的效果。又，羧酸為有羥基之化合物之一種(非專利文獻1)。

【0010】

又，專利文獻2、3及4記載具有1,1'-聯萘結構之聚合物。但是專利文獻2及專利文獻3未揭示具來自通式(1)表示之化合物之構成單元的樹脂。專利文獻4雖記載含有通式(A)表示之構成單元之聚合物，但未記載含有具萘結構之構成單元之聚合物。又，未揭示含通式(A)表示之構成單元之聚合物之雙折射之符號為正負哪一者。

【0011】

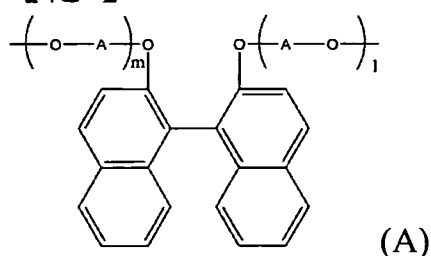
【化1】



(X為碳數1~10之伸烷基。)

【0012】

【化2】



(式中，A表示碳數2~4之伸烷基。萘環也可經取代基取代，又，經取代之取代基彼此也可縮環。m、l各表示 $0 \leq m \leq 50$ 、 $0 \leq l \leq 50$ 之整數。)

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0013】

【專利文獻1】 日本特開2006-335974號公報

【專利文獻2】 日本特開2000-302857號公報

【專利文獻3】 日本特開2001-72872號公報

【專利文獻4】 日本特開2002-332345號公報

【專利文獻5】 國際公開第2007/142149號

【專利文獻6】 日本特開2013-64119號公報

【0014】

【非專利文獻】

【非專利文獻1】 岡崎廉治著、「岩波講座 現代化學之入門〈9〉有機化合物之性質與分子變換」、岩波書店、2004年、p.96

【發明內容】

【發明欲解決之課題】

【0015】

本發明有鑑於上述問題，目的在於提供高折射率、低阿貝數等光學特性優異之樹脂。

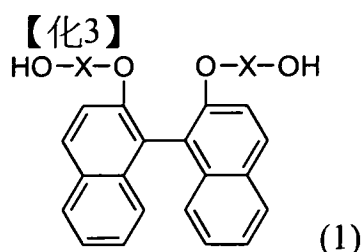
【解決課題之方式】

【0016】

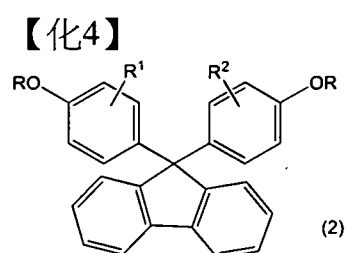
本案發明人等努力研究，結果發現：使用了特定單體之樹脂，特別能發揮高折射率、低阿貝數等光學上優異之性能。亦即本發明例如以下。

【0017】

[1] 一種聚酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元、來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元、及來自二羧酸或其衍生物之構成單元；



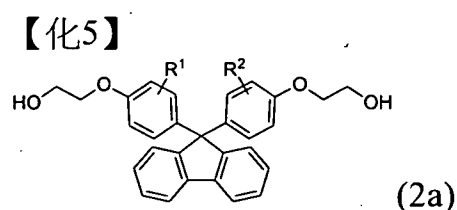
[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]



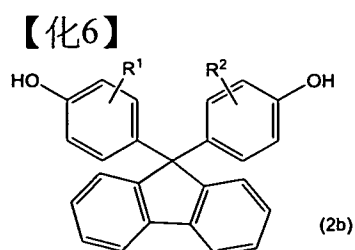
[式(2)中，

R¹及R²各自獨立地為氫原子、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，
R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

[2] 如[1]之聚酯樹脂，其中，該通式(2)表示之化合物係下列通式(2a)或(2b)表示之化合物；



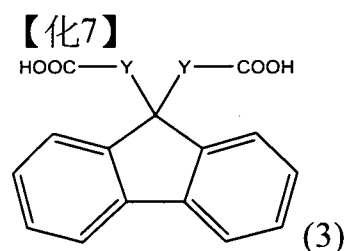
[式(2a)中，R¹及R²同[1]中之定義]



[式(2b)中， R^1 及 R^2 同[1]中之定義]。

[3] 如[1]或[2]之聚酯樹脂，其中，該二羧酸或其衍生物係萘二羧酸、對苯二甲酸、間苯二甲酸、具有萘基之二羧酸、或該等之酯。

[3-1] 如[3]之聚酯樹脂，其中，該具有萘基之二羧酸係下列通式(3)表示之二羧酸；

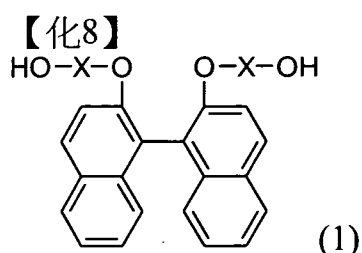


(式(3)中，Y各自獨立地表示單鍵、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基)。

[4] 如[1]至[3-1]中任一項之聚酯樹脂，其中，該聚酯樹脂之來自二羥基化合物之構成單元當中，來自該通式(1)表示之化合物之構成單元之比例為5~95莫耳%，來自該通式(2)表示之化合物之構成單元之比例為2.5~47.5莫耳%。

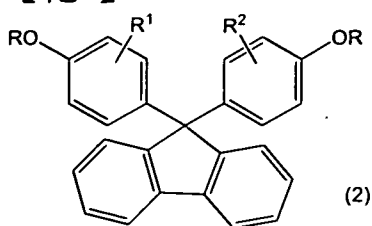
[5] 如[1]至[4]中任一項之聚酯樹脂，更含有來自甘醇之構成單元，該聚酯樹脂之來自二羥基化合物之構成單元當中，來自甘醇之構成單元之比例為5~70莫耳%。

[5-1] 一種聚酯樹脂，係使下列通式(1)表示之化合物、下列通式(2)表示之化合物、與二羧酸或其衍生物共聚合而獲得；



(式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基)

【化9】



(式(2)中，

R¹及R²各自獨立地為氫原子、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，R為氫原子或碳數1~20之羥烷基)。

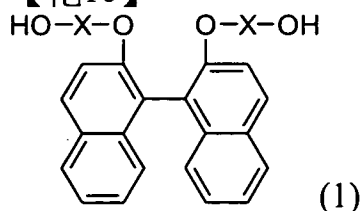
[6] 一種光學構件，包含如[1]至[5-1]中任一項之聚酯樹脂。

[7] 如[6]之光學構件，其中，該光學構件為單眼相機(single-lens reflex camera)、數位相機(digital still camera)、視訊攝影機(video camera)、附相機之行動電話、附透鏡之薄膜、望遠鏡、雙筒望遠鏡、顯微鏡、或投影機之光學透鏡。

【0018】

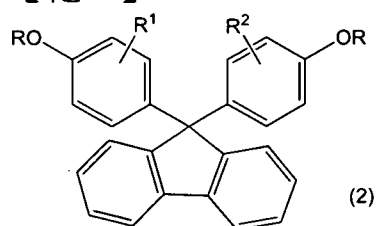
[8] 一種聚酯碳酸酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元、來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元、來自二羧酸或其衍生物之構成單元、及來自碳酸二酯之構成單元；

【化10】



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]

【化11】

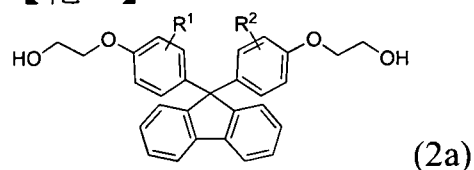


[式(2)中，

R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、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， R 為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

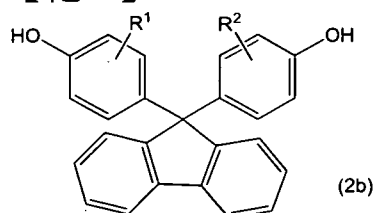
[9] 如[8]之聚酯碳酸酯樹脂，其中，該通式(2)表示之化合物為下列通式(2a)或(2b)表示之化合物；

【化12】



[式(2a)中， R^1 及 R^2 同[8]中之定義]

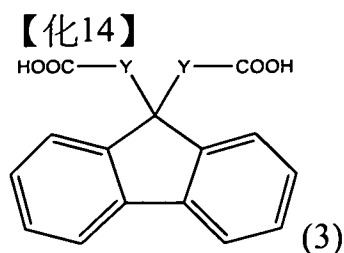
【化13】



[式(2b)中， R^1 及 R^2 同[8]中之定義]。

[10] 如[8]或[9]項之聚酯碳酸酯樹脂，其中，該二羧酸或其衍生物為萘二羧酸、對苯二甲酸、間苯二甲酸、具有萘基之二羧酸、或該等之酯。

[10-1] 如[10]之聚酯碳酸酯樹脂，其中，該具有萘基之二羧酸係以下通式(3)表示之二羧酸；

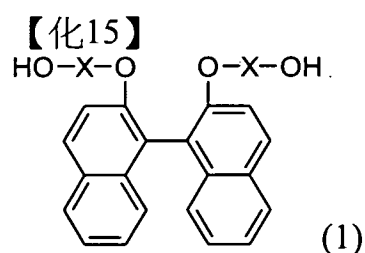


(式(3)中，Y各自獨立地表示單鍵、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基)。

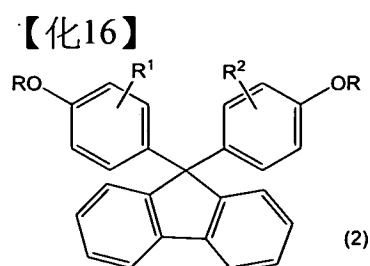
[10-2] 如[8]至[10-1]中任一項之聚酯碳酸酯樹脂，其中，該碳酸二酯選自於由碳酸二苯酯、碳酸二甲苯酯、雙(氯苯基)碳酸酯、碳酸間甲苯酚酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丁酯及碳酸二環己酯構成之群組。

[11] 如[8]至[10-2]中任一項之聚酯碳酸酯樹脂，其中，該聚酯碳酸酯樹脂之來自二羥基化合物之構成單元當中，來自該通式(1)表示之化合物之構成單元之比例為5~95莫耳%，來自該通式(2)表示之化合物之構成單元之比例為2.5~47.5莫耳%。

[11-1] 一種聚酯碳酸酯樹脂，係使下列通式(1)表示之化合物、下列通式(2)表示之化合物、碳酸二酯、與二羧酸或其衍生物共聚合而獲得；



(式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基)



(式(2)中，

R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、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， R 為氫原子或碳數1~20之羥烷基)。

[12] 如[8]至[11-1]中任一項之聚酯碳酸酯樹脂，其折射率為1.645~1.660。

[13] 如[8]至[12]中任一項之聚酯碳酸酯樹脂，其中，以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(M_w)為14,000~100,000。

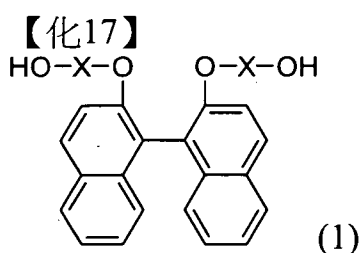
[14] 一種光學構件，包含如[8]至[13]中任一項之聚酯碳酸酯樹脂。

[15] 如[14]之光學構件，其中，該光學構件為單眼相機、數位相機、視訊攝影機、附相機之行動電話、附透鏡之薄膜、望遠鏡、雙筒望遠鏡、顯微鏡、或投影機之光學透鏡。

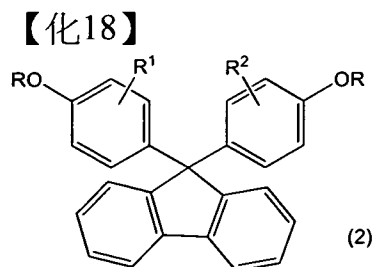
【0019】

[16] 一種聚碳酸酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元與來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元，苯酚含量為0.1~3000ppm；

聚碳酸酯樹脂：



[式(1)中， X 為碳數1~10之伸烷基]

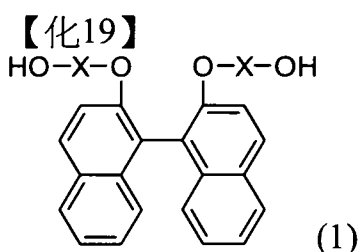


[式(2)中，

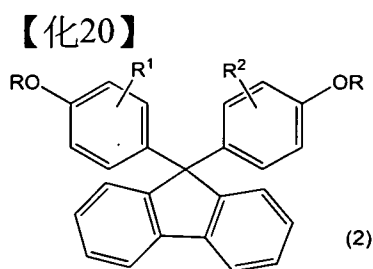
R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基，

R 為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

[17] 一種聚碳酸酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元與來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元，碳酸二酯含量為0.1~1000ppm；



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]



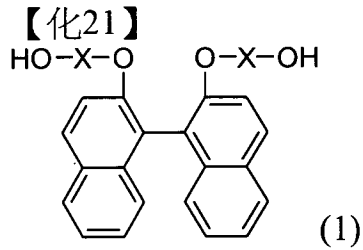
[式(2)中，

R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、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，

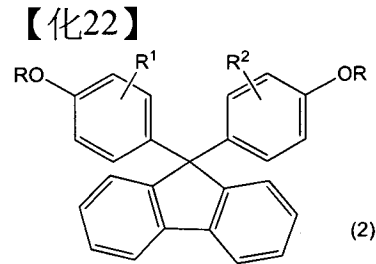
R 為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

[18] 一種樹脂組成物，包含聚碳酸酯樹脂、及抗氧化劑及/或脫模劑，

該聚碳酸酯樹脂包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元，及來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元；



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]



[式(2)中，

R¹及R²各自獨立地為氫原子、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，R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

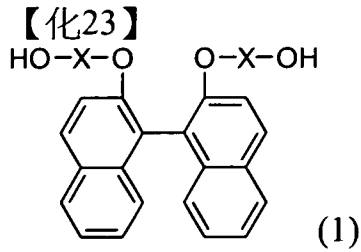
[19] 如[18]之樹脂組成物，其中，該抗氧化劑為肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]新戊四醇酯。

[20] 如[18]或[19]之樹脂組成物，其中，該脫模劑為醇與脂肪酸之酯。

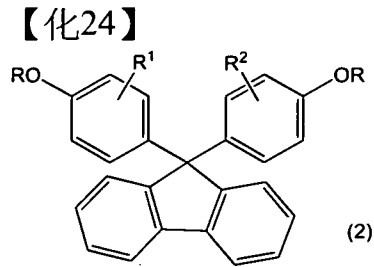
[20-1] 如[20]之樹脂組成物，其中，該醇與脂肪酸之酯係硬脂酸單甘油酯或月桂酸單甘油酯。

【0020】

[21] 一種聚碳酸酯樹脂組成物，包含含有來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元之聚碳酸酯樹脂、與含有來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元之聚碳酸酯樹脂，苯酚含量為0.1~3000ppm；



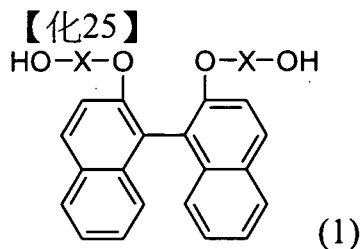
[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]。



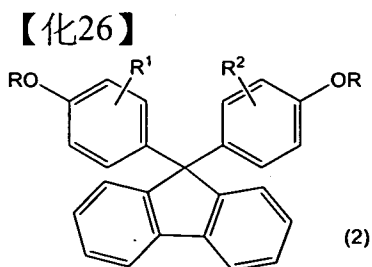
[式(2)中，

R¹及R²各自獨立地為氫原子、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，
R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

[22] 一種聚碳酸酯樹脂組成物，包含含有來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元之聚碳酸酯樹脂、與含有來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元之聚碳酸酯樹脂，碳酸二酯含量為0.1~1000ppm；



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]。



[式(2)中，

R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、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，

R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

[23] 如[20]或[21]之樹脂組成物，更包含抗氧化劑及/或脫模劑。

[24] 如[23]之樹脂組成物，其中，前述抗氧化劑為肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]新戊四醇酯。

[25] 如[22]或[23]之樹脂組成物，其中，該脫模劑為醇與脂肪酸之酯。

[25-1] 如[25]之樹脂組成物，其中，該醇與脂肪酸之酯為硬脂酸單甘油酯或月桂酸單甘油酯。

【0021】

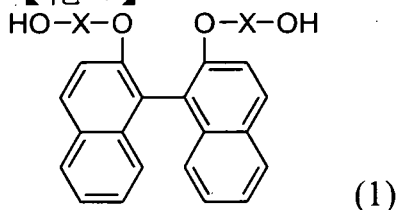
<1> 一種樹脂，係使通式(1)所示之具聯萘基骨架之化合物、及通式(4)所示之具萘骨架之化合物，

(a)併用或不併用具有2個以上選自於羥基、羥基羰基、烷氧基羰基、醯氧基羰基、或鹵化羰基中之1種以上之官能基的化合物，且

(b)使用或不使用碳酸二酯

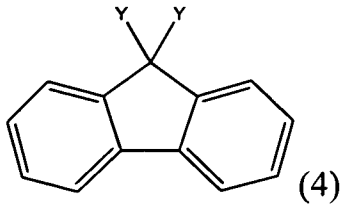
縮聚合而製造；

【化27】



(X為碳數1~10之伸烷基。)

【化28】



(Y為具有選自羥基、羥基羰基、烷氧基羰基、醯氧基羰基、或鹵化羰基中之1種以上之官能基之碳數1~40且氧數1~4之有機基。)

<2> 一種樹脂組成物，係使

(a)將通式(1)所示之具聯萘基骨架之化合物，

併用或不併用具2個以上選自於羥基、羥基羰基、烷氧基羰基、醯氧基羰基、或鹵化羰基中之1種以上之官能基之化合物，且

使用或不使用碳酸二酯而縮聚合製得之樹脂，與

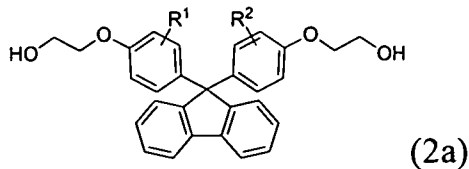
將(b)通式(4)所示之具萘骨架之化合物，

併用或不併用具有2個以上之選自於羥基、羥基羰基、烷氧基羰基、醯氧基羰基、或鹵化羰基中之1種以上之官能基之化合物，且

使用或不使用碳酸二酯而縮聚合而製造之樹脂混合而成。

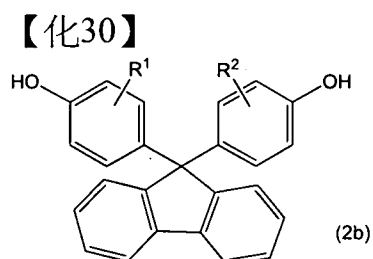
<3> 如<1>之樹脂或如<2>之樹脂組成物，其中，通式(4)表示之化合物為通式(2a)表示之化合物；

【化29】



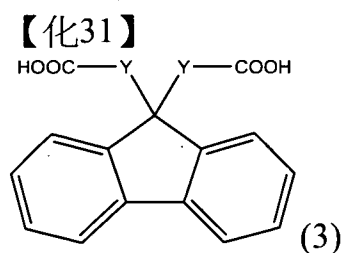
(式(2a)中， R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基)。

<4> 如<1>之樹脂或如<2>之樹脂組成物，其中，通式(4)表示之化合物為通式(2b)表示之化合物；



(式(2b)中， R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、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)。

<5> 如<1>之樹脂或如<2>之樹脂組成物，其中，通式(4)表示之化合物為通式(3)表示之化合物；



(式中，Y各自獨立地表示單鍵、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)。

【發明之效果】

【0022】

依本發明能獲得高折射率、低阿貝數等光學特性優異之樹脂。

【實施方式】

【0023】

本發明之實施形態之樹脂係至少將通式(1)表示之化合物與通式(2)表示之化合物作為原料而進行縮聚合製得之樹脂。

縮聚合製造之樹脂宜為聚酯、聚酯碳酸酯、聚碳酸酯較佳。

【0024】

來自通式(1)表示之化合物之構成單元貢獻於高折射率，且比起來自通式(2)表示之化合物之構成單元更有助於阿貝數減低。來自通式(2)表示之化合物之構成單元貢獻於高折射率與低阿貝數，此外有減少來自通式(1)表示之化合物之雙折射值並減少光學成形體之光學變形的效果。

折射率、阿貝數、雙折射值等的光學特性受構成單元之化學結構的影響大，構成單元間之化學鍵是酯鍵還是碳酸酯鍵造成的影響較小。

【0025】

通式(1)表示之化合物中，貢獻於縮聚合之官能基為醇性之羥基。

通式(2)表示之化合物中，貢獻於縮聚合之官能基之代表例為羥基，可列舉醇性之羥基、苯酚性之羥基、羧酸之羥基。

【0026】

實施形態之樹脂具有來自二羥基化合物(惟排除二羧酸)之構成單元、來自二羧酸之構成單元，但並不是指此樹脂之原料限於二羥基化合物、二羧酸。例如：不只可使用二羧酸，也可使用二羧酸之酯、酸酐、醯鹵化物作為原料。

【0027】

本說明書中，有時將樹脂中之來自二羥基化合物之成分記載為二羥基成分或二羥基構成單元、來自二羧酸之成分記載為二羧酸成分或二羧酸構成單元。又，本說明書中，若未特別指明，羧酸為羥基化合物之一種，二羧酸為二羥基化合物之一種。

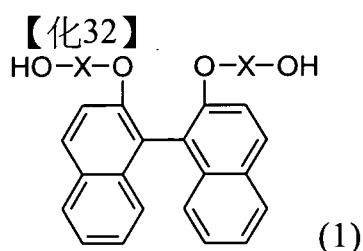
【0028】

於其他實施形態中，也提供將至少通式(1)表示之化合物縮聚合而得之樹脂、與將至少通式(2)表示之化合物縮聚合而得之樹脂予以混合成的樹脂組成物。所以，樹脂組成物包含來自通式(1)表示之化合物之構成單元與來自通式(2)表示之化合物之構成單元。

折射率、阿貝數、雙折射值等光學特性取決於此等構成單元之結構而有重大影響，如共聚物般在1個分子中存在構成單元、或如混合物般跨越多數分子存在構成單元的影響較小。

【0029】

<通式(1)表示之化合物>

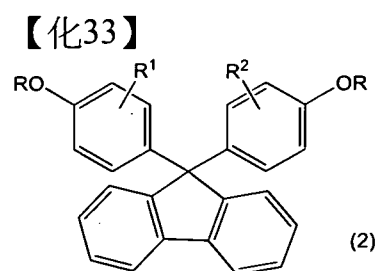


(X為碳數1~10之伸烷基。)

作為通式(1)表示之二羥基化合物，例如2,2'-雙(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，2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘較理想。

【0030】

<通式(2)表示之化合物>



[式(2)中，

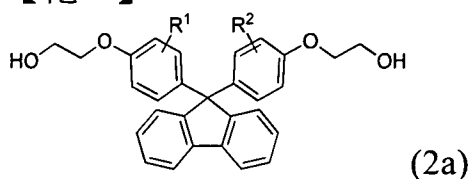
R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基，
R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

【0031】

通式(2)表示之化合物之中，宜使用通式(2a)或(2b)表示之具有蒽結構之化合物。此等使用至少一種即可，也可併用2種以上。

【0032】

【化34】



(式(2a)中， R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、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。)

【0033】

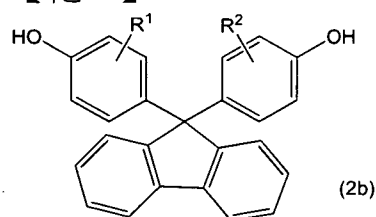
R^1 及 R^2 宜為氫原子、碳數1~12之烷基或碳數6~12之芳基較理想，氫原子、甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、環庚基、環丙基、或苯基更佳，氫原子、甲基、或苯基尤佳。

【0034】

式(2a)表示之二羥基化合物，例如：9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)苯基)蒽、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-甲基苯基)蒽、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3,5-二甲基苯基)蒽、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-第三丁基苯基)蒽、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-異丙基苯基)蒽、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-環己基苯基)蒽、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-苯基苯基)蒽。其中9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)苯基)蒽較理想。

【0035】

【化35】



(式(2b)中， R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、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。)

【0036】

R^1 及 R^2 宜為氫原子、碳數1~12之烷基、或碳數6~12之芳基較理想，氫原子、甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、環庚基、環丙基、或苯基更佳，氫原子、或甲基尤佳。

【0037】

式(2b)表示之二羥基化合物可列舉例如9,9-雙(4-羥基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-甲基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-乙基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-正丙基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-異丙基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-正丁基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-第二丁基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-第三丁基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-環己基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-2-苯基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-苯基苯基)萸、9,9-雙[4-羥基-3-(3-甲基苯基)苯基]萸等。其中，9,9-雙(4-羥基-3-苯基苯基)萸、9,9-雙(4-羥基-3-甲基苯基)萸為較佳。此等可以單獨使用，或組合使用二種以上。

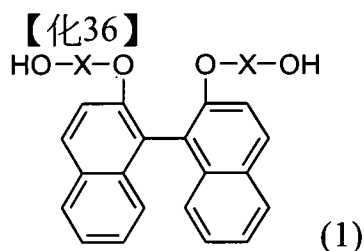
【0038】

如上述，本發明之樹脂宜為聚酯、聚酯碳酸酯、聚碳酸酯較佳。以下就此等理想的樹脂分別詳細說明。

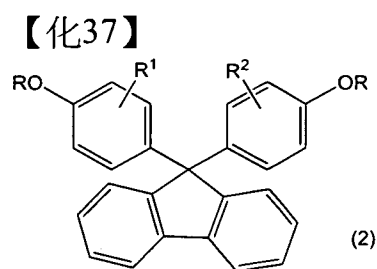
【0039】

1. 聚碳酸酯樹脂

實施形態之聚碳酸酯樹脂為具有來自通式(1)表示之化合物之構成單元(以下有時記載為構成單元(A))與來自通式(2)表示之化合物(惟排除羧酸)之構成單元(以下有時記載為構成單元(B))的聚碳酸酯樹脂。聚碳酸酯樹脂中，各構成單元經由碳酸酯鍵而鍵結。



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]

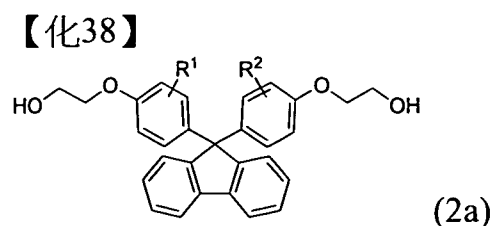


[式(2)中，

R¹及R²各自獨立地為氫原子、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，R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

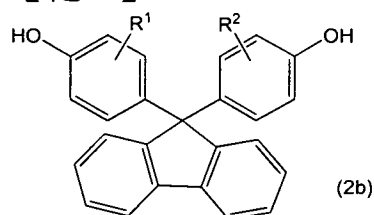
【0040】

通式(2)表示之化合物(惟排除羧酸)可理想地使用通式(2a)表示之化合物、通式(2b)表示之化合物。



(式(2a)中， R^1 及 R^2 如上式(2)之定義)。

【化39】



(式(2b)中， R^1 及 R^2 如上式(2)之定義)。

又，通式(2a)或(2b)表示之化合物之詳情如上述。

【0041】

作為二羥基成分，除了使用通式(1)、通式(2)之化合物(惟排除羧酸)，還可併用芳香族二羥基化合物、脂肪族二羥基化合物。

【0042】

作為芳香族二羥基化合物、脂肪族二羥基化合物，可列舉例如：4,4-雙(4-羥基苯基)丙烷[=雙酚A]、1,1-雙(4-羥基苯基)-1-苯基乙烷[=雙酚AP]、2,2-雙(4-羥基苯基)六氟丙烷[=雙酚AF]、2,2-雙(4-羥基苯基)丁烷[=雙酚B]、雙(4-羥基苯基)二苯基甲烷[=雙酚BP]、雙(4-羥基-3-甲基苯基)丙烷[=雙酚C]、1,1-雙(4-羥基苯基)乙烷[=雙酚E]、雙(4-羥基苯基)甲烷[=雙酚F]、雙(2-羥基苯基)甲烷、2,2-雙(4-羥基-3-異丙基苯基)丙烷[=雙酚G]、1,3-雙(2-(4-羥基苯基)-2-丙基)苯[=雙酚M]、雙(4-羥基苯基)砒[=雙酚S]、1,4-雙(2-(4-羥基苯基)-2-丙基)苯[=雙酚P]、雙(4-羥基-3-苯基苯基)丙烷[=雙酚PH]、1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷[=雙酚TMC]、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷[=雙酚Z]、1,1-雙(4-羥基-3-甲基苯基)環己烷(雙酚OCZ)、4,4-雙酚等。

【0043】

(1)包含來自通式(2a)表示之化合物之構成單元的聚碳酸酯樹脂

於理想的實施形態中，聚碳酸酯樹脂包含來自通式(1)表示之化合物之構成單元(A)與來自通式(2a)表示之化合物之構成單元(以下有時記載為構成單元(C))。

【0044】

從上述構成單元(A)衍生之碳酸酯單元及從構成單元(C)衍生之碳酸酯單元之合計比例，相對於構成聚碳酸酯樹脂之全部碳酸酯單元宜為50mol%以上較理想，80mol%以上更理想，90mol%以上特佳，100mol%最理想。此聚碳酸酯樹脂也可以含有上述構成單元(A)及(C)以外之構成單元。

構成單元(A)與構成單元(C)之莫耳比(A/C)宜為20/80~99/1較理想，30/70~95/5更佳，40/60~90/10尤佳。

【0045】

衍生自上述構成單元(A)之碳酸酯單元之比例相對於構成聚碳酸酯樹脂之全部碳酸酯單元宜為1~99mol%較佳。

更佳為從上述構成單元(A)衍生之碳酸酯單元之比例相對於構成聚碳酸酯樹脂之全部碳酸酯單元為30~90mol%，更佳為40~80mol%。

【0046】

此聚碳酸酯樹脂之理想以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw)為20000~200000。更佳為以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw)為25000~120000，又更佳為25000~60000，尤佳為40000~60000。

Mw若小於20000，成形體變脆，故不理想。Mw若大於200000，熔融黏度提高，故成形時從模具取出樹脂變得困難，而且流動性變差，不易以熔融狀態進行射出成形，故不理想。

【0047】

此聚碳酸酯樹脂可為無規、嵌段及交替共聚物中之任一結構。

【0048】

此聚碳酸酯樹脂於23°C、波長589nm之折射率(nD)較佳為1.640~1.680，更佳為1.645~1.675，又更佳為1.650~1.670。上述聚碳酸酯樹脂的折射率(nD)高，適合光學透鏡材料。折射率可就厚度0.1mm薄膜，使用阿貝折射計依JIS-K-7142之方法測定。

【0049】

此聚碳酸酯樹脂之阿貝數(v)較佳為24以下，更佳為23以下，又更佳為22以下。阿貝數可從於23°C時在波長486nm、589nm及656nm之折射率，使用下式算出。

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

nD：在波長589nm之折射率

nC：在波長656nm之折射率

nF：在波長486nm之折射率

【0050】

將此樹脂使用於射出成形時，理想的玻璃轉移溫度(Tg)為95~180°C，更佳為110~170°C，又更佳為115~160°C，尤佳為125~145°C。Tg若比95°C還低，使用溫度範圍變窄，故不理想。又，若超過180°C，樹脂之熔融溫度提高，易出現樹脂分解、著色，故不理想。又，樹脂之玻璃轉移溫度過高時，在泛用之模具調溫機中，模具溫度與樹脂玻璃轉移溫度之差會變大。在對於製品要求嚴格的面精度的用途，難使用玻璃轉移溫度過高的樹脂，不理想。

【0051】

此聚碳酸酯樹脂，就耐受射出成形時之加熱用的熱安定性的指標而言，以升溫速度10°C/min測得之5%重量減少溫度(Td)為350°C以上較佳。5%重量減少溫度比350°C還低時，成形時之熱分解劇烈，難獲得良好的成形體，故不理想。

【0052】

此聚碳酸酯樹脂之雙折射量之尺度即配向雙折射(Δn)較佳為 1.0×10^{-3} 以下，更佳為 0.8×10^{-3} 以下，又更佳為 0.3×10^{-3} 以下，尤佳為 0.2×10^{-3} 以下。

Δn 可藉由以下方式求得：將厚度0.1mm之澆鑄薄膜切成5.0cm四方的正方形後，將薄膜兩端夾於夾頭(夾頭間距3.0cm)，於聚碳酸酯樹脂之 $T_g + 5^\circ\text{C}$ 延伸為1.5倍，使用日本分光(股)製橢偏計M-220測定於589nm之位相差(Re)後，依下式求出。

$$\Delta n = \text{Re}/d$$

Δn ：配向雙折射

Re：位相差

d：厚度

【0053】

雙折射(Δn)之符號係使用在薄膜延伸方向之折射率($n_{//}$)與在垂直於延伸方向之方向之折射率(n_{\perp})，以下式表達， Δn 成爲正時稱爲正的雙折射，成爲負時稱爲負的雙折射。

【0054】

【數1】

$$\Delta n = n_{//} - n_{\perp}$$

【0055】

聚碳酸酯樹脂會有製造時生成之苯酚、未反應而殘留的碳酸二酯以雜質形式存在。聚碳酸酯樹脂中之苯酚含量爲0.1~3000ppm較佳，0.1~2000ppm更佳，1~1000ppm、1~800ppm、1~500ppm、或1~300ppm尤佳。又，聚碳酸酯樹脂中之碳酸二酯含量爲0.1~1000ppm較佳，0.1~500ppm更佳，1~100ppm尤佳。藉由調整聚碳酸酯樹脂中含有之苯酚及碳酸二酯之量，能獲得具有因應目的之物性之

樹脂。苯酚及碳酸二酯之含量之調節可藉由改變縮聚合之條件、裝置而適當進行。又，也可利用縮聚合後之擠壓步驟之條件調節。

【0056】

苯酚或碳酸二酯之含量若超過上述範圍，獲得之樹脂成形體之強度可能下降、或有發生氣味等問題。另一方面，苯酚或碳酸二酯之含量若少於上述範圍，樹脂熔融時之可塑性有降低之虞。

【0057】

使用此聚碳酸酯樹脂獲得之光學成形體，全光線透射率較佳為85%以上，更佳為88%以上，比起雙酚A型聚碳酸酯樹脂等並不遜色。

【0058】

又，也可於此聚碳酸酯樹脂中添加抗氧化劑、脫模劑、紫外線吸收劑、流動性改質劑、結晶成核劑、強化劑、染料、抗靜電劑或抗菌劑等。

【0059】

(2)包含來自通式(2a)表示之化合物之構成單元之聚碳酸酯樹脂之製造方法具有來自通式(2a)表示之化合物之構成單元之聚碳酸酯樹脂可藉由使通式(1)表示之化合物、通式(2a)表示之化合物、及碳酸二酯等碳酸酯前驅物質在鹼性化合物觸媒或酯交換觸媒或此由兩者構成之混合觸媒之存在下、或無觸媒下，利用熔融縮聚合法製造。

【0060】

作為在此反應使用之碳酸二酯，可以列舉碳酸二苯酯、碳酸二甲苯碳酸酯、雙(氯苯基)碳酸酯、碳酸間甲苯酚酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丁酯、碳酸二環己酯等。該等之中，碳酸二苯酯尤佳。碳酸二酯相對於二羥基化合物之合計1莫耳以0.97~1.20莫耳之比率使用較佳，又更佳為以0.98~1.10莫耳之比率

使用。碳酸二酯之量落於此等範圍外時，樹脂不會達成所望分子量，可能有未反應之原料殘留於樹脂中而有光學特性降低等的問題。

【0061】

鹼性化合物觸媒尤其可列舉鹼金屬化合物、鹼土類金屬化合物、及含氮化合物等。

【0062】

鹼金屬化合物，例如鹼金屬之有機酸鹽、無機鹽、氧化物、氫氧化物、氫化物或醇鹽等。具體而言，可使用氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銻、氫氧化鋰、碳酸氫鈉、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸銻、碳酸鋰、乙酸鈉、乙酸鉀、乙酸銻、乙酸鋰、硬脂酸鈉、硬脂酸鉀、硬脂酸銻、硬脂酸鋰、氫化硼鈉、苯基化硼鈉、苯甲酸鈉、苯甲酸鉀、苯甲酸銻、苯甲酸鋰、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、二銻鹽或二鋰鹽、苯酚之鈉鹽、鉀鹽、銻鹽或鋰鹽等。該等之中，碳酸氫鈉的觸媒活性高，純度高製品以低廉價格流通，故較理想較佳。

【0063】

鹼土類金屬化合物，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、氫化物或醇鹽等。具體而言可使用氫氧化鎂、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、苯甲酸鈣、苯基磷酸鎂等。

【0064】

含氮化合物，例如4級氫氧化銨及此等之鹽、胺類等。具體而言，可使用四甲基氫氧化銨、四乙基氫氧化銨、四丙基氫氧化銨、四丁基氫氧化銨、三甲基苄基氫氧化銨等具有烷基、芳基之4級氫氧化銨類；三乙胺、二甲基苄胺、四苯

胺等3級胺類；二乙胺、二丁胺等2級胺類；丙胺、丁胺等1級胺類；2-甲基咪唑、2-苯基咪唑、苯并咪唑等咪唑類；或氨、四甲基硼氫化銨、四丁基硼氫化銨、四丁基銨四苯基硼酸鹽、四苯基銨四苯基硼酸鹽等鹼或鹼性鹽等。

【0065】

酯交換觸媒宜使用鋅、錫、鋇、鉛等的鹽，此等可以單獨使用或組合使用。

【0066】

酯交換觸媒具體而言，可以使用乙酸鋅、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、二丁基二甲氧化錫、乙醯基丙酮鋇、氧基乙酸鋇、四丁氧化鋇、乙酸鉛(II)、乙酸鉛(IV)等。

【0067】

該等觸媒可以相對於二羥基化合物之合計1莫耳，以 1×10^{-9} ~ 1×10^{-3} 莫耳之比率使用，較佳為以 1×10^{-7} ~ 1×10^{-4} 莫耳之比率使用。

觸媒也可以併用2種以上。又，可以直接添加觸媒本身，或溶於水、苯酚等溶劑後再添加。

【0068】

熔融縮聚法係使用前述原料、及觸媒，於加熱下於常壓或減壓下利用酯交換反應邊去除副產物邊進行熔融縮聚。觸媒可以和原料一起於反應的開始存在，或也可於反應中途添加。

【0069】

本組成系之熔融縮聚合，也可於將通式(1)及通式(2a)表示之化合物和碳酸二酯於反應容器中熔融後，不餾去副生之單羥基化合物而於使其滯留之狀態，進行反應。於此情形，不將副生之單羥基化合物餾去而於使其滯留之狀態的反應時間為20分鐘以上240分鐘以下，較佳為40分鐘以上180分鐘以下，尤佳為60分

鐘以上150分鐘以下。此時，若將副生之單羥基化合物在生成後立即餾去，最終獲得之聚碳酸酯樹脂的高分子量體之含量會減少。理想的反應時間可能取決於反應規模而變動。

【0070】

熔融縮聚合反應可以連續進行，也可批式進行。反應時使用之反應裝置可為配備有錨型攪拌葉片、maxblend攪拌葉片、螺旋帶型攪拌葉片等的縱型，也可為配備有槳型葉片、格子葉片、眼鏡葉片等之橫型也可為配備螺桿的擠壓機型，又，也可以考量聚合物之黏度而將此等反應裝置適當組合使用。

【0071】

此聚碳酸酯樹脂之製造方法中，於聚合反應結束後，為了保持熱安定性及水解安定性，也可去除觸媒或使其失活，但不一定要使其失活。使觸媒失活時，可以適當地實施藉由添加公知之酸性物質使觸媒失活之方法。酸性物質具體而言可以列舉苯甲酸丁酯等酯類；對甲苯磺酸等芳香族磺酸類；對甲苯磺酸丁酯、對甲苯磺酸己酯等芳香族磺酸酯類；亞磷酸、磷酸、磷酸等磷酸類；亞磷酸三苯酯、亞磷酸單苯酯、亞磷酸二苯酯、亞磷酸二乙酯、亞磷酸二正丙酯、亞磷酸二正丁酯、亞磷酸二正己酯、亞磷酸二辛酯、亞磷酸單辛酯等亞磷酸酯類；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、磷酸單辛酯等磷酸酯類；二苯基磷酸、二辛基磷酸、二丁基磷酸等磷酸類；苯基磷酸二乙酯等磷酸酯類；三苯基磷、雙(二苯基磷基)乙烷等磷類；硼酸、苯基硼酸等硼酸類；十二基苯磺酸四丁基鎂鹽等芳香族磺酸鹽類；硬脂醯氯、氯化苯甲醯、對甲苯磺醯氯等有機鹵化物；二甲基硫酸等烷基硫酸；氯化甲苯等有機鹵化物等。考量失活劑之效果、對樹脂之安定性等觀點，對甲苯或磺酸丁酯尤佳。該等失活劑係以相對於觸媒量為0.01~50倍莫耳，較佳為0.3~20倍莫耳的量使用。

若相對於觸媒量少於0.01倍莫耳，失活效果不足，故不理想。又，若相對於觸媒量多於50倍莫耳，樹脂之耐熱性降低，成形體易著色，故不理想。

【0072】

上述失活劑之添加可以利用混練進行，連續式、批式均可。混練時之溫度為200~350°C較理想，230~300°C更佳，250~270°C尤佳。混練機若為連續式則以擠壓機為宜，若為批式則可理想地使用Laboplastomill、捏合機。擠壓機，例如：單軸擠壓機、雙軸擠壓機、多軸擠壓機等。擠壓機可設置為適當使樹脂吐出量安定定量化的齒輪泵浦等。樹脂組成物熔融混練之氣體環境壓力無特殊限制，常壓或減壓，例如：常壓(760mmHg)~0.1mmHg之壓力，從防止氧化、去除分解物、苯酚等低沸點成分之觀點較理想。擠壓機可為排氣式也可為非排氣式，考量擠壓製品之品質提升之觀點，較佳為排氣式擠壓機。排氣口之壓力(排氣壓力)可為常壓也可為減壓，例如可為常壓(760mmHg)~0.1mmHg之壓力，較佳為約100~0.1mmHg之壓力，更佳為考量防止氧化、去除分解物、苯酚等低沸點成分之觀點，設為約50~0.1mmHg之壓力。又，為了更有效率地減少苯酚等低沸點成分，也可實施氫化脫去揮發成分的步驟。

【0073】

失活劑之混練可以於聚合反應結束後立即進行也可於將聚合後之樹脂造粒後進行。又，失活劑以外，其他添加劑(抗氧化劑、脫模劑、紫外線吸收劑、流動性改質劑、結晶成核劑、強化劑、染料、抗靜電劑或抗菌劑等)也可以用同樣方法添加。

【0074】

觸媒失活後(不添加失活劑時，為聚合反應結束後)，也可設置將聚合物中之低沸點化合物於0.1~1mmHg之壓力、200~350°C之溫度予以脫揮除去之步驟。脫揮除去時之溫度較佳為230~300°C，更佳為250~270°C。於此等步驟之中，可理

想地使用具備槳形葉片、格子葉片、眼鏡葉片等表面更新能力優之攪拌葉片之橫型裝置、或薄膜蒸發器。

【0075】

此聚碳酸酯樹脂希望異物含量儘可能少，宜實施熔融原料之過濾、觸媒液之過濾等。濾器之網目宜為 $5\mu\text{m}$ 以下，更佳為 $1\mu\text{m}$ 以下。再者，宜利用生成樹脂之聚合物濾器所為之過濾。聚合物濾器之孔目宜為 $100\mu\text{m}$ 以下較佳，更佳為 $30\mu\text{m}$ 以下。又，收集樹脂丸粒當然須於低塵環境，Class 6以下較佳，更佳為Class 5以下。

【0076】

(3)使用了聚碳酸酯樹脂之光學成形體

可使用上述聚碳酸酯樹脂製造光學成形體。例如可以利用射出成形法、壓縮成形法、擠壓成形法、溶液鑄塑法等任意方法成形。實施形態之聚碳酸酯樹脂因為成形性及耐熱性優異，特別有利於使用在須射出成形之光學透鏡。成形時，可以將實施形態之聚碳酸酯樹脂和其他聚碳酸酯樹脂、聚酯樹脂等其他樹脂混合使用。又，也可以混合抗氧化劑、加工安定劑、光安定劑、聚合金屬不活化劑、阻燃劑、潤滑劑、抗靜電劑、界面活性劑、抗菌劑、脫模劑、紫外線吸收劑、塑化劑、相溶化劑等添加劑。

【0077】

抗氧化劑可以列舉雙[3-(3-第三丁基-5-甲基-4-羥基苯基)丙酸]三乙二醇酯、雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]1,6-己二醇酯、肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]新戊四醇酯、3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸十八酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)苯、N,N-六亞甲基雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基-氫月桂醯胺)、3,5-二-第三丁基-4-羥基-苄基磷酸酯-二乙酯、參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)異氰尿酸酯及3,9-雙{1,1-二甲基-2-[β-(3-第三丁基-4-羥基

-5-甲基苯基)丙醯氧基]乙基 } -2,4,8,10-四氧雜螺(5,5)十一烷等。聚碳酸酯樹脂中之抗氧化劑之含量相對於聚碳酸酯樹脂100重量份宜為0.001~0.3重量份較佳。

【0078】

加工安定劑可以列舉磷系加工熱安定劑、硫系加工熱安定劑等。磷系加工熱安定劑可以列舉亞磷酸、磷酸、亞膦酸、麟酸及該等之酯等。具體而言，可以列舉亞磷酸三苯酯、參(壬苯基)亞磷酸酯、參(2,4-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯、參(2,6-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯、亞磷酸十三酯、亞磷酸三辛酯、三(十八基)亞磷酸酯、亞磷酸二癸基單苯酯、亞磷酸二辛基單苯酯、亞磷酸二異丙基單苯酯、亞磷酸單丁基二苯酯、亞磷酸單癸基二苯酯、亞磷酸單辛基二苯酯、雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、2,2-亞甲基雙(4,6-二-第三丁基苯基)辛基亞磷酸酯、雙(壬苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二異丙基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二-第三丁基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、二硬脂基新戊四醇二亞磷酸酯、磷酸三丁酯、磷酸三乙酯、磷酸三甲酯、磷酸三苯酯、二苯基單鄰聯苯基磷酸酯、磷酸二丁酯、磷酸二辛酯、磷酸二異丙酯、苯膦酸二甲酯、苯膦酸二乙酯、苯膦酸二丙酯、肆(2,4-二第三丁基苯基)-4,4'-聯伸苯基二亞膦酸酯、肆(2,4-二第三丁基苯基)-4,3'-聯伸苯基二亞膦酸酯、肆(2,4-二第三丁基苯基)-3,3'-聯伸苯基二亞膦酸酯、雙(2,4-二-第三丁基苯基)-4-苯基-苯基亞膦酸酯及雙(2,4-二-第三丁基苯基)-3-苯基-苯基亞膦酸酯等。聚碳酸酯樹脂中之磷系加工熱安定劑之含量相對於聚碳酸酯樹脂100重量份為0.001~0.2重量份為較佳。

【0079】

硫系加工熱安定劑可以列舉肆(3-月桂基硫丙酸)新戊四醇酯、肆(3-肉豆蔻基硫丙酸)新戊四醇酯、肆(3-硬脂基硫丙酸)新戊四醇酯、3,3'-硫二丙酸二月桂酯、3,3'-硫二丙酸二肉豆蔻酯、3,3'-硫二丙酸二硬脂酯等。聚碳酸酯樹脂中之硫系加工熱安定劑之含量相對於聚碳酸酯樹脂100重量份為0.001~0.2重量份為較佳。

【0080】

脫模劑宜為其90重量%以上係醇與脂肪酸之酯構成者為較佳。醇與脂肪酸之酯具體而言可列舉一元醇與脂肪酸之酯、多元醇與脂肪酸之部分酯或全酯。上述一元醇與脂肪酸之酯宜為碳原子數1~20之一元醇與碳原子數10~30之飽和脂肪酸的酯較佳。又，多元醇與脂肪酸之部分酯或全酯宜為碳原子數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為較佳。

【0081】

具體而言，一元醇與飽和脂肪酸之酯可列舉硬脂酸硬脂酯、棕櫚酸棕櫚酯、硬脂酸丁酯、月桂酸甲酯、棕櫚酸異丙酯等。多元醇與飽和脂肪酸之部分酯或全酯可列舉硬脂酸單甘油酯、硬脂酸二甘油酯、硬脂酸三甘油酯、硬脂酸單山梨醇酯、二十二酸單甘油酯、辛酸單甘油酯、月桂酸單甘油酯、單硬脂酸新戊四醇酯、四硬脂酸新戊四醇酯、四壬酸新戊四醇酯、單硬脂酸丙二醇酯、聯苯酸聯苯酯、山梨糖醇酐單硬脂酸酯、硬脂酸2-乙基己酯、六硬脂酸二新戊四醇酯等二新戊四醇之全酯或部分酯等。該等之中，硬脂酸單甘油酯及月桂酸單甘油酯尤佳。此等脫模劑之含量相對於聚碳酸酯樹脂100重量份為0.005~2.0重量份之範圍較理想，0.01~0.6重量份之範圍更佳，0.02~0.5重量份之範圍又更佳。

【0082】

紫外線吸收劑宜為從由苯并三唑系紫外線吸收劑、二苯基酮系紫外線吸收劑、三吡系紫外線吸收劑、環狀亞胺酯系紫外線吸收劑及氰基丙烯酸酯系紫外線吸收劑構成之群中選出的至少1種紫外線吸收劑較佳。亦即，以下列舉的紫外線吸收劑均可單獨使用，也可組合使用2種以上。

【0083】

苯并三唑系紫外線吸收劑可列舉2-(2-羥基-5-甲基苯基)苯并三唑、2-(2-羥基-5-第三辛基苯基)苯并三唑、2-(2-羥基-3,5-二異丙苯基)苯基苯并三唑、2-(2-

第 33 頁，共 83 頁(發明說明書)

羥基-3-第三丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2,2'-亞甲基雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2N-苯并三唑-2-基)苯酚]、2-(2-羥基-3,5-二-第三丁基苯基)苯并三唑、2-(2-羥基-3,5-二-第三丁基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2-羥基-3,5-二-第三戊基苯基)苯并三唑、2-(2-羥基-5-第三辛基苯基)苯并三唑、2-(2-羥基-5-第三丁基苯基)苯并三唑、2-(2-羥基-4-辛氧基苯基)苯并三唑、2,2'-亞甲基雙(4-異丙苯基-6-苯并三唑苯基)、2,2'-對伸苯基雙(1,3-苯并噁吡-4-酮)、2-[2-羥基-3-(3,4,5,6-四氫鄰苯二甲醯亞胺甲基)-5-甲基苯基]苯并三唑等。

【0084】

二苯基酮系紫外線吸收劑可列舉2,4-二羥基二苯基酮、2-羥基-4-甲氧基二苯基酮、2-羥基-4-辛氧基二苯基酮、2-羥基-4-苯甲氧基二苯基酮、2-羥基-4-甲氧基-5-次硫酸基二苯基酮、2-羥基-4-甲氧基-5-次硫酸基氫化二苯基酮、2,2'-二羥基-4-甲氧基二苯基酮、2,2',4,4'-四羥基二苯基酮、2,2'-二羥基-4,4'-二甲氧基二苯基酮、2,2'-二羥基-4,4'-二甲氧基-5-次硫酸鈉二苯基酮、雙(5-苯甲醯基-4-羥基-2-甲氧基苯基)甲烷、2-羥基-4-正十二烷氧基二苯基酮、2-羥基-4-甲氧基-2'-羧基二苯基酮等。

【0085】

三吡系紫外線吸收劑可以列舉2-(4,6-二苯基-1,3,5-三吡-2-基)-5-[(己基)氧]-苯酚、2-(4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡-2-基)-5-[(辛基)氧]-苯酚、2,4,6-參(2-羥基-4-己氧基-3-甲基苯基)-1,3,5-三吡等。

【0086】

環狀亞胺酯系紫外線吸收劑可列舉2,2'-雙(3,1-苯并噁吡-4-酮)、2,2'-對伸苯基雙(3,1-苯并噁吡-4-酮)、2,2'-間伸苯基雙(3,1-苯并噁吡-4-酮)、2,2'-(4,4'-二伸苯基)雙(3,1-苯并噁吡-4-酮)、2,2'-(2,6-萘)雙(3,1-苯并噁吡-4-酮)、2,2'-(1,5-萘)雙(3,1-

苯并呋喃-4-酮)、2,2'-(2-甲基-對伸苯基)雙(3,1-苯并呋喃-4-酮)、2,2'-(2-硝基-對伸苯基)雙(3,1-苯并呋喃-4-酮)及2,2'-(2-氯-對伸苯基)雙(3,1-苯并呋喃-4-酮)等。

【0087】

氰基丙烯酸酯系紫外線吸收劑可列舉1,3-雙-[(2'-氰基-3',3'-二苯基丙烯醯基)氧]-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]苯等。

【0088】

紫外線吸收劑之含量相對於聚碳酸酯樹脂100質量份較佳為0.01~3.0重量份，更佳為0.02~1.0重量份，又更佳為0.05~0.8重量份。若為該摻合量之範圍，則可因應用途對於聚碳酸酯樹脂賦予充分的耐候性。

【0089】

實施形態之聚碳酸酯樹脂呈高折射率及優良的耐熱性，而且有適於成形之流動性。再者，為低雙折射且不易引起光學變形，除了光學透鏡之用途，也可適於使用在液晶顯示器、有機EL顯示器、太陽能電池等使用的透明導電性基板、光碟、液晶面板、光卡、片、薄膜、光纖、連接器、蒸鍍塑膠反射鏡、顯示器等光學零件之結構材料或機能材料用途中作為光學成形體。

【0090】

光學成形體之表面也可以因應必要設置抗反射層或硬塗層這些塗層。抗反射層可以為單層也可以為多層，可為有機物也可為無機物，但無機物較佳。具體而言，可列舉氧化矽、氧化鋁、氧化鋯、氧化鈦、氧化鈣、氧化鎂、氟化鎂等氧化物或氟化物。

【0091】

(光學透鏡)

使用實施形態之聚碳酸酯樹脂製造之光學透鏡為高折射率且耐熱性優異，故能使用在望遠鏡、雙筒望遠鏡、電視機投影機等以往係使用昂貴的高折射率玻璃透鏡的用途，極有用。視需要，宜以非球面透鏡的形式使用較佳。非球面透鏡能以1片透鏡使球面像差實質上成為零，無須利用組合多數球面透鏡以消除球面像差，能夠質輕且減低生產成本。因此非球面透鏡在光學透鏡之中特別作為相機透鏡有用。

光學透鏡可利用例如射出成形法、壓縮成形法、射出壓縮成形法等任意方法成形。藉由使用實施形態之聚碳酸酯樹脂，能更簡便地獲得玻璃透鏡在技術方面加工困難的高折射率低雙折射非球面透鏡。

【0092】

為了儘可能防止異物混入光學透鏡，成形環境當然須為低塵環境，Class 6 以下較佳，更佳為Class 5以下。

【0093】

(光學薄膜)

使用實施形態之聚碳酸酯樹脂製造之光學薄膜因為透明性及耐熱性優異，可理想地使用於液晶基板用薄膜、光記憶卡等。

【0094】

為了儘可能避免異物混入光學薄膜，成形環境也當然須為低塵環境，Class 6 以下較佳，更佳為Class 5以下。

【0095】

(4)聚碳酸酯樹脂組成物

上述聚碳酸酯樹脂也可為包括多種樹脂之樹脂組成物的形態。亦即，聚碳酸酯樹脂組成物包括具有來自通式(1)表示之化合物之構成單元(A)之聚碳酸酯

樹脂(E)、及具有來自通式(2)表示之化合物(惟排除二羧酸)之構成單元(B)之聚碳酸酯樹脂(F)。

【0096】

如上述，聚碳酸酯樹脂組成物至少含有具來自通式(1)表示之化合物之構成單元(A)之聚碳酸酯樹脂(E)、與具來自通式(2)表示之化合物之構成單元(B)之聚碳酸酯樹脂(F)。通式(2)表示之化合物之中，包括來自通式(2a)或通式(2b)表示之化合物之構成單元者較理想，包括來自通式(2a)表示之化合物之構成單元者又更佳。

【0097】

聚碳酸酯樹脂組成物在不妨礙本發明特徵的範圍內，也可除了含有聚碳酸酯樹脂(E)與聚碳酸酯樹脂(F)也更含有其他樹脂。

作為聚碳酸酯樹脂組成物中也可以含有的其他樹脂可以列舉如下：

聚乙烯、聚丙烯、聚氯化乙烯、聚苯乙烯、(甲基)丙烯酸樹脂、ABS樹脂、聚醯胺、聚縮醛、聚碳酸酯(惟不為聚碳酸酯樹脂(E)及聚碳酸酯樹脂(F))、聚伸苯醚、聚酯、聚苯硫醚、聚醯亞胺、聚醚砜、聚醚醚酮、氟樹脂、環烯烴聚合物、乙烯·乙酸乙烯酯共聚物、環氧樹脂、矽酮樹脂、苯酚樹脂、不飽和聚酯樹脂、聚胺甲酸酯。

【0098】

聚碳酸酯樹脂組成物中也可以含有的其他樹脂之含量，相對於聚碳酸酯樹脂(E)與聚碳酸酯樹脂(F)之合計質量宜為20質量份以下較理想，10質量份以下又更佳。

其他樹脂之含量若太多，相溶性變差，樹脂組成物之透明性有時降低。

【0099】

惟，爲了保持光學變形爲低，聚碳酸酯樹脂(E)宜包括由構成單元(A)衍生的碳酸酯單元較佳，聚碳酸酯樹脂(F)宜包括由構成單元(B)衍生的碳酸酯單元較佳。又，只由聚碳酸酯樹脂(E)與聚碳酸酯樹脂(F)構成的樹脂組成物尤佳。

【0100】

聚碳酸酯樹脂組成物中，在製造構成組成物之各樹脂時生成之苯酚、未反應而殘存之碳酸二酯會以雜質的形式存在。聚碳酸酯樹脂組成物中之苯酚含量爲0.1~3000ppm較佳，0.1~2000ppm更佳，1~1000ppm、1~800ppm、1~500ppm、或1~300ppm尤佳。又，聚碳酸酯樹脂組成物中之碳酸二酯含量爲0.1~1000ppm較佳，0.1~500ppm更佳，1~100ppm尤佳。藉由調整聚碳酸酯樹脂組成物中含有之苯酚及碳酸二酯之量，能獲得有因應目的之物性之樹脂組成物。苯酚及碳酸二酯之含量之調節可藉由變更縮聚合之條件、裝置而適當進行。又，也可藉由改變縮聚合後之擠壓步驟之條件以調節。

【0101】

苯酚或碳酸二酯之含量若超過上述範圍，可能發生獲得之樹脂成形體之強度下降、或出現氣味等問題。另一方面，苯酚或碳酸二酯之含量若低於上述範圍，樹脂熔融時之可塑性有降低之虞。

【0102】

以下針對構成聚碳酸酯樹脂組成物之各樹脂說明。

<聚碳酸酯樹脂(E)>

聚碳酸酯樹脂(E)包括來自通式(1)表示之化合物之構成單元。

作爲聚碳酸酯樹脂(E)之重複構成單元，也可含有來自通式(1)以外之化合物之構成單元，其量相對於構成單元(A)100莫耳%宜爲20莫耳%以下，10莫耳%以下更理想。若爲此範圍內則可保持高折射率。

聚碳酸酯樹脂(E)之以聚苯乙烯換算之平均分子量 M_w 為20000~200000較理想，25000~120000更理想，25000~50000尤佳。

M_w 若比20000還小，樹脂會變脆，不理想。 M_w 若比200000還大，熔融黏度增高，故成形時難從模具取下樹脂，而且流動性差，難以於熔融狀態操作，故不理想。

【0103】

<聚碳酸酯樹脂(E)之製造方法>

針對聚碳酸酯樹脂(E)之製造方法記載。

聚碳酸酯樹脂(E)之製造方法不特別限定。例如：可將通式(1)表示之二羥基化合物於碳酸二酯及觸媒之存在下利用熔融縮聚合法製造。觸媒可使用鹼性化合物觸媒、酯交換觸媒或由此兩者構成的混合觸媒。

【0104】

聚碳酸酯樹脂(E)也可含有來自通式(1)之二羥基化合物以外之其他二羥基化合物之構成單元。作為其他的二羥基化合物，可列舉乙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丙二醇、1,4-丁二醇、1,3-丁二醇、1,2-丁二醇、1,5-庚烷二醇、1,6-己二醇等脂肪族二羥基化合物；1,2-環己烷二甲醇、1,3-環己烷二甲醇、1,4-環己烷二甲醇、三環癸烷二甲醇、五環十五烷二甲醇、2,6-十氫萘二甲醇、1,5-十氫萘二甲醇、2,3-十氫萘二甲醇、2,3-降莖烷二甲醇、2,5-降莖烷二甲醇、1,3-金剛烷二甲醇等脂環族二羥基化合物；2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷[=雙酚A]、2,2-雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3,5-二乙基苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-(3,5-二苯基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基-3,5-二溴苯基)丙烷、2,2-雙(4-羥基苯基)戊烷、2,4'-二羥基-二苯基甲烷、雙(4-羥基苯基)甲烷、雙(4-羥基-5-硝基苯基)甲烷、1,1-雙(4-羥基苯基)乙烷、3,3-雙(4-羥基苯基)戊烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷、雙(4-羥基苯基)砒、2,4'-二羥基二苯基砒、雙(4-羥基苯基)硫醚、4,4'-二羥基二苯醚、4,4'-二羥

基-3,3'-二氯二苯醚、9,9-雙(4-羥基苯基)蒽、9,9-雙(4-羥基-2-甲基苯基)蒽等芳香族雙酚類。

【0105】

在此，其他的二羥基化合物宜以相對於通式(1)之來自二羥基化合物之構成單元100莫耳%為20莫耳%以下的量添加，以10莫耳%以下的添加更理想。若為此範圍內，能保持高折射率。

【0106】

具體的製造方法、使用的化合物等，除了不使用通式(2a)表示之化合物以外均和上述「含有來自(2)通式(2a)表示之化合物之構成單元之聚碳酸酯樹脂之製造方法」中所記載者相同。

【0107】

<聚碳酸酯樹脂(F)之製造方法>

聚碳酸酯樹脂(F)之製造方法除了將通式(1)表示之化合物變更為通式(2)表示之化合物以外，均和上述聚碳酸酯樹脂(E)之製造方法相同。

【0108】

(5)聚碳酸酯樹脂組成物之製造方法

聚碳酸酯樹脂組成物之製造方法無特殊限制，例如以下任一方法均可：

[1] 將聚碳酸酯樹脂(E)與聚碳酸酯樹脂(F)各自的固體混合並以混練機混練之方法、

[2] 對於熔融狀態之聚碳酸酯樹脂(E)添加固體之聚碳酸酯樹脂(F)並混練之方法、

[3] 對於熔融狀態之聚碳酸酯樹脂(F)添加固體之聚碳酸酯樹脂(E)並混練之方法、

[4] 將熔融狀態之聚碳酸酯樹脂(E)與聚碳酸酯樹脂(F)之樹脂混合並混練之方法。

混練可為連續式、批式均可。混練機若為連續式則宜為擠壓機，若為批式則宜為Laboplastomill、捏合機。

【0109】

聚碳酸酯樹脂(E)與聚碳酸酯樹脂(F)宜以 $(100 \times (E)) / ((E) + (F)) = 1 \sim 99\%$ 之重量比率摻混，更佳為10~90%，又更佳為25~60%，尤佳為40~70%。

又，聚碳酸酯樹脂組成物可各含有2種以上的聚碳酸酯樹脂(E)及聚碳酸酯樹脂(F)。於此情形，式 $(100 \times (E)) / ((E) + (F))$ 中之(E)及(F)個代表2種以上之聚碳酸酯樹脂(E)及(F)之各別合計的重量。

【0110】

聚碳酸酯樹脂(E)與聚碳酸酯樹脂(F)之利用聚苯乙烯換算之重量平均分子量差(ΔM_w)為0~120,000較佳，更佳為0~80,000，尤佳為0~20,000。若為此範圍，聚碳酸酯樹脂(E)與聚碳酸酯樹脂(F)之黏度差不會太大，相溶性良好，摻混樹脂組成物之透明性增高，故較理想。

【0111】

再者，聚碳酸酯樹脂組成物中也可視須要添加抗氧化劑、脫模劑、紫外線吸收劑、流動性改質劑、強化劑、結晶成核劑、染料、抗靜電劑或抗菌劑等。該等添加劑可在進行混練前事先添加到聚碳酸酯樹脂(E)及聚碳酸酯樹脂(F)的各個樹脂或任一者，也可於混練時同時添加並混練，也可於混合後混練。

又，聚碳酸酯樹脂組成物也可以含有聚碳酸酯樹脂(E)及聚碳酸酯樹脂(F)以外之聚碳酸酯樹脂，但實質不含有又更佳。

【0112】

樹脂組成物所含之抗氧化劑、加工安定劑、脫模劑、及紫外線吸收劑可以使用和上述「(5)使用聚碳酸酯樹脂之光學成形體」記載者為同樣者，針對添加量亦同。

【0113】

(6)使用聚碳酸酯樹脂組成物之光學成形體

使用上述聚碳酸酯樹脂組成物並依和上述「(5)使用聚碳酸酯樹脂之光學成形體」記載的同樣方法，能夠製造光學透鏡、光學薄膜等光學成形體。實施形態之聚碳酸酯樹脂組成物因為成形性及耐熱性優異，故特別適於使用在須射出成形之光學透鏡。

【0114】

聚碳酸酯樹脂組成物及成形體之理想物性如下：

實施形態之聚碳酸酯樹脂組成物(混合後)之分子量(以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw))為20000~200000較理想，25000~120000更理想、25000~50000尤佳。

實施形態之聚碳酸酯樹脂組成物之玻璃轉移溫度為95°C~180°C較理想，115°C~160°C又更佳。

由實施形態之聚碳酸酯樹脂組成物製得之成形體之折射率(23°C、波長589 nm)為1.640~1.680較理想，1.650~1.670又更佳。

由實施形態之聚碳酸酯樹脂組成物製得之成形體之阿貝數為24以下較理想，23以下又更佳。

關於實施形態之聚碳酸酯樹脂組成物之光學變形，將聚碳酸酯樹脂組成物之成形片夾於2片偏光板之間，並以直交偏光鏡法目視來自後方的漏光時，漏光不顯著而只有些微漏光較理想。

【0115】

由實施形態之聚碳酸酯樹脂組成物製得之成形體為低雙折射性，故適於作為透鏡、光學薄膜、及光學片等光學零件之結構材料。尤其透鏡等光學零件有低雙折射性以及高透明性，故較理想。

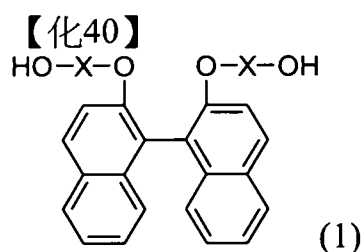
【0116】

在光學成形體表面也可視須要設置抗反射層或硬塗層這些塗層。抗反射層可為單層也可為多層，可為有機物也可為無機物，無機物較佳。具體而言可列舉氧化矽、氧化鋁、氧化鋯、氧化鈦、氧化鈣、氧化鎂、氟化鎂等氧化物或氟化物。

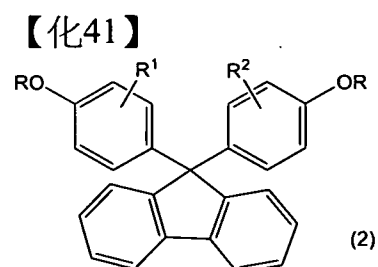
【0117】

2. 聚酯樹脂

實施形態之聚酯樹脂具有來自通式(1)表示之二羥基化合物之構成單元(以下有時記載為構成單元(G))、及來自通式(2)表示之二羥基化合物之構成單元(以下有時記載為構成單元(H))。聚酯樹脂中，各構成單元藉由酯鍵鍵結。此酯鍵也稱為「來自二羧酸或其衍生物之構成單元」或「二羧酸構成單元」。



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]



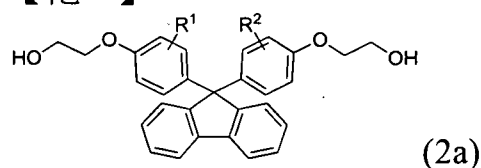
[式(2)中，

R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、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， R 為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

【0118】

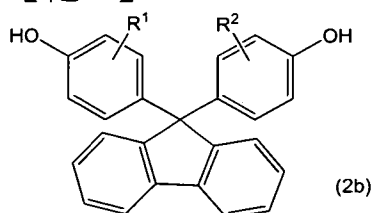
通式(2)表示之化合物(惟排除羧酸)宜使用通式(2a)表示之化合物や通式(2b)表示之化合物。

【化42】



(式(2a)中， R^1 及 R^2 和上式(2)中的定義相同)。

【化43】



(式(2b)中， R^1 及 R^2 和上式(2)中的定義相同)。

又，通式(2a)或(2b)表示之化合物之詳情如上。

【0119】

以下有時來自通式(2a)表示之化合物之構成單元稱為「構成單元(I)」。

【0120】

聚酯樹脂之全部構成單元中之二羥基構成單元與二羧酸構成單元之合計比例較佳為80莫耳%以上，更佳為90莫耳%以上，尤佳為100莫耳%。

【0121】

實施形態之聚酯樹脂中除了含有構成單元(G)~(I)以外也可含有來自二羥基化合物之構成單元，二羥基化合物(惟不包括二羧酸及其衍生物)可列舉伸烷基二

醇(例如：乙二醇、丙二醇、三亞甲基二醇、1,3-丁二醇、四亞甲基二醇(1,4-丁二醇)、己二醇、新戊二醇、辛二醇、癸二醇等直鏈狀或分支鏈狀之C2-12之伸烷基二醇、(聚)氧基伸烷基二醇(例如：二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇)。

該等來自二羥基化合物之構成單元可單獨含1種或組合含有2種以上。

【0122】

再者，從各物性之觀點，全部二羥基構成單元(惟排除來自二羧酸之構成單元)中之來自乙二醇之構成單元之比例較佳為5~70莫耳%，更佳為5~40莫耳%。

【0123】

全部二羥基構成單元(惟不包括來自二羧酸之構成單元)中之構成單元(G)之比例為5~95莫耳%較理想，60~95%更理想。

【0124】

構成單元(H)之含量相對於全部二羥基構成單元(惟不包括來自二羧酸之構成單元)宜為95~5莫耳%較理想，40~5莫耳%又更佳。構成單元(H)為構成單元(I)時亦同。

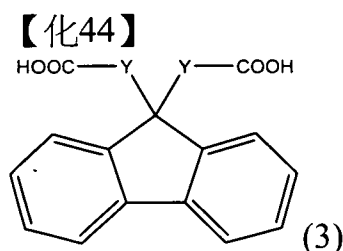
【0125】

構成單元(G)與構成單元(H)之莫耳比(G/H)為40/60~99/1較理想，60/40~95/5更佳，70/30~90/10尤佳。構成單元(H)為構成單元(I)時亦同。

【0126】

實施形態之聚酯樹脂所含之二羧酸構成單元不特別限定，宜為萘二羧酸、對苯二甲酸、間苯二甲酸、鄰苯二甲酸、2-甲基對苯二甲酸、聯苯二羧酸、四氫萘二羧酸等芳香族二羧酸、草酸、丙二酸、琥珀酸、馬來酸、富馬酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、癸烷二羧酸、十二烷二羧酸、環己烷二羧酸、十氫萘二羧酸、降莧烷二羧酸、三環癸烷二羧酸、五環十二烷二羧酸、3,9-雙(1,1-二甲基-2-羧基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、5-羧基-5-

乙基-2-(1,1-二甲基-2-羧基乙基)-1,3-二噁烷、二聚酸等脂肪族二羧酸及此等之衍生物而來之構成單元為較佳。作為此等二羧酸之衍生物，可以列舉酯、酸酐、醯鹵化物。又，來自通式(3)表示之二羧酸及其衍生物之構成單元亦為較理想。



(式中，Y各自獨立地表示單鍵、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。)

【0127】

構成實施形態之聚酯樹脂之二羧酸構成單元可以由例示之構成單元之1種構成，也可由2種以上構成。

【0128】

此聚酯樹脂可為無規、嵌段及交替共聚物中之任一結構。

【0129】

<聚酯樹脂之製造方法>

上述聚酯樹脂可藉由使生成二羧酸構成單元之化合物(二羧酸以外，可列舉其酯、酸酐及醯鹵化物)、與生成二羥基構成單元之化合物(惟排除來自二羧酸之構成單元，可列舉經基化合物)反應而製造。具體而言，使式(1)表示之化合物、通式(2)表示之化合物(較佳為通式(2a)或(2b)表示之化合物)、與二羧酸或其衍生物反應。反應方法可列舉酯交換法、直接聚合法等熔融聚合法、溶液聚合法、界面聚合法等各種方法，其中，不使用反應溶劑之熔融聚合法為較佳。

【0130】

二羧酸或其衍生物宜相對於二羥基化合物之合計1莫耳以0.90~1.01莫耳之比率使用較佳。

【0131】

為熔融聚合法之一種之酯交換法，係於觸媒存在下使二羧酸酯與二羥基化合物(惟排除二羧酸)反應，邊餾去生成之醇邊進行酯交換而獲得聚酯之方法，一般使用在聚酯樹脂之合成。

【0132】

又，直接聚合法係進行二羧酸與二羥基化合物(惟排除二羧酸)之脫水反應，形成了酯化合物之後，於減壓下邊餾去過量的二羥基化合物邊進行酯交換反應以獲得聚酯樹脂之方法。直接聚合法的好處是：不像酯交換法會有醇餾出，原料能使用低廉的二羧酸。實施此等熔融聚合法時之聚合觸媒種類、觸媒量、溫度等聚合條件、及熱安定劑、醚化防止劑、觸媒失活劑等添加劑，可參照公知方法。

【0133】

反應也可於觸媒存在下進行。觸媒可使用在聚酯樹脂之製造時利用之各種觸媒、例如：金屬觸媒等。金屬觸媒，例如：包括鹼金屬、鹼土類金屬、過渡金屬、周期表第13族金屬、周期表第14族金屬、周期表第15族金屬等之金屬化合物。金屬化合物可列舉烷氧化物、有機酸鹽(乙酸鹽、丙酸鹽等)、無機酸鹽(硼酸鹽、碳酸鹽等)、金屬氧化物等。該等觸媒可單獨使用或組合使用二種以上。觸媒之使用量例如相對於二羧酸1莫耳可為 $0.01 \times 10^{-4} \sim 100 \times 10^{-4}$ 莫耳，較佳為 $0.1 \times 10^{-4} \sim 40 \times 10^{-4}$ 莫耳左右。

【0134】

鹼金屬化合物具體而言可使用氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銻、氫氧化鋰、碳酸氫鈉、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸銻、碳酸鋰、乙酸鈉、乙酸鉀、乙酸銻、乙

酸鋰、硬脂酸鈉、硬脂酸鉀、硬脂酸銻、苯甲酸鉀、苯甲酸銻、苯甲酸鋰、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、二銻鹽、二鋰鹽、苯酚之鈉鹽、鉀鹽、銻鹽、鋰鹽等。

【0135】

鹼土類金屬化合物具體而言可使用氫氧化鎂、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、苯甲酸鈣、苯基磷酸鎂等。

【0136】

酯交換觸媒宜使用鋅、錫、鋯、鉛之鹽，此等可單獨使用或組合使用。

【0137】

該等觸媒相對於二羥基化合物(惟排除二羧酸之)之合計1莫耳，一般以 1×10^{-9} ~ 1×10^{-3} 莫耳左右之比率使用，較佳為以 1×10^{-7} ~ 1×10^{-4} 莫耳左右之比率使用。

【0138】

聚酯樹脂中也可添加其他樹脂、抗氧化劑、脫模劑、光安定劑、紫外線吸收劑、塑化劑、增量劑、消光劑、乾燥調節劑、抗靜電劑、沈降防止劑、界面活性劑、流動性改質劑、乾燥油、蠟類、填料、著色劑、補強劑、表面平滑劑、塗平劑、硬化反應促進劑、增黏劑等各種添加劑、成形助劑。此等添加劑之具體例、添加量等和上述「1.聚碳酸酯樹脂」記載者相同。作為流動性改質劑或脫模劑，藉由將多官能醇與脂肪酸之酯，尤其甘油之硬脂酸酯相對於聚酯樹脂100重量份以0.005~2.0重量份，較佳為0.01~0.6重量份，更佳為0.02~0.5重量份之範圍添加，能夠減少脫模不良造成之問題，故較理想。

【0139】

又，聚合反應結束後，爲了不損及獲得之聚酯樹脂之熱安定性及水解安定性，宜將觸媒除去或使其失活較佳。一般，能藉由添加公知之酸性物質使觸媒失活。觸媒失活使用之酸性物質，具體而言可列舉對甲苯磺酸等芳香族磺酸類；對甲苯磺酸丁酯、對甲苯磺酸己酯等芳香族磺酸酯類；十二基苯磺酸四丁基鎂鹽等芳香族磺酸鹽類；硬脂醯氯、氯化苯甲醯、對甲苯磺醯氯等有機鹵化物；二甲基硫酸等烷基硫酸；氯化甲苯等有機鹵化物等爲理想例。

【0140】

實施形態之聚酯樹脂希望異物含量儘可能少，宜實施熔融原料之過濾、觸媒液之過濾、熔融寡聚物之過濾較佳。濾器之孔目爲 $7\mu\text{m}$ 以下較佳，更佳爲 $5\mu\text{m}$ 以下。再者，利用生成之樹脂之聚合物濾器進行過濾亦爲理想。聚合物濾器之孔目爲 $100\mu\text{m}$ 以下較佳，更佳爲 $30\mu\text{m}$ 以下。又，收集樹脂丸粒之步驟當然須爲低塵環境，Class 6以下較佳，更佳爲Class 5以下。

【0141】

<聚酯樹脂之物性>

折射率及阿貝數可依以下方法測定。

將聚酯樹脂溶於二氯甲烷而製作澆鑄薄膜，以折射率計測定折射率。折射率係於 25°C 、 589nm (d線)測得之值，阿貝數係從於 656nm (C線)、 486nm (F線)、及d線測得之折射率算出之值。

實施形態之聚酯樹脂中，依此方式測得之折射率爲1.60以上較佳，1.645~1.70更佳。又，阿貝數爲21以下較佳，20以下更佳，例如17~21。

【0142】

玻璃轉移溫度以差示掃描熱量計測定，無特殊限定，通常 110°C 以上，較佳爲 115°C 以上，又更佳爲 120°C 以上。聚酯樹脂之玻璃轉移溫度落於上述範圍內時，使用此樹脂製造之光學透鏡能充分耐受硬塗等表面加工。又，聚酯樹脂、

聚酯碳酸酯樹脂之玻璃轉移溫度可藉由選擇具環狀縮醛骨架或芳香族烴基之二醇、具萘骨架之二羧酸等以往公知之二醇、二羧酸而輕易地成爲 110°C 以上。另一方面，玻璃轉移溫度若太高，形成樹脂時之溫度須爲高溫，有時樹脂本身會意外地發生熱分解。所以，玻璃轉移溫度宜低於 150°C 較佳。

【0143】

<聚酯樹脂之成形體>

上述聚酯樹脂可使用在各種用途。例如可使用在射出成形體、片、薄膜、管等擠製成形體、瓶、發泡體、黏結材、黏著劑、塗料等。若更詳言之，片可爲單層也可爲多層，薄膜可爲單層也可爲多層，又，可爲未延伸者也可爲經單方向、或二方向延伸者，也可以疊層在鋼板等。瓶可爲直接吹塑瓶也可爲射出吹塑瓶，也可爲射出成形品。發泡體可爲珠粒發泡體也可爲擠製發泡體。尤其在汽車內使用之製品、輸出入用之包裝材、太陽能電池之背片等電子材料、加壓加熱處理、微波爐加熱用之食品包裝材等要求高耐熱性、水蒸氣阻隔性之用途特別適於使用。

【0144】

實施形態之聚酯樹脂，特別藉由射出成形機或射出壓縮成形機而射出成形爲透鏡形狀，能獲得優良的光學透鏡。獲得光學透鏡時，爲了儘量防止異物混入，成形環境當然須爲低塵環境，Class 6以下較佳，更佳爲Class 5以下。

【0145】

藉由將聚酯樹脂成形而得之光學透鏡，視需要以非球面透鏡之形式使用較佳。非球面透鏡能以1片透鏡使球面像差成爲實質爲零，所以無須組合多數球面透鏡消除球面像差，能夠輕量化及減少生產成本。因此非球面透鏡在光學透鏡之中特別作爲相機透鏡有用。非球面透鏡之非點像差爲 $0\sim 15\text{m}\lambda$ 較佳，更佳爲 $0\sim 10\text{m}\lambda$ 。

【0146】

在藉由將聚酯樹脂成形而得之光學透鏡之表面，也可視須要設置抗反射層或硬塗層這些塗層。抗反射層可為單層也可為多層，可為有機物也可為無機物，但無機物較佳。具體而言可列舉氧化矽、氧化鋁、氧化鋯、氧化鈦、氧化鈣、氧化鎂、氟化鎂等氧化物或氟化物。

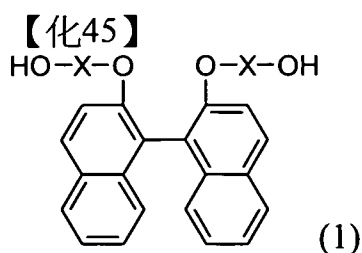
【0147】

藉由將聚酯樹脂成形而得之光學透鏡可使用在拾取透鏡、f- θ 透鏡、眼鏡透鏡等各種透鏡，因為高折射率、低阿貝數，特別適用於作為色像差校正用透鏡。具體而言，適於使用在單鏡頭反射式相機、數位相機、視訊攝影機、附相機之行動電話、附透鏡之薄膜、望遠鏡、雙筒望遠鏡、顯微鏡、投影機等透鏡。使用了實施形態之聚酯樹脂之光學透鏡為凹透鏡時，可以和其他高阿貝數之凸透鏡組合而作為色像差小的光學透鏡系使用。組合之凸透鏡之阿貝數為40~60較理想，50~60更佳。

【0148】

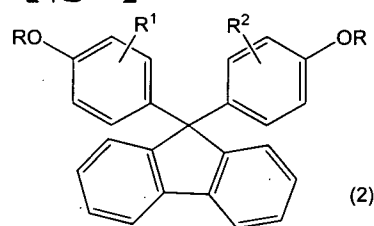
3. 聚酯碳酸酯樹脂

實施形態之聚酯碳酸酯樹脂具有來自通式(1)表示之二羥基化合物之構成單元(L)、與來自通式(2)表示之二羥基化合物之構成單元(M)。聚酯碳酸酯樹脂中，各構成單元藉由碳酸酯鍵及酯鍵鍵結。此碳酸酯鍵也稱為「來自碳酸二酯之構成單元」，酯鍵也稱為「來自二羧酸或其衍生物之構成單元」或「二羧酸構成單元」。



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]

【化46】



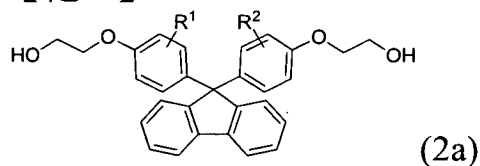
[式(2)中，

R¹及R²各自獨立地為氫原子、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，R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

【0149】

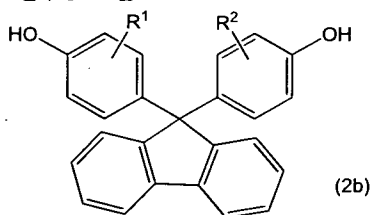
通式(2)表示之化合物(惟排除羧酸)可理想地使用通式(2a)表示之化合物、通式(2b)表示之化合物。

【化47】



(式(2a)中，R¹及R²同上式(2)之定義)。

【化48】



(式(2b)中，R¹及R²同上式(2)之定義)。

又，通式(2a)或(2b)表示之化合物之詳情如上。

【0150】

以下有時將來自通式(2a)表示之化合物之構成單元記載為構成單元(N)。

【0151】

聚酯碳酸酯樹脂之全部構成單元中之二羥基構成單元(惟排除來自二羧酸之構成單元)、碳酸二酯構成單元及二羧酸構成單元之合計比例較佳為80莫耳%以上，更佳為90莫耳%以上，尤佳為100莫耳%。

【0152】

全部二羥基構成單元(惟排除二羧酸構成單元)中之構成單元(L)之比例為5~95莫耳%為較佳。

【0153】

構成單元(M)之含量相對於全部二羥基構成單元(惟包括二羧酸構成單元)為2.5~47.5莫耳%較理想，5~45莫耳%又更佳。構成單元(M)為構成單元(N)時亦同。

【0154】

構成單元(L)與構成單元(M)之莫耳比(L/M)為1/99~99/1較理想，20/80~95/5更佳，40/60~90/10尤佳。構成單元(M)為構成單元(N)時亦同。

【0155】

此聚酯碳酸酯樹脂可為無規、嵌段及交替共聚物中之任一結構。

【0156】

<來自二羥基化合物之構成單元>

實施形態之聚酯碳酸酯樹脂中除了含有構成單元(L)~(N)以外也可含有其他來自二羥基化合物之構成單元，二羥基化合物(二羧酸及其衍生物以外者)可列舉伸烷基二醇(例如：乙二醇、丙二醇、三亞甲基二醇、1,3-丁二醇、四亞甲基二醇(1,4-丁二醇)、己二醇、新戊二醇、辛二醇、癸二醇等直鏈狀或分支鏈狀之C2-12之伸烷基二醇、(聚)氧基伸烷基二醇(例如：二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇)。

該等來自二羥基化合物之構成單元可含有單獨1種或組合含有2種以上。

【0157】

<來自碳酸二酯之構成單元>

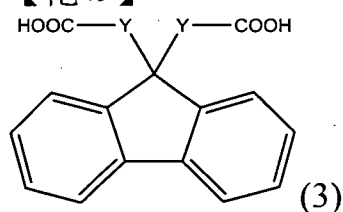
碳酸酯鍵之前驅體即碳酸二酯，可列舉碳酸二苯酯、碳酸二甲苯酯、雙(氯苯基)碳酸酯、碳酸間甲苯酚酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丁酯、碳酸二環己酯等。該等之中，尤其碳酸二苯酯為較佳。碳酸二苯酯相對於二羥基化合物1莫耳，宜以0.97~1.10莫耳之比率使用較佳，又更佳為0.98~1.05莫耳之比率。

【0158】

<來自二羧酸之構成單元>

實施形態之聚酯碳酸酯樹脂所含之來自二羧酸之構成單元不特別限定，宜為來自萘二羧酸、對苯二甲酸、間苯二甲酸、鄰苯二甲酸、2-甲基對苯二甲酸、聯苯二羧酸、四氫萘二羧酸等芳香族二羧酸、草酸、丙二酸、琥珀酸、馬來酸、富馬酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、癸烷二羧酸、十二烷二羧酸、環己烷二羧酸、十氫萘二羧酸、降莖烷二羧酸、三環癸烷二羧酸、五環十二烷二羧酸、3,9-雙(1,1-二甲基-2-羧基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、5-羧基-5-乙基-2-(1,1-二甲基-2-羧基乙基)-1,3-二噁烷、二聚酸等脂肪族二羧酸及此等的衍生物的構成單元為較佳。二羧酸之衍生物可列舉酯、酸酐、醯鹵化物。又，來自通式(3)表示之二羧酸及其衍生物之構成單元亦為理想。

【化49】



(式中，Y各自獨立地表示單鍵、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。)

二羧酸構成單元可由例示之構成單元之1種構成也可由2種以上構成。

【0159】

<聚酯碳酸酯樹脂之製造方法>

上述聚酯碳酸酯樹脂係藉由使生成碳酸二酯構成單元之化合物、生成二羧酸構成單元之化合物、與生成二羥基構成單元之化合物，於觸媒之存在下，於熔融狀態進行酯交換反應以製造。具體而言，使通式(1)表示之化合物、通式(2)表示之化合物(較佳為通式(2a)或(2b)表示之化合物)、二羧酸或其衍生物、及碳酸二酯反應。反應方法可列舉酯交換法、直接聚合法等熔融聚合法、溶液聚合法、界面聚合法等各種方法，其中，不使用反應溶劑之熔融聚合法較佳。

【0160】

碳酸二酯相對於二羥基化合物之合計1莫耳以0.97~1.10莫耳之比率使用較佳，又更佳為0.98~1.05莫耳之比率。又，二羧酸或其衍生物相對於二羥基化合物(惟排除二羧酸)之合計1莫耳以0.01~0.20莫耳之比率使用較佳，又更佳為0.05~0.15莫耳之比率。

【0161】

為熔融聚合法之一種之酯交換法，係於觸媒存在下使二羧酸酯與二羥基化合物(惟排除二羧酸)反應，邊將生成之醇餾去邊進行酯交換以獲得聚酯之方法，一般用在聚酯樹脂之合成。

【0162】

又，直接聚合法係實施二羧酸與二羥基化合物(惟排除二羧酸)的脫水反應，形成了酯化合物後於減壓下邊餾去過剩的二羥基化合物邊進行酯交換反應以獲得聚酯樹脂之方法。直接聚合法的好處是：不像酯交換法會有醇餾出，原料可使用低廉的二羧酸。實施此等熔融聚合法時之聚合觸媒種類、觸媒量、溫度等聚合條件、及熱安定劑、醚化防止劑、觸媒失活劑等添加劑可參照公知方法。

【0163】

反應也可於觸媒存在下進行。觸媒可以使用在聚酯碳酸酯樹脂製造時利用的各種觸媒，例如：金屬觸媒等。金屬觸媒可使用包括例如鹼金屬、鹼土類金屬、過渡金屬、周期表第13族金屬、周期表第14族金屬、周期表第15族金屬等之金屬化合物。金屬化合物可列舉烷氧化物、有機酸鹽(乙酸鹽、丙酸鹽等)、無機酸鹽(硼酸鹽、碳酸鹽等)、金屬氧化物等。該等觸媒可單獨使用或組合使用二種以上。觸媒之使用量例如相對於二羧酸成分1莫耳為 $0.01 \times 10^{-4} \sim 100 \times 10^{-4}$ 莫耳，較佳為 $0.1 \times 10^{-4} \sim 40 \times 10^{-4}$ 莫耳左右。

【0164】

鹼金屬化合物具體而言可以使用氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銻、氫氧化鋰、碳酸氫鈉、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸銻、碳酸鋰、乙酸鈉、乙酸鉀、乙酸銻、乙酸鋰、硬脂酸鈉、硬脂酸鉀、硬脂酸銻、苯甲酸鉀、苯甲酸銻、苯甲酸鋰、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、二銻鹽、二鋰鹽、苯酚之鈉鹽、鉀鹽、銻鹽、鋰鹽等。

鹼土類金屬化合物具體而言可使用氫氧化鎂、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、苯甲酸鈣、苯基磷酸鎂等。

【0165】

酯交換觸媒宜為鋅、錫、鋇、鉛之鹽，此等可以單獨使用也可組合使用。

【0166】

該等觸媒相對於二羥基化合物(惟排除二羧酸)之合計1莫耳，一般以 $1 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-3}$ 莫耳之比率使用，較佳為以 $10^{-7} \sim 10^{-4}$ 莫耳之比率使用。

【0167】

聚酯碳酸酯樹脂中也可以添加其他樹脂、抗氧化劑、脫模劑、光安定劑、紫外線吸收劑、塑化劑、增量劑、消光劑、乾燥調節劑、抗靜電劑、沈降防止劑、界面活性劑、流動性改質劑、乾燥油、蠟類、填料、著色劑、補強劑、表面平滑劑、塗平劑、硬化反應促進劑、增黏劑等各種添加劑、成形助劑。此等添加劑之具體例、添加量等和在上述「1.聚碳酸酯樹脂」中一樣。藉由將作為流動性改質劑或脫模劑之多官能醇與脂肪酸之酯，尤其甘油之硬脂酸酯相對於聚酯碳酸酯樹脂100重量份以0.005~2.0重量份，較佳為0.01~0.6重量份，更佳為0.02~0.5重量份之範圍添加，能減少因脫模不良導致之故障，為理想。

【0168】

又，聚合反應結束後，為了無損獲得之聚酯碳酸酯樹脂之熱安定性及水解安定性，宜將觸媒除去或使其失活較佳。一般，可藉由添加公知之酸性物質使觸媒失活。觸媒失活使用之酸性物質，具體而言可列舉對甲苯磺酸等芳香族磺酸類；對甲苯磺酸丁酯、對甲苯磺酸己酯等芳香族磺酸酯類；十二基苯磺酸四丁基鎂鹽等芳香族磺酸鹽類；硬脂醯氯、氯化苯甲醯、對甲苯磺醯氯等有機鹵化物；二甲基硫酸等烷基硫酸；氯化甲苯等有機鹵化物等為理想例。

【0169】

實施形態之聚酯碳酸酯樹脂希望異物含量儘量少，宜實施熔融原料之過濾、觸媒液之過濾、熔融寡聚物之過濾較佳。濾器之孔目為7 μm 以下較佳，更佳為5 μm 以下。再者，利用生成樹脂之聚合物濾器進行過濾亦為理想。聚合物濾器之孔目為100 μm 以下較佳，更佳為30 μm 以下。又，收集樹脂丸粒之步驟當然須於低塵環境，Class 6以下較佳，更佳為Class 5以下。

【0170】

<聚酯碳酸酯樹脂之物性>

折射率及阿貝數可依以下之測定方法測定。

第 57 頁，共 83 頁(發明說明書)

將聚酯碳酸酯樹脂溶於二氯甲烷，製成澆鑄薄膜，利用折射率計測定折射率。折射率係於25°C、589nm(d線)測得之值，阿貝數係由在656nm(C線)、486nm(F線)、及d線測得之折射率算出之值。

實施形態之聚酯碳酸酯樹脂依此方式測得之折射率宜為1.60以上較佳，1.645~1.665更佳。又，阿貝數為24以下較佳，21以下更佳，例如18~24。

【0171】

玻璃轉移溫度係以差示掃描熱量計測定，雖不特別限定，通常為110°C以上，較佳為115°C以上，又更佳為120°C以上。聚酯碳酸酯樹脂之玻璃轉移溫度為上述範圍內時，使用此樹脂製得之光學透鏡能充分耐受硬塗等表面加工。又，聚酯樹脂、聚酯碳酸酯樹脂之玻璃轉移溫度可藉由適當選擇有環狀縮醛骨架或芳香族烴基之二醇、有萘骨架之二羧酸等以往公知之二醇、二羧酸而輕易成為110°C以上。另一方面，玻璃轉移溫度若太高，將樹脂成形時之溫度須為高溫，有時樹脂本身會意外地出現熱分解。故玻璃轉移溫度宜低於150°C較佳。

【0172】

以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw)為10000~100000較佳，20000~50000更佳。

Mw若比10000還小，獲得之樹脂成形體有變脆的傾向，故不理想。Mw若比100000還大，熔融黏度變高，故成形時從模具取下樹脂變得困難，且流動性變差，難以於熔融狀態進行射出成形，故不理想。

【0173】

溶液色相(明度；L值)係以實施例所示之方法測定，為88以上較佳，95~99更佳。L值若小於88，樹脂之著色變強，不好作為光學材料使用，故不理想。

【0174】

實施形態之聚酯碳酸酯樹脂之極限黏度及半結晶時間和在上述「2. 聚酯樹脂」已述者相同。

【0175】

又，實施形態之樹脂宜同時符合以下(1)及(2)之物性。

(1)在JIS規格K7121的塑膠的轉移溫度測定方法中，中間點玻璃轉移溫度之測定值為120°C以上。

(2)使用苯酚與1,1,2,2-四氫乙烷之質量比6：4之混合溶劑於25°C之極限黏度之測定值為0.2~1.0dl/g。

【0176】

<聚酯碳酸酯樹脂之成形體>

上述聚酯碳酸酯樹脂可使用在各種用途。例如可使用在射出成形體、片、薄膜、管等擠製成形體、瓶、發泡體、黏接材、黏著劑、塗料等。更詳言之，片可為單層也可為多層，薄膜可為單層也可為多層，可為未延伸者也可為在單方向、或二方向延伸者，也可以疊層於鋼板等。瓶可為直接吹塑也可為射出吹塑瓶，也可為射出成形品。發泡體可為珠粒發泡體也可為擠製發泡體。尤其適用在汽車內使用之製品、輸出入用之包裝材、太陽能電池之背片等電子材料、加壓加熱處理、實施微波爐加熱之食品包裝材等要求高耐熱性、水蒸氣阻隔性的用途。

【0177】

實施形態之聚酯碳酸酯樹脂特別是利用射出成形機或射出壓縮成形機射出成形為透鏡形狀，可獲得優良的光學透鏡。獲得光學透鏡時，為了儘量避免異物混入，成形環境當然也須在低塵環境，Class 6以下較佳，更佳為Class 5以下。

【0178】

藉由將聚酯碳酸酯樹脂成形而得之光學透鏡視需要，宜以非球面透鏡的形式使用較佳。非球面透鏡能以1片透鏡使球面像差實質上成爲零，無須利用組合多數球面透鏡以消除球面像差，能夠質輕且減低生產成本。因此非球面透鏡在光學透鏡之中特別作爲相機透鏡有用。非球面透鏡之非點像差爲0~15mλ較佳，更佳爲0~10mλ。

【0179】

在藉由將聚酯碳酸酯樹脂成形而得之光學透鏡之表面也可因應須要設置抗反射層或硬塗層這些塗層。抗反射層可爲單層也可爲多層，可爲有機物也可爲無機物，無機物較佳。具體而言可列舉氧化矽、氧化鋁、氧化鋯、氧化鈦、氧化鈣、氧化鎂、氟化鎂等氧化物或氟化物。

【0180】

藉由將聚酯碳酸酯樹脂成形而得之光學透鏡可使用在拾取透鏡、f-θ透鏡、眼鏡透鏡等各種透鏡，考量高折射率、低阿貝數，特別適合作爲色像差校正用透鏡。具體而言，適合使用在單鏡頭反射式相機、數位相機、視訊攝影機、附相機之行動電話、附透鏡之薄膜、望遠鏡、雙筒望遠鏡、顯微鏡、投影機等透鏡。使用了實施形態之聚酯碳酸酯樹脂之光學透鏡爲凹透鏡時，可以和其他高阿貝數之凸透鏡組合而作爲色像差小的光學透鏡系使用。組合之凸透鏡之阿貝數爲40~60較理想，50~60更佳。

【實施例】

【0181】

以下利用實施例說明本發明，但本發明不受該等實施例限制。

【0182】

1. 聚碳酸酯樹脂

(A) 聚碳酸酯樹脂之實施例

第 60 頁，共 83 頁(發明說明書)

聚碳酸酯樹脂之實施例中之測定值係使用以下之方法或裝置測定。

1)以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw)：使用凝膠滲透層析(GPC)，以四氫呋喃作為展開溶劑，使用已知分子量(分子量分布=1)之標準聚苯乙烯作成檢量線。基於此檢量線從GPC之滯留時間算出Mw。

[測定條件]

裝置；東曹(股)公司製 HLC-8320GPC

管柱；保護管柱：TSKguardcolumn SuperMPHZ-M×1根

分析管柱：TSKgel SuperMultiporeHZ-M×3根

溶劑；四氫呋喃

注入量；10 μ L

試樣濃度；0.2w/v% 四氫呋喃溶液

溶劑流速；0.35ml/min

測定溫度；40 $^{\circ}$ C

檢測器；RI

【0183】

2)折射率(nD)：針對由實施例製造之聚碳酸酯樹脂構成之厚度0.1mm薄膜，使用阿貝折射計依JIS-K-7142之方法進行測定(23 $^{\circ}$ C、波長589nm)。

3)阿貝數(v)：針對由實施例製造之聚碳酸酯樹脂構成之厚度0.1mm薄膜，使用阿貝折射計，測定於23 $^{\circ}$ C下之波長486nm、589nm及656nm之折射率，再使用下式算出阿貝數。

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

nD：於波長589nm之折射率

nC：於波長656nm之折射率

nF：於波長486nm之折射率

第 61 頁，共 83 頁(發明說明書)

【0184】

4)玻璃轉移溫度(Tg)：利用示差熱掃描熱量分析計(DSC)測定(測定設備：Hitachi Hitechscience(股)公司DSC7000X)。

5)熱分解開始溫度(Td)：使用示差熱天秤(TG-DTA)，測定於空氣氣流下重量減少了5%的溫度。升溫速度為10°C/min(測定設備：Hitachi Hitechscience示差熱重量同時測定裝置STA7000)。

【0185】

6)配向雙折射(Δn)：將厚度0.1mm之澆鑄薄膜切出5.0cm四方的正方形後，將薄膜之兩端夾於夾頭(夾頭間3.0cm)，於聚碳酸酯樹脂之Tg+5°C延伸為1.5倍。使用日本分光(股)製橢偏計M-220，測定於589nm之位相差(Re)，並依下式求出配向雙折射(Δn)。

$$\Delta n = Re/d$$

Δn ：配向雙折射

Re：位相差

d：厚度

雙折射符號係使用日本分光(股)製橢偏計M-220求出折射率在上述延伸薄膜之面內成爲最大之方向，並從和延伸方向間的關係判斷。

雙折射符號爲正時：延伸方向爲折射率在薄膜面內成爲最大之方向。

雙折射符號爲負時：延伸方向爲和折射率在薄膜面內成爲最大之方向爲垂直相交之方向。

【0186】

7)全光線透射率：針對由實施例製造之聚碳酸酯樹脂構成之厚度0.1mm薄膜，使用日本電色工業(股)製濁度計NDH2000，依JIS-K-7361-1之方法測定。

【0187】

8)殘存苯酚及殘存碳酸二苯酯量：精稱已秤量之聚碳酸酯樹脂1.0g，溶於二氯甲烷10ml，邊攪拌邊添加到100ml之甲醇，使樹脂再沉澱。充分攪拌後將沉澱物分濾，將濾液以蒸發器濃縮，並對於獲得之固體加入精稱的標準物質溶液1.0g。將再加入1g氯仿並稀釋之溶液以GC-MS定量。

標準物質溶液：200ppm三羥甲基苯酚之氯仿溶液

測定裝置(GC-MS)：Agilent HP6890/5973MSD

管柱：毛細管柱 DB-5MS, 30m×0.25mm I.D., 膜厚0.5μm

升溫條件：50°C(5min hold)~300°C(15min hold),10°C/min

注入口溫度：300°C、注入量：1.0μl(分流比25)

離子化法：EI法

載流氣體：He,1.0ml/min

Aux溫度：300°C

質量掃描範圍：33-700

【0188】

<聚碳酸酯樹脂之製造例(1)>

(實施例1)

將2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘(以下有時簡稱“BHEBN”)13.4g(0.035莫耳)、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)苯基)蒽(以下有時簡稱“BPEF”)35.6g(0.081莫耳)、碳酸二苯酯(以下有時簡稱“DPC”)25.0g(0.117莫耳)、及碳酸氫鈉 8.8×10^{-5} g(1.0×10^{-6} 莫耳)添加到攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶，於氮氣環境760mmHg加熱到180°C。加熱開始10分鐘後確認原料已完全溶解，之後於同條件實施110分鐘攪拌。之後將減壓度調整為200mmHg，同時以60°C/hr之速度升溫到200°C。此時確認副生之苯酚之餾出開始。之後於此溫度保持20分鐘，並進行反應。再者，以75°C/hr之速度升溫到230°C，升溫結束10分鐘後，於保持在此溫度的狀態

費時1小時使減壓度成爲1mmHg以下。之後以60°C/hr的速度升溫到240°C，再於攪拌狀態反應30分鐘。反應結束後，對於反應器內吹入氮氣，回到常壓，取出生成的聚碳酸酯樹脂。聚碳酸酯樹脂中之殘存苯酚量爲150ppm、殘存DPC量爲120ppm。

【0189】

(實施例2)

將BHEBN、BPEF、DPC及碳酸氫鈉之量改變爲BHEBN17.1g(0.046莫耳)、BPEF30.1g(0.069莫耳)、DPC25.0g(0.117莫耳)及碳酸氫鈉 8.7×10^{-5} g(1.0×10^{-6} 莫耳)，除此以外和實施例1進行同樣的操作，取出生成的聚碳酸酯樹脂。聚碳酸酯樹脂中之殘存苯酚量爲60ppm、殘存DPC量爲250ppm。

【0190】

(實施例3)

將BHEBN、BPEF、DPC及碳酸氫鈉之量變更爲BHEBN30.0g(0.080莫耳)、BPEF15.1g(0.034莫耳)、DPC25.0g(0.117莫耳)、及碳酸氫鈉 8.7×10^{-5} g(1.0×10^{-6} 莫耳)，除此以外實施和實施例1同樣的操作，取出生成的聚碳酸酯樹脂。聚碳酸酯樹脂中之殘存苯酚量爲120ppm。

【0191】

(實施例4)

將BHEBN、BPEF、DPC及碳酸氫鈉之量變更爲BHEBN38.9g(0.104莫耳)、BPEF5.07g(0.012莫耳)、DPC25.0g(0.117莫耳)、及碳酸氫鈉 1.1×10^{-4} g(1.3×10^{-6} 莫耳)，除此以外實施和實施例1同樣的操作，取出生成之聚碳酸酯樹脂。聚碳酸酯樹脂中之殘存苯酚量爲100ppm。

【0192】

(參考例1)

於氮氣環境760mmHg加熱到180°C，確認原料已完全溶解後，於同條件攪拌110分鐘的操作縮短為30分鐘，並設最終減壓度為50mmHg，除此以外和實施例1同樣進行，取出生成之聚碳酸酯樹脂。聚碳酸酯樹脂之殘存苯酚量為3500ppm、殘存DPC量為1200ppm。

【0193】

(比較例1)

使用、商品名「Iupilon H-4000」(三菱工程塑膠(股)製；Mw=33,000、Tg=148°C)作為由雙酚A(以下有時簡稱“BPA”)構成的聚碳酸酯樹脂。

【0194】

<光學薄膜之製造例(1)>

使實施例1~4、參考例1及比較例1獲得之聚碳酸酯樹脂溶於二氯甲烷，製成固體成分濃度5.3重量%之樹脂溶液。使此樹脂溶液流入澆鑄薄膜製作模，使二氯甲烷揮發後剝離、乾燥，製成厚度0.1mm之澆鑄薄膜。對於此澆鑄薄膜評價折射率(nD)、阿貝數(v)及全光線透射率。又，將獲得之澆鑄薄膜於Tg+5°C延伸為1.5倍並評價配向雙折射(Δn)。

又，參考例1獲得之聚碳酸酯樹脂因為分子量低，故脆而無法製成澆鑄薄膜。

【0195】

再者，測定上述實施例、參考例及比較例獲得之樹脂之以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw)、玻璃轉移溫度(Tg)、及熱分解開始溫度(Td)。該等值示於表1。又，表2顯示雙折射，表2中之配向雙折射(Δn)之評價基準示於表3。

【表1】

	組成比			物性						
	BHEBN	BPEF	BPA	Mw	Tg	Td	nD	v	全光線透射率	残留苯酚量
	莫耳%	莫耳%	莫耳%		°C	°C			%	ppm
實施例1	30	70	-	105000	141	368	1.647	22	89	150
實施例2	40	60	-	44000	135	366	1.65	22	89	60
實施例3	70	30	-	56000	123	363	1.659	21	88	120
實施例4	90	10	-	53000	120	361	1.655	20	88	100
參考例1	30	70	-	4000	75	324	-	-	-	3500
比較例1	-	-	100	33000	148	-	1.589	30	91	0

【表2】

	組成比			雙折射性	
	BHEBN	BPEF	BPA	配向雙折射 (Δn)	雙折射手號
	莫耳%	莫耳%	莫耳%		
實施例1	30	70	-	0.28×10^{-3}	負
實施例2	40	60	-	0.11×10^{-3}	負
實施例3	70	30	-	0.02×10^{-3}	負
實施例4	90	10	-	0.28×10^{-3}	正
參考例1	30	70	-	-	-
比較例1	-	-	100	9.5×10^{-3}	正

【表3】

配向雙折射 $\Delta n (\times 10^{-3})$	評價
0 ~ 0.1	極小
超過0.1 ~ 0.4	非常小
超過0.4 ~ 1.0	小
超過1.0	大

【0196】

<聚碳酸酯樹脂之製造例(2)>

(實施例7)

將2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘(以下有時簡稱“BHEBN”)3.44g(0.009莫耳)、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)-3-苯基苯基)蒽(以下有時簡稱“BEPF”)48.9g(0.083莫耳)、碳酸二苯酯(以下有時簡稱“DPC”)20.3g(0.095莫耳)、及碳酸氫鈉 1.5×10^{-4} g (1.8×10^{-6} 莫耳)添加到攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶，於氮氣環境760 mmHg加熱到180°C。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後於同條件攪拌110分鐘。之後將減壓度調整為200mmHg，同時以60°C/hr之速度升溫到200°C。

此時確認副生之苯酚開始餾出。之後維持此溫度20分鐘並進行反應。再者，以75°C/hr之速度升溫到230°C，升溫結束10分鐘後，於保持此溫度之狀態費時1小時使減壓度成爲1mmHg以下。之後以60°C/hr之速度升溫到240°C，再於攪拌狀態進行反應30分鐘。反應結束後對於反應器內吹入氮氣，使回到常壓，取出生成的聚碳酸酯樹脂。

【0197】

(實施例8)

將BHEBN、BEPF、DPC及碳酸氫鈉之量變更爲BHEBN5.17g(0.014莫耳)、BEPF19.0g(0.032莫耳)、DPC10.0g(0.047莫耳)、碳酸氫鈉 9.7×10^{-5} g(1.2×10^{-6} 莫耳)，除此以外實施和實施例7同樣操作，取出生成之聚碳酸酯樹脂。

【0198】

(實施例9)

將BHEBN、BEPF、DPC及碳酸氫鈉之量變更爲BHEBN13.8g(0.037莫耳)、BEPF32.6g(0.055莫耳)、DPC20.0g(0.093莫耳)、碳酸氫鈉 1.5×10^{-4} g(1.8×10^{-6} 莫耳)，除此以外實施和實施例7同樣的操作，取出生成之聚碳酸酯樹脂。

【0199】

(實施例10)

將BHEBN、BEPF、DPC及碳酸氫鈉之量變更爲BHEBN24.4g(0.065莫耳)、BEPF16.5g(0.028莫耳)、DPC20.2g(0.094莫耳)、碳酸氫鈉 1.6×10^{-4} g(1.9×10^{-6} 莫耳)，除此以外實施和實施例7同樣操作，取出生成之聚碳酸酯樹脂。

【0200】

(實施例11)

將BHEBN、BEPF、DPC及碳酸氫鈉之量變更爲BHEBN31.0g(0.083莫耳)、BEPF5.4g(0.009莫耳)、DPC20.0g(0.093莫耳)、碳酸氫鈉 1.5×10^{-4} g(1.8×10^{-6} 莫耳)，除此以外實施和實施例7同樣操作，取出生成之聚碳酸酯樹脂。

【0201】

(比較例2)

使用商品名「Iupilon H-4000」(三菱工程塑膠(股)製； $M_w=33,000$ 、 $T_g=148$ °C)作爲由雙酚A(以下有時簡稱“BPA”)構成的聚碳酸酯樹脂。

【0202】

(參考例2)

將BHEBN24.4g(0.065莫耳)、BPEF16.5g(0.028莫耳)、DPC20.2g(0.094莫耳)、及碳酸氫鈉 1.6×10^{-4} g(1.9×10^{-6} 莫耳)裝入附攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶，於氮氣環境760mmHg加熱到180°C。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後於同條件攪拌20分鐘。之後調整減壓度爲200mmHg，同時以60°C/hr之速度升溫至200°C。此時確認副生之苯酚開始餾出。之後於此溫度保持20分鐘並進行反應。然後以75°C/hr之速度升溫到230°C，升溫結束10分鐘後，保持於此溫度費時1小時使減壓度成爲1mmHg以下。之後以60°C/hr之速度升溫至240°C，再於攪拌狀態反應30分鐘。反應結束後對於反應器內吹入氮氣，回到常壓，取出生成之聚碳酸酯樹脂。

【0203】

<光學薄膜之製造(2)>

使實施例7~11、比較例2及參考例2獲得之聚碳酸酯樹脂溶於二氯甲烷，製備固體成分濃度5.3重量%之樹脂溶液。使此樹脂溶液流入澆鑄薄膜製作模，使二氯甲烷揮發後剝離、乾燥，製成厚度0.1mm之澆鑄薄膜。針對此澆鑄薄膜評價

折射率(nD)、阿貝數(v)及全光線透射率。又，將獲得之澆鑄薄膜於T_g+5°C延伸為1.5倍，評價配向雙折射(Δn)。

又，參考例2獲得之聚碳酸酯樹脂因分子量低，故脆而無法製成澆鑄薄膜。

【0204】

又，測定上述實施例、比較例及參考例獲得之樹脂之以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(M_w)、玻璃轉移溫度(T_g)、熱分解開始溫度(T_d)。該等值示於表4。

又，表5顯示雙折射，表5中之配向雙折射(Δn)之評價基準示於表6。

【表4】

	組成比			物性					
	BHEBN	BEPF	BPA	M _w	T _g	T _d	nD	v	全光線透射率
	莫耳%	莫耳%	莫耳%	-	°C	°C	-	-	%
實施例7	10	90	-	36000	152	364	1.656	21	87
實施例8	30	70	-	47000	145	367	1.658	21	87
實施例9	40	60	-	50000	141	367	1.659	21	87
實施例10	70	30	-	39000	129	372	1.663	20	86
實施例11	90	10	-	38000	120	373	1.666	19	86
比較例2	-	-	100	33000	148	-	1.586	30	91
參考例2	70	30	-	2800	54	314	-	-	-

【表5】

	組成比			雙折射性	
	BHEBN	BEPF	BPA	配向雙折射 Δn	雙折射符號
	莫耳%	莫耳%	莫耳%		
實施例7	10	90	-	0.60×10^{-3}	負
實施例8	30	70	-	0.41×10^{-3}	負
實施例9	40	60	-	0.29×10^{-3}	負
實施例10	70	30	-	0.02×10^{-3}	正
實施例11	90	10	-	0.21×10^{-3}	正
比較例2	-	-	100	9.5×10^{-3}	正
參考例2	70	30	-	-	-

【表6】

配向雙折射 Δn ($\times 10^{-3}$)	評價
0 ~ 0.1	極小
超過 0.1 ~ 0.4	非常小
超過 0.4 ~ 1.0	小
超過 1.0	大

【0205】

(B)聚碳酸酯樹脂組成物之實施例

聚碳酸酯樹脂組成物之實施例中之測定值使用以下方法或裝置測定。

1)以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw)：使用凝膠滲透層析(GPC)，將四氫呋喃作為展開溶劑，使用已知分子量(分子量分布=1)之標準聚苯乙烯製作檢量線。基於此檢量線從GPC之滯留時間算出。

[測定條件]

裝置；東曹(股)公司製、HLC-8320GPC

管柱；保護管柱：TSKguardcolumn SuperMPHZ-M×1根

分析管柱：TSKgel SuperMultiporeHZ-M×3根

溶劑；四氫呋喃

注入量；10 μ L

試樣濃度；0.2w/v% 四氫呋喃溶液

溶劑流速；0.35ml/min

測定溫度；40 $^{\circ}$ C

檢測器；RI

2)玻璃轉移溫度(Tg)：利用示差熱掃描熱量分析計(DSC)測定(測定設備：Hitachi Hitechscience(股)公司DSC7000X)。

【0206】

3)折射率(nD)：針對將聚碳酸酯樹脂組成物壓製成形成3mm厚×8mm×8mm之直方體而得的成形體，利用島津製作所(股)公司製折射率計(KPR-200)測定(23 $^{\circ}$ C、波長589nm)。

4)阿貝數(v)：針對聚碳酸酯樹脂組成物壓製成形成為3mm厚×8mm×8mm之直方體而得之成形體，以島津製作所(股)公司製折射率計(KPR-200)測定波長486nm、589nm、656nm之折射率，再使用下式算出阿貝數。

第 70 頁，共 83 頁(發明說明書)

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

nD：於波長589nm之折射率

nC：於波長656nm之折射率

nF：於波長486nm之折射率

【0207】

5)光學變形：將由聚碳酸酯樹脂組成物構成之厚度3mm之成型片夾於2片偏光板之間，並以直交偏光鏡法目視來自後方的漏光以進行評價。更具體而言，將實施例13~17及比較例3~5獲得之聚碳酸酯樹脂組成物使用Fenac(股)製ROBOSHOT S-2000i30A射出成型機進行射出成型為直徑50mm及厚度3mm之成型片。將此成型片夾於二片偏光板間，以直交偏光鏡法目視來自後方的漏光並評價。評價基準為A：只有少許漏光、B：有漏光、C：漏光顯著。

【0208】

(合成例1：聚碳酸酯樹脂(A1)之製造)

將2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘20.0kg(53.4莫耳)、碳酸二苯酯11.7kg(54.5莫耳)、及碳酸氫鈉 $6.7 \times 10^{-2} \text{g}$ (8.0×10^{-4} 莫耳)添加到攪拌機及餾出裝置之50公升反應器，於氮氣環境760mmHg費時1小時加熱到200°C並攪拌。之後於同條件攪拌110分鐘。之後費時20分鐘調整減壓度為200mmHg，於200°C、200mmHg之條件下保持40分鐘，進行酯交換反應。再以45°C/hr之速度升溫到230°C，於230°C、200mmHg保持10分鐘。之後費時20分鐘調整減壓度為150mmHg，於230°C、150mmHg保持10分鐘。之後費時10分鐘調整為120mmHg，並於230°C、120mmHg保持70分鐘。之後費時10分鐘調整為100mmHg，並於230°C、100mmHg保持10分鐘。進一步費時40分鐘使成為1mmHg以下，於230°C、1mmHg以下之條件下於攪拌狀態進行30分鐘聚合反應。反應結束後對於反應器內吹入氮氣以加壓，

便將生成之聚碳酸酯樹脂造粒並抽出。獲得之聚碳酸酯樹脂(A1)之Mw為33000、Tg為115°C、殘存苯酚為300ppm、殘存DPC為250ppm。

【0209】

(合成例2：聚碳酸酯樹脂(B1)之製造)

將9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)苯基)蒈19.5kg(44.5莫耳)、碳酸二苯酯9.93kg(46.3莫耳)、及碳酸氫鈉 2.2×10^{-2} g(2.7×10^{-4} 莫耳)添加到附攪拌機及餾出裝置之50公升反應器，於氮氣環境760mmHg費時1小時加熱到215°C並攪拌。之後費時15分鐘將減壓度調整為150mmHg，於215°C、15mmHg之條件下保持20分鐘，進行酯交換反應。進一步以37.5°C/hr之速度升溫到240°C，於240°C、150mmHg保持10分鐘。之後費時10分鐘調整為120mmHg，於240°C、120mmHg保持70分鐘。之後費時10分鐘調整為100mmHg，於240°C、100mmHg保持10分鐘。進一步費時40分鐘使成爲1mmHg以下，於240°C、1mmHg以下之條件下於攪拌狀態進行10分鐘聚合反應。反應結束後對於反應器內吹入氮氣以加壓，邊將生成之聚碳酸酯樹脂造粒邊抽出。獲得之聚碳酸酯樹脂(B1)之Mw為25000、Tg為146°C、殘存苯酚為250ppm、殘存DPC為230ppm。

【0210】

(實施例13)

將合成例1製造之聚碳酸酯樹脂(A1)丸粒0.44kg、合成例2製造之聚碳酸酯樹脂(B1)丸粒4.57kg、肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]新戊四醇酯7.5g、及硬脂酸單甘油酯7.5g充分搖動混合，利用擠壓機於260°C混練並造粒，獲得摻混丸粒3.3kg。該丸粒之Tg為142°C，沒有出現反曲點。丸粒中之苯酚含量為450ppm。又，該丸粒之Mw為25,000。將該丸粒進行射出成形而得到直徑50mm及厚度3mm之圓板。圓板爲透明。評價結果示於表7。

【0211】

(實施例14)

將合成例1製造之聚碳酸酯樹脂(A1)丸粒1.34kg、合成例2製造之聚碳酸酯樹脂(B1)丸粒3.66kg、肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]新戊四醇酯7.5g、及硬脂酸單甘油酯7.5g充分搖動混合，利用擠壓機於260°C混練並造粒，獲得摻混丸粒3.2kg。該丸粒之Tg為136°C，沒有出現反曲點。又，該丸粒之Mw為26,000。丸粒中之苯酚含量為350ppm。將該丸粒進行射出成形而得到直徑50mm及厚度3mm之圓板。圓板為透明。評價結果示於表7。

【0212】**(實施例15)**

將合成例1製造之聚碳酸酯樹脂(A1)丸粒2.30kg、合成例2製造之聚碳酸酯樹脂(B1)丸粒2.70kg、肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]新戊四醇酯7.5g、及硬脂酸單甘油酯7.5g充分搖動混合，利用擠壓機於260°C混練並造粒，獲得摻混丸粒3.2kg。該丸粒之Tg為128°C，沒有出現反曲點。又，該丸粒之Mw為27,000。丸粒中之苯酚含量為370ppm。將該丸粒進行射出成形而得到直徑50mm及厚度3mm之圓板。圓板為透明。評價結果示於表7。

【0213】**(實施例16)**

將合成例1製造之聚碳酸酯樹脂(A1)丸粒3.33kg、合成例2製造之聚碳酸酯樹脂(B1)丸粒1.67kg、肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]新戊四醇酯7.5g、及硬脂酸單甘油酯7.5g充分搖動混合，利用擠壓機於260°C混練並造粒，獲得摻混丸粒3.3kg。該丸粒之Tg為123°C，沒有出現反曲點。又，該丸粒之Mw為29,000。丸粒中之苯酚含量為450ppm。將該丸粒進行射出成形而得到直徑50mm及厚度3mm之圓板。圓板為透明。評價結果示於表7。

【0214】

(實施例17)

將合成例1製造之聚碳酸酯樹脂(A1)丸粒4.43kg、合成例2製造之聚碳酸酯樹脂(B1)丸粒0.58kg、肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]新戊四醇酯7.5g、及月桂酸單甘油酯7.5g充分搖動混合，利用擠壓機於260°C混練並造粒，獲得摻混丸粒3.3kg。該丸粒之T_g為117°C，沒有出現反曲點。又，該丸粒之M_w為31,000。丸粒中之苯酚含量為380ppm。將該丸粒進行射出成形而得到直徑50mm及厚度3mm之圓板。圓板為透明。評價結果示於表7。

【0215】**(比較例4)**

將由雙酚A型聚碳酸酯樹脂構成的聚碳酸酯樹脂“Lupilon H-4000”(商品名：三菱工程塑膠公司製、MW：33000)的丸粒進行射出成形，獲得直徑50mm厚度3mm之圓板。圓板為透明。評價結果示於表7。

【0216】**(比較例5)**

將合成例1製造之丸粒射出成形，獲得直徑50mm厚度3mm之圓板。圓板為透明。評價結果示於表7。

【0217】**(比較例6)**

將合成例2製造之丸粒射出成形，獲得直徑50mm厚度3mm之圓板。圓板為透明。評價結果示於表7。

【表7】

樹脂組成物	實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17	比較例 4	比較例 5	比較例 6
樹脂(A1)之重量份	8.8	26.8	46	66.6	88.4	-	100	-
樹脂(B1)之重量份	91.2	73.2	54	33.4	11.6	-	-	100
H4000之重量份	-	-	-	-	-	100	-	-
Tg(°C)	142	136	128	123	117	146	115	146
折射率nD	1.642	1.646	1.652	1.659	1.665	1.586	1.668	1.639
阿貝數v	23	22	21	20	19	30	19	24
光學變形	B	A	A	A	A	C	B	B

【0218】

2. 聚酯樹脂

<聚酯樹脂之評價方法>

本實施例使用之聚酯樹脂之評價方法如下。

(1)以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(Mw)：使用凝膠滲透層析(GPC)，以氯仿作為展開溶劑，使用已知分子量(分子量分布=1)之標準聚苯乙烯作成檢量線。基於此檢量線從GPC之滯留時間算出Mw。

[測定條件]

裝置：東曹(股)公司製、HLC-8320GPC

管柱；保護管柱：TSKguardcolumn SuperMPHZ-M×1根

分析管柱：TSKgel SuperMultiporeHZ-M×3根

溶劑；四氫呋喃

注入量；10μL

試樣濃度；0.2w/v% 四氫呋喃溶液

溶劑流速；0.35ml/min

測定溫度；40°C

檢測器；RI

【0219】

(2) 折射率、阿貝數

使聚酯樹脂溶於二氯甲烷，製備成固體成分濃度5.3重量%之樹脂溶液。將此樹脂溶液流入澆鑄薄膜製作模，於二氯甲烷揮發後剝離、乾燥，製作厚度0.1mm之澆鑄薄膜。針對此澆鑄薄膜評價折射率(nD)及阿貝數(v)。

針對折射率，使用ATAGO(股)製折射率計以JIS-K-7142之方法測定 (25°C、波長589nm)。針對阿貝數，使用ATAGO(股)製折射率計，測定於25°C於波長486nm、589nm及656nm之折射率，再使用下式算出阿貝數。

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

nD：於波長589nm之折射率

nC：於波長656nm之折射率

nF：於波長486nm之折射率

(3)玻璃轉移溫度(Tg)：利用示差熱掃描熱量分析計(DSC)測定(測定設備：Hitachi Hitechscience(股)公司DSC7000X)。

【0220】

(實施例18)

於配備加熱裝置、攪拌葉片、分凝器、捕集器、溫度計及氮氣導入管之玻璃製燒瓶中加入對苯二甲酸二甲酯(以下稱爲DMT)1.00莫耳、乙二醇2.20莫耳、9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]蒽(以下稱爲BPEF)0.10莫耳、2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯蒽(以下稱爲BHEBN)0.81莫耳。於相對於二羧酸成分爲乙酸鋅二水合物0.023莫耳%之存在下，於氮氣環境下於攪拌狀態緩慢加熱熔融，並進行酯化反應。二羧酸成分之反應轉化率成爲90%以上後，相對於二羧酸成分100莫耳%添加氧化鋅0.14莫耳%及磷酸三乙酯0.12莫耳%。緩慢升溫與減壓，邊減壓邊去除乙二醇，最終於250~280°C、0.1kPa以下進行縮聚合。之後，將內容物從反應器取出，獲得有蒽骨架之共聚合聚酯樹脂。

獲得之聚酯樹脂之以聚苯乙烯換算之重量平均分子量為42,000。物性評價示於表8。

【0221】

(實施例19)

將BPEF變更爲0.27莫耳、BHEBN變更爲0.63莫耳、DMT變更爲2,6-萘二羧酸二甲酯(以下簡稱NDCM)，除此以外實施和實施例1同樣的操作。其結果獲得重量平均分子量40,500之聚酯共聚物。物性評價示於表8。

【0222】

(比較例7~10)

變更爲表8記載之原料及進料量，除此以外以和上述實施例18相同的裝置及反應條件實施酯交換反應及縮聚合反應，獲得共聚合聚酯樹脂。獲得之樹脂之物性評價結果示於表8。

【表8】

	共聚合組成比								物性		
	二羧酸成分(莫耳比)					二羥基成分(莫耳比)			Tg(°C)	折射率 (d線/25°C)	阿貝數
	DMT	DMI	DMN	FDPT	NDCM	EG	BPEF	BHEBN			
實施例18	1.00					0.10	0.09	0.81	120	1.658	20
實施例19					1.00	0.10	0.27	0.63	124	1.652	20
比較例7				1.00		0.20	0.80		122	1.634	23
比較例8			0.50	0.50		0.15	0.85		137	1.645	22
比較例9			0.75	0.25		0.15	0.85		151	1.652	21
比較例10		0.50	0.50			0.10	0.90		150	1.650	21

DMT：對苯二甲酸二甲酯

DMI：間苯二甲酸二甲酯

DMN：2,6-萘二羧酸二甲酯

FDPT：9,9-二(第三丁氧基羧酸乙基)蒽(9,9-二(羧基乙基)蒽或蒽-9,9-二丙酸之二第三丁酯

NDCM：萘羧酸二甲酯

EG：乙二醇

BPEF：9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]蒽

BHEBN：2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘

【0223】

3. 聚酯碳酸酯樹脂

<聚酯碳酸酯樹脂之評價方法>

聚酯碳酸酯樹脂之實施例中之測定值使用以下方法或裝置測定。

1)平均分子量：使用昭和電工(股)製凝膠滲透層析(GPC)Shodex GPC-101，使用四氫呋喃作為展開溶劑，使用已知分子量(分子量分布=1)之標準聚苯乙烯製作檢量線。依據此檢量線從GPC之滯留時間算出數量平均分子量(Mn)及重量平均分子量(Mw)。

[測定條件]

裝置；東曹(股)公司製、HLC-8320GPC

管柱；保護管柱：TSKguardcolumn SuperMPHZ-M×1根

分析管柱：TSKgel SuperMultiporeHZ-M×3根

溶劑；四氫呋喃

注入量；10 μ L

試樣濃度；0.2w/v% 四氫呋喃溶液

溶劑流速；0.35ml/min

測定溫度；40 $^{\circ}$ C

檢測器；RI

【0224】

2)玻璃轉移溫度(Tg)：稱重製造之樹脂0.008g，使用精工儀器(股)製示差熱熱重量同時測定裝置DSC220以升溫速度10 $^{\circ}$ C/min進行測定。

3)折射率(nD)：將聚酯碳酸酯樹脂壓製成形為直徑40mm、3mm厚之圓盤，利用島津裝置製造(股)公司製折射率計(KPR-200)，測定於25 $^{\circ}$ C之折射率(波長：589nm)。

【0225】

4)阿貝數(v)：將聚酯碳酸酯樹脂壓製成形為直徑40mm、3mm厚之圓盤，以島津裝置製造(股)公司製折射率計(KPR-200)測定於波長486nm、589nm、656nm之折射率，再使用下式算出阿貝數。

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

nD：於波長589nm之折射率

nC：於波長656nm之折射率

nF：於波長486nm之折射率

【0226】

5)溶液色相：將製造的樹脂6g溶於60ml之二甲基氧甲烷，使用光路長5.0cm石英玻璃比色管測定L值(明度)。式差計使用日本電色工業(股)公司製Spectro Color Meter SE2000。

【0227】

(實施例20)

將2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘(以下有時簡稱“BHEBN”)17.3g(0.046莫耳)、9,9-雙(4-(2-羥基乙氧基)苯基)蒽(以下有時簡稱“BPEF”)25.27g(0.058莫耳)、碳酸二苯酯(以下有時簡稱“DPC”)19.94g(0.093莫耳)、及對苯二甲酸二甲酯(以下有時簡稱“DMT”)2.239g(0.012莫耳)裝入附攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶。重複5次減壓及封入氮氣後，於760mmHg之氮氣環境下於180°C加熱。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後以相同條件攪拌10分鐘。之後使旋轉速度升至200rpm，以28mmHg/min的速度減壓至200mmHg，然後以60°C/hr的速度升溫至260°C。此時，確認開始餾出副生的苯酚。於到達壓力200mmHg、溫度260°C後，以10mmHg/min減壓，於壓力到達0mmHg後20分鐘作為反應結束。最後對於反應器內吹氮以回到常壓，取出生成的聚酯碳酸酯樹脂。

【0228】

(實施例21)

將BHEBN17.3g(0.046莫耳)、BPEF25.27g(0.058莫耳)、DPC19.94g(0.093莫耳)、及DMT2.239g(0.012莫耳)裝入附攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶。重複5次減壓及封入氮氣後，於760mmHg之氮氣環境下於180°C加熱。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後以相同條件攪拌10分鐘。之後使旋轉速度升至200 rpm，以28mmHg/min的速度減壓至200mmHg，然後以60°C/hr的速度升溫至240°C。此時，確認開始有副生之苯酚之餾出。於到達壓力200mmHg、溫度240°C後，以10mmHg/min減壓。於壓力到達0.8mmHg後40分鐘作為反應結束。最後對於反應器內吹氮，回到常壓，取出生成的聚酯碳酸酯樹脂。

【0229】

(實施例22)

將BHEBN35.64g(0.095莫耳)、BPEF4.615g(0.011莫耳)、DPC20.00g(0.093莫耳)、及DMT2.557g(0.013莫耳)裝入附攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶中。重複5次減壓與封入氮氣後，於760mmHg之氮氣環境下於180°C加熱。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後以相同條件攪拌10分鐘。之後以28mmHg/min減壓至200mmHg，以60°C/hr之速度升溫至250°C。此時，確認開始有副生之苯酚餾出。最後對於反應器內吹入氮氣並回到常壓，取出生成的聚酯碳酸酯樹脂。

【0230】

(實施例23)

將BHEBN3.928g(0.011莫耳)、BPEF41.95g(0.096莫耳)、DPC20.34g(0.095莫耳)、及DMT2.287g(0.012莫耳)裝入附攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶。重複5次減壓及封入氮氣後，於760mmHg之氮氣環境下於180°C加熱。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後以相同條件攪拌10分鐘。之後使旋轉速度升至200 rpm，以28mmHg/min之速度減壓至200mmHg，再以60°C/hr之速度升溫至260°C。

此時，確認開始有副生之苯酚餾出。於到達壓力200mmHg、溫度260°C後，以1.6 mmHg/min減壓。最後於壓力到達0.8mmHg後20分鐘作為反應結束。對於反應器內吹入氮氣並回到常壓，取出生成的聚酯碳酸酯樹脂。

【0231】

(實施例24)

將BHEBN10.92g(0.029莫耳)、BPEF33.41g(0.076莫耳)、DPC20.10g(0.093莫耳)、及DMT2.289g(0.0118莫耳)裝入附攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶。重複5次減壓及封入氮氣後，於760mmHg之氮氣環境下於180°C加熱。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後以相同條件攪拌10分鐘。之後使旋轉速度升至200rpm，以4.6mmHg/min的速度減壓至200mmHg，再以60°C/hr之速度升溫至260°C。此時，確認開始有副生之苯酚餾出。於到達壓力200mmHg、溫度260°C後，以3.3mmHg/min減壓，於壓力到達0.8mmHg後60分鐘作為反應結束。最後對於反應器內吹入氮氣，回到常壓，取出生成的聚酯碳酸酯樹脂。

【0232】

(實施例25)

將BHEBN23.96g(0.064莫耳)、BPEF17.61g(0.040莫耳)、DPC19.84g(0.093莫耳)、及DMT2.289g(0.012莫耳)裝入附攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶。重複5次減壓與封入氮氣後，於760mmHg之氮氣環境下於180°C加熱。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後以相同條件攪拌10分鐘。之後使旋轉速度升至200 rpm，以28mmHg/min的速度減壓至200mmHg，再以60°C/hr的速度升溫至260°C。此時，開始確認有副生之苯酚餾出。於到達壓力200mmHg、溫度260°C後，以3.3 mmHg/min減壓，於壓力到達0.8mmHg後30分鐘作為反應結束。最後對於反應器內吹入氮氣，回到常壓，取出生成的聚酯碳酸酯樹脂。

【0233】

(比較例11)

將BHBN12.94g(0.035莫耳)、BPEF24.77g(0.057莫耳)、DPC20.09g(0.094莫耳)、及DMT2.187g(0.0113莫耳)裝入附攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶。重複5次減壓與封入氮氣後，於760mmHg之氮氣環境下於180°C加熱。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後以相同條件攪拌10分鐘。之後使旋轉速度升至200rpm，以28mmHg/min之速度減壓至200mmHg，再以60°C/hr之速度升溫至260°C。此時確認開始有副生之苯酚餾出。於到達壓力200mmHg、溫度260°C後，以10mmHg/min減壓，於壓力到達0.8mmHg後結束反應。對於反應器內吹入氮氣並回到常壓，取出生成的聚酯碳酸酯樹脂。

【0234】

(比較例12)

將BHBN26.80g(0.072莫耳)、BPEF4.544g(0.0104莫耳)、DPC19.98g(0.093莫耳)、及DMT2.236g(0.0115莫耳)裝入附攪拌機及餾出裝置之300ml四口燒瓶。重複5次減壓與封入氮氣後，於760mmHg之氮氣環境下於180°C加熱。加熱開始10分鐘後確認原料完全溶解，之後以相同條件攪拌10分鐘。使旋轉速度升至200rpm，以28mmHg/min之速度減壓至200mmHg，再以60°C/hr之速度升溫至260°C。此時，確認開始有副生之苯酚餾出。到達壓力200mmHg、溫度260°C後，以10mmHg/min減壓，於壓力到達0.8mmHg後結束反應。對於反應器內吹入氮氣並回到常壓，取出生成的聚酯碳酸酯樹脂。

【0235】

又，比較例11及12之樹脂無法壓製成形，所以未測定折射率及阿貝數。

【表9】

	共聚合組成比				評價結果					
	二羧酸成分(莫耳%)	二羟基成分(莫耳%)			折射率(d線/25°C)	阿貝數	分子量		玻璃轉移溫度	明度
	DMT	BHEBN	BHBN	BPEF	nD	v	Mn	Mw	Tg(°C)	L
實施例20	10	40		50	1.650	21	16600	33000	133	94.7
實施例21	10	40		50	1.653	21	12400	24200	134	95.1
實施例22	11	80		9	1.653	19	6800	12400	118	95.2
實施例23	10	9		81	1.647	23	16800	37000	149	95.0
實施例24	10	25		65	1.646	22	16900	37100	144	89.1
實施例25	10	55		35	1.650	21	17300	40600	135	97.6
比較例11	10		40	50	-	-	2600	3700	-	69.2
比較例12	10		81	9	-	-	1400	1600	110	26.2

DMT：對苯二甲酸二甲酯

BHEBN：2,2'-雙(2-羟基乙氧基)-1,1'-聯萘

BHBN：2,2'-雙(2-羟基)-1,1'-聯萘

BPEF：9,9-雙(4-(2-羟基乙氧基)苯基)蒽

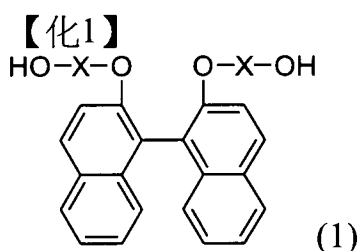
【符號說明】

無。

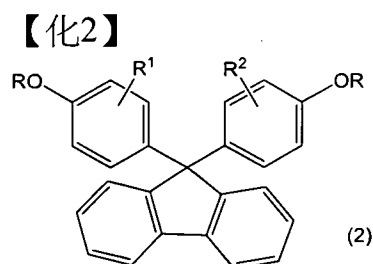
【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種聚酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元、來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元、及來自二羧酸或其衍生物之構成單元；



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]

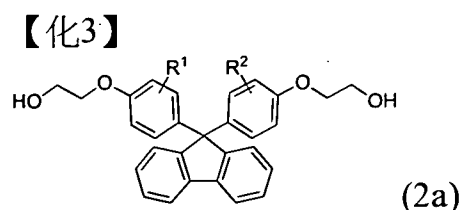


[式(2)中，

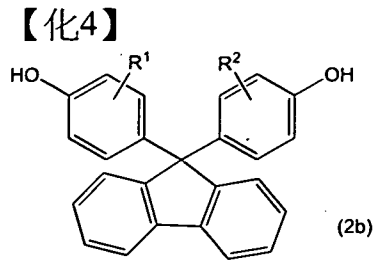
R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基，
R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之聚酯樹脂，其中，該通式(2)表示之化合物係下列通式(2a)或(2b)表示之化合物；



[式(2a)中， R^1 及 R^2 如申請專利範圍第1項之定義]



[式(2b)中， R^1 及 R^2 如申請專利範圍第1項之定義]。

【第3項】

如申請專利範圍第1項之聚酯樹脂，其中，該二羧酸或其衍生物係萘二羧酸、對苯二甲酸、間苯二甲酸、具有萘基之二羧酸、或該等之酯。

【第4項】

如申請專利範圍第1項之聚酯樹脂，其中，該聚酯樹脂之來自二羥基化合物之構成單元當中，來自該通式(1)表示之化合物之構成單元之比例為5~95莫耳%，來自該通式(2)表示之化合物之構成單元之比例為2.5~47.5莫耳%。

【第5項】

如申請專利範圍第1項之聚酯樹脂，更含有來自甘醇之構成單元，該聚酯樹脂之來自二羥基化合物之構成單元當中，來自甘醇之構成單元之比例為5~70莫耳%。

【第6項】

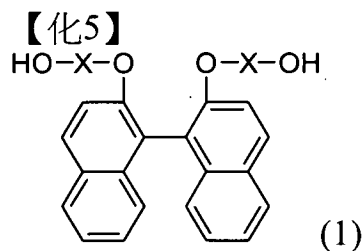
一種光學構件，包含如申請專利範圍第1至5項中任一項之聚酯樹脂。

【第7項】

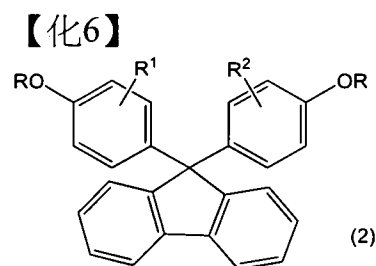
如申請專利範圍第6項之光學構件，其中，該光學構件為單眼相機(single-lens reflex camera)、數位相機(digital still camera)、視訊攝影機(video camera)、附相機之行動電話、附透鏡之薄膜、望遠鏡、雙筒望遠鏡、顯微鏡、或投影機之光學透鏡。

【第8項】

一種聚酯碳酸酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元、來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元、來自二羧酸或其衍生物之構成單元、及來自碳酸二酯之構成單元；



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]



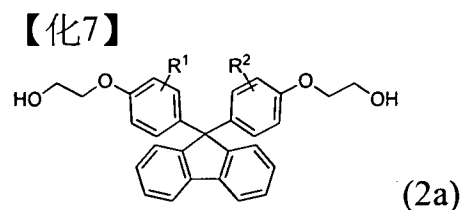
[式(2)中，

R¹及R²各自獨立地為氫原子、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，

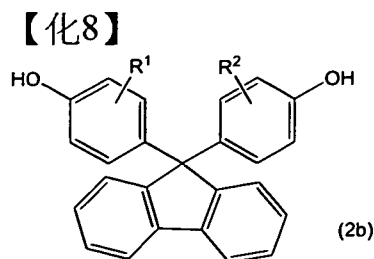
R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

【第9項】

如申請專利範圍第8項之聚酯碳酸酯樹脂，其中，該通式(2)表示之化合物為下列通式(2a)或(2b)表示之化合物；



[式(2a)中，R¹及R²如申請專利範圍第8項之定義]



[式(2b)中， R^1 及 R^2 如申請專利範圍第8項之定義]。

【第10項】

如申請專利範圍第8項之聚酯碳酸酯樹脂，其中，該二羧酸或其衍生物為萘二羧酸、對苯二甲酸、間苯二甲酸、具有苄基之二羧酸、或該等之酯。

【第11項】

如申請專利範圍第8項之聚酯碳酸酯樹脂，其中，該聚酯碳酸酯樹脂之來自二羥基化合物之構成單元當中，來自該通式(1)表示之化合物之構成單元之比例為5~95莫耳%，來自該通式(2)表示之化合物之構成單元之比例為2.5~47.5莫耳%。

【第12項】

如申請專利範圍第8項之聚酯碳酸酯樹脂，其折射率為1.645~1.660。

【第13項】

如申請專利範圍第8項之聚酯碳酸酯樹脂，其中，以聚苯乙烯換算之重量平均分子量(M_w)為14,000~100,000。

【第14項】

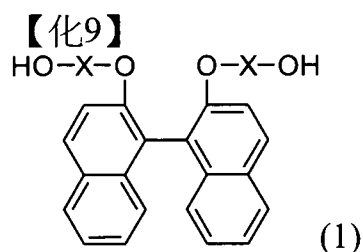
一種光學構件，包含如申請專利範圍第8至13項中任一項之聚酯碳酸酯樹脂。

【第15項】

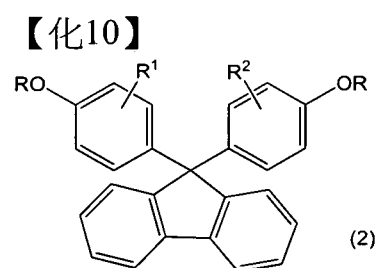
如申請專利範圍第14項之光學構件，其中，該光學構件為單眼相機、數位相機、視訊攝影機、附相機之行動電話、附透鏡之薄膜、望遠鏡、雙筒望遠鏡、顯微鏡、或投影機之光學透鏡。

【第16項】

一種聚碳酸酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元與、來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元，苯酚含量為0.1~3000ppm；



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]



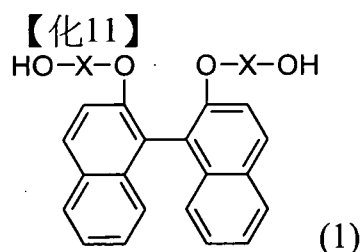
[式(2)中，

R¹及R²各自獨立地為氫原子、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，

R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

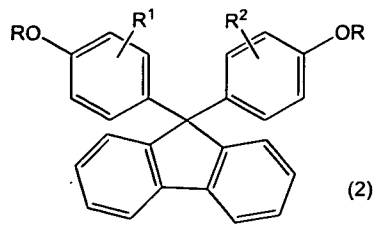
【第17項】

一種聚碳酸酯樹脂，包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元與來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元，碳酸二酯含量為0.1~1000ppm；



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]

【化12】



[式(2)中，

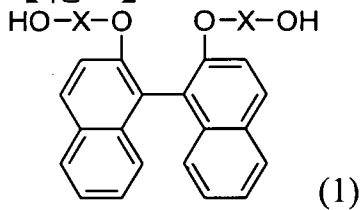
R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、碳數1~20之烷基、碳數1~20之烷氧基、碳數5~20之環烷基、碳數5~20之環烷氧基、碳數6~20之芳基或碳數6~20之芳氧基，
 R 為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

【第18項】

一種樹脂組成物，包含聚碳酸酯樹脂、及抗氧化劑及/或脫模劑，

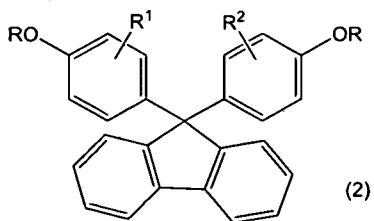
該聚碳酸酯樹脂包含來自下列通式(1)表示之化合物之構成單元，及來自下列通式(2)表示之化合物之構成單元；

【化13】



[式(1)中，X為碳數1~10之伸烷基]

【化14】



[式(2)中，

R^1 及 R^2 各自獨立地為氫原子、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，

R為氫原子或碳數1~20之羥烷基]。

【第19項】

如申請專利範圍第18項之樹脂組成物，其中，該抗氧化劑為肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸]新戊四醇酯。

【第20項】

如申請專利範圍第18或19項之樹脂組成物，其中，該脫模劑為醇與脂肪酸之酯。

【第21項】

如申請專利範圍第20項之樹脂組成物，其中，該醇與脂肪酸之酯係硬脂酸單甘油酯或月桂酸單甘油酯。