



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I591092 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 11 日

(21) 申請案號：104113132

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 24 日

(51) Int. Cl. : C08G63/16 (2006.01)

C08G63/189 (2006.01)

G02B1/04 (2006.01)

(30) 優先權：2014/04/24 日本

2014-090191

(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)；平川學 HIRAKAWA, MANABU (JP)；石塚裕人 ISHIZUKA, HIROHITO (JP)；廣兼岳志 HIROKANE, TAKESHI (JP)；峯崎琢也 MINEZAKI, TAKUYA (JP)

(74) 代理人：周良謀；周良吉

(56) 參考文獻：

TW 201009011A

審查人員：韓薰蘭

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 23 頁

(54) 名稱

聚酯樹脂、光學透鏡及光學透鏡系統

POLYESTER RESIN, OPTICAL LENS AND OPTICAL LENS SYSTEM

(57) 摘要

本發明之聚酯樹脂主要含有二醇構成單元與二羧酸構成單元，前述二醇構成單元中之 10~84 莫耳%係來自乙二醇之構成單元，前述二醇構成單元中之 16~90 莫耳%係來自特定之式(i)表示之新戊二醇之構成單元，前述二羧酸構成單元中之 50~100 莫耳%係來自萘二羧酸之構成單元。又，本發明之光學透鏡係將上述聚酯樹脂成形而得。再者，本發明之光學透鏡系統包括上述光學透鏡與其他光學透鏡。

A polyester resin according to the present invention comprises mainly diol structural units and dicarboxylic acid structural units, wherein 10 to 84 mol% of the diol structural units are structural units derived from ethylene glycol, 16 to 90 mol% of the diol structural units are structural units derived from a specific neopentyl glycol represented by formula (i), and 50 to 100 mol% of the dicarboxylic acid structural units are structural units derived from naphthalenedicarboxylic acid. Further, an optical lens according to the present invention is obtained by molding the polyester resin. Moreover, an optical lens system according to the present invention contains the above optical lens and one or more other optical lenses.

特徵化學式：





公告本

【發明摘要】

申請日: 104.4.24

IPC分類:

C08G 63/16 (2006.01)

C08G 63/189 (2006.01)

G02B 1/04 (2006.01)

【中文發明名稱】

聚酯樹脂、光學透鏡及光學透鏡系統

【英文發明名稱】

POLYESTER RESIN, OPTICAL LENS AND OPTICAL LENS SYSTEM

【中文】

本發明之聚酯樹脂主要含有二醇構成單元與二羧酸構成單元，前述二醇構成單元中之 10~84 莫耳%係來自乙二醇之構成單元，前述二醇構成單元中之 16~90 莫耳%係來自特定之式(i)表示之新戊二醇之構成單元，前述二羧酸構成單元中之 50~100 莫耳%係來自萘二羧酸之構成單元。又，本發明之光學透鏡係將上述聚酯樹成形而得。再者，本發明之光學透鏡系統包括上述光學透鏡與其他光學透鏡。

【英文】

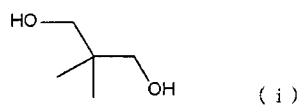
A polyester resin according to the present invention comprises mainly diol structural units and dicarboxylic acid structural units, wherein 10 to 84 mol% of the diol structural units are structural units derived from ethylene glycol, 16 to 90 mol% of the diol structural units are structural units derived from a specific neopentyl glycol represented by formula (i), and 50 to 100 mol% of the dicarboxylic acid structural units are structural units derived from naphthalenedicarboxylic acid. Further, an optical lens according to the present invention is obtained by molding the polyester resin.

Moreover, an optical lens system according to the present invention contains the above optical lens and one or more other optical lenses.

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】

聚酯樹脂、光學透鏡及光學透鏡系統

【英文發明名稱】

POLYESTER RESIN, OPTICAL LENS AND OPTICAL LENS SYSTEM

【技術領域】

【0001】

本發明係關於聚酯樹脂、光學透鏡及光學透鏡系統。

【先前技術】

【0002】

作為相機、薄膜一體型相機、視訊相機等各種相機之光學系使用的光學元件的材料，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，存在有各種折射率、阿貝數的多種材料，但有如下的問題：材料成本高而且成形加工性差，且生產性低。尤其，為了加工為像差補正使用的非球面透鏡，須要極高度技術及耗費高成本，故實用上成為重大的障礙。

【0003】

相對於上述光學玻璃，光學用透明樹脂，特別是由熱塑性透明樹脂構成的光學透鏡，能利用射出成形大量生產，而且有容易製作非球面透鏡的好處，目

前已使用於相機用透鏡用途。光學用透明樹脂，可列舉例如由雙酚 A 構成的聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯或非晶性聚烯烴等。

【0004】

一般而言，相機之學系係藉由組合多片凹透鏡與凸透鏡以實施像差補正。亦即，對於因凸透鏡產生的色像差，利用凹透鏡產生和凸透鏡的符號相反的色像差而合成地抵消色像差。此時對於凹透鏡要求高分散(低阿貝數)。

【0005】

考量高分散(低阿貝數)之觀點，若試看上述光學用熱塑性樹脂，由雙酚 A 構成的聚碳酸酯的折射率約 1.59 左右、阿貝數約 32 左右、聚甲基丙烯酸甲酯的折射率約 1.49 左右、阿貝數約 58 左右、非晶性聚烯烴的折射率約 1.54 左右、阿貝數約 56 左右。能作為像差補正用之凹透鏡使用的只有聚碳酸酯，但阿貝數為 32 難說有充分的高分散，尋求能作為像差補正用凹透鏡的新穎材料。

【0006】

專利文獻 1 揭示作為像差補正用凹透鏡使用之樹脂的將折射率 = 1.66、阿貝數約 20 的萘系二羥基化合物共聚合而得的聚酯樹脂組成物。

又，專利文獻 2 揭示由萘二羧酸與三環癸烷二甲醇及乙二醇構成的聚酯。

又，專利文獻 3 記載由具有來自乙二醇之單元與來自碳數 3~16 之二醇之單元與來自萘二羧酸之單元的高折射率、低阿貝數的聚酯樹脂構成的光學透鏡。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0007】

[專利文獻 1]日本特開 2006-335974 號公報

第 2 頁，共 18 頁(發明說明書)

[專利文獻 2]日本特公平 06-037548 號公報

[專利文獻 3]國際公開第 2010/004965 號

【發明內容】

(發明欲解決之課題)

【0008】

專利文獻 1 記載的樹脂有足夠大的分散(低阿貝數)，但是就光學透鏡用樹脂而言有如下的缺點。亦即，此樹脂係將體積大而剛直的萸系二羥基化合物多量共聚合，所以熔融黏度非常高，成形性也變差。爲了使成形性提高，有人考慮降低成形時之熔融黏度，亦即提高成形溫度的方法，但是會發生成形時著色增加、或因熱分解物導致模具污染這些不良現象。又，也有人考慮藉由降低聚合度而降低熔融黏度的方法，但此情形因爲樹脂中之低分子量成分相對增加，會有容易因爲低分子量物或低分子量物之分解物造成模具污染的不良現象。如此，專利文獻 1 記載的樹脂並未兼備優良光學性質(高折射率、低阿貝數)及實用上足夠的成形性。

【0009】

又，專利文獻 2 記載的樹脂，阿貝數爲 26 以上之高，並非可稱爲有足夠大的分散(低阿貝數)者。再者，專利文獻 3 記載的樹脂，須要熱安定性等成形性提高、耐光性試驗中之劣化之改善等。

【0010】

本發明係有鑑於上述問題而生，其目的在於提供爲高折射率、低阿貝數，且成形時之安定性也優良的聚酯樹脂、光學透鏡及光學透鏡系統。

(解決課題之方式)

【0011】

本案發明人等努力研究，結果發現：具有來自特定的二醇及特定的二羧酸的構成單元的聚酯樹脂，特別於作為光學透鏡時能發揮優異之性能，乃完成本發明。

【0012】

亦即，本發明如下。

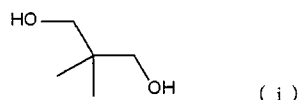
[1]一種聚酯樹脂，主要含有二醇構成單元與二羧酸構成單元，

該二醇構成單元中之 10~84 莫耳%係來自於乙二醇之構成單元，

該二醇構成單元中之 16~90 莫耳%係來自於下式(i)表示之新戊二醇之構成單元，

該二羧酸構成單元中之 50~100 莫耳%係來自於萘二羧酸之構成單元；

【化 1】



[2]如[1]之聚酯樹脂，其中，該來自於萘二羧酸之構成單元係來自於 2,6-萘二羧酸之構成單元。

[3]如[1]或[2]之聚酯樹脂，其中，該二羧酸構成單元中之 90~100 莫耳%係來自於萘二羧酸之構成單元。

[4]如[1]~[3]中任一項之聚酯樹脂，其中，

該二醇構成單元中之 20~84 莫耳%係來自於乙二醇之構成單元，

該二醇構成單元中之 16~80 莫耳%係來自於新戊二醇之構成單元。

[5]如[1]~[4]中任一項之聚酯樹脂，符合以下的條件(1)及(2):

(1)在依據 JIS 規格 K7121 之塑膠之轉移溫度測定方法中，該聚酯樹脂之中間點玻璃轉移溫度之測定值為 100°C 以上；

(2)該聚酯樹脂之熔融體積速率 (melt volume rate) 之測定值為 10~80cm³/10min。

[6]如[1]~[5]中任一項之聚酯樹脂，符合以下的條件(3)：

(3)該聚酯樹脂之成形片於 90~100°C 進行 10 小時回火處理而得的試驗片的折射率為 1.60 以上，且該試驗片之阿貝數為 21 以下。

[7]一種光學透鏡，係將如[1]~[6]中任一項之聚酯樹脂予以成形而得。

[8]如[7]之光學透鏡，其中，該光學透鏡為非球面透鏡。

[9]如[7]或[8]之光學透鏡，其中，該光學透鏡為相機用透鏡。

[10]一種光學透鏡系統，包含如[7]~[9]中任一項之光學透鏡與其他光學透鏡。

(發明之效果)

【0013】

本發明之聚酯樹脂有高折射率、低阿貝數，且成形時之安定性也優良。

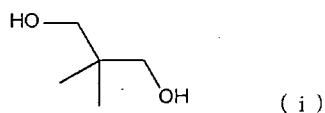
【實施方式】

【0014】

以下針對本實施方式(以下簡單稱為「本實施形態」。)詳細說明。以下的本實施形態係爲了說明本發明之例示，本發明並不限於以下的內容。本發明可於其要旨之範圍內適當變形並實施。

【0015】

本實施形態之聚酯樹脂係主要含有二醇構成單元與二羧酸構成單元的聚酯樹脂。再者，本實施形態之聚酯樹脂中，二醇構成單元中之 10~84 莫耳%係來自乙二醇之構成單元，二醇構成單元中之 16~90 莫耳%係下式(i)表示之新戊二醇。如上述構成，所以本實施形態之聚酯樹脂有高折射率、低阿貝數，且成形時之安定性也優良。如上述，本實施形態之聚酯樹脂因爲有特定的構成單元，故雙折射低，特別作爲光學透鏡時可發揮優異之性能。又，可以射出成形，熱安定性也高，所以和以往使用的使用玻璃材料的透鏡相比，生產性更優異。亦即，依本實施形態之聚酯樹脂，能利用射出成形簡便地獲得玻璃透鏡在技術上加工困難的高折射率且低雙折射的非球面透鏡。

【0016】**【化 2】****【0017】**

又，本說明書中，「主要」係指聚酯樹脂之全部構成單元中之二醇構成單元與二羧酸構成單元之合計比例爲 50 莫耳%以上。本實施形態中，上述合計比例較佳爲 80 莫耳%以上，更佳爲 90 莫耳%以上，又更佳爲 100 莫耳%。

【0018】

再者，考量各物性更良好之觀點，二醇單元中之來自乙二醇之構成單元之比例較佳為 20~84 莫耳%，更佳為 20~82 莫耳%，又更佳為 30~80 莫耳%，再更佳為 40~70 莫耳%，來自新戊二醇之構成單元之比例較佳為 16~80 莫耳%，更佳為 18~80 莫耳%，又更佳為 20~70 莫耳%，再更佳為 30~60 莫耳%。

【0019】

本實施形態之聚酯樹脂中，二羧酸構成單元中之 50~100 莫耳%係來自萘二羧酸之構成單元，較佳為 80~100 莫耳%，更佳為 90~100 莫耳%係來自萘二羧酸之構成單元。藉由以上述範圍含有來自萘二羧酸之構成單元，本實施形態之聚酯樹脂能具有高折射率與低阿貝數，可理想地作為光學透鏡使用。

【0020】

作為前述萘二羧酸構成單元，不限於以下，但可列舉來自 1,3-萘二羧酸、1,4-萘二羧酸、1,5-萘二羧酸、2,6-萘二羧酸、2,7-萘二羧酸等之構成單元。若考慮折射率、阿貝數、耐熱性、機械性能、經濟性，上述之中，來自 2,6-萘二羧酸之構成單元為較佳。此等可單獨含有而作為二羧酸單元，或也可組合含有 2 種以上。又，也可以就二羧酸與碳數 1~6 之醇的酯體的形式使用。

【0021】

本實施形態之聚酯樹脂所含之二羧酸構成單元，除了來自萘二羧酸之構成單元以外，尚可列舉來自對苯二甲酸、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、琥珀酸、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之構成單元等，但不限於此等。構成本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中的 1 種構成，也可由 2 種以上構成。又，也可就二羧酸與碳數 1~6 之醇之酯體的形式使用。

【0022】

作為本實施形態之聚酯樹脂之二羧酸構成單元，當含有來自萘二羧酸以外之芳香族二羧酸之構成單元時，全部二羧酸構成單元中之來自含萘二羧酸之芳香族二羧酸之構成單元之比例較佳為 80~100 莫耳%，更佳為 90~100 莫耳%，又更佳為 100 莫耳%。

【0023】

本實施形態之聚酯樹脂中，為了調整熔融黏彈性、分子量等，可以在不損及本實施形態之目的之範圍內含有丁醇、己基醇、辛醇等單元醇構成單元、三羥甲基丙烷、甘油、1,3,5-戊三醇、季戊四醇等 3 元以上之多元醇構成單元、苯甲酸、丙酸、丁酸等單羧酸構成單元、偏苯三甲酸、苯均四酸等多元羧酸構成單元、甘醇酸、乳酸、羥基丁酸、2-羥基異丁酸、羥基苯甲酸等羥基羧酸構成單元。

【0024】

若考慮將本實施形態之聚酯樹脂作為光學透鏡，尤其作為像差補正用之凹透鏡使用，本實施形態之聚酯樹脂之折射率通常為 1.60 以上較佳。折射率之上限不特別限定，若考量和其他物性的均衡性，1.7 以下較佳。此外，阿貝數為 25 以下較佳，更佳為 21 以下，又更佳為 20 以下。阿貝數之下限不特別限定，若考

慮和其他物性之均衡性，18 以上較佳。例如：可藉由將聚酯樹脂之構成單元、其比例以如上述方式調整，而使折射率、阿貝數成爲理想值。

又，折射率、阿貝數可依以下之測定方法獲得。將聚酯樹脂之射出成形片於設爲比起該聚酯樹脂之中間點玻璃轉移溫度還低約 20°C 之溫度(90~100°C)的烘箱中進行 10 小時回火處理後作爲測定樣本，折射率係於 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。

本實施形態之聚酯樹脂中，以如上方式測得之折射率爲 1.60 以上且阿貝數爲 21 以下較佳，更佳爲折射率爲 1.61 以上且阿貝數爲 20 以下，又更佳爲折射率爲 1.62 以上且阿貝數爲 19.5 以下。

【0025】

又，本實施形態之聚酯樹脂宜滿足以下條件(1)及(2)較佳。各條件之詳情說明如下。

(1)於 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顯示 100°C 以上。

(2)熔融體積速率(以下簡單記載爲「MVR」)之測定值顯示 10~80cm³/10min。

【0026】

本實施形態之聚酯樹脂依 JIS 規格 K7121 以差示掃描熱量計測定之中間點玻璃轉移溫度無特殊限定，通常 100°C 以上較佳，更佳爲 105°C 以上，又更佳爲 110°C 以上。聚酯樹脂之中間點玻璃轉移溫度落於上述範圍內時，本實施形態之光學透鏡對於硬塗膜等表面加工的耐性有提高的傾向。又，聚酯樹脂之中間點玻璃轉移溫度可以藉由適當選擇例如具有環狀縮醛骨架或芳香族烴基之二醇、具有萘骨架之二羧酸等以往公知之二醇、二羧酸而成爲 100°C 以上。

【0027】

本實施形態之聚酯樹脂之黏度無特殊限定，若考慮光學透鏡之成形方法選擇射出成形，且光學透鏡之機械性能可充分發揮，MVR 為 $10\sim 80\text{cm}^3/10\text{min}$ 之範圍較佳。上述 MVR 可使用東洋精機製 MELT INDEXER T-111，於 260°C 施以 2.16kg 負荷測得之值。再者，若考慮抑制成形時出現雙折射，本實施形態之聚酯樹脂之前述 MVR 宜為 $15\sim 60\text{cm}^3/10\text{min}$ 更佳，又更佳為 $20\sim 60\text{cm}^3/10\text{min}$ ，更佳為 $30\sim 60\text{cm}^3/10\text{min}$ 。

MVR 落於此範圍內時，本實施形態之聚酯樹脂的成形性、機械的性能、及低雙折射性的均衡性有變得更良好的傾向。MVR 為 $10\text{cm}^3/10\text{min}$ 以上時，能有效地抑制成形時出現雙折射，有成為低雙折射之光學透鏡的傾向。MVR 為 $80\text{cm}^3/10\text{min}$ 以下時，有可確保光學透鏡之機械性能更良好之傾向。又，可藉由測定反應器之攪拌轉矩，於該攪拌轉矩成為預定值的時點將聚酯樹脂抽出等，以調整 MVR 為上述理想的範圍內。

【0028】

本實施形態之聚酯樹脂之製造方法不特別限定，可以適用以往公知的聚酯之製造方法。例如：酯交換法、直接酯化法等熔融聚合法、或溶液聚合法等，其中酯交換法為較佳。

【0029】

本實施形態之聚酯樹脂之製造時使用之酯交換觸媒、酯化觸媒、縮聚觸媒等各種觸媒、醚化防止劑、熱安定劑、光安定劑等各種安定劑、聚合調整劑等可使用以往已知者，此等可因應反應速度、聚酯樹脂的色調、安全性、熱安定性、耐候性、自身的溶出性等適當選擇。各種觸媒不限於以下，例如鋅、鉛、

銻、鎘、錳、鈷、鋰、鈉、鉀、鈣、鎳、鎂、鈳、鋁、鈦、銻、錫等金屬之化合物(例如:脂肪酸鹽、碳酸鹽、磷酸鹽、氫氧化物、氯化物、氧化物、醇鹽)、金屬鎂等，此等可以單獨使用，也可同時併用多種。酯交換法中，酯交換觸媒之使用量較佳為相對於二羧酸單元為 0.001~1 莫耳%，更佳為 0.005~0.5 莫耳%，上述之中，使用錳的化合物更為理想。縮聚觸媒之使用量，較佳為相對於二羧酸單元為 0.001~1 莫耳%，更佳為 0.005~0.5 莫耳%，上述之中使用銻之化合物更為理想。

【0030】

本實施形態之聚酯樹脂中，也可以添加其他樹脂、抗氧化劑、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、流動改良劑、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。藉由添加較佳為 5000ppm 以下，更佳為 3000ppm 以下的作為流動改良劑之多官能醇與脂肪酸之酯，尤其甘油之硬脂酸酯，有能改善因為脫模不良導致的缺點的傾向，故較理想。

【0031】

本實施形態之聚酯樹脂，考量減少異物含量的觀點，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。濾器的網目宜為 7 μ m 以下較佳，更佳為 5 μ m 以下。再者，利用生成之樹脂的聚合物濾器實施過濾亦為理想。聚合物濾器的網目為 100 μ m 以下較佳，更佳為 30 μ m 以下。又，收集樹脂丸粒的步驟於少塵環境進行，Class 1000 以下較佳，更佳為 Class100 以下。

【0032】

本實施形態之聚酯樹脂可用在各種用途。例如:可用於射出成形體、片、薄膜、管路等擠製成形體、瓶、發泡體、黏著材、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，且可為未延伸品也可為經一方向、或二方向延伸者，也可以疊層在鋼板等。瓶可為直接吹塑瓶也可為射出吹塑瓶，也可為射出成型品。發泡體可為顆粒發泡體也可為擠製發泡體。尤其，可理想地使用在汽車內使用的製品、輸出入用的包裝材、太陽能電池的背板等電子材料、實施加壓加熱處理、微波爐加熱的食品包裝材等要求高耐熱性、水蒸氣阻隔性的用途。

【0033】

本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進行射出成形為透鏡形狀，有能獲得優良的光學透鏡的傾向。獲得光學透鏡時，考量避免異物混入的觀點，成形環境於低塵環境進行，Class 1000 以下較佳，更佳為 Class 100 以下。

【0034】

本實施形態之光學透鏡可藉由將本實施形態之聚酯樹脂進行成形而得，視需要，非球面透鏡較佳。非球面透鏡能以 1 片透鏡使球面像差實質成為零，故無須藉由組合多數球面透鏡以去除球面像差，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為相機透鏡為有用。非球面透鏡之非點像差宜為 $0\sim 15\text{m}\lambda$ 較佳，更佳為 $0\sim 10\text{m}\lambda$ 。

【0035】

本實施形態之光學透鏡之表面可因應須要設置抗反射層或硬塗層這類塗層。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，可以列舉氧化矽、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。

【0036】

本實施形態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，故特別適用在作為色像差補正用透鏡。具體而言，適於作為單眼反射相機、數位靜止相機、視訊相機、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、投影機等的透鏡。本實施形態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少色像差的光學透鏡系統使用。亦即，本實施形態之光學透鏡系統包括本實施形態之光學透鏡與其他光學透鏡。此時，組合的凸透鏡的阿貝數宜為 40~60，50~60 更佳。

【實施例】

【0037】

以下舉實施例更詳細說明本實施形態，但本實施形態的範圍不限於該等實施例。

【0038】

<聚酯樹脂之評價方法>

本實施例使用之聚酯樹脂及光學透鏡之評價方法如下。

【0039】

(1)樹脂組成

聚酯樹脂中之乙二醇構成單元、其他二醇構成單元、萘二羧酸構成單元之比例係以 $^1\text{H-NMR}$ 測定算出。測定裝置使用日本電子(股)製 JNM-LA500FT，於 500MHz 測定。溶劑使用重氯仿及重三氟乙酸。

【0040】

(2)中間點玻璃轉移溫度(Tg)

使用差示掃描熱量計(島津製作所製 DSC/TA-60WS)，將聚酯樹脂約 10mg 放入鋁製非密封容器中，於氮氣(50mL/min)氣流中，以升溫速度 20°C/min 加熱到 280°C，已熔融後急速冷卻，作為測定用試樣，求出聚酯樹脂之中間點玻璃轉移溫度。亦即，依循 JIS 規格 K7121，以和該測定用試樣相同條件測定，算出中間點玻璃轉移溫度。

【0041】

(3)折射率、阿貝數

將獲得之聚酯樹脂於比起該聚酯樹脂之中間點玻璃轉移溫度還低約 20°C 的溫度(90~100°C)進行 10 小時真空乾燥後，於住友重機械工業(股)製射出成型機 SH50 中，設缸筒溫度 250°C、模具溫度為比樹脂之玻璃轉移溫度還低 10~50°C 的溫度，進行射出成形，成形為一邊為 20mm 之等腰直角三角形(厚 3mm)。將此成形片在比上述中間點玻璃轉移溫度還低約 20°C 之溫度(90~100°C)的烘箱進行 10 小時回火處理後，作為測定樣本。折射率、阿貝數之測定係使用 ATAGO(股)製折射率計，折射率於 589nm(d 線)測定，阿貝數從於 656nm(C 線)、486nm(F 線)、及 d 線測得之折射率算出。

【0042】

(4)全光線透射率、濁度、外觀評價

使用日本電色工業(股)製 Spectro Color Meter SE2000 與 Haze Meter NDH2000，測定實施例 1~5 之全光線透射率、濁度。亦即，於比聚酯樹脂之中間點玻璃轉移溫度還低約 20°C 之溫度(90~100°C)進行 10 小時真空乾燥後，於住

第 14 頁，共 18 頁(發明說明書)

友重機械工業(股)製射出成型機 SH50 中，設缸筒溫度 250°C、模具溫度為比樹脂之玻璃轉移溫度還低 10~50°C 的溫度，進行射出成形，將厚 2mm 的圓板作為樣本使用。又，以目視評價此樣本的外觀。亦即，以目視未有混濁則評為○。

【0043】

(5)MVR

使用東洋精機製 MELT INDEXER T-111，於 260°C 施加 2.16kg 負荷，進行測定。

【0044】

<聚酯樹脂之製備>

於配備填充塔式精餾塔、分凝器、全凝器、冷阱、攪拌機、加熱裝置、氮氣導入管的聚酯製造裝置或配備加熱裝置、攪拌葉、分凝器、捕集器、溫度計及氮氣導入管的玻璃製燒瓶中，加入後述原料單體，於相對於二羧酸成分為乙酸鋅二水合物 0.023 莫耳%存在下，於氮氣環境下升溫達 230°C，進行酯交換反應。二羧酸成分之反應轉化率成為 90%以上後，相對於二羧酸成分加入氧化鋅 0.14 莫耳%與磷酸 0.12 莫耳%，緩慢升溫與減壓，最終於 250~280°C、0.1kPa 以下進行縮聚。於成為適當熔融黏度的時點結束反應，將聚酯樹脂回收。

【0045】

<實施例 1>

於上述反應條件，將萘二羧酸二甲酯(以下 NDCM)、乙二醇(以下 EG)、新戊二醇(NPG)以 1/1/0.8 之莫耳比進料，進行縮聚。分析獲得之聚酯樹脂之組成，結果 EG/NPG 的比率為 43/57。

此樹脂之折射率為 $nd = 1.624$ 、阿貝數 $vd = 19.5$ ，玻璃轉移點 T_g 為 113°C 。

$MVR = 35\text{cm}^3/10\text{min}$ 。

【0046】

<實施例 2>

將 NDCM/EG/NPG 以 1/1/0.6 之莫耳比進料，以和實施例 1 同樣的反應條件進行縮聚。分析獲得之聚酯樹脂之組成，結果 EG/NPG 之比率為 54/36。

此樹脂之折射率為 $nd = 1.629$ 、阿貝數 $vd = 19.1$ ， T_g 為 115°C 。 $MVR = 40\text{cm}^3/10\text{min}$ 。

【0047】

<實施例 3>

以 NDCM/EG/NPG = 1/1/0.4 之莫耳比進料，以和實施例 1 同樣的反應條件進行縮聚。分析獲得之聚酯樹脂之組成，結果 EG/NPG 之比率為 82/18。

此樹脂之折射率為 $nd = 1.635$ 、阿貝數 $vd = 18.8$ ， T_g 為 118°C 。 $MVR = 38\text{cm}^3/10\text{min}$ 。

【0048】

<實施例 4>

將 NDCM/EG/NPG 以 1/1/1 之莫耳比進料，以和實施例 1 同樣的反應條件進行縮聚。分析獲得之聚酯樹脂之組成，結果 EG/NPG 之比率為 21/79。

此樹脂之折射率為 $nd = 1.618$ 、阿貝數 $vd = 19.8$ ， T_g 為 110°C 。 $MVR = 40\text{cm}^3/10\text{min}$ 。

【0049】

<實施例 5>

將 NDCM、EG、NPG 以 1/1/0.8 之莫耳比進料，並進行縮聚。爲了以上述反應條件獲得更高黏度的聚酯樹脂，將反應器之攪拌轉矩作爲指標以管理聚合度，在縮聚程度比起實施例 1~4 更大的時點將樹脂抽出。分析獲得之聚酯樹脂之組成，結果 EG/NPG 之比率爲 43/57。

此樹脂之折射率爲 $n_d = 1.624$ 、阿貝數 $v_d = 19.5$ ，玻璃轉移點 T_g 爲 113°C 。
 $MVR = 17\text{cm}^3/10\text{min}$ 。

【0050】

以上述方式獲得之實施例 1~5 之聚酯樹脂之全光線透射率、濁度、外觀評價之結果示於下表 1。

【0051】

【表 1】

	全光線透射率%	濁度 Haze	外觀
實施例 1	89	0.22	○
實施例 2	89	0.23	○
實施例 3	89	0.32	○
實施例 4	89	0.25	○
實施例 5	89	0.25	○

【0052】

本申請案係基於 2014 年 4 月 24 日提申的日本專利申請案 (日本特願 2014-090191 號)，其內容納入於此作爲參考。

[產業利用性]

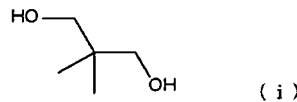
【0053】

本發明之聚酯樹脂的熱安定性高，成形性優異，可獲得阿貝數低且折射率高的光學透鏡。所以，可使用在相機、望遠鏡、雙筒望遠鏡、電視投影機等以

往使用昂貴的高折射率玻璃透鏡的領域，極為有用。又，本發明之光學透鏡作為折射率高的低雙折射非球面透鏡為有用，尤其作為色像差補正用凹透鏡為有用。

【發明申請專利範圍】**【第1項】**

一種聚酯樹脂，主要含有二醇構成單元與二羧酸構成單元，
該二醇構成單元中之10~70莫耳%係來自於乙二醇之構成單元，
該二醇構成單元中之30~90莫耳%係來自於下式(i)表示之新戊二醇之構成單元，
該二羧酸構成單元中之50~100莫耳%係來自於萘二羧酸之構成單元；

[化1]**【第2項】**

如申請專利範圍第1項之聚酯樹脂，其中，該來自於萘二羧酸之構成單元係來自於2,6-萘二羧酸之構成單元。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之聚酯樹脂，其中，該二羧酸構成單元中之90~100莫耳%係來自於萘二羧酸之構成單元。

【第4項】

如申請專利範圍第1或2項之聚酯樹脂，其中，
該二醇構成單元中之20~70莫耳%係來自於乙二醇之構成單元，
該二醇構成單元中之30~80莫耳%係來自於新戊二醇之構成單元。

【第5項】

如申請專利範圍第1或2項之聚酯樹脂，符合以下的條件(1)及(2)：

(1)在依據JIS規格K7121之塑膠之轉移溫度測定方法中，該聚酯樹脂之中間點玻璃轉移溫度之測定值為100°C以上；

(2)該聚酯樹脂之熔融體積速率(melt volume rate)之測定值為10~80cm³/10min。

【第6項】

如申請專利範圍第1或2項之聚酯樹脂，符合以下的條件(3)：

(3)該聚酯樹脂之成形片於90~100°C進行10小時回火處理而得的試驗片的折射率為1.60以上，且該試驗片之阿貝數為21以下。

【第7項】

一種光學透鏡，係將如申請專利範圍第1或2項之聚酯樹脂予以成形而得。

【第8項】

如申請專利範圍第7項之光學透鏡，其中，該光學透鏡為非球面透鏡。

【第9項】

如申請專利範圍第7項之光學透鏡，其中，該光學透鏡為相機用透鏡。

【第10項】

一種光學透鏡系統，包含如申請專利範圍第7項之光學透鏡與其他光學透鏡。