

(21) 申請案號：111145398

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 28 日

(51) Int. Cl. : C08G64/04 (2006.01)

C08G64/30 (2006.01)

G02B1/04 (2006.01)

(30) 優先權：2021/11/30 日本

2021-194390

(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 MOTEGI, ATSUSHI (JP)；石原健太郎 ISHIHARA, KENTARO (JP)；福井聖志郎 FUKUI, KIYOSHIRO (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：0 共 32 頁

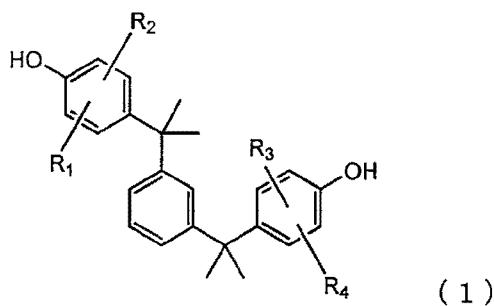
(54) 名稱

含有熱塑性樹脂之光學透鏡

(57) 摘要

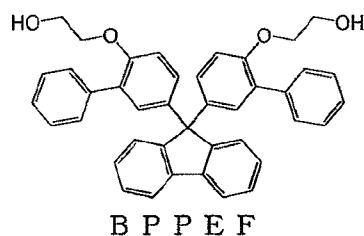
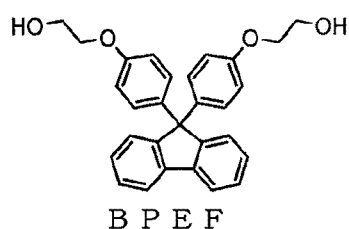
根據本發明，可提供包含具有源自下述一般式(1)所表示之單體的構成單位(A)與源自下述構造式所表示之 BPEF 或 BPPEF 的構成單位(B)的熱塑性樹脂之光學透鏡，前述構成單位(A)與前述構成單位(B)之莫耳比(A：B)為 5：95~79：21。

【化 1】



(一般式(1)中，R₁~R₄ 各個獨立，表示氫原子、鹵素原子、碳數 1~10 的可分枝的烷基、碳數 1~10 的烷氧基、或碳數 6~15 的芳基。)

【化 2】



【發明摘要】

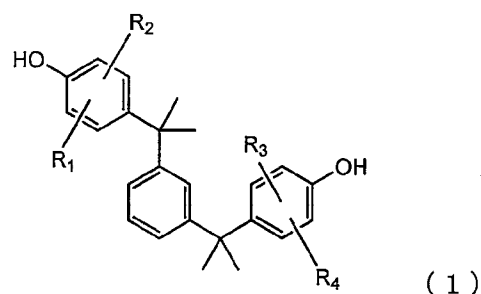
【中文發明名稱】

含有熱塑性樹脂之光學透鏡

【中文】

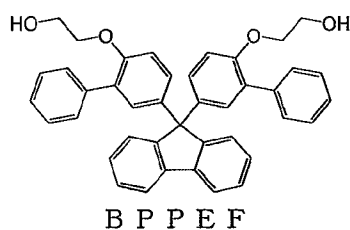
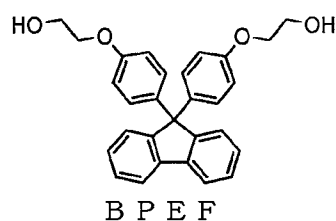
根據本發明，可提供包含具有源自下述一般式(1)所表示之單體的構成單位(A)與源自下述構造式所表示之BPEF或BPPEF的構成單位(B)的熱塑性樹脂之光學透鏡，前述構成單位(A)與前述構成單位(B)之莫耳比(A：B)為5：95~79：21。

【化1】



(一般式(1)中， $R_1 \sim R_4$ 各個獨立，表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10的可分枝的烷基、碳數1~10的烷氧基、或碳數6~15的芳基。)

【化2】



【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】

含有熱塑性樹脂之光學透鏡

【技術領域】

【0001】本發明係關於含有熱塑性樹脂之光學透鏡。更詳細係本發明係關於含有聚碳酸酯樹脂之光學透鏡。

【先前技術】

【0002】作為相機、薄膜一體型相機、攝錄影機等之各種相機的光學系所使用的光學透鏡的材料，使用光學玻璃或者光學用樹脂。光學玻璃雖然耐熱性、透明性、尺寸安定性、耐藥品性等優異，但是有材料成本高、成形加工性差、生產性低的問題點。

【0003】另一方面，光學用樹脂所構成的光學透鏡，具有可藉由射出成形大量生產之優點，作為相機透鏡用高折射率材料，使用聚碳酸酯、聚酯碳酸酯、聚酯樹脂等。

【0004】使用光學用樹脂作為光學透鏡之場合，除了折射率或阿貝數等之光學特性，還追求耐熱性、透明性、低吸水性、耐藥品性、低雙折射、耐濕熱性等。尤其近年，追求具有高折射率及高耐熱性的光學透鏡，進行各種各樣的樹脂的開發(專利文獻1~5)。

【0005】又，以2,2'-雙(2-羥基乙氧基)-1,1'-聯萘為原料的熱塑性樹脂，具有優異的光學特性，可用作為各種光

學用材料(專利文獻6)。但是，隨著各種各樣的成型加工或使用環境擴大，而追求質量變化率或尺寸變化率之提升。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]特開2018-2893號公報

[專利文獻2]特開2018-2894號公報

[專利文獻3]特開2018-2895號公報

[專利文獻4]特開2018-59074號公報

[專利文獻5]WO2017/078073

[專利文獻6]WO2014/073496

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0007】 本發明係以提供折射率或阿貝數等之光學特性優異、且質量變化率或尺寸變化率亦優異的使用熱塑性樹脂的光學透鏡為課題。

[用以解決課題之手段]

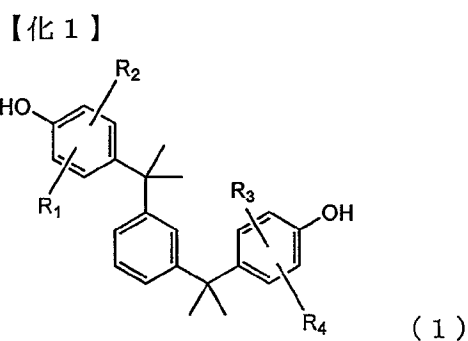
【0008】 本發明者們為了解決以往課題，努力檢討之結果，發現藉由以特定量搭配具有特定構造的二醇化合物，可得到折射率或阿貝數等之光學特性優異、且質量變化率或尺寸變化率亦優異的含有熱塑性樹脂的光學透鏡，

完成本發明。

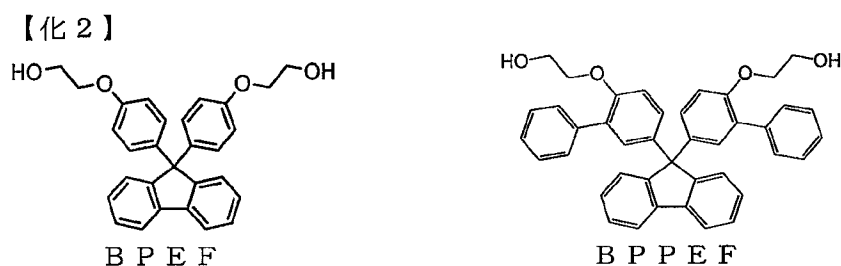
【0009】即本發明包含以下的態樣。

<1> 一種光學透鏡，其係包含具有源自下述一般式(1)所表示之單體的構成單位(A)與源自下述構造式所表示之BPEF或BPPEF的構成單位(B)的熱塑性樹脂之光學透鏡，

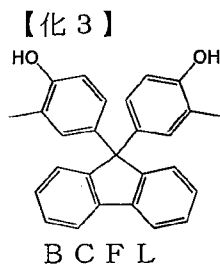
前述構成單位(A)與前述構成單位(B)之莫耳比(A：B)為5：95~79：21。



(一般式(1)中， $R_1 \sim R_4$ 各個獨立，表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10的可分枝的烷基、碳數1~10的烷氧基、或碳數6~15的芳基。)



<2> 如上述<1>記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂再含有源自下述構造式所表示之BCFL的構成單位(C)。



<3> 如上述<1>或<2>記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂中的全構成單位中，前述構成單位(A)的比例為5~50莫耳%。

<4> 如上述<1>~<3>中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂中的全構成單位中，前述構成單位(B)的比例為11~95莫耳%。

<5> 如上述<2>記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂中的全構成單位中，前述構成單位(C)的比例為0~50莫耳%。

<6> 如上述<1>~<5>中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的T_g為120°C~160°C。

<7> 如上述<1>~<6>中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的折射率(n_D)為1.600~1.660。

<8> 如上述<1>~<7>中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的阿貝數為21.0~27.0。

<9> 如上述<1>~<8>中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的質量變化率為0.47%以下。

<10> 如上述<1>~<9>中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的尺寸變化率為0.060%以下。

[發明之效果]

【0010】根據本發明可提供折射率或阿貝數等之光學特性優異、且質量變化率或尺寸變化率亦優異的含有熱塑性樹脂的光學透鏡。

[實施發明之最佳形態]

【0011】以下對本發明以合成例或實施例等為例示來詳細說明，但本發明不限於例示之合成例或實施例等，在不大幅脫離本發明之內容範圍，亦可以任意方法進行變更。

【0012】

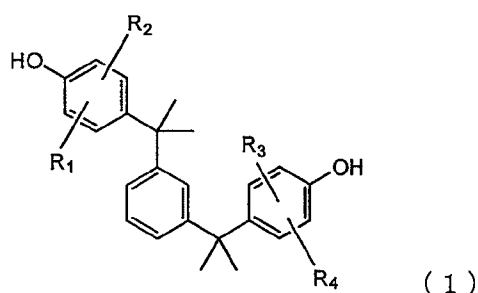
<熱塑性樹脂>

本發明之光學透鏡包含含有源自下述一般式(1)所表示之單體的構成單位(A)、與源自下述構造式所表示之BPEF(9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]蒾)或BPPEF(9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)-3-苯基苯基]蒾)的構成單位(B)的熱塑性樹脂。

【0013】

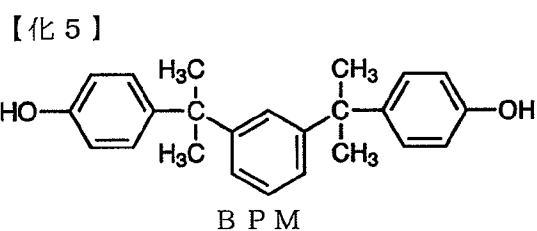
[構成單位(A)]

【化4】



一般式(1)中， $R_1 \sim R_4$ 各個獨立，表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10(較佳為碳數1~6、更佳為碳數1~3)的可分枝的烷基、碳數1~10(較佳為碳數1~6、更佳為碳數1~3)的烷氧基、或碳數6~15(較佳為碳數6~10、更佳為碳數6)的芳基。 $R_1 \sim R_4$ 更佳為各個獨立，表示氫原子、甲基、或苯基。

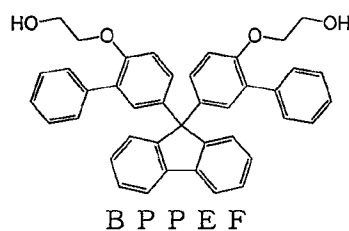
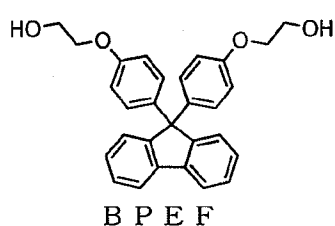
在本發明，作為前述一般式(1)所表示之單體，以下述構造式所表示之BPM(1,3-雙[2-(4-羥基苯基)-2-丙基]苯)特別佳。該化合物亦稱為雙酚M。



【0014】

[構成單位(B)]

【化6】



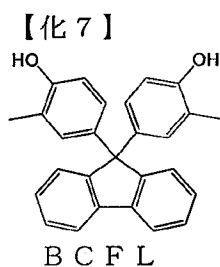
本發明中，前述構成單位(A)與前述構成單位(B)之莫耳比(A:B)為5:95~79:21，但較佳為8:92~77:23，更佳為10:90~70:30。

本發明中，BPEF及BPPEF可使用市售品或合成之物。

【0015】

[構成單位(C)]

在本發明的較佳實施形態，前述熱塑性樹脂進而包含源自下述構造式所表示之BCFL(雙甲酚萘)的構成單位(C)。



【0016】本發明的較佳實施形態中，前述熱塑性樹脂中的全構成單位中，前述構成單位(A)的比例為5~50莫耳%，更佳為8~48莫耳%，前述構成單位(B)的比例為11~95莫耳%，更佳為14~92莫耳%，前述構成單位(C)的比例為0~50莫耳%，更佳為0~38莫耳%。

【0017】本發明之光學透鏡使用的熱塑性樹脂，為聚酯樹脂、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，雖未特別限制，但以聚碳酸酯樹脂、聚酯樹脂或聚酯碳酸酯樹脂為佳、聚碳酸酯樹脂更佳。

【0018】本發明的較佳實施形態中，熱塑性樹脂中之全構成單位所佔有的構成單位(A)、(B)及(C)的合計的比例為全構成單位中80~100莫耳%為佳、90~100莫耳%較佳、100莫耳%特別佳。

亦即，本發明所使用的熱塑性樹脂，除構成單位(A)~(C)以外，在不損及本發明之效果範圍，亦可包含一

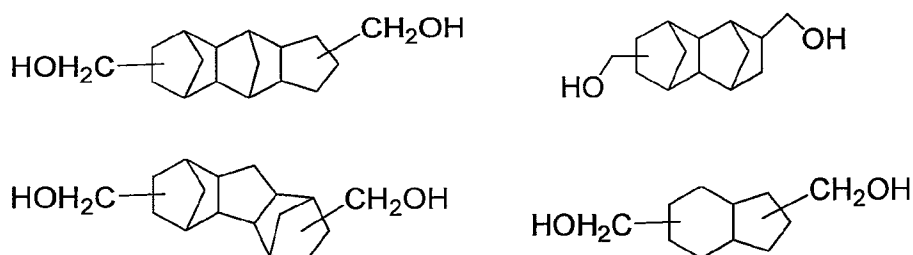
般用作為聚碳酸酯樹脂或聚酯碳酸酯樹脂的構成單位之脂肪族二羥基化合物所衍生的構成單位或芳香族二羥基化合物所衍生的構成單位。

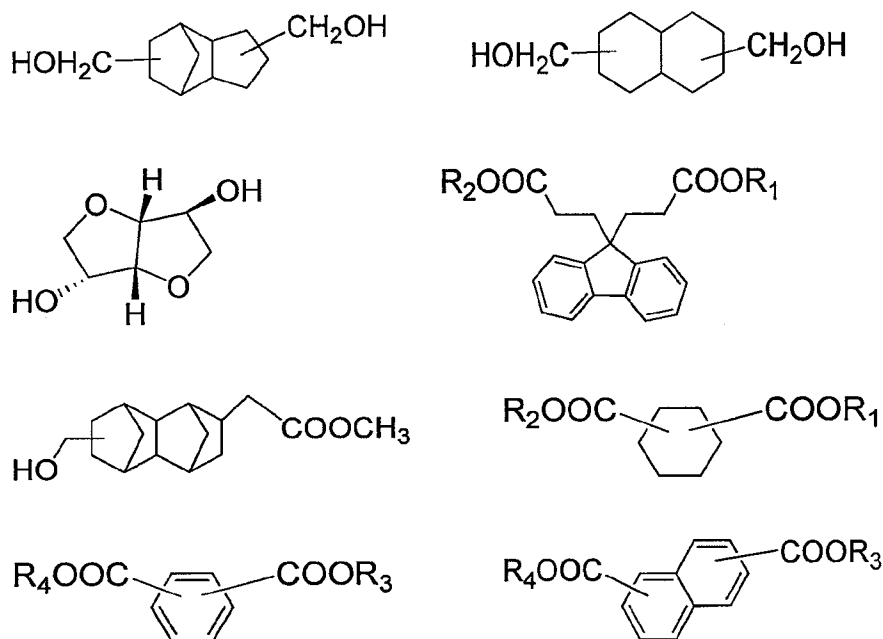
具體上，脂肪族二羥基化合物方面，可舉例各種各樣者，但特別舉例如1,4-環己烷二甲醇、三環癸烷二甲醇、1,3-金剛烷二甲醇、2,2-雙(4-羥基環己基)-丙烷、3,9-雙(2-羥基-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、2-(5-乙基-5-羥基甲基-1,3-二噁烷-2-基)-2-甲基丙烷-1-醇、異山梨醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇等。

芳香族二羥基化合物方面，可舉例各種各樣者，但特別舉例如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)環烷烴、雙(4-羥基苯基)氧化物、雙(4-羥基苯基)硫化物、雙(4-羥基苯基)砒、雙(4-羥基苯基)亞砒、及雙(4-羥基苯基)酮、雙苯氧基乙醇萸等。

【0019】本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂為進而包含源自下述單體群選出的至少一個單體的構成單位者亦佳。

【化8】





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

【0020】本發明中較佳的一實施形態的聚碳酸酯樹脂中，有製造時以副產物生成的酚系化合物等之醇系化合物或未反應而殘留的二醇成分或碳酸二酯以雜質存在之情形。

雜質之酚系化合物等之醇系化合物或碳酸二酯，因為可能成為作成成形體時的強度降低或臭氣產生之原因，故此等之含量愈少愈好。

【0021】殘留的酚系化合物的含量，相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，較佳為3000質量ppm以下、更佳為1000質量ppm以下、尤佳為300質量ppm以下。

殘留的二醇成分的含量，相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，較佳為1000質量ppm以下、更佳為100質量ppm以

下、尤佳為10質量ppm以下。

殘留的碳酸二酯的含量，相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，較佳為1000質量ppm以下、更佳為100質量ppm以下、尤佳為10質量ppm以下。

尤其，酚、t-丁基酚等之化合物的含量以少量為佳，此等之化合物以在上述範圍內為佳。

【0022】聚碳酸酯樹脂中殘留的酚系化合物的含量，可藉由將從聚碳酸酯樹脂萃取的酚系化合物使用氣相層析儀進行分析之手法來測定。

聚碳酸酯樹脂中殘留的醇系化合物的含量，亦可藉由將從聚碳酸酯樹脂萃取的醇系化合物使用氣相層析儀進行分析之手法來測定。

聚碳酸酯樹脂中殘留的二醇成分、碳酸二酯的含量，亦可藉由從聚碳酸酯樹脂萃取此等之化合物，使用氣相層析儀進行分析之手法來測定。

【0023】酚系化合物等之副產物醇系化合物、二醇成分及碳酸二酯的含量也可以降低到檢測不到的程度，但由生產性的觀點來看，在不損及效果範圍，可以少量含有。又，如果量很少，樹脂熔融時，亦可使可塑性良好。

【0024】殘留的酚系化合物、二醇成分或碳酸二酯的各自含量，相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，例如可為0.01質量ppm以上、0.1質量ppm以上、或1質量ppm以上。

殘留的醇系化合物的含量，相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，例如可為0.01質量ppm以上、0.1質量ppm以上、

或1質量ppm以上。

【0025】又，聚碳酸酯樹脂中之酚系化合物等之副產物醇系化合物、二醇成分及碳酸二酯的含量，可藉由適宜調整縮聚的條件或裝置的設定，調節成上述範圍。又，亦可藉由縮聚後的擠出步驟的條件來調節。

【0026】例如為酚系化合物等之副產物醇系化合物的殘留量，與聚碳酸酯樹脂的聚合使用的碳酸二酯的種類或聚合反應溫度及聚合壓力等有關。藉由調整此等，可使酚系化合物等之副產物醇系化合物的殘留量降低。

【0027】例如，使用碳酸二乙酯等之碳酸二烷酯，製造聚碳酸酯樹脂之場合，有分子量難以上升、成為低分子量的聚碳酸酯、副產物烷基醇系化合物的含量容易增加。如此之烷基醇，揮發性高，若在聚碳酸酯樹脂中殘留，則有樹脂的成形性惡化之傾向。又，酚系化合物等之副產物醇系化合物的殘留量多，則樹脂成形時，有產生臭氣問題之可能性或複合時，樹脂骨架進行開裂反應而造成分子量降低之可能性。因此，得到的聚碳酸酯樹脂中之殘留的副產物醇系化合物的含量，相對於聚碳酸酯樹脂(100質量%)，以3000質量ppm以下為佳。殘留的醇系化合物的含量，相對於聚碳酸酯樹脂100質量%，較佳為3000質量ppm以下、更佳為1000質量ppm以下、尤佳為300質量ppm以下。

【0028】本發明中較佳的一實施形態的聚碳酸酯樹脂，可在作為縮聚觸媒之鹼性化合物觸媒、酯交換觸媒或

者其雙方所構成的混合觸媒之存在下製造。

【0029】鹼性化合物觸媒方面，可舉例如鹼金屬化合物、鹼土類金屬化合物、及含氮化合物等。

【0030】鹼金屬化合物方面，可舉例如鹼金屬的有機酸鹽、無機鹽、氧化物、氫氧化物、氫化物或醇化物等。具體上，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、氫硼化鈉、苯基化硼鈉、安息香酸鈉、安息香酸鉀、安息香酸銻、安息香酸鋰、磷酸氫2鈉、磷酸氫2鉀、磷酸氫2鋰、苯基磷酸2鈉、雙酚A之2鈉鹽、2鉀鹽、2銻鹽、2鋰鹽、酚的鈉鹽、鉀鹽、銻鹽、鋰鹽等。由觸媒效果、價格、流通量、對樹脂的色相之影響等之觀點來看，以碳酸鈉、及碳酸氫鈉為佳。

【0031】鹼土類金屬化合物方面，可舉例如鹼土類金屬化合物的有機酸鹽、無機鹽、氧化物、氫氧化物、氫化物或醇化物等。具體上，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、安息香酸鈣、苯基磷酸鎂等。

【0032】含氮化合物方面，可舉例如4級銨氫氧化物及彼等之鹽、胺類等。具體上，可使用四甲基氫氧化銨、四乙基銨氫氧化物、四丙基銨氫氧化物、四丁基銨氫氧化

物、三甲基苄基銨氫氧化物等之具有烷基、芳基等的4級銨氫氧化物類、三乙基胺、二甲基苄基胺、三苯基胺等之3級胺類、二乙基胺、二丁基胺等之2級胺類、丙基胺、丁基胺等之1級胺類、2-甲基咪唑、2-苯基咪唑、苯並咪唑等之咪唑類、或者、氮、四甲基銨硼氫化物、四丁基銨硼氫化物、四丁基銨四苯基硼酸鹽、四苯基銨四苯基硼酸鹽等之鹼或者鹼性鹽等。

【0033】酯交換觸媒方面，宜使用鋅、錫、銻、鉛之鹽，此等可單獨或者組合使用。又，亦可與上述鹼金屬化合物或鹼土類金屬化合物組合使用。

【0034】酯交換觸媒方面，具體上，可使用乙酸鋅、安息香酸鋅、2-乙基己烷酸鋅、氯化錫(II)、氯化錫(IV)、乙酸錫(II)、乙酸錫(IV)、二丁基錫二月桂酸酯、二丁基錫氧化物、二丁基錫二甲氧化物、銻乙醯基乙醯丙酮根、氧基乙酸銻、銻四丁氧化物、乙酸鉛(II)、乙酸鉛(IV)等。

【0035】此等之觸媒，相對於二醇化合物的合計1莫耳，以 $1 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-3}$ 莫耳之比率使用為佳、更佳為以 $1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-4}$ 莫耳之比率使用。

【0036】

<熱塑性樹脂的物性>

(1) 折射率(nD)

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂為高折射率係其特徵之一，折射率以1.600~1.660為佳、1.610~1.650更

佳。本發明中折射率可以後述實施例記載之方法測定。

【0037】

(2)阿貝數(v)

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂的阿貝數以21.0~27.0為佳、22.0~26.5更佳。本發明中阿貝數可以後述實施例記載之方法測定。

【0038】

(3)玻璃化轉變溫度(Tg)

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂為高耐熱性係其特徵之一，玻璃化轉變溫度(Tg)以120~160℃為佳、125~155℃更佳。本發明中玻璃化轉變溫度可以後述實施例記載之方法測定。

【0039】

(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，熱塑性樹脂的聚苯乙烯換算重量平均分子量以10,000~100,000為佳、20,000~70,000較佳、30,000~60,000特別佳。

【0040】

(5)質量變化率(%)

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂為質量變化率低係其特徵之一，質量變化率以0.47%以下為佳、0.43%以下更佳。下限值雖不特別限定，而為0.20%左右。本發明中質量變化率可以後述實施例記載之方法測定。

【0041】

(6)尺寸變化率(%)

本發明之一實施形態中，熱塑性樹脂尺寸變化率低係其特徵之一，尺寸變化率為0.060%以下為佳、0.050%以下更佳。下限值雖不特別限定，為0.010%左右。本發明中尺寸變化率可以後述實施例記載之方法測定。

【0042】

<熱塑性樹脂組成物>

本發明之光學透鏡可含有含上述熱塑性樹脂與添加劑的熱塑性樹脂組成物。本實施形態的熱塑性樹脂組成物在不損及本實施形態所期望之效果範圍，可併用含有上述構成單位(A)及(B)、或者、構成單位(A)、(B)及(C)之熱塑性樹脂以外的樹脂。這樣的樹脂方面，雖不特別限制，可舉例如由聚碳酸酯樹脂、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構成群選出的至少1種樹脂。此等可使用種種已知者，可1種單獨或2種以上併用加入至熱塑性樹脂組成物。

【0043】

[抗氧化劑]

熱塑性樹脂組成物，作為上述添加劑，以含有抗氧化劑為佳。

抗氧化劑方面，以含有酚系抗氧化劑及亞磷酸酯系抗

氧化劑的至少一者為佳。

酚系抗氧化劑方面，例如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3-亞丙基)參(6-tert-丁基-m-甲酚)、6,6'-二-tert-丁基-4,4'-亞丁基二-m-甲酚、十八烷基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)丙醯基氧基]-1,1-二甲基乙基}-2,4,8,10-四側氧基螺[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，較佳為季戊四醇-肆[3-(3,5-二-tert-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]。

亞磷酸酯系抗氧化劑方面，例如2-乙基己基二苯基亞磷酸鹽、異癸基二苯基亞磷酸鹽、三異癸基亞磷酸鹽、三苯基亞磷酸鹽、3,9-雙(十八基氧基)-2,4,8,10-四氧基-3,9-二磷螺[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-乙基己基亞磷酸鹽、參(2,4-二-tert-丁基苯基)亞磷酸鹽、參(壬基苯基)亞磷酸鹽、四-C12-15-烷基(丙烷-2,2-二基雙(4,1-亞苯基))雙(亞磷酸鹽)、3,9-雙(2,6-二-tert-丁基-4-甲基苯氧基)-2,4,8,10-四氧雜-3,9-二磷螺[5.5]十一烷等，較佳為3,9-雙(2,6-二-tert-丁基-4-甲基苯氧基)-2,4,8,10-四氧雜-3,9-二磷螺[5.5]十一烷。

抗氧化劑方面，可僅使用上述任1種類，亦可使用2種類以上之混合物。

【0044】熱塑性樹脂組成物中，抗氧化劑以樹脂組成物的全重量為基準，以含1重量ppm~3000重量ppm為佳。熱塑性樹脂組成物中之抗氧化劑的含量更佳為50重量ppm~2500重量ppm，進一步較佳為100重量ppm~2000重量ppm，尤佳為150重量ppm~1500重量ppm，再較佳為200重量ppm~1200重量ppm。

【0045】

[脫模劑]

熱塑性樹脂組成物，作為上述添加劑，以含脫模劑為佳。

脫模劑方面，例如酯化合物、例如為甘油脂肪酸的單·二甘油酯等之甘油脂肪酸酯、丙二醇脂肪酸酯、山梨糖醇酐脂肪酸酯等之甘醇脂肪酸酯、高級醇脂肪酸酯、脂肪族多元醇與脂肪族羧酸之全酯或者單脂肪酸酯等。脫模劑方面，使用脂肪族多元醇與脂肪族羧酸之酯的場合，可採用單酯、全酯等任一，但亦可為例如單酯等之全酯以外者。

脫模劑的具體例方面，例如以下者。

即，例如山梨糖醇酐 硬脂酸酯、山梨糖醇酐 月桂酸酯、山梨糖醇酐 油酸酯、山梨糖醇酐 三油酸酯、山梨糖醇酐 三山嵛酸酯、山梨糖醇酐 硬脂酸酯、山梨糖醇酐 三硬脂酸酯、山梨糖醇酐 辛酸酯等之山梨糖醇酐

脂肪酸酯；

丙二醇 單硬脂酸酯、丙二醇 單油酸酯、丙二醇 單山嵛酸酯、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；

包含甘油 單硬脂酸酯、甘油 單12-羥基硬脂酸酯等之甘油 單羥基硬脂酸酯、甘油 單油酸酯、甘油 單山嵛酸酯、甘油 單辛酸酯、甘油 單癸酸酯、甘油 單月桂酸酯等之單甘油酯；甘油單·二硬脂酸酯、甘油單·二硬脂酸酯、甘油單·二山嵛酸酯、甘油單·二油酸酯等之單·二甘油酯；之甘油脂肪酸酯單甘油酯；

甘油 二乙醯單 月桂酸酯等之甘油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 單甘油酯等之甘油脂肪酸酯有機酸單甘油酯；

二甘油 硬脂酸酯、二甘油 月桂酸酯、二甘油 油酸酯、二甘油 單硬脂酸酯、二甘油 單月桂酸酯、二甘油 單肉豆蔻酸酯、二甘油 單油酸酯、四甘油 硬脂酸酯、十甘油 月桂酸酯、十甘油 油酸酯、聚甘油 聚蓖麻油酸酯等之聚甘油脂肪酸酯等。

【0046】熱塑性樹脂組成物中，脫模劑以樹脂組成物的全重量為基準，以含有1重量ppm~5000重量ppm為佳。熱塑性樹脂組成物中之脫模劑的含量更佳為50重量

ppm~4000重量 ppm，進一步較佳為 100重量 ppm~3500重量 ppm，尤佳為 500重量 ppm~13000重量 ppm，再較佳為 1000重量 ppm~2500重量 ppm。

【0047】

[其他添加劑]

熱塑性樹脂組成物中，除上述抗氧化劑及脫模劑以外，亦可加入其他添加劑。例如熱塑性樹脂組成物可含有的添加劑方面，可舉例如搭配劑、觸媒失活劑、熱安定劑、可塑劑、充填劑、紫外線吸收劑、防鏽劑、分散劑、消泡劑、平坦劑、難燃劑、潤滑劑、染料、顏料、上藍劑、核劑、透明化劑等。

熱塑性樹脂組成物中之抗氧化劑及脫模劑以外的其他添加劑的含量較佳為 10重量 ppm~5.0重量%，更佳為 100重量 ppm~2.0重量%，進一步較佳為 1000重量 ppm~1.0重量%，但不限於此。

上述添加劑對透過率可能有負面影響，以不過量添加為佳，例如合計的添加量為上述之範圍內。

【0048】在本發明所使用的熱塑性樹脂組成物之製造方法，聚合反應完畢後，為了維持熱安定性及水解安定性，可將觸媒除去或者使其失活，但不一定要使其失活。使其失活之場合，宜實施添加習知酸性物質使觸媒失活之方法。酸性物質方面，具體上，宜使用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；二苯基膦酸、二辛基膦酸、二丁基膦酸等之膦酸類；苯基膦酸二乙酯等之膦酸酯類；三苯基膦、雙(二苯基膦基)乙烷等之膦類；硼酸、苯基硼酸等之硼酸類；十二基苯磺酸四丁基膦鹽等之芳香族磺酸鹽類；硬脂醯氯、氯化苯甲醯酯、p-甲苯醯氯等之有機鹵素化物；二甲基硫酸等之烷基硫酸；氯化苧酯等之有機鹵素化物等。失活劑的效果，由對樹脂的安定性等之觀點來看，以 p-甲苯或磺酸丁酯特別佳。此等之失活劑相對於觸媒量，使用 0.01~50 倍莫耳、較佳為 0.3~20 倍莫耳。相對於觸媒量比 0.01 倍莫耳少，則失活效果不足而不佳。又，相對於觸媒量比 50 倍莫耳多，則樹脂的耐熱性降低，成形體易著色而不佳。

失活劑的捏合可在聚合反應完畢後立刻進行，或者，使聚合後的樹脂顆粒化後進行。又，失活劑之外，其他添加劑亦可以同樣方法添加。

【0049】

<光學透鏡>

本發明之光學透鏡包含上述熱塑性樹脂或熱塑性樹脂組成物(以下僅簡稱為「樹脂組成物」)。

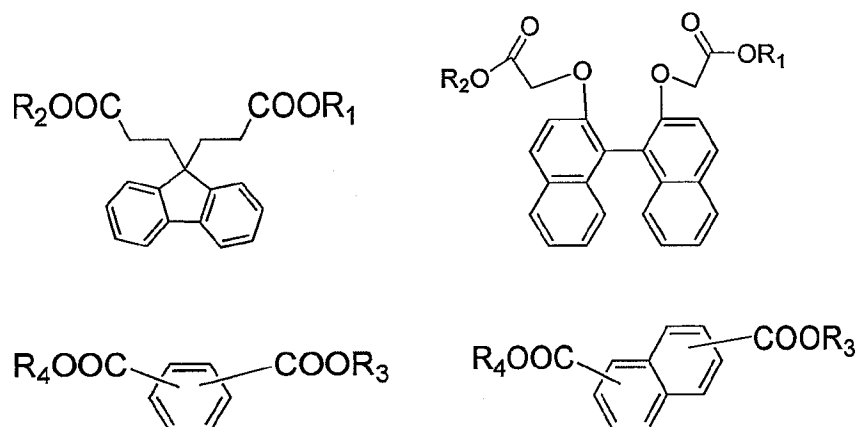
使包含上述樹脂組成物的光學透鏡以射出成形製造之

場合，以缸筒溫度 200~350℃、模具溫度 90~200℃ 的條件進行成形為佳。進一步較佳為以缸筒溫度 230~300℃、模具溫度 100~180℃ 的條件進行成形。尤佳為模具溫度為 110~170℃。缸筒溫度比 350℃ 高之場合，樹脂組成物分解著色，比 200℃ 低之場合，熔融黏度高，成形易變得困難。又，模具溫度比 200℃ 高之場合，由樹脂組成物所構成的成形片從模具取出易變得困難。另一方面，模具溫度未達 90℃，則成形時在模具內，樹脂硬化太快，成形片之形狀變得難以控制，變得難以將施加到模具的圖案充分轉印。

【0050】使用上述樹脂組成物製造的光學透鏡，因高折射率，耐熱性優異，故可用在望遠鏡、雙筒望遠鏡、電視放映機等以往使用高價的高折射率玻璃透鏡的領域，且極有用。

例如在智慧手機的透鏡，可將包含上述構成單位 (A) 及 (B)、或者、構成單位 (A)、(B) 及 (C) 之熱塑性樹脂所成形的透鏡與、或者、

【化 9】



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

包含源自上述式中任一的單體之構成單位的樹脂所成形的透鏡重合，用作為透鏡單元。

【0051】本發明之光學透鏡，因應必要以使用非球面透鏡之形狀為佳。非球面透鏡因以1枚透鏡可使球面像差實質為零，故不需要以複數球面透鏡組合去除球面像差，可輕量化及成形費用降低。因此，非球面透鏡在光學透鏡中，尤其可用作為相機透鏡。

【0052】又，本發明之光學透鏡，因成形流動性高，故尤其可用在薄而小且複雜形狀之光學透鏡的材料。具體的透鏡尺寸方面，中心部厚度以0.05~3.0mm為佳、更佳為0.05~2.0mm、進一步較佳為0.1~2.0mm。又，直徑以1.0mm~20.0mm為佳、更佳為1.0~10.0mm、進一步較佳為3.0~10.0mm。又，其形狀方面，以一面為凸、一面為凹之彎月透鏡為佳。

本發明之光學透鏡藉由模具成形、切削、研磨、雷射加工、放電加工、蝕刻等任意方法成形。其中，由製造費用面以模具成形更佳。

【實施方式】

[實施例]

【0053】以下表示本發明之實施例與比較例，將發明

之內容詳細揭示，但本發明不限於此等實施例。

【0054】

1) 折射率 (nD)

根據 JIS B 7071-2 : 2018，使聚碳酸酯樹脂成形後得到 V 封端，作成試驗片。在 23℃ 以下述折射率計測定。

折射率計：島津製作所製 KPR-3000

【0055】

2) 阿貝數 (v)

使用與折射率測定所使用者同樣之試驗片 (V 封端)，使用下述折射率計，測定在 23℃ 下之波長 486nm、589nm、656nm 的折射率，使用下述式，算出阿貝數。

折射率計：島津製作所製 KPR-3000

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

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

【0056】

3) 玻璃化轉變溫度 (Tg)

根據 JIS K7121-1987，藉由下述示差熱掃描熱量分析計，以 10℃ / 分鐘的昇溫程序進行測定。

示差熱掃描熱量分析計：股份公司 Hitachi High-Tech Science 製 X-DSC7000

【0057】

4) 質量變化率 (%)

使聚碳酸酯樹脂在 120℃ 進行 8 小時乾燥，以射出成形，得到直徑 50mm、厚度 2mm 的圓板狀試驗片。

成形條件：

成形機：發那科股份公司製 射出成形機 S-2000i30A (30噸)

成形條件：

圓筒溫度：聚碳酸酯樹脂的 $T_g+135^{\circ}\text{C}$

模具溫度：聚碳酸酯樹脂的 $T_g-15^{\circ}\text{C}$

測定得到的試驗片的重量，作為 M_0 。接著，在設定成溫度 85℃、濕度 85% 之恆溫高濕機中保管 72 小時後，測定試驗片的重量，作為 M_1 。質量變化率 (%) 藉由以下式算出。

$$\text{質量變化率 (\%)} = (M_1 - M_0) / M_0 \times 100$$

M_1 ：在溫度 85℃、濕度 85%，72 小時保管後的試驗片的質量

M_0 ：在溫度 85℃、濕度 85%，72 小時保管前的試驗片的質量

【0058】

5) 尺寸變化率 (%)

使聚碳酸酯樹脂在 120℃ 進行 8 小時乾燥，以射出成形，得到直徑 50mm、厚度 2mm 的圓板狀試驗片。

成形機：發那科股份公司製 射出成形機 S-2000i30A (30噸)

成形條件：

圓筒溫度：聚碳酸酯樹脂的 $T_g+135^\circ\text{C}$

模具溫度：聚碳酸酯樹脂的 $T_g-15^\circ\text{C}$

以圖像尺寸測定器測定得到的試驗片的從成形閘口至反閘口為止的長度，作為 L_0 。接著，使試驗片在設定為溫度 85°C 、濕度 85% 的恆溫高濕機中保管 72 小時後，以圖像尺寸測定器測定，試驗片的從成形閘口至反閘口為止的長度，作為 L_1 。尺寸變化率 (%) 藉由以下式算出。

$$\text{尺寸變化率}(\%) = (L_1 - L_0) / L_0 \times 100$$

L_1 ：在溫度 85°C 、濕度 85% ，72 小時保管後的試驗片的從成形閘口至反閘口為止的長度

L_0 ：在溫度 85°C 、濕度 85% ，72 小時保管前的試驗片的從成形閘口至反閘口為止的長度

圖像尺寸測定器：股份公司基恩士製 圖像尺寸測定器 Head LM-1100

【0059】

(實施例 1)

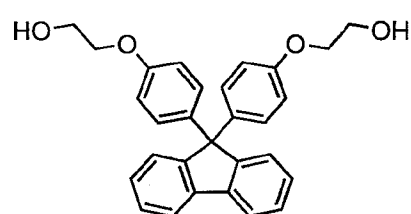
原料方面，將下述構造式所表示之 9,9-雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]萘 (BPEF) 8000g (18.24 莫耳)、下述構造式所表示之 1,3-雙[2-(4-羥基苯基)-2-丙基]苯 (BPM) 550g (1.59 莫耳)、二苯基碳酸酯 (DPC) 4375g (20.42 莫耳)、及 0.10 莫耳 / 公升的碳酸氫鈉水溶液 1.2ml (2.2×10^{-4} 莫耳，即，相對二羥基化合物的合計 1 莫耳為 6.0×10^{-6} 莫耳) 放入設置有攪拌機及餾出裝置之 50 公升反應器，在氮環境 760 Torr 下、花費 1 小時，加熱至 215°C 並攪拌。之後，花費 15 分鐘，使減

壓度調整為150Torr，在215℃、150Torr的條件下維持20分鐘，進行酯交換反應。進一步以37.5℃/hr之速度昇溫至240℃為止，在240℃、150Torr維持10分鐘。之後，花費10分鐘，調整至120Torr，在240℃、120Torr維持70分鐘。之後，花費10分鐘，調整至100Torr，在240℃、100Torr維持10分鐘。更且花費40分鐘，作成1Torr以下，在240℃、1Torr以下的條件下，10分鐘攪拌下進行聚合反應。反應完畢後，在反應器內，導入氮，並加壓，使生成之聚碳酸酯樹脂一邊造粒一邊拉出。得到的樹脂的評估結果如下述表1。使得到的樹脂以ADVANTEC製送風定溫乾燥機DRM420DD，進行100℃、12hr以上乾燥後，以FANUC製射出成形機S-2000i30A，設定缸筒溫度260℃、模具溫度比樹脂的玻璃化轉變溫度低10℃之溫度，進行射出成形，得到直徑5mm的透鏡。

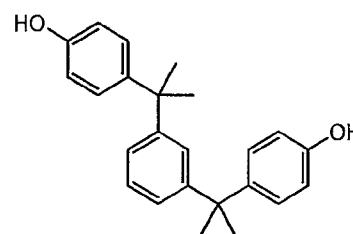
【0060】

【化10】

BPEF



BPM



【0061】

(實施例2~7、比較例1~5)

除使用下述表2所示原料以外，與實施例1同樣地得到

聚碳酸酯樹脂。

得到的樹脂的評估結果如下述表 1 所示。又，比較例 2~4，T_g 低，不能測定質量變化率與尺寸變化率。

【0062】

【表 1】

| | 構成單位(A)與構成單位(B)之莫耳比 (A:B) | 構成單位 (A) | 構成單位 (B) | | 其他構成單位 (C) | 物性 | | | | |
|-------|------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------------|--------------|------------|------------|------------------------|
| | | BPM [mol%] | BPEF [mol%] | BPPEF [mol%] | BCFL [mol%] | 質量變化率 [%] | 尺寸變化率 [%] | 折射率 [-] | 阿貝數 [-] | T _g [°C] |
| 比較例 1 | 0 : 100 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0.48 | 0.062 | 1.640 | 23.5 | 145 |
| 實施例 1 | 8 : 92 | 8 | 92 | 0 | 0 | 0.47 | 0.058 | 1.636 | 23.9 | 141 |
| 實施例 2 | 30 : 70 | 30 | 70 | 0 | 0 | 0.43 | 0.048 | 1.625 | 25.1 | 132 |
| 實施例 3 | 50 : 50 | 50 | 50 | 0 | 0 | 0.36 | 0.043 | 1.614 | 26.4 | 124 |
| 實施例 4 | 77 : 23 | 48 | 14 | 0 | 38 | 0.37 | 0.022 | 1.617 | 25.7 | 148 |
| 實施例 5 | 10 : 90 | 10 | 0 | 90 | 0 | 0.46 | 0.032 | 1.651 | 21.7 | 151 |
| 實施例 6 | 32 : 68 | 32 | 0 | 68 | 0 | 0.35 | 0.023 | 1.642 | 22.7 | 141 |
| 實施例 7 | 70 : 30 | 70 | 0 | 30 | 0 | 0.30 | 0.021 | 1.613 | 26.4 | 121 |
| 比較例 2 | 80 : 20 | 80 | 20 | 0 | 0 | T _g | | 1.597 | 28.9 | 112 |
| 比較例 3 | 80 : 20 | 80 | 0 | 20 | 0 | T _g 低不可測定 | | 1.605 | 27.9 | 115 |
| 比較例 4 | 90 : 10 | 90 | 10 | 0 | 0 | T _g 低不可測定 | | 1.591 | 30.0 | 109 |
| 比較例 5 | 0 : 100 | BPA=48 BPM=0 | 14 | 0 | 38 | 0.42 | 0.024 | 1.620 | 25.0 | 189 |

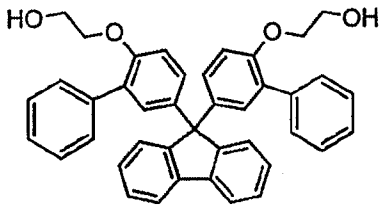
【表 2】

| | 構成單位 (A) | 構成單位 (B) | | | 其他構成單位 (C) | 構成單位 (A) | 構成單位 (B) | | 其他構成單位 (C) | 其他原料 | | |
|-------|-------------------|-------------|--------------|-------------|--------------------|---------------|----------------|---------------|------------|-------|-------|--|
| | BPM [g] | BPEF [g] | BPPEF [g] | BCFL [g] | BPM [mol] | BPEF [mol] | BPPEF [mol] | BCFL [mol] | DPC | | 觸媒水溶液 | |
| | | | | | | | | | [g] | [mol] | [m] | |
| 比較例 1 | 0 | 16000 | 0 | 0 | 0 | 36.49 | 0 | 0 | 8051 | 37.58 | 2.2 | |
| 實施例 1 | 550 | 8000 | 0 | 0 | 1.59 | 18.24 | 0 | 0 | 4375 | 20.42 | 1.2 | |
| 實施例 2 | 2709 | 8000 | 0 | 0 | 7.82 | 18.24 | 0 | 0 | 5750 | 26.84 | 1.6 | |
| 實施例 3 | 6321 | 8000 | 0 | 0 | 18.24 | 18.24 | 0 | 0 | 8051 | 37.58 | 2.2 | |
| 實施例 4 | 6360 | 2348 | 0 | 5500 | 18.36 | 5.35 | 0 | 14.53 | 8438 | 39.39 | 2.3 | |
| 實施例 5 | 521 | 0 | 8000 | 0 | 1.50 | 0 | 13.54 | 0 | 3320 | 15.50 | 0.9 | |
| 實施例 6 | 2900 | 0 | 10507 | 0 | 8.37 | 0 | 17.79 | 0 | 5788 | 27.02 | 1.6 | |
| 實施例 7 | 4106 | 0 | 3000 | 0 | 11.85 | 0 | 5.08 | 0 | 3735 | 17.44 | 1.0 | |
| 比較例 2 | 7325 | 2318 | 0 | 0 | 21.14 | 5.29 | 0 | 0 | 5833 | 27.23 | 1.6 | |
| 比較例 3 | 7038 | 0 | 3000 | 0 | 20.31 | 0 | 5.08 | 0 | 5603 | 26.15 | 1.5 | |
| 比較例 4 | 8000 | 1125 | 0 | 0 | 23.09 | 2.57 | 0 | 0 | 5661 | 26.43 | 1.5 | |
| 比較例 5 | BPA=4191 BPM=0 | 2348 | 0 | 5500 | BPA=18.36 BPM=0 | 5.35 | 0 | 14.53 | 8438 | 39.39 | 2.3 | |

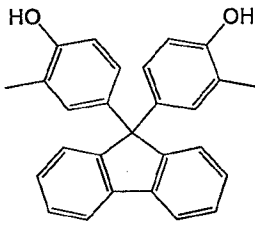
觸媒水溶液：0.10 莫耳 / 公升之碳酸氫鈉水溶液

【化 1 1】

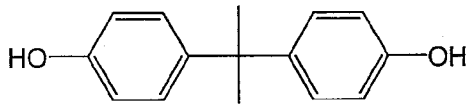
BPPEF



BCFL



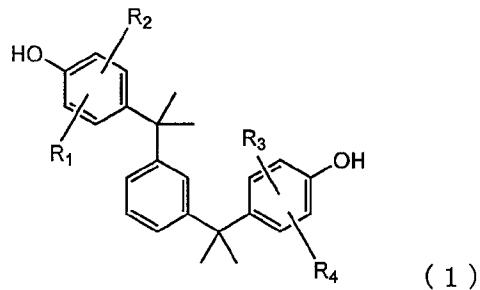
BPA



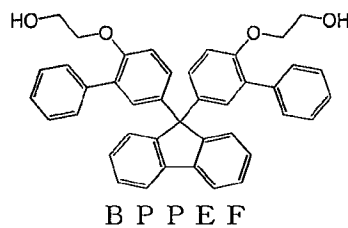
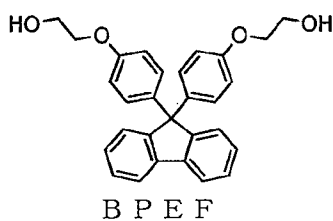
【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種光學透鏡，其係包含具有源自下述一般式(1)所表示之單體的構成單位(A)與源自下述構造式所表示之BPEF或BPPEF的構成單位(B)的熱塑性樹脂之光學透鏡，

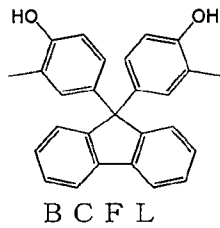
前述構成單位(A)與前述構成單位(B)之莫耳比(A：B)為5：95~79：21，



(一般式(1)中， $R_1 \sim R_4$ 各個獨立，表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10的可分枝的烷基、碳數1~10的烷氧基、或碳數6~15的芳基)



【請求項2】如請求項1記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂再含有源自下述構造式所表示之BCFL的構成單位(C)，



【請求項3】如請求項1或2記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂中的全構成單位中，前述構成單位(A)的比例為5~50莫耳%。

【請求項4】如請求項1~3中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂中的全構成單位中，前述構成單位(B)的比例為11~95莫耳%。

【請求項5】如請求項2記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂中的全構成單位中，前述構成單位(C)的比例為0~50莫耳%。

【請求項6】如請求項1~5中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的T_g為120°C~160°C。

【請求項7】如請求項1~6中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的折射率(n_D)為1.600~1.660。

【請求項8】如請求項1~7中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的阿貝數為21.0~27.0。

【請求項9】如請求項1~8中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的質量變化率為0.47%以下。

【請求項10】如請求項1~9中任一項記載之光學透鏡，其中，前述熱塑性樹脂的尺寸變化率為0.060%以下。