

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 97132622

※申請日期： 97. 8. 27

※IPC 分類：

C08A 64/04 (2006.01)

C08L 69/00 (2006.01)

A07B 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

透鏡及使用它之光學單元

LENS AND OPTICAL UNIT BY USING IT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

帝人化成股份有限公司(帝人化成株式会社)

TEIJIN CHEMICALS LTD.

代表人：(中文/英文)

佐野喜八郎/SANO, KIHACHIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區霞之關三丁目 2 番 1 號

2-1, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

常守秀幸/TSUNEMORI, HIDEYUKI

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本 2007/8/27 特願 2007-219580

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於由聚碳酸酯共聚物所構成之透鏡及含它之光學單元。詳而言之，係關於由雙折射非常小、透明性優異之聚碳酸酯共聚物所構成之透鏡及含它之光學單元。

【先前技術】

由於聚甲基丙烯酸甲酯具有良好的透明性與低的雙折射特性，所以大多係做為透鏡或導光板等的光學材料使用。然而，近年來基於電子機器的高密度化、安全性之觀點而論，在提高樹脂的耐熱性提昇之要求中，聚甲基丙烯酸甲酯係難謂具有充分的耐熱性。

另一方面，來自雙酚 A 的聚碳酸酯係透明性、耐熱性、機械的特性、尺寸安定性優異之故，開始做為光學材料而利用於各式各樣的用途。但是，來自雙酚 A 的聚碳酸酯由於因分子鏈的配向所產生的雙折射大，又因為成形時的殘留應力所產生的光學翹曲也很大之故，所以不能簡單地適用於要求光學精度之透鏡。

改良聚碳酸酯之雙折射的方法係已提案有與苯乙烯系樹脂接枝共聚合之方法(專利文獻 1、2)。但是，聚碳酸酯與苯乙烯系樹脂的接枝共聚物係機械強度低且非常脆。又，因為熱安定性變差而難以成形之故，所以為了提高機械強度而必須提高分子量。但是，提高分子量時成形性、表面精度係為惡化，而有實用的透鏡所沒有的缺點。

改良此點，已提案有混合來自貳(4-羥基-3,5-二甲基

苯基)丙烷的聚碳酸酯與丙烯腈-苯乙烯共聚物之方法(專利文獻 3)。然而，該樹脂組成物雖然改良了透明性、雙折射，但是會有降低了熱安定性，且成形非常困難的缺點。

另一方面，有提案將耐熱性優異、具有高折射率、含有萘骨架之聚碳酸酯共聚物利用於透鏡(專利文獻 4)。但是，該聚碳酸酯共聚物係有雙折射高的缺點。

另一方面，提案有使用含有萘骨架之聚碳酸酯共聚物以改良吸水性、高速迴轉時的變形之光碟(專利文獻 5 及 6)。

又，提案有藉由組合由脂環族聚烯烴所構成之塑膠透鏡、與由含有萘骨架的聚碳酸酯共聚物所構成之透鏡，來做為複數透鏡所構成之光學單元，以校正色像差(chromatic aberration)(專利文獻 7)。但是，該聚碳酸酯共聚物在增加萘骨架的含量時雙折射係為降低，會有在雙折射為最低的領域中玻璃轉移溫度變高且成形性惡化之缺點。

(專利文獻 1)特開昭 61-19630 號公報

(專利文獻 2)特開昭 63-15822 號公報

(專利文獻 3)特開平 05-027101 號公報

(專利文獻 4)特開平 06-018701 號公報

(專利文獻 5)特開 2005-272691 號公報

(專利文獻 6)特開 2006-328106 號公報

(專利文獻 7)特開 2005-309109 號公報

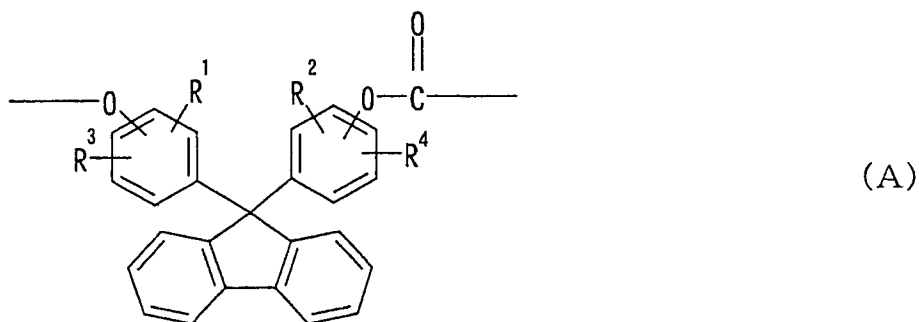
【發明內容】

本發明的目的係提供雙折射小、具有高折射率之透鏡。又，本發明的目的係提供透明性及耐熱性優異之透鏡。另外，本發明的目的係提供能校正色像差、具有高解像度之光學單元。

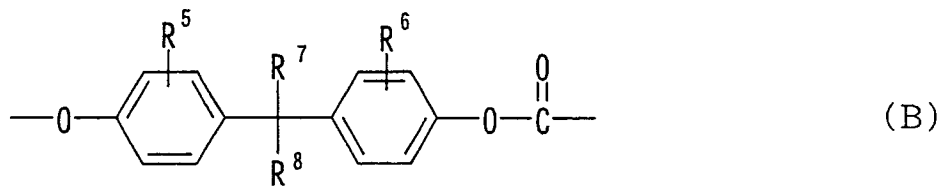
本發明者係發現由含有萸環之單位(A)、與以長鏈烷基改質雙酚A的亞烷基部位之單位(B)所構成之聚碳酸酯共聚物(I)係雙折射非常小且折射率高。又發現即使聚碳酸酯共聚物(I)以所謂50~80莫耳%的高比例含有單位(A)，熔融黏度低，容易成形、做為透鏡的原料為非常優異。又，由於聚碳酸酯共聚物(I)係以高比例含有萸環之故，所以亦可辨明耐熱性優異。

又，發現由聚碳酸酯共聚物(I)所構成之透鏡係與阿貝數為20~30程度且阿貝數為45~60的透鏡組合時，色像差係為校正，且能得到具有高解像度之光學單元。本發明係基於此等知見。

即，本發明係由(I)下述式所示之單位(A)、與下述式所示之單位(B)所構成，且全單位中的單位(A)的比例係50~80莫耳%之聚碳酸酯共聚物(I)(以下，簡稱為PC(I))所構成之透鏡。



(式中， $R^1 \sim R^4$ 係各自獨立、亦可含有氫原子、芳香族基之碳原子數 1~9 的烴基、或鹵素原子)



(式中， R^5 、 R^6 係各自獨立地表示氫原子、碳原子數 1~6 的烴基、碳原子數 6~10 的芳基、或碳原子數 1~6 的烴氧基。 R^7 及 R^8 係各自獨立地表示氫原子或碳原子數 1~9 的烴基。但是， R^7 及 R^8 之碳原子數的合計為 9 或 10)

又，本發明係包含具有上述透鏡及阿貝數為 45~60 的塑膠透鏡之光學單元。

【實施方式】

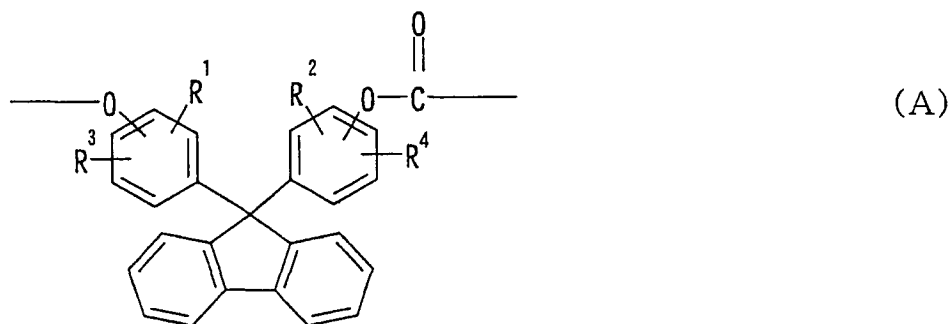
實施發明之最佳形態

以下，係詳細說明本發明。

(聚碳酸酯共聚物 (I) : PC-(I))

(單位 (A))

PC(I)係具有下述式所示之單位(A)。



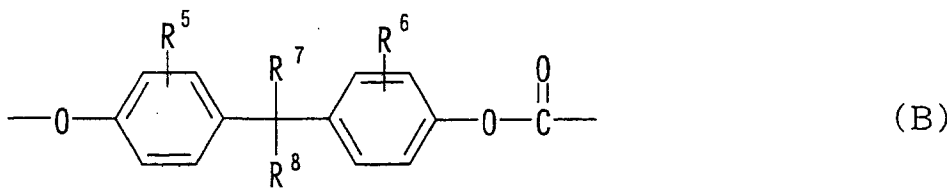
單位(A)中的 R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 係各自獨立為氫原子、碳原子數 1~9 的烴基或鹵素原子。碳原子數 1~9 的烴基

係可舉出碳原子數 1~9 的烷基、碳原子數 6~12 的芳基。烷基係可舉出甲基、乙基、丙基、丁基、己基、辛基等。芳基係可舉出苯基、萘基等。鹵素原子係可舉出氟原子、氯原子、溴原子等。R¹、R²、R³ 及 R⁴ 係各自獨立為氫原子、碳原子數 1~3 的烷基或苯基為佳。

較佳的單位 (A) 之具體例係可舉出由 9,9-貳 (4-羥基-3-甲基苯基) 萸、9,9-貳 (4-羥基-3-乙基苯基) 萸、及 9,9-貳 (4-羥基-2-甲基苯基) 萸等所誘導之單位。

(單位 (B))

PC(I) 係具有下述式所示之單位 (B)。



單位 (B) 中，R⁵、R⁶ 係各自獨立表示氫原子、碳原子數 1~6 的烷基、碳原子數 6~10 的芳基、或碳原子數 1~6 的烷氧基。碳原子數 1~6 的烷基係可舉出甲基、乙基、丙基、丁基、己基等。碳原子數 6~10 的芳基係可舉出苯基、萘基等。碳原子數 1~6 的烷氧基係可舉出甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、己氧基等。

R⁷ 及 R⁸ 係各自獨立地表示氫原子或碳原子數 1~9 的烷基。但是，R⁷ 及 R⁸ 之碳原子數的合計為 9 或 10。碳原子數 1~9 的烷基係可舉出甲基、乙基、丙基、丁基、己基、辛基等。

單位 (B) 較佳係 R⁵、R⁶ 為氫原子之單位。單位 (B) 係可

舉出由 1,1-貳(4-羥苯基)癸烷、1,1-貳(3-甲基-4-羥苯基)癸烷、1,1-貳(2,3-二甲基-4-羥苯基)癸烷所誘導之單位。

PC(I)較佳係由單位(A)為 9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)萸、單位(B)為 1,1-貳(4-羥苯基)癸烷所誘導之單位。

又，全單位中的單位(A)的比例較佳為 50~80 莫耳%，更佳為 55~75 莫耳%，尤佳為 65~75 莫耳%。單位(A)的比例低於 50 莫耳%之情形，玻璃轉移溫度變低、成形性提昇，但固有雙折射的絕對值、及光彈性係數增大而雙折射變大。又單位(A)的比例超過 80 莫耳%之情形，光彈性係數變小，但由於固有雙折射值的絕對值變大之故，所以結果雙折射變大。又，由於玻璃轉移溫度變高之故，所以成為透鏡時成形性係為不充分。單位(A)與單位(B)係固有雙折射值的正負符號不同，且藉由此等之共存，可降低起因於配向之雙折射。

(PC(I)之製造方法)

PC(I)係可藉由溶液聚合法或熔融聚合法，使誘導單位(A)之二價酚及誘導單位(B)之二價酚，與碳酸酯先質反應而製造。PC(I)係藉由溶液聚合法、即界面聚合法而製造者為佳。該二種類的二價酚係可與碳酸酯先質同時反應、亦可使各種類依序反應。

又，由其他的二價酚所誘導之單位係可在不損及本發明的目的及特性之範圍內、以 10 莫耳%以下的比例、較佳為 5 莫耳%以下的比例進行共聚合。該其他的二價酚之代表例係可舉出氫醌、間苯二酚、4,4'-二羥基聯苯、貳(4-

羥苯基)甲烷、貳{(4-羥基-3,5-二甲基)苯基}甲烷、1,1-貳(4-羥苯基)乙烷、1,1-貳(4-羥苯基)-1-苯基乙烷、2,2-貳(4-羥苯基)丙烷(雙酚-A)、2,2-貳{(4-羥基-3-甲基)苯基}丙烷、2,2-貳{(4-羥基-3,5-二甲基)苯基}丙烷、2,2-貳{(3,5-二溴-4-羥基)苯基}丙烷、2,2-貳{(3-異丙基-4-羥基)苯基}丙烷、2,2-貳{(4-羥基-3-苯基)苯基}丙烷、2,2-貳(4-羥苯基)丁烷、2,2-貳(4-羥苯基)-3-甲基丁烷、2,2-貳(4-羥苯基-3,3-二甲基丁烷、2,4-貳(4-羥苯基)-2-甲基丁烷、2,2-貳(4-羥苯基)戊烷、3,3-貳(4-羥苯基)戊烷、1,1-貳(4-羥苯基)環己烷、1,1-貳(4-羥苯基)-4-異丙基環己烷、1,1-(4-羥苯基)-3,3,5-三甲基環己烷、1,1'-貳-(4-羥苯基)-o-二異丙基苯、1,1'-貳-(4-羥苯基)-m-二異丙基苯、1,1'-貳-(4-羥苯基)-p-二異丙基苯、1,3-貳(4-羥苯基)-5,7-二甲基金剛烷、4,4'-二羥基二苯基砒、4,4'-二羥基二苯基亞砒、4,4'-二羥基二苯基硫醚、4,4'-二羥基二苯基酮、4,4'-二羥基二苯基醚、4,4'-二羥基二苯基酯、1,1-貳(4-羥苯基)-2-甲基丙烷、及2,2-貳(4-羥苯基)-4-甲基戊烷等。此等係可單獨、或混合2種以上使用。

碳酸酯先質係可舉出羧醯鹵、碳酸酯或鹵代甲酸酯等。具體而言，可舉例碳醯氯、碳酸二苯酯或二價酚的二鹵代甲酸酯等。特別是以碳醯氯或碳酸二苯酯為佳。當藉由界面聚合法或熔融聚合法使二價酚與碳酸酯先質反應以製造聚碳酸酯時，亦可按照需要使用觸媒、末端停止劑、及二價酚防止氧化用的抗氧化劑。

由界面聚合法之反應係二價酚與碳醯氯的反應，且在酸結合劑及有機溶媒的存在下反應。酸結合劑係可使用例如氫氧化鈉、氫氧化鉀等的鹼金屬氫氧化物或吡啶等的胺化合物。有機溶媒係可使用例如二氯甲烷、氯苯等的鹵素化烴。又，為促進反應亦可使用例如三乙基胺、四-正丁基銨溴化物、四-正丁基磷溴化物等的第三級胺、第四級銨化合物、第四級磷化合物等的觸媒。此時，反應溫度係通常為 $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，反應時間為 10 分鐘 \sim 5 小時左右，反應中的 pH 確保為 9 以上為佳。

(末端停止劑)

又，聚合反應中，通常係使用末端停止劑。可使用單官能酚類來做為該末端停止劑。單官能酚類一般係做為末端停止劑用以調節分子量來使用，又由於所得到的聚碳酸酯係末端藉由基於單官能酚類之基來進行封鎖，與不是這樣之情形者相比係熱安定性優異。該單官能酚類係可做為聚碳酸酯的末端停止劑來使用即可，一般係酚、或者低級烷基取代酚，可表示為下述通式所示之單官能酚。

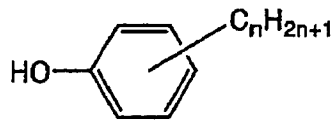


(式中，A 表示氫原子或碳數 $1 \sim 9$ 之直鏈或分枝的烷基或芳基烷基，r 表示 $1 \sim 5$ 、較佳為 $1 \sim 3$ 的整數)

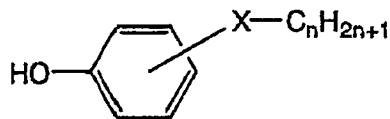
單官能酚類的具體例係可舉出例如酚、p-第三丁基酚，p-異丙苯基酚及異辛基酚。

又，其他的單官能酚係可使用長鏈的烷基、或者具有

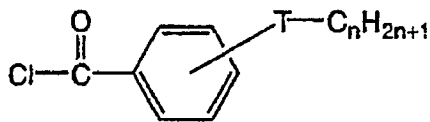
脂肪族酯基做為取代基之酚類或氯化安息香酸類、或是長鏈的氯化烷基羧酸類。使用此等來封鎖聚碳酸酯共聚物的末端時，由於此等不只做為末端停止劑或分子量調節劑之機能、而且可使得樹脂的熔融流動性改良，所以不僅成形加工變得容易，做為基板的物性亦為改良。特別是有降低樹脂吸水率的效果而適宜使用。此等係以下述通式 [I-a] ~ [I-h] 表示。



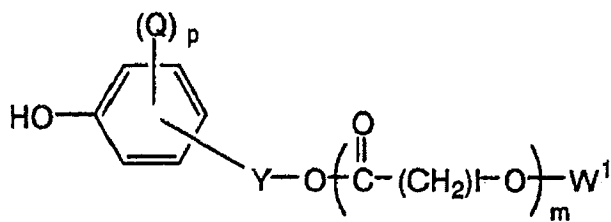
[I-a]



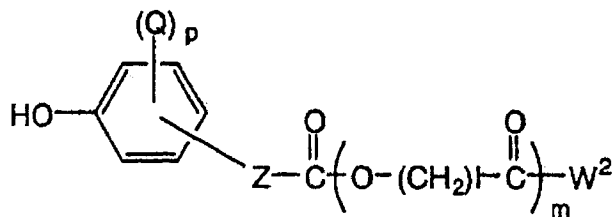
[I-b]



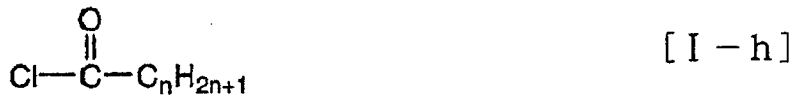
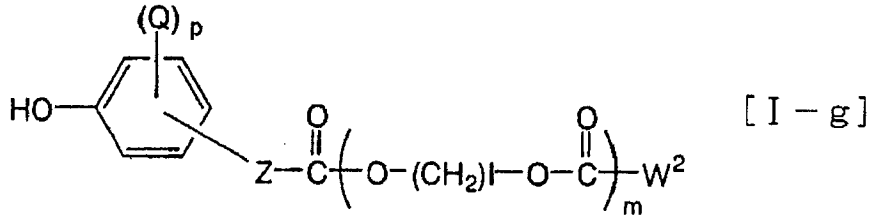
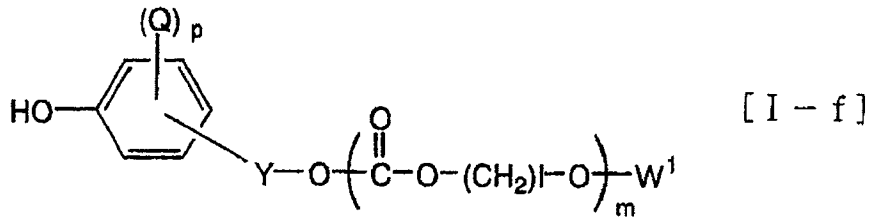
[I-c]



[I-d]



[I-e]



各式中，X 為 -R-O-、-R-CO-O- 或 -R-O-CO-。

此處，R 表示單鍵或碳數 1~10、較佳為 1~5 的二價脂肪族烴基。T 表示單鍵或與 X 同樣的鍵結。n 表示 10~50 的整數。

Q 表示鹵素原子或碳數 1~10、較佳為 1~5 的一價脂肪族烴基。p 表示 0~4 的整數。Y 表示碳數 1~10、較佳為 1~5 的二價脂肪族烴基。W¹ 係氫原子、-CO-R¹³、-CO-O-R¹⁴ 或 R¹⁵，此處 R¹³、R¹⁴ 及 R¹⁵ 係各自表示碳數 1~10、較佳為 1~5 的一價脂肪族烴基，碳數 4~8、較佳為 5~6 的一價脂環族烴基，或碳數 6~15、較佳為 6~12 的一價芳香族烴基。

l 表示 4~20、較佳為 5~10 的整數。m 表示 1~100、較佳為 3~60、特佳為 4~50 的整數。Z 表示單鍵或碳數 1~10、較佳為 1~5 的二價脂肪族烴基。W² 表示氫原子，

碳數 1~10、較佳為 1~5 的一價脂肪族烴基，碳數 4~8、較佳為 5~6 的一價脂環族烴基，或碳數 6~15、較佳為 6~12 的一價芳香族烴基。

此等之中，特佳者係 [I-a] 及 [I-b] 的取代酚類。該 [I-a] 的取代酚類係 n 為 10~30，特佳為 10~26。其具體例可舉例如癸基酚、十二烷基酚、十四烷基酚、十六烷基酚、十八烷基酚、二十烷基酚、廿二烷基酚及三十烷基酚等。

又，[I-b] 的取代酚類係 X 為 $-R-CO-O-$ ， R 為單鍵之化合物為宜， n 為 10~30、特別是 10~26 者適宜。其具體例可舉出羥基安息香酸癸酯；羥基安息香酸十二烷酯、羥基安息香酸十四烷酯、羥基安息香酸十六烷酯、羥基安息香酸二十烷酯、羥基安息香酸廿二烷酯及羥基安息香酸三十烷酯。

式 [I-a]~[I-g] 所示之取代酚類或取代氯化安息香酸中取代基的位置一般係為對位或鄰位，以其兩者之混合物為佳。

單官能酚類係相對於所得到之 PC(I) 的全末端，導入至少 5 莫耳%、較佳為至少 10 莫耳% 末端所為期望的，又單官能酚類係可單獨、或是混合 2 種以上使用。

由熔融聚合法之反應係以二價酚與碳酸酯之酯交換反應為代表的，藉由在不活性氣體的存在下一邊加熱、一邊混合二價酚與碳酸酯，餾出所生成之醇或酚之方法來進行。反應溫度係因所生成之醇或酚的沸點等而有所不同，但通常在 120~350℃ 的範圍。反應後期將系統減壓至

1,300Pa~13Pa(10~0.1Torr)程度，可使得所生成之醇或酚的餾出變得容易。反應時間係通常為1~4小時左右。

碳酸酯係可舉出亦可具有取代基之碳原子數6~10的芳基、碳原子數6~10的芳烷基或碳原子數1~4的烷基等的酯。具體而言，可舉例碳酸二苯酯、碳酸聯甲苯酯、碳酸貳(氯苯基)酯、碳酸間甲苯酚酯、碳酸二萘酯、碳酸貳(二苯基)酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丁酯等，其中尤以碳酸二苯酯為佳。

又，為加速聚合速度可使用聚合觸媒。聚合觸媒可舉出例如氫氧化鈉或氫氧化鉀等的鹼金屬的氫氧化物、鹼土類金屬的氫氧化物、硼或鋁的氫氧化物、鹼金屬鹽、鹼土類金屬鹽、第4級銨鹽、鹼金屬或鹼土類金屬的醇鹽、鹼金屬的有機酸鹽、鹼土類金屬的有機酸鹽、鋅化合物、硼化合物、矽化合物、銻化合物、有機錫化合物、鉛化合物、銻化合物、錳化合物、鈦化合物、鋳化合物等的通常於酯化反應或酯交換反應中所使用之觸媒。觸媒係可單獨使用、亦可組合2種以上使用。此等聚合觸媒之使用量係相對於原料之二價酚1莫耳，較佳為選自於 $1 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-5}$ 當量、更佳為 $1 \times 10^{-8} \sim 5 \times 10^{-6}$ 當量的範圍。

又，在該聚合反應中，為了減少酚性的末端基，在聚縮合反應的後期或終了後，加入例如2-氯苯基苯基碳酸酯、2-甲氧基羰基苯基苯基碳酸酯、2-乙氧基羰基苯基苯基碳酸酯等為佳。特佳為使用2-甲氧基羰基苯基苯基碳酸酯。

再者，熔融酯交換法係使用中和觸媒活性之失活劑為佳。該失活劑的量係相對於殘存之觸媒 1 莫耳，以 0.5~50 莫耳的比例使用為佳。又相對於聚合後的聚碳酸酯，以 0.01~500ppm 的比例、較佳為 0.01~300ppm、特佳為 0.01~100ppm 的比例使用。失活劑係可舉例如十二烷基苯磺酸四丁基磷鹽等的磷鹽、四乙基銨十二烷基苄基硫酸酯等的銨鹽等為佳。關於前述以外的反應形式的詳細，亦可在各種的文獻及專利公報等充分得知。

(樹脂料粒的製造)

PC(I)係考慮到其使用目的為透鏡時，在利用以往眾所周知的常法(溶液聚合法，熔融聚合法等)製造之後，在溶液狀態進行過濾處理以除去未反應成分等的不純物或異物為佳。再者，即使在用以供給至射出成形(包含射出壓縮成形)來得到料粒狀聚碳酸酯之擠出步驟(料粒化步驟)中，於熔融狀態時，通過燒結金屬濾光片等以除去異物係為所期望的。濾光片係以使用過濾精度為 10 μ m 以下者為佳。總之在射出成形(包含射出壓縮成形)前的原料樹脂必須先儘量降低異物、不純物、溶媒等的含量。

此外，為製造該低異物的料粒，上述以外亦可將擠出機或製粒機等的製造裝置設置於清淨的空氣雰囲気下、以冷卻浴用的冷卻水使異物量減少、以及以更清淨的空氣等填滿原料的供給料斗、供給流路、及所得料粒之儲藏槽等為佳。例如，採取與特開平 11-21357 號公報中所提案者同樣的方法為適宜。又，將氮氣為代表之不活性氣體流入

擠出機內以遮蔽氧的方法，亦可適當利用做為改善色相之手段。

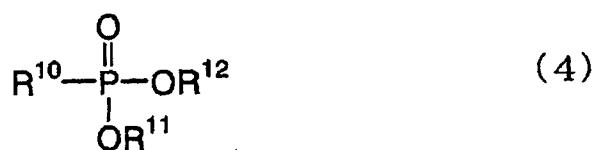
再者，在該料粒的製造可使用已經提案之各式各樣的方法，可適當進行料粒形狀分布的狹小化、誤切物的進一步降低、於運送或輸送時所發生之微小粉的進一步降低、以及在線料或料粒內部所發生之氣泡(真空氣泡)的降低。可藉由此等方案，可進一步進行成形的高循環化、及降低如轉質碳酸鈣的不良發生比例。

又，料粒的形狀係可取得圓柱、角柱，及球狀等一般的形狀，更適宜係圓柱(包含橢圓柱)。該圓柱的直徑係較佳為 1~5mm，更佳為 1.5~4mm，尤佳為 2~3.3mm。在橢圓柱中短徑對長徑之比例，較佳為 60%以上，更佳為 65%以上。另一方面，圓柱的長度係較佳為 1~30mm，更佳為 2~5mm，尤佳為 2.5~3.5mm。

(磷系安定劑)

PC(I)係相對於 PC(I)，以 0.0001~0.05 重量%的比例含有選自於由磷酸、亞磷酸、膦酸、亞膦酸及此等之酯所成之群的至少一種磷化合物。藉由摻混該磷化合物，PC(I)的熱安定性係為提昇，且能防止在成形時的分子量下降或色相的惡化。

磷化合物係可舉例如選自於由磷酸、亞磷酸、膦酸、亞膦酸及此等之酯所成之群的至少一種磷化合物。較佳為選自於由下述式(1)~(4)所成之群的至少 1 種磷化合物。



此處， $\text{R}^1 \sim \text{R}^{12}$ 係各自獨立、表示氫原子、甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第三丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十二烷基、十六烷基、十八烷基等的碳數 1~20 的烷基、苯基、甲苯基、萘基等的碳數 6~15 的芳基或苄基、苯乙基等的碳數 7~18 的芳烷基。又，在 1 個化合物中存在 2 個烷基之情形，該 2 個烷基亦可互相鍵結而形成環。

式 (1) 所示之磷化合物係可舉例如亞磷酸三苯基酯、亞磷酸參壬基苯基酯、亞磷酸參(2,4-二-第三丁基苯基)酯、亞磷酸十三烷基酯、亞磷酸三辛基酯、亞磷酸三-十八烷基酯、亞磷酸二癸基單苯基酯、亞磷酸二辛基單苯基酯、亞磷酸二異丙基單苯基酯、亞磷酸單丁基二苯基酯、亞磷酸單癸基二苯基酯、亞磷酸單辛基二苯基酯、二亞磷酸貳(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇酯、亞磷酸 2,2-亞甲基貳(4,6-二-第三丁基苯基)辛基酯、二亞磷酸貳(壬基

苯基)季戊四醇酯、二亞磷酸貳(2,4-二-第三丁基苯基)季戊四醇酯、二亞磷酸貳(2,4-二-芘基苯基)季戊四醇酯、二亞磷酸二硬脂基季戊四醇酯等。上述式(2)所示之磷化合物係可舉例如磷酸三丁基酯、磷酸三甲基酯、磷酸三苯基酯、磷酸三乙基酯、磷酸二苯基單鄰聯苯基酯、磷酸二丁基酯、磷酸二辛基酯、磷酸二異丙基酯等。上述式(3)所示之磷化合物係可舉例如肆(2,4-二-第三丁基苯基)-4,4-二伸苯基亞膦酸酯等。又上述式(4)所示之化合物係可舉例如苯膦酸二甲酯、苯膦酸二乙酯、苯膦酸二丙酯等。其中，尤以使用二亞磷酸二硬脂基季戊四醇酯、磷酸三乙基酯、苯膦酸二甲酯、二亞磷酸貳(2,4-二-芘基苯基)季戊四醇酯為佳。

該磷化合物的含量係相對於 PC(I)，較佳為 0.0001~0.05 重量%，更佳為 0.0005~0.02 重量%，尤佳為 0.001~0.01 重量%。含量低於 0.0001 重量%的話，難以得到上述效果，超過 0.05 重量%時，相反地會對 PC(I)的熱安定性造成不良影響，又由於耐加水分解性亦為降低而為不佳。(抗氧化劑)

PC(I)以抗氧化為目的亦可含有抗氧化劑。抗氧化劑係可舉例如酚系抗氧化劑、內酯系抗氧化劑。具體而言，酚系抗氧化劑係可舉例如三乙二醇-貳(3-(3-第三丁基-5-甲基-4-羥苯基)丙酸酯)、1,6-己二醇-貳(3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙酸酯)、季戊四醇-肆(3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙酸酯)、十八烷基-3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙酸酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-參(3,5-二-第三丁基

-4-羥基苄基)苯、N,N-六亞甲基貳(3,5-二-第三丁基-4-羥基-氫化肉桂醯胺)、3,5-二-第三丁基-4-羥基-苄基膦酸酯-二乙基酯、參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)異三聚氫酸酯、3,9-貳{1,1-二甲基-2-[β -(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苄基)丙氧基]乙基}-2,4,8,10-四氧雜螺(5,5)十一烷等。

又，內酯系抗氧化劑係可舉例如 5,7-二-第三丁基-3-(3,4-二甲基苄基)-3H-苯并呋喃-2-酮、5,7-二-第三丁基-3-(2,3-二甲基苄基)-3H-苯并呋喃-2-酮等。此等抗氧化劑的含量係相對於聚碳酸酯共聚物為 0.0001~0.05 重量%。

(脫膜劑)

PC(I)係可含有一元或多元醇的高級脂肪酸酯做為脫膜劑。藉由摻混一元或多元醇的高級脂肪酸酯，PC(I)在成形時自模具之脫膜性係為改良，且在光學零件的成形中，脫膜荷重少且可防止因脫膜不良所引起的成形品變形。又，亦有 PC(I)的熔融流動性受到改善的優點。

該高級脂肪酸酯較佳係碳原子數 1~20 的一元或多元醇、與碳原子數 10~30 的飽和脂肪酸的部分酯或全酯。

又，該一元或多元醇與飽和脂肪酸的部分酯或全酯係可舉例如硬脂酸單甘油酯、硬脂酸單山梨糖醇酐酯、山萘酸單甘油酯、單硬脂酸季戊四醇酯、四硬脂酸季戊四醇酯、單硬脂酸丙二醇酯、硬脂酸硬脂酯、棕櫚酸棕櫚醯酯、硬脂酸丁酯、月桂酸甲酯、棕櫚醯異丙酯、硬脂酸 2-乙基己酯等，其中尤以使用硬脂酸單甘油酯、四硬脂酸季戊四醇

酯為佳。

脫膜劑的含量係相對於 PC(I)，較佳為 0.01~2 重量%，更佳為 0.015~0.5 重量%，尤佳為 0.02~0.2 重量%。含量低於 0.01 重量%的話，得不到上述效果，超過 2 重量%時則在成形時成為污染模具表面的原因。

只要在不損及耐熱性或透明性之範圍的話，PC(I)中亦可更含有光安定劑、著色劑、抗靜電劑、滑劑等的添加劑。於聚碳酸酯共聚物中混合添加劑係可以任意的方法來實施。例如可適當使用以滾筒式烘乾機、V 型摻混機、諾塔混合機、班伯里混合機、混練輥、擠出機等混合之方法。
(比黏度)

PC(I)係將其 0.7 溶解於 100ml 的二氯甲烷中，且在 20℃ 所測定之比黏度較佳為 0.17~0.55，更佳為 0.21~0.45 的範圍。比黏度低於 0.17 的話，成形品變得脆弱，高於 0.55 時則熔融黏度及溶液黏度變高，處理上變得困難。

(玻璃轉移溫度)

PC(I)係以昇溫速度 20℃ / min 所測定之玻璃轉移溫度 (Tg)較佳為 150℃ ~ 250℃，更佳為 160~245℃。Tg 為 150℃ 以下的話，通過使用 PC(I)所形成之光學構件的使用用途上係耐熱性為不充分，另一方面 Tg 為 250℃ 以上的話，熔融黏度變高，而成形變得困難。

(光彈性係數)

PC(I)的光彈性係數係較佳為 $45 \times 10^{13} \text{cm}^2 / \text{dyne}$ 以

下，更佳為 $40 \times 10^{13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ 以下。光彈性係數大於 $45 \times 10^{13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ 之情形，於成形之際所產生的成形翹曲變大，而變得難以做為光學構件使用。

(配向雙折射率)

PC(I)以後述之方法所測定的配向雙折射率之絕對值係較佳為低於 1.0×10^{-3} ，更佳為低於 0.5×10^{-3} 。具有該範圍內的雙折射率之值時，起因於配向之雙折射變小，且透鏡等的光學構件不會降低影像，能得到高解像度。

(吸水率)

PC(I)係按照 ASTM D-570，將 $\phi 45 \text{mm}$ 成形板浸漬於水中，並藉由重量變化率(重量%)所求得在 24 小時後的吸水率係以 0.25% 以下為佳。大於 0.25% 之情形，由於因吸水使透鏡的尺寸變化而產生影像降低，而為不佳。

(阿貝數)

PC(I)係在 589nm 中的折射率為 1.600 ~ 1.650 為佳。PC(I)係阿貝數為 20 ~ 35 為佳。PC(I)係在 589nm 中的折射率為 1.600 ~ 1.650，且阿貝數為 20 ~ 35 為佳。PC(I)係在 589nm 中的折射率為 1.610 ~ 1.650，且阿貝數為 20 ~ 30 為較佳。在 589nm 中的折射率及阿貝數係依照 JIS-K7142，使用於光源具有波長選擇濾光片之阿貝折射計，將波長變成 C 線 (656nm)、D 線 (589nm)、F 線 (486nm) 來測定折射率，並由所得到之值按照下式來求得。

$$v_D = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$$

ν_D : 阿貝數

n_D : 對於波長 589nm 之光的折射率

n_F : 對於波長 486nm 之光的折射率

n_C : 對於波長 656nm 之光的折射率

(透鏡)

在本發明中的透鏡係指形成光學機器用的零件之光學單元、即拾波透鏡、攝像透鏡、微陣列透鏡、投影機透鏡及菲涅耳透鏡等。具體而言，做為透鏡係指具有二個球面或是非球面的折射表面，且能使光透過者，只要能滿足上述的話則沒有特別限制。可舉例如球面透鏡、非球面透鏡、拾波透鏡、攝像透鏡、微陣列透鏡、投影機透鏡及菲涅耳透鏡等的種類。

本發明的透鏡係可藉由射出成形法、壓縮成形法、射出壓縮成形法、擠出成形法、溶液流延法等而成形。基於成形的容易性或成本之面，特別是藉由射出成形法或射出壓縮成形法而成形為佳。

(透鏡的光線透射率)

本發明的透鏡係以成形板在 550nm 的總光線透射率為 80% 以上為佳。更佳係 85% 以上。透射率低於 80% 時，難以做為光學構件使用。

(透鏡的雙折射)

又，本發明的透鏡係將成形板在 550nm 的遲滯值設為 $Re_{550}(nm)$ ，透射率及遲滯值的測定部位之厚度設為 $d(mm)$ 時，能滿足下式為佳。

$$R_{e550}(nm) / d(mm) \leq 10 \times 10^{-6}$$

一般的雙酚 A 類型的聚碳酸酯所構成之光學單元係遲滯值大。雖然亦有根據成形條件而減低其值之情形，但通常該條件的幅度係非常的小，因此成形變得非常困難，大多的情形是無法滿足上述式的。由於在本發明的 PC(I) 因為樹脂的配向所產生的遲滯值小，又成形翹曲也小之故，所以即使嚴格地設定成形條件，也可以得到良好的光學單元。

<光學單元>

本發明的光學單元係包含做為第 1 透鏡之由前述 PC(I) 所構成之透鏡，以及做為第 2 透鏡之阿貝數為 45~60 的透鏡。第 2 透鏡的阿貝數係較佳為 50~60。

做為第 2 透鏡之由 PC(I) 所構成的透鏡係藉由使用阿貝數不同，且雙折射低的透鏡，而得到校正色像差之效果。第 1、第 2 透鏡的雙折射係以由垂直入射厚度 0.8mm 的平凸透鏡之相位差為 100nm 以下為佳。

第 2 透鏡係由脂環族聚烯烴、聚甲基丙烯酸甲酯、烯烴·馬來醯亞胺共聚物、聚(1,3-環己二烯)所構成之透鏡為佳。特佳為脂環族聚烯烴樹脂。

具體而言，脂環族聚烯烴樹脂係可舉例如特表 2001-072870 號等中所揭示的降萘烯系之脂環族聚烯烴樹脂、特開 2004-51949 號等中所揭示的含有甲基丙烯基降萘烯系之脂環族聚烯烴樹脂、特開 2001-26693 號等中所揭示的由乙烯與環烯烴之共聚物所構成之脂環族聚烯烴樹脂。又，市售品係可舉例如日本 ZEON 公司製的 ZEONEX(註冊

商標)、JSR 股份有限公司製的 ARTON(註冊商標)、三井化學股份有限公司製的 APED(註冊商標)等。

脂環族聚烯烴在波長 589nm(Na-D 線)中的折射率係 1.450~1.550, 且阿貝數為 45~60 為佳。

以夾具使複數片的透鏡一體化之光學單元係要求小型輕量化, 降低成本, 能適當使用塑膠透鏡。特別是使用光學特性良好的脂環族聚烯烴。但是, 使用由脂環族聚烯烴所構成之透鏡來形成光學單元之情形, 當與阿貝數大且不同原料所構成之透鏡組合, 必須進行校正色像差之光學設計。因為脂環族聚烯烴係阿貝數為 45~60 左右, 所以可適當使用由阿貝數低的 PC(I)所構成之透鏡。

本發明的光學單元係由於例如抵銷了因射出成形時的配向所引起的雙折射, 所以可以在設定組合複數個透鏡的方向之狀態下, 組裝於筒狀的夾具來進行製造。又, 將透鏡組裝至夾具之際產生的新應力、例如只要黏著固定就伴隨著黏著劑的硬化收縮之應力, 又加上只要嵌入固定即會因夾具所引起的鎖模應力這樣者, 基於此應力而產生了新的雙折射。為此, 亦可利用分別形成配置第 1 透鏡之夾具, 與配置第 2 透鏡之夾具, 且使一方的夾具與另一方的夾具相接, 接著將夾具的一方光軸做為迴轉軸使其迴轉, 在抵銷配向雙折射之後, 接續固定兩夾具之方法。

光學單元係含有複數個阿貝數為 45~60 的塑膠透鏡為佳。本發明的光學單元係能適當使用做為行動電話、數位相機等的光學單元。

實施例

以下，列舉實施例來詳細說明，本發明只要在不超過其意旨之範圍，並不受其任何限制。實施例及比較例中「份」係重量份。此外，評價係依照下述的方法。

(1)比黏度

將 0.7g 的聚合物溶解於 100ml 的二氯甲烷，並在 20℃ 的溫度下來進行測定。

(2)玻璃轉移點 (Tg)

使用 TA INSTRUMENTS 日本(股)公司製 2910 型 DSC，並在昇溫速度 20℃ /min 來進行測定。

(3)吸水率

將 4.0g 的聚碳酸酯樹脂投入 45mm ϕ 的模具，在溫度 280℃ 的壓縮成形機中保持 1 分鐘後，於加壓狀態下冷卻至室溫，以得到 45mm ϕ 壓縮成形板。隨後，按照 ASTM D-570，將 ϕ 45mm 壓縮成形板浸漬於溫度 23℃ 的水中 24 小時，根據浸漬前後的重量變化率(重量%)來測定吸水率。

(4)光彈性係數

使 5g 的聚碳酸酯共聚物(I)料粒溶解於 100ml 的二氯甲烷中，將該溶液流延於平坦的玻璃板上並放置一晚，以做成流延薄膜。使該薄膜於 60℃ 乾燥 2 小時後，製作長度 50mm、寬度 20mm、平均厚度 150 μ m 的薄膜，並在日本分光(股)製橢圓偏振計 M-220 中設置光彈性平台來進行測定。測定條件係對薄膜施加 1N 以下的荷重，並測定此時的相位差。測定係進行 5 點，根據下述算出式來算出光

彈性係數。

$$R_e = F \times c \times d$$

R_e : 相位差 [nm]

F : 應力 [N/m^2]

c : 光彈性係數 [m^2/N]

d : 厚度 [nm]

(5) 阿貝數

使用在上述(4)所作成之流延薄膜，按照 JIS-K7142，使用光源具有波長選擇濾光片之阿貝折射計，變更波長為 C 線 (656nm)、D 線 (589nm)、F 線 (486nm) 來測定折射率，並使用所得之折射率來測定阿貝數。

(6) 配向雙折射率

使聚碳酸酯共聚物(I)溶解於二氯甲烷中，並將 15 重量%的二氯甲烷溶液流延於平坦的玻璃板上，以製作平均厚度 $60 \mu m$ 、寬度方向的厚度偏差為 $1.1 \mu m$ 的薄膜。切斷所得到薄膜的端部成寬度 10mm、長度 100mm，為除去二氯甲烷溶液而將該薄膜在 $120^\circ C$ 乾燥 2 小時。所得到的薄膜係在所定延伸溫度(玻璃轉移溫度 $+10^\circ C$)，於長度方向以延伸速度 $15 mm/min$ 進行單軸延伸，以得到寬度 7.1mm、平均厚度 $42 \mu m$ 、長度 200mm 的 2 倍延伸薄膜。將該薄膜在偏光板進行觀察時，確認為均一地延伸。然後，在日本分光(股)製橢圓偏振計(型式：M-220)中設置雙折射平台，測定相位差。根據所得之相位差依照下述式來算出配向雙折射率。

$$\Delta n \times 10^{-3} = \text{Ret} / d$$

Δn : 配向雙折射率

Ret : 相位差 [nm]

d : 薄膜厚度 [μ m]

(7) 總光線透射率 (%T)

使用日本製鋼所(股)製射出成形機 N-20C，射出成形厚度 1.0mm、寬度 1.0mm、長度 2.0mm 的成形片。成形片在 550nm 中的總光線透射率係藉由日立製作所(股)製 U-4001 型分光光度計來測定。

(8) 相位差 (Re₅₅₀)

以日本分光(股)製 M-220 型橢圓偏振計，來測定上述(7)所作成之成形片在 550nm 中的垂直入射雙折射。

(9) 平凸透鏡的雙折射評價

使用日本製鋼所(股)製射出成形機 N-20C，以表 2 所示之成形條件射出成形外徑 2.0mm、中心厚度 0.8mm、焦點距離 2.0mm 的平凸透鏡。關於所成形之物，使用王子計測機器(股)製，微小面積相位差測定裝置 KOBRA-CCD 來測定在波長 590nm 的中心部分之相位差。

(10) 光學單元的作成

第 1 圖所示之光學單元係根據以下的要領而作成的。第 1 透鏡(1)係將聚碳酸酯共聚物(I)射出成形而作成的。第 2 透鏡(2)係將脂環族聚烯烴(日本 ZEON(股)製，製品名 ZEONEX™480R)射出成形而作成的。將第 1 透鏡(1)組裝至第 1 夾具(3)，將第 2 透鏡(2)組裝至第 2 夾具(4)。形成

接合第 1 夾具 (3) 與第 2 夾具 (4) 之結構。藉由使光軸 (6) 為中心軸來進行迴轉，組合 2 個透鏡 (1)、(2) 且使光學特性最適化後，以黏著劑接續固定使其一體化。所得到透鏡單元的規格係焦點距離 5.8 mm、F 值 2.0、受光尺寸直徑 7.2 mm、透鏡全長 15.4 mm、透鏡直徑 14 mm。

(11) 透鏡單元的評價

以第 2 圖所示之評價系統，透鏡單元 (7) 係在 Acutelogic 公司製 MTF (Modulation Transfer Function, 調制傳遞函數) 測定單元 (8) 設置透鏡單元 (7)，依照 ISO 12233 記載之解像度測定方法，以電腦 (9) 來影像解析測定在評價用影像 (11) 中的 10 個 / mm 與 30 個 / mm 的空間頻率特性。在 MTF 特性中，10 個 / mm 越接近 1 時對比特性越佳，30 個 / mm 越接近 1 時則為具備高解像力之透鏡。

實施例 1

(聚碳酸酯共聚物 (I) 的合成)

在附有溫度計、攪拌機及回流冷却器之反應器中，進料 48% 氫氧化鈉水溶液 69.1 份及離子交換水 301.6 份，於其中溶解 9,9-貳 (4-羥基-3-甲基苯基) 萘 51.5 份、1,1-貳 (4-羥苯基) 癸烷 23.9 份及連二亞硫酸鹽 0.15 份之後，加入二氯甲烷 231.5 份，在攪拌下於 15~25℃ 以約 60 分鐘時間吹入碳醯氯 28.0 份。碳醯氯的吹入結束後，加入 48% 氫氧化鈉水溶液 8.6 份及 p-第三丁基酚 1.41 份，恢復攪拌，於乳化後加入三乙基胺 0.07 份，然後在 28~33℃ 中攪拌 1 小時以結束反應。反應結束後，將生成物以二

氯甲烷稀釋水洗之後，以鹽酸調整成酸性後進行水洗，然後重複水洗至水相的導電率大致與離子交換水相同為止，以得到聚碳酸酯共聚物(I)的二氯甲烷溶液。

其次，使該溶液通過篩網 $0.3 \mu\text{m}$ 的濾光片，然後在軸承部附有具有異物取出口之隔離室的捏合器中滴下溫水，一邊餾去二氯甲烷、一邊薄片化聚碳酸酯共聚物(I)，接著繼續粉碎、乾燥含液薄片以得到粉末。於該粉末中，加入 0.050% 的二亞磷酸貳(2,4-二苄基苯基)季戊四醇酯、0.01% 的四硬脂酸季戊四醇酯，並使用附有通風孔之 $\phi 30\text{mm}$ 單軸擠出機使其料粒化。所得到的聚碳酸酯共聚物(I)(BCF:DED=65 莫耳%:35 莫耳%)的物性值係表示於表 1。

(成形片)

然後，於 120°C 乾燥 5 小時後，使用日本製鋼所(股)製射出成形機 N-20C，以表 2 記載之成形條件射出成形為厚度 1.0mm 、寬度 1.0mm 、長度 2.0mm 的成形片。測定成形片在 550nm 中的總光線透射率及雙折射並表示於表 2。

(透鏡)

又，使用相同的料粒、相同成形機，以表 2 所示之成形條件，射出成形為外徑 2.0mm 、中心厚度 0.80mm 、焦點距離 2.0mm 的平凸透鏡。關於所成形之物，係使用王子計測機器(股)製微小面積相位差測定裝置 KOBRA-CCD 來測定在波長 590nm 中的相位差，結果係表示於表 3。

(光學單元)

使用聚碳酸酯共聚物(I)所構成之透鏡做為第 1 透鏡(1)，使用脂環族聚烯烴(日本 ZEON(股)製，製品名 ZEONEX™480R)所構成之透鏡(阿貝數 56)做為第 2 透鏡(2)，以做成光學單元。將第 1 透鏡(1)組裝至第 1 夾具(3)，將第 2 透鏡(2)組裝至第 2 夾具(4)。形成接合第 1 夾具(3)與第 2 夾具(4)之結構。藉由以光軸(6)為中心軸進行迴轉，組合 2 個透鏡(1)、(2)並使光學特性最適化之後，以黏著劑接續固定使其一體化。

所得光學單元的規格係焦點距離 5.8mm、F 值 2.0、受光尺寸直徑 7.2mm、透鏡全長 15.4mm、透鏡直徑 14mm。將光學單元設置於 Acutelogic 公司製 MTF(Modulation Transfer Function，調制傳遞函數)測定單元(8)上，依照 ISO12233 記載之解像度測定方法來測定在評價用影像(11)中的空間頻率特性，結果係表示於表 4。

實施例 2

除了 9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)萘為 55.4 份、1,1-貳(4-羥苯基)癸烷為 20.5 份以外，全部與實施例 1 同樣地，以得到具有表 1 所記載特性之聚碳酸酯共聚物(I)料粒(BCF:DED=70 莫耳%:30 莫耳%)。再者，除了以表 2 及表 3 所記載之成形條件來成形成形片及平凸透鏡以外，與實施例 1 同樣地進行評價，結果一併記載於表 2 及表 3。

又，第 1 圖所示之光學單元係藉由分別使用上述聚碳

酸酯共聚物(I)、脂環族聚烯烴(日本 ZEON(股)製、製品名 ZEONEX™480R)，來射出成形第 1 透鏡(1)、第 2 透鏡(2)而作成的(阿貝數 56)。將所作成之光學單元設置於 Acutelologic 公司製 MTF(Modulation Transfer Function, 調制傳遞函數)測定單元(8)上，依照 ISO12233 記載之解像度測定方法來測定在評價用影像(11)中的空間頻率特性，結果係記載於表 4。

實施例 3

除了 9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)蒾為 59.4 份、1,1-貳(4-羥苯基)癸烷為 17.1 份以外，全部與實施例 1 同樣地，以得到具有表 1 所記載特性之聚碳酸酯共聚物(I)料粒(BCF:DED=75 莫耳%:25 莫耳%)。再者，除了以表 2 及表 3 所記載之成形條件來成形成形片及平凸透鏡以外，與實施例 1 同樣地進行評價，結果一併記載於表 2 及表 3。又，第 1 圖所示之光學單元係藉由分別使用上述聚碳酸酯共聚物(I)、脂環族聚烯烴(日本 ZEON(股)製、製品名 ZEONEX™480R)，來射出成形第 1 透鏡(1)、第 2 透鏡(2)而作成的(阿貝數 56)。將所作成之光學單元設置於 Acutelologic 公司製 MTF(Modulation Transfer Function, 調制傳遞函數)測定單元(8)上，依照 ISO12233 記載之解像度測定方法來測定在評價用影像(11)中的空間頻率特性，結果係記載於表 4。

比較例 1

除了 9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)蒾為 31.7 份、1,1-

貳(4-羥苯基)癸烷爲 41.0 份以外，全部與實施例 1 同樣地，以得到具有表 1 所記載特性之聚碳酸酯共聚物(I)料粒。再者，除了以表 2 及表 3 所記載之成形條件來成形成形片及平凸透鏡以外，與實施例 1 同樣地進行評價，結果一併記載於表 2 及表 3。又，第 1 圖所示之光學單元係藉由分別使用上述聚碳酸酯共聚物(I)、脂環族聚烯烴(日本 ZEON(股)製、製品名 ZEONEX™480R)，來射出成形第 1 透鏡(1)、第 2 透鏡(2)而作成的(阿貝數 56)。將所作成之光學單元設置於 Acutellogic 公司製 MTF(Modulation Transfer Function, 調制傳遞函數)測定單元(8)上，依照 ISO12233 記載之解像度測定方法來測定在評價用影像(11)中的空間頻率特性，結果係記載於表 4。

比較例 2

除了 9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)萘爲 71.2 份、1,1-貳(4-羥苯基)癸烷爲 6.8 份以外，全部與實施例 1 同樣地，以得到具有表 1 所記載特性之聚碳酸酯共聚物(I)料粒。再者，除了以表 2 及表 3 所記載之成形條件來成形成形片及平凸透鏡以外，與實施例 1 同樣地進行評價，結果一併記載於表 2 及表 3。又，第 1 圖所示之光學單元係藉由分別使用上述聚碳酸酯共聚物(I)、脂環族聚烯烴(日本 ZEON(股)製、製品名 ZEONEX™480R)，來射出成形第 1 透鏡(1)、第 2 透鏡(2)而作成的(阿貝數 56)。將所作成之光學單元設置於 Acutellogic 公司製 MTF(Modulation Transfer Function, 調制傳遞函數)測定單元(8)上，依照 ISO12233

記載之解像度測定方法來測定在評價用影像(11)中的空間頻率特性，結果係記載於表4。

比較例3

除了使用由2,2-貳(4-羥苯基)丙烷所得之聚碳酸酯(帝人化成(股)製 Panlite AD-5503)、再者以表2及表3所記載之成形條件來成形成形片及平凸透鏡以外，與實施例1同樣地進行評價，結果一併記載於表2及表3。又，第1圖所示之光學單元係藉由分別使用上述聚碳酸酯共聚物(I)、脂環族聚烯烴(日本 ZEON(股)製、製品名 ZEONEX™480R)，來射出成形第1透鏡(1)、第2透鏡(2)而作成的(阿貝數56)。將所作成之光學單元設置於 Acutelogic 公司製 MTF(Modulation Transfer Function, 調制傳遞函數)測定單元(8)上，依照 ISO12233 記載之解像度測定方法來測定在評價用影像(11)中的空間頻率特性，結果係記載於表4。

表 1

項目	組成比			比黏度	Tg °C	吸水率 %	光彈性係數 $\times 10^{13}$ cm ² /dyne	阿貝數	折射率 D 線	配向雙 折射率 $\times 10^{-3}$
	BCF ^{*1} 莫耳%	DED ^{*2} 莫耳%	BPA ^{*3} 莫耳%							
單位				—				—	—	
實施例 1	65	35	0	0.26	158	0.08	35	25	1.621	0.5
實施例 2	70	30	0	0.26	164	0.11	33	24	1.625	0.1
實施例 3	75	25	0	0.26	170	0.13	31	23	1.628	0.5
比較例 1	40	60	0	0.28	114	0.06	46	26	1.612	3.9
比較例 2	90	10	0	0.26	192	0.18	29	22	1.631	1.5
比較例 3	0	0	100	0.28	142	0.16	71	30	1.585	13

※ 1 BCF : 9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)蒽

※ 2 DED : 1,1-貳(4-羥苯基)癸烷

※ 3 BPA : 2,2 貳(4-羥苯基)丙烷

表 2

項目	組成比			料筒溫度 °C	模具溫度 °C	總光線透射率 (T ₅₅₀) %	相位差 (Re ₅₅₀) nm
	BCF*1 莫耳%	DED*2 莫耳%	BPA*3 莫耳%				
單位							
實施例 1	65	35	0	310	115	89	3.3
實施例 2	70	30	0	320	120	89	1.3
實施例 3	75	25	0	325	125	89	3.5
比較例 1	40	60	0	280	100	88	28
比較例 2	90	10	0	350	140	89	22
比較例 3	0	0	100	300	115	90	72

※ 1 BCF : 9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)萘

※ 2 DED : 1,1-貳(4-羥苯基)癸烷

※ 3 BPA : 2,2 貳(4-羥苯基)丙烷

表 3

項目	組成比			料筒溫度 °C	模具溫度 °C	平凸透鏡的雙折射評價 (相位差) nm
	BCF*1 莫耳%	DED*2 莫耳%	BPA*3 莫耳%			
實施例 1	65	35	0	360	150	45
實施例 2	70	30	0	360	150	30
實施例 3	75	25	0	360	150	44
比較例 1	40	60	0	340	120	120
比較例 2	90	10	0	360	150	128
比較例 3	0	0	100	350	125	170

※ 1 BCF : 9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)蒽

※ 2 DED : 1,1-貳(4-羥苯基)癸烷

※ 3 BPA : 2,2 貳(4-羥苯基)丙烷

表 4

項目	組成比			透鏡 1	透鏡 2	透鏡單元的評價 (MTF特性) 10 個/mm	透鏡單元的評價 (MTF特性) 30 個/mm
	BCF*1	DED*2	BPA*3				
單位	莫耳%	莫耳%	莫耳%	-	-	-	-
實施例 1	65	35	0	PC	APO	0.8	0.6
實施例 2	70	30	0	PC	APO	0.9	0.7
實施例 3	75	25	0	PC	APO	0.8	0.6
比較例 1	40	60	0	PC	APO	0.5	0.4
比較例 2	90	10	0	PC	APO	0.5	0.4
比較例 3	0	0	100	PC	APO	0.3	0.1

※ 1 BCF：9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)蒾

※ 2 DED：1,1-貳(4-羥苯基)癸烷

※ 3 BPA：2,2 貳(4-羥苯基)丙烷

APO：脂環族聚烯烴(日本 ZEON(股)製，製品名 ZEONEX™480R)

PC：聚碳酸酯共聚物(I)

發明效果

本發明的透鏡係雙折射小且具有高折射率。本發明的透鏡係透明性及耐熱性優異。又本發明的光學單元係能校正色像差，且具有高解像度。

產業上的利用可能性

本發明的光學單元由於具有良好的光學特性，所以可適合做為行動電話、數位相機等的光學單元使用。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示藉由夾具一體化透鏡之光學單元的概略圖。

第 2 圖係在光學單元中解像度的評價系統。

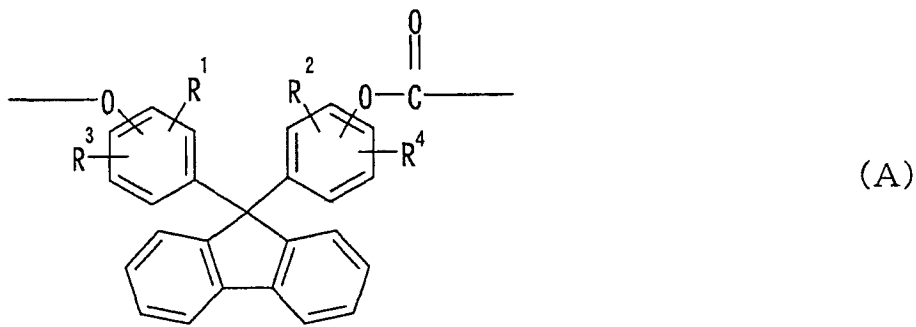
【主要元件符號說明】

- 1 第 1 透鏡
- 2 第 2 透鏡
- 3 第 1 夾具
- 4 第 2 夾具
- 5 接合面
- 6 光軸
- 7 透鏡單元
- 8 MTF 測定單元
- 9 個人電腦
- 10 視頻輸出
- 11 評價用影像

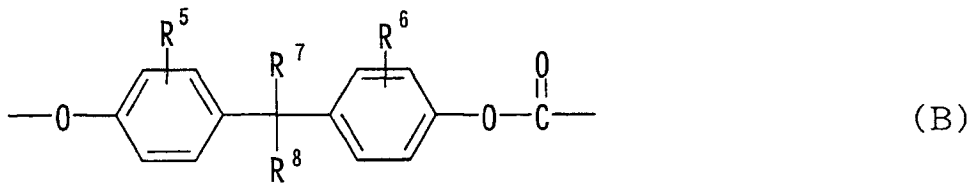
五、中文發明摘要：

本發明的目的係提供雙折射小、折射大、透明性及耐熱性優異之透鏡，使用該透鏡之光學單元。

本發明提供由(I)下述式所示之單位(A)、與下述式所示之單位(B)所構成，且全單位中的單位(A)之比例為50~80莫耳%的聚碳酸酯共聚物(I)所構成之透鏡，及使用該透鏡之光學單元，



(式中， $R^1 \sim R^4$ 係各自獨立、為氫原子、碳原子數 1 ~ 9 的烴基、或鹵素原子)

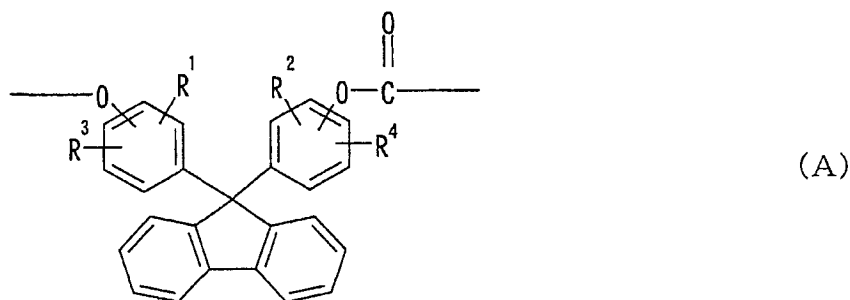


(式中， R^5 、 R^6 係各自獨立地、表示氫原子。又， R^7 及 R^8 係各自獨立地、表示氫原子或碳原子數 1~9 的烴基，但是， R^7 及 R^8 之碳原子數的合計為 9 或 10)。

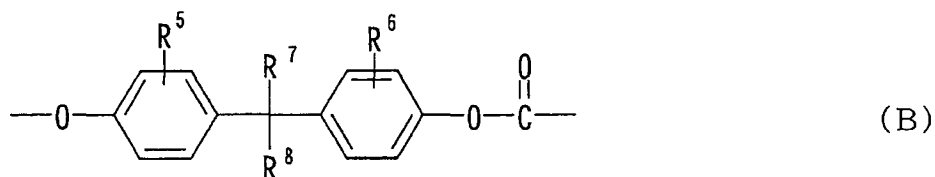
六、英文發明摘要：

The purpose of the present invention provides a lens having small birefringence, high refringence, excellent transparency and heat resistance; and also an optical unit using the said lens.

The present invention relates to a lens and an optical unit using the said lens, wherein the said lens is made from polycarbonate copolymer (I) which the ratio of unit (A) in total units is 50~80 mol%, in which the said polycarbonate copolymer (I) is made of the unit (A) represented by the following formula (A) and unit (B) represented by the following formula (B).



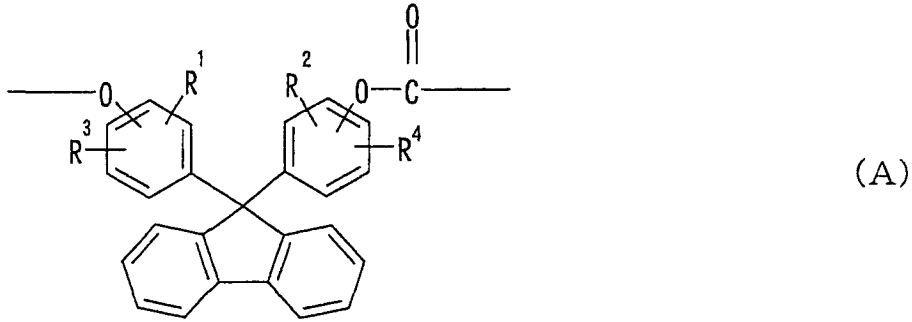
(In formula, $R^1 \sim R^4$ each independently represent hydrogen atom, $C_1 \sim C_9$ hydrocarbon group, or halogen atom)



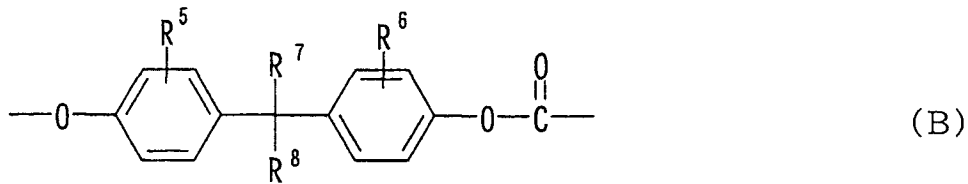
(In formula, plural R^5 and R^6 each independently represent hydrogen atom. Furthermore, R^7 and R^8 each independently represent hydrogen atom or $C_1 \sim C_9$ alkyl group. But, the sum of carbon atoms of R^7 and R^8 are 9 or 10.)

十、申請專利範圍：

1. 一種透鏡，其係由 (I) 下述式所示之單位 (A)、與下述式所示之單位 (B) 所構成，且全單位中的單位 (A) 之比例為 50~80 莫耳 % 的聚碳酸酯共聚物 (I) 所構成之透鏡，



(式中， $R^1 \sim R^4$ 係各自獨立、為氫原子、碳原子數 1~9 的烴基、或鹵素原子)



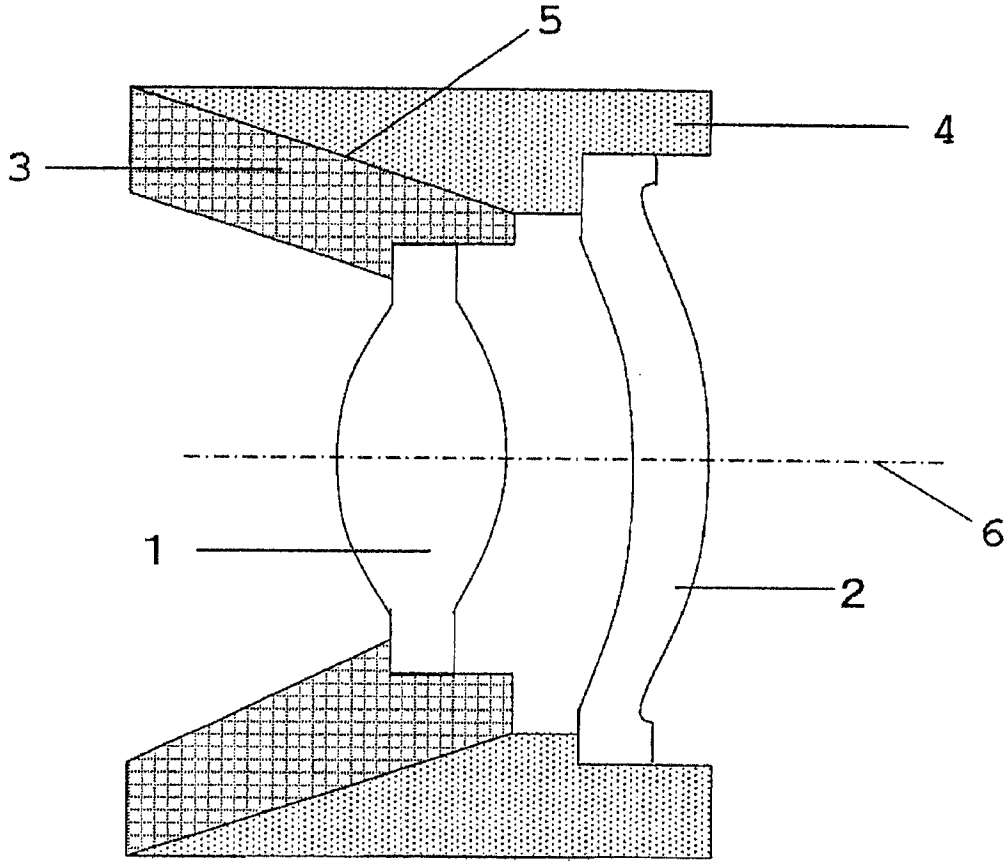
(式中， R^5 、 R^6 係各自獨立地、表示氫原子、碳原子數 1~6 的烷基、碳原子數 6~10 的芳基、或碳原子數 1~6 的烷氧基， R^7 及 R^8 係各自獨立地、表示氫原子或碳原子數 1~9 的烷基，但是， R^7 及 R^8 之碳原子數的合計為 9 或 10)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之透鏡，其中聚碳酸酯共聚物 (I) 之全單位中的單位 (A) 之比例為 65~75 莫耳 %。
3. 如申請專利範圍第 1 項之透鏡，其中聚碳酸酯共聚物 (I) 的單位 (A) 係由 9,9-貳(4-羥基-3-甲基苯基)芴所誘導之單位。

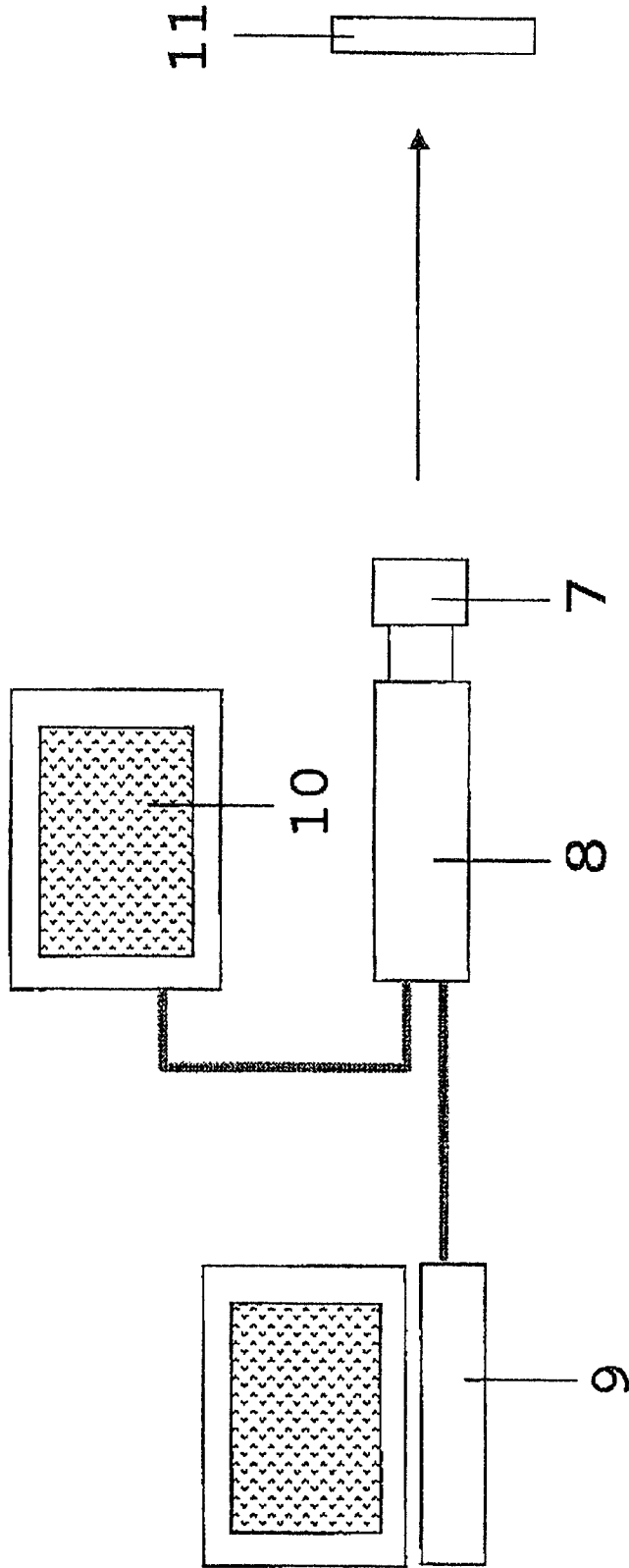
4. 如申請專利範圍第 1 項之透鏡，其中聚碳酸酯共聚物 (I) 的單位 (B) 係由 1,1-貳(4-羥苯基)癸烷所誘導之單位。
5. 如申請專利範圍第 1 項之透鏡，其中聚碳酸酯共聚物 (I) 在波長 589nm(Na-D 線)的折射率為 1.600~1.650。
6. 如申請專利範圍第 1 項之透鏡，其中聚碳酸酯共聚物 (I) 的阿貝數為 20~35。
7. 如申請專利範圍第 1 項之透鏡，其中聚碳酸酯共聚物 (I) 在波長 589nm(Na-D 線)的折射率為 1.600~1.650，且阿貝數為 20~35。
8. 如申請專利範圍第 1 項之透鏡，其中聚碳酸酯共聚物 (I) 的雙折射率為 $0.3 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-4}$ 。
9. 一種光學單元，其係含有如申請專利範圍第 1 項之透鏡及阿貝數為 45~60 的塑膠透鏡。
10. 如申請專利範圍第 9 項之光學單元，其中阿貝數為 45~60 的塑膠透鏡係由脂環族聚烯烴所構成之透鏡。
11. 如申請專利範圍第 9 項之光學單元，其中脂環族聚烯烴在波長 589nm(Na-D 線)的折射率為 1.450~1.550，且阿貝數為 45~60。
12. 如申請專利範圍第 9 項之光學單元，其係含有複數個阿貝數為 45~60 的塑膠透鏡。
13. 如申請專利範圍第 9 項之光學單元，其係用於行動電話用。
14. 如申請專利範圍第 9 項之光學單元，其係用於數位相機用。

十一、圖式：

第 1 圖



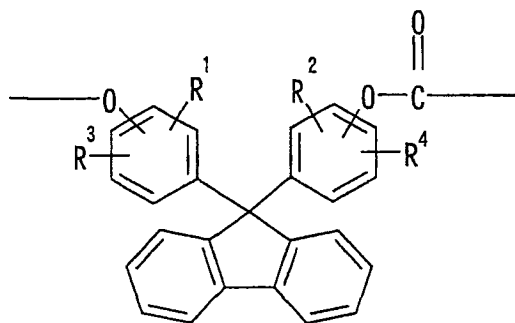
第 2 圖



七、指定代表圖：

- (一) 本案指定代表圖為：無。
- (二) 本代表圖之元件符號簡單說明：
無。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



(A)