

公 告 本

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： 97 1 0 7 7 8 8

608L 33/14 (2006.01)

608L 29/10 (2006.01)

※ 申請日期： 97.3.06

※IPC 分類： 608K 5/45 (2006.01)

608K 3/30 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

608K 5737 (2006.01)

608K 5717 (2006.01)

光學材料用樹脂組成物及由該組成物得到之光學材料

RESIN COMPOSITION FOR OPTICAL MATERIAL AND OPTICAL MATERIAL
COMPRISING THE COMPOSITION

608K 1/04 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三菱瓦斯化學股份有限公司

MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.

代表人：(中文/英文) 酒井和夫 / SAKAI, KAZUO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸之內二丁目 5 番 2 號

5-2, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本國 / JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 竹內基晴 / TAKEUCHI, MOTOHARU

2. 堀越裕 / HORIKOSHI, HIROSHI

3. 田中宏明 / TANAKA, HIROAKI

4. 石塚裕人 / ISHIZUKA, HIROHITO

國 籍：(中文/英文)

1. 至 4. 日本國 / 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：

1. 日本國；2007 年 03 月 16 日；特願 2007-068321（主張優先權）
2. 日本國；2007 年 04 月 09 日；特願 2007-101443（主張優先權）
3. 日本國；2007 年 08 月 24 日；特願 2007-218439（主張優先權）
4. 日本國；2007 年 08 月 29 日；特願 2007-222283（主張優先權）
5. 日本國；2007 年 08 月 31 日；特願 2007-225923（主張優先權）
6. 日本國；2007 年 09 月 14 日；特願 2007-239091（主張優先權）
7. 日本國；2008 年 02 月 07 日；特願 2008-027592（主張優先權）

☐ 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。

五、中文發明摘要：

依據本發明可提供一種含有(a)1 分子中分別具有一個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基及 1 個以上 β -環硫丙基之化合物的光學材料用組成物。本發明之較佳樣態，係再含有 1 種以上選自下列(b)至(f)之化合物：(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上、且不具有聚合性不飽和鍵基之化合物、(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物、(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物、(e)1 分子中具有胺基 1 個以上、且不保有雜環之化合物、以及(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物。

六、英文發明摘要：

The present invention provides a resin composition for optical material, the resin composition containing (a) a compound having at least one group selected from the group comprising acryloyl group, methacryloyl group, allyl group and vinyl group, and having at least one β -epithiopropyl group. The preferred embodiment of this invention further contains a compound selected from the group comprising (b) a compound containing at least one β -epithiopropyl group in one molecule, and having no polymerizable unsaturated bond, (c) an inorganic compound having sulfur atom and/or selenium atom, (d) a compound containing at least one thiol group in one molecule, (e) a compound containing at least one amino group in one molecule, and having no heterocyclic ring and (f) a compound having at least one group selected from the group comprising acryloyl group, methacryloyl group, allyl group and vinyl group.

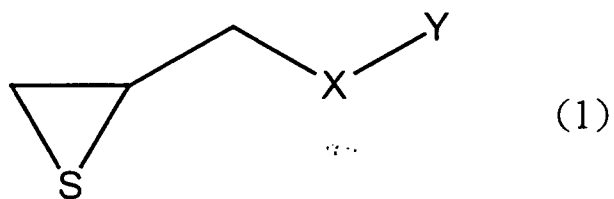
七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

該代表圖無元件符號及其所代表之意義。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關光學材料用樹脂組成物，及由該組成物所得之塑料鏡片、稜鏡、光纖、資訊記錄基盤、濾光片等的光學材料。其中，本發明特別適合使用於塑料鏡片。

【先前技術】

塑膠材料，係由於輕量且富於韌性，又容易染色之故，近年來多採用為各種光學材料、特別是眼鏡鏡片。對光學材料，其中對眼鏡鏡片特別要求之性能係光學物性良好，具體而言，折射率及阿貝數(Abbe's number)的數值均需要高。高折射率可於實現鏡片薄片化、輕量化之同時，外表亦美觀。高阿貝數表示鏡片的色差(chromatic aberration)減少，因而可減輕眼睛的負擔而不易疲倦。

然而，一般由於折射率愈上升，阿貝數會愈降低，因而至今有同時提升兩者之研究。此等研究中最優異的方法，係使用環硫化合物(episulfide)化合物之方法，而已達成折射率 1.7 且阿貝數 36 之成果(日本專利 3491660 號公報)。

另一方面，所要求之性能除折射率、阿貝數以外，就物理性質而言，尚需要為高透明性、低黃度(low yellow index)、高耐熱性、高強度等，就二次加工性而言，尚需要為容易染色。除良好的光學物性之外，為滿足此等物性起見，提案有日本專利 3465528 號公報，日本專利 3541707 號公報、日本專利 3663861 號公報、日本特開平 11-318960

號公報中所示之組成。

就環硫化物基的反應性而言，表硫化基係採用胺化合物等觸媒則可進行連鎖性開環反應而單獨聚合。由於能單獨聚合之故，其特點為不需要如環氧樹脂進行硬化時之大量硬化劑，以少量的觸媒即足夠。然而，由於環硫化物基的反應性狹窄之故，能作為共聚單體(comonomer)使用之官能基有其限制。例如，由於一般所採用之屬於汎用樹脂單體之丙烯酸系化合物、甲基丙烯酸系化合物(簡稱(甲基)丙烯酸系化合物)、烯丙基化合物等不易與環硫化物基反應之故，不容易由此等與環硫化物化合物所成之組成物製得樹脂。不易與汎用樹脂反應之缺點，成為環硫化物化合物表現優異物性之障礙。

因而，就環硫化物化合物而言，需求在活用少量觸媒量即能硬化的單獨聚合性之下，將其優異的各種物性適用於汎用樹脂。

另一方面，作為眼鏡鏡片而最常用之折射率在 1.6 之材料，其阿貝數僅止於 40 左右、而折射率在 1.66 之材料，則其阿貝數仍然止於 32 左右，在此值以上的材料至今尚未實用化。其結果，折射率 1.6 級的材料，係在較折射率 1.7 的材料之折射率及阿貝數均遜色之區域。由於最為汎用化之材料，其阿貝數依然未獲改善之故，而盼望開發一種能獲得更高阿貝數之材料。

再者，從作為光學材料的觀點來看，期望在折射率與阿貝數一起提高之同時，亦能調節折射率。在此等研究中

最為優異的方法，係由含有具有硫(S)及/或硒(Se)原子之無機化合物與環硫化物化合物所成之光學材料用組成物，而製得藉由組成比之改變而能調節折射率之材料(日本專利 3738817 號公報)。按照此種手法，可製得於折射率 1.7 級的材料中，在維持良好阿貝數之下能調整折射率之材料。

另一方面，作為眼鏡鏡片而最常用之折射率在 1.6 級的材料，係由所用之化合物而決定所得之折射率。亦即，於折射率在 1.6 級的材料中主要使用之由聚硫醇及聚異氰酸酯所成之硫代胺基甲酸酯(thiourethane)材料中，由於需要使 SH 基與 NCO 基的莫耳比嚴格成為 1 之故，不可能調整折射率。

因而，強烈盼望開發折射率為 1.6 至 1.7 附近的光學材料，在維持優良阿貝數之下能任意調節折射率之材料。亦即，盼望開發一種折射率在 1.6 至 1.7 中阿貝數分別為 35 以上之同時，例如改變組成比即能容易調節折射率之材料。

另一方面，由於上述環硫化物化合物之使用，而在折射率 1.7 以上的高折射率材料方面，其光學特性的改善頗有進展。然而，在作為眼鏡鏡片而最常用之折射率 1.6 附近的中折射率材料，其阿貝數依然止於 40 左右，而較此值以上的材料至今尚未實用化。因而需要開發一種折射率在 1.6 左右而具有高阿貝數之材料。再者，由於作為光學材料使用，亦需要具備更優異的透明性。

光學材料，特別是作為眼鏡鏡片所需要之性能，係除

低比重及高折射率以外，就物理性能而言，尚需要具備高耐熱性及高強度。低比重能實現鏡片的輕量化、高折射率能實現鏡片的薄片化，高耐熱性與高強度能使二次加工性容易且從安全性等觀點來看，亦很重要。

現在作為眼鏡鏡片最多用之折射率係在 1.6 附近，而於以往技術代表性之材料中，有含有溴原子之甲基丙烯酸酯化合物、由聚硫醇與聚異氰酸酯所得之硫尿烷。作為含有溴原子之甲基丙烯酸酯化合物代表性者，係於日化協月報、1987 年 8 月號、第 27 頁至第 31 頁中所示者，惟由於作為眼鏡鏡片重要要素之強度、耐熱性均低劣，又含有多量溴而有比重大，容易著色等問題。硫代胺基甲酸酯材料係於日化協月報、1994 年 2 月號、第 8 頁至第 11 頁或日本特公平 4-58489 號公報，日本特公平 4-15249 號公報、日本特開平 8-271702 號公報、日本特開平 9-110955 號公報、日本特開平 9-110956 號公報中所示之材料，雖改善強度，惟耐熱性尚不充分。又，由於含多量硫原子故比重大，再者，在切削(cutting)加工時，有發出惡臭等問題。

另一方面，至今亦有日本特開平 5-215903 號公報、日本特開平 5-307102 號公報、日本特開平 5-307103 號公報、日本特開平 7-292043 號公報中所示之低比重鏡片的提案。然而，由於折射率僅止於 1.5 左右故不適合於薄片化，結果未能達成鏡片的輕量化。又亦有強度、耐熱性等問題而並未普及。

因而，盼望開發一種在折射率 1.6 附近兼備有低比

重、高強度、高耐熱性的良好物性之鏡片(光學)材料。

【發明內容】

本發明，係以解決上述以往課題之至少一個作為課題者。本發明之課題係提供較佳為折射率在 1.6 至 1.7 附近的範圍而具有優良阿貝數，且在維持良好阿貝數之下能任意調節折射率，而耐光性、透明性、耐熱性、強度上優異，可達成低比重化之光學材料用樹脂組成物。

本發明人等，在鑑於此種狀況下專心研究之結果發現，在 1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之光學材料用組成物能解決上述以往課題之至少一個。由於該光學材料用組成物，由於分子中分別具有 1 個以上之乙烯性不飽和鍵基和 β -環硫丙基，故欲使此等 2 種聚合性官能基完全反應以完成聚合硬化時，較佳為使用適合於各反應之觸媒。

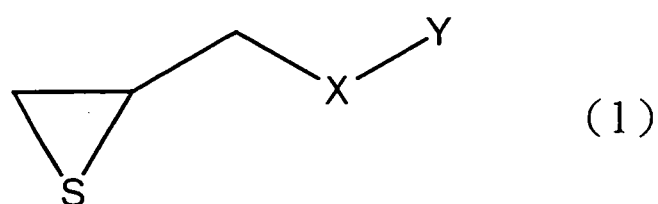
本發明之一實施形態，係含有(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基，和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物之光學材料用組成物。

再者，本發明之較佳樣態，係再含有選自(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合性不飽和鍵基之化合物、(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物、(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物、(e)1 分子中具有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物，以及(f)1 分子中具

有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物之 1 種以上化合物之上述光學材料用組成物。

再者，本發明之另一較佳樣態，係含有(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物作為必須成分，此外，亦另含有選自(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合性不飽和鍵基之化合物、(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物、(e)1 分子中具有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物，以及(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物之 1 種以上化合物之上述光學材料用組成物。

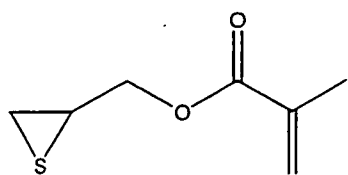
又，本發明之另一較佳樣態，係前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，係以下述(1)式表示之化合物之上述光學材料用組成物。



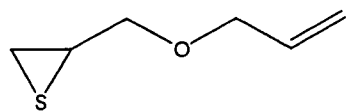
(1)式中，X 表示 $O(CH_2)_n$ 、 $S(CH_2)_n$ 、或 $(CH_2)_n$ ，n 表示 0 至 6 之整數。Y 表示丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、或乙烯基。

又，本發明之另一較佳樣態，係前述(a)1 分子中分別

具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，為以下述構造式表示之甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯之上述光學材料用組成物。



又，本發明之另一較佳樣態，係前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，為下述構造式表示之烯丙基硫代縮水甘油基醚的上述光學材料用組成物。



又，本發明之另一較佳樣態，係前述(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合性不飽合鍵基之化合物，為下述(2)式表示之化合物的上述光學材料用組成物。



式中， m 表示 0 至 4 之整數， n 表示 0 至 2 之整數。

又，本發明之另一較佳樣態，係前述(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合性不飽合鍵基之化合物，為下述構造式表示之雙(β -環硫丙基)硫或雙(β -環硫

丙基)二硫之上述光學材料用組成物。



又，本發明之另一較佳樣態，係前述(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物，為硫或二硫化碳之上述光學材料用組成物。

又，本發明之另一較佳樣態，係前述(d)1分子中具有硫醇基1個以上之化合物，為1分子中具有硫醇基2個以上6個以下之化合物的上述光學材料用組成物。

又，本發明之另一較佳樣態，係前述(d)1分子中具有硫醇基1個以上之化合物，為選自雙(2-巰基乙基)硫、2,5-雙(巰基甲基)-1,4-二噻烷、1,2-雙(2-巰基乙基硫基)-3-巰基丙烷、4,8-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、5,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、以及1,1,3,3-肆(巰基甲基硫基)丙烷所成組群之1種以上的上述光學材料用組成物。

又，本發明之一另一較佳樣態，係前述(e)1分子中具有胺基1個以上，且不保有雜環之化合物，為選自鄰-、間-或對-伸萇基二胺、1,2-雙胺基甲基環己烷、1,3-雙(胺基甲基)環己烷、1,4-雙(胺基甲基)環己烷、以及雙(胺基甲基)降冰片烯所成組群之1種以上的上述光學材料用組成物。

又，本發明之另一較佳樣態，係前述(f)1分子中具有1個以上選自乙烯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組

群之至少一基之化合物，為選自苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、二乙烯基苯、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸烯丙酯以及具有(甲基)丙烯醯基之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物所成組群之 1 種以上的上述光學材料用組成物。

又，本發明之另一較佳樣態，係含有前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物 1 至 99.9 重量%，且含有前述(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合性不飽合鍵基之化合物 0.1 至 99 重量%之上述光學材料用組成物。

又，本發明之另一較佳樣態，係含有前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物 50 至 99.9 重量%，且含有前述(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物 0.1 至 50 重量%之上述光學材料用組成物。

又，本發明之另一較佳樣態，係含有前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物 50 至 99.9 重量%，且含有前述(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物 0.1 至 50 重量%之上述光學材料用

組成物。

又，本發明之另一較佳樣態，係含有前述(a)1分子中分別具有1個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和1個以上 β -環硫丙基之化合物50至99.9重量%，且含有前述(e)1分子中具有胺基1個以上，且不保有雜環之化合物0.1至50重量%之上述光學材料用組成物。

又，本發明之另一較佳樣態，係含有前述(a)1分子中分別具有1個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和1個以上 β -環硫丙基之化合物1至99.9重量%，且含有前述(f)1分子中具有至少一個選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及丙基所成組群之至少一基之化合物0.1至99重量%之上述光學材料用組成物。

又，本發明之另一較佳樣態，係使前述(a)1分子中分別具有1個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和1個以上 β -環硫丙基之化合物，與前述(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物，在咪唑系化合物或磷系化合物的存在下進行預備性反應，以使具有硫原子及/或硒原子之無機化合物反應10%以上90%以下而得之上述光學材料用組成物。

又，本發明之其他一種實施形態，係使上述光學材料用組成物，在硬化觸媒之存在下進行聚合硬化而得之光學材料。

又，本發明之較佳樣態，係前述硬化觸媒為選自具有雜環之胺、膦、四級銨鹽、四級磷鹽、三級銻鹽、二級碘鎘鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、金屬鹵化物、過氧化物、以及偶氮化合物所成組群之至少 1 種以上化合物之上述光學材料。

又，本發明之另一較佳樣態，係前述硬化觸媒為選自具有雜環之胺、膦、四級銨鹽、四級磷鹽、三級銻鹽、二級碘鎘鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、以及金屬鹵化物所成組群之至少 1 種以上之化合物，與選自過氧化物及偶氮化合物中之至少 1 種以上之化合物組合而成的上述光學材料。

又，本發明之另一較佳樣態，係前述硬化觸媒之添加量，對前述光學材料用組成物 100 重量份而言，係 0.002 重量部至 6 重量份之上述光學材料。

依據本發明之較佳樣態，可提供一種在維持優異的阿貝數之下於能任意調節折射率於折射率 1.6 至 1.7 附近的範圍，且耐光性、透明性、耐熱性、強度均優越，並具有可實現低比重化之優異特性的光學材料用組成物及光學材料。

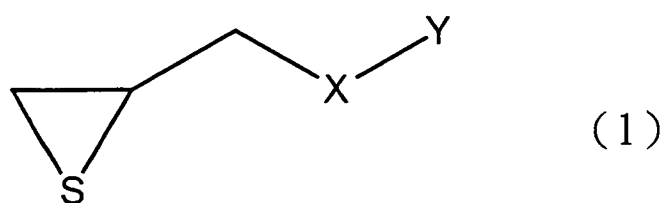
【實施方式】

實施發明之最佳形態

以下，就本發明內容加以更詳細說明。

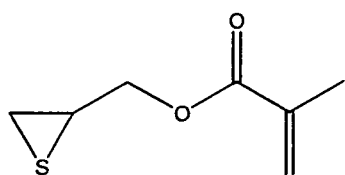
本發明中，(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一

基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，係包含能符合此種條件之所有化合物。具體而言，可例舉：下述(1)式表示之化合物、2-或 3-或 4-(β -環硫丙基硫甲基)苯乙烯、2-或 3-或 4-(β -環硫丙氧基甲基)苯乙烯、2-或 3-或 4-(β -環硫丙基硫基)苯乙烯、2-或 3-或 4-(β -環硫丙氧基)苯乙烯等，惟並不限定於此等。

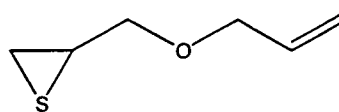


(1)式中，X 表示 $O(CH_2)_n$ 、 $S(CH_2)_n$ 、或 $(CH_2)_n$ ，n 表示 0 至 6 之整數。Y 表示丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基或乙烯基。

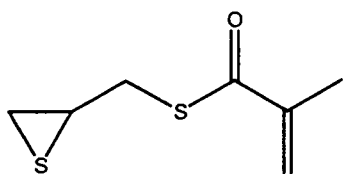
其中，較佳化合物係(1)式中 n 為 0、更佳化合物係(1)式中 X 為 O(氧原子)或 S(硫原子)、Y 為甲基丙烯醯基或烯丙基。又更佳之化合物係以下述構造式表示之甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯((1)式中 X 為 O、Y 為甲基丙烯醯基)、烯丙基硫代縮水甘油基醚((1)式中 X 為 O、Y 為烯丙基)、硫代甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯((1)式中 X 為 S、Y 為甲基丙烯醯基)、以及烯丙基硫代縮水甘油基硫醚((1)式中 X 為 S、Y 為烯丙基)。特佳化合物係甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯及烯丙基硫代縮水甘油基醚。



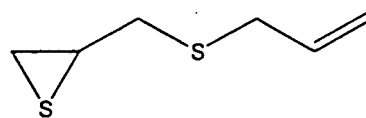
甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯



烯丙基硫代縮水甘油基醚



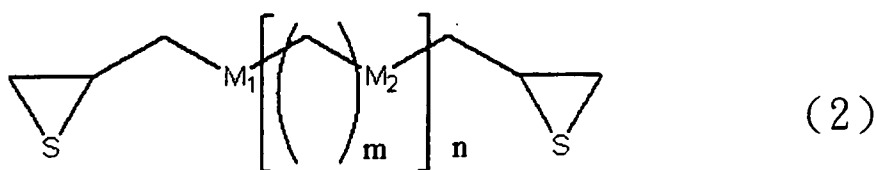
硫代甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯



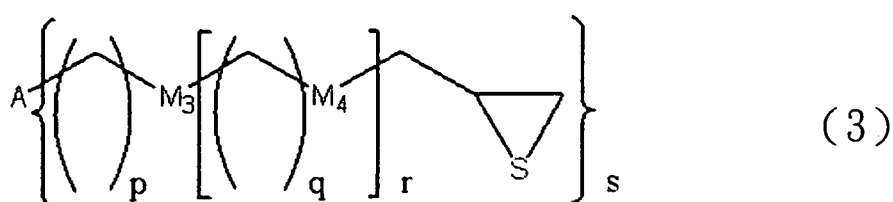
烯丙基硫代縮水甘油基硫醚

以上僅列示具體例，惟並不限定於此等，又此等可以單獨或混合 2 種以上使用。

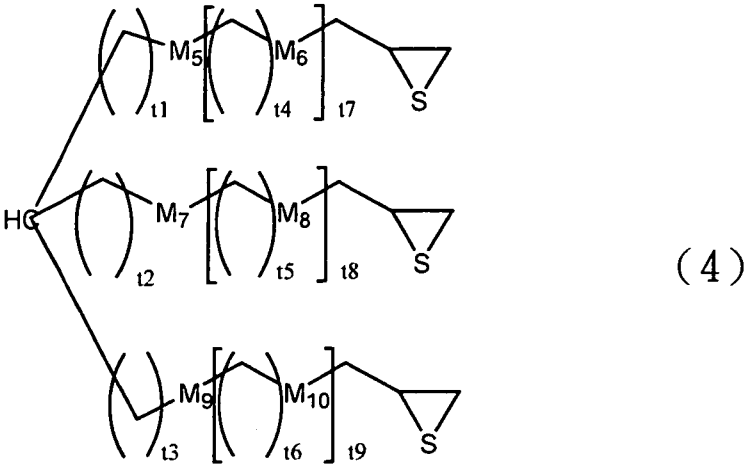
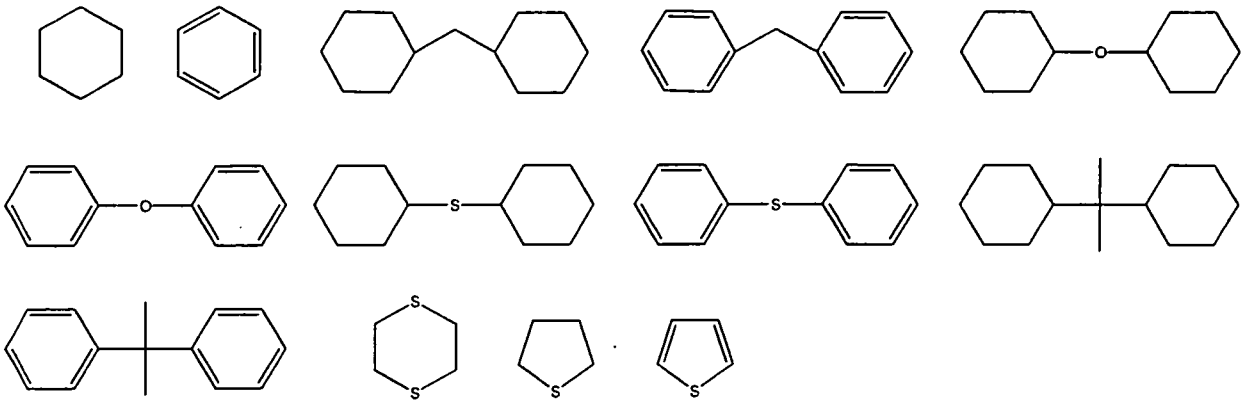
(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上且不具有聚合性不飽和鍵基之化合物，可例舉：具有下述式(2)表示之鏈狀骨架之化合物、具有式(3)表示之環狀骨架之化合物，具有式(4)或(5)表示之分枝狀骨架之化合物。此等化合物，可以單獨或混合 2 種以上使用。



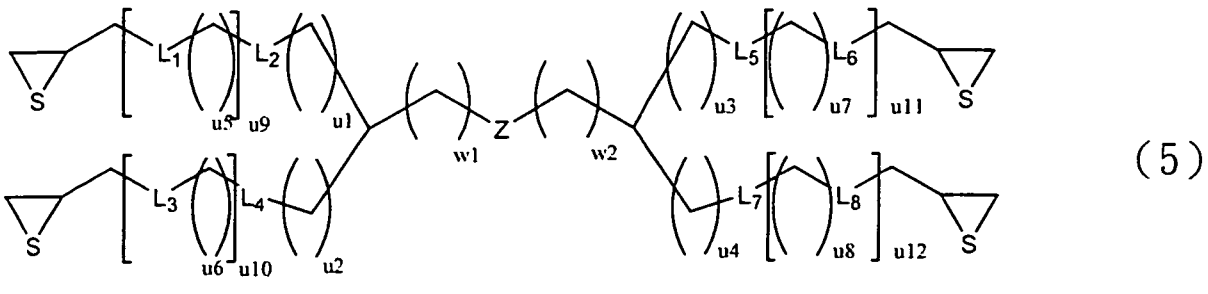
式中， M_1 及 M_2 分別獨立表示 0 或 S。 m 表示 0 至 4 的整數， n 表示 0 至 2 的整數。



式中， M_3 及 M_4 分別獨立表示 0 或 S。 p 表示 0 至 2、 q 表示 0 至 4、 r 表示 0 至 2、 s 表示 1 至 4 的整數。A 表示下列任一種結構表示之環狀骨架。



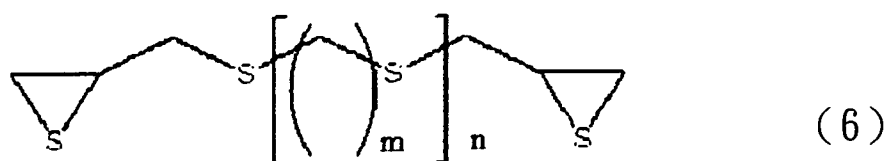
式中， M_5 至 M_{10} 分別獨立表示 0 或 S。 t_1 至 t_3 分別獨立表示 0 至 2、 t_4 至 t_6 分別獨立表示 0 至 4、 t_7 至 t_9 分別獨立表示 0 至 2 的整數。



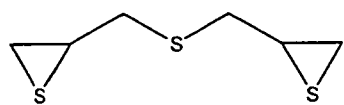
式中， L_1 至 L_8 分別獨立表示 0 或 S。 Z 表示 S 或 CH_2 。 u_1 至 u_4 分別獨立表示 0 至 2、 u_5 至 u_8 分別獨立表示 0 至 4、 u_9 至 u_{12} 分別獨立表示 0 至 2、 w_1 及 w_2 分別獨立表示

0 至 2 的整數。

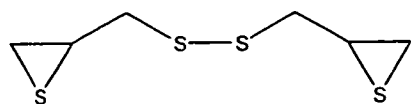
其中，較佳化合物為式(2)或(3)表示之化合物，更佳化合物係於式(2)中， M_1 及 M_2 為S之下述(6)式表示之化合物。其具體例可列舉：雙(β -環硫丙基)硫、雙(β -環硫丙基)二硫、雙(β -環硫丙基)三硫、雙(β -環硫丙基硫基)甲烷、1,2-雙(β -環硫丙基硫基)乙烷、1,3-雙(β -環硫丙基硫基)丙烷、1,4-雙(β -環硫丙基硫基)丁烷、雙(β -環硫丙基硫乙基)硫、2,5-雙(β -環硫丙基硫甲基)-1,4-二噻烷等。其中，較佳化合物係下述構造式表示之雙(β -環硫丙基)硫、雙(β -環硫丙基)二硫，最佳化合物係雙(β -環硫丙基)硫。



式中， m 表示0至4的整數， n 表示0至2的整數。



雙(β -環硫丙基)硫



雙(β -環硫丙基)二硫

(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，與(b)1 分子中具有 β -環硫丙基

1 個以上，且不具有聚合性不飽和鍵基之化合物的混合比例為任意比例，惟較佳組成之範圍，係(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成之群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物為 1 至 99.9 重量%，更佳為 10 至 90 重量%，特佳為 20 至 80 重量%。另一方面，(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合性不飽和鍵基之化合物，係較佳為 0.1 至 99 重量%，更佳為 10 至 90 重量%，特佳為 20 至 80 重量%。

(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物的具體例，可舉如硫、硫化氫、二硫化碳、硫硒化碳(carbon selenosulfide)、硫化銨、二氧化硫、三氧化硫等硫氧化物；硫代碳酸鹽、硫酸及其鹽、硫酸氫鹽、亞硫酸鹽、次硫酸鹽(hyposulfite)、過硫酸鹽、硫代氰酸鹽、硫代硫酸鹽、二氯化硫(sulfur dichloride)、氯化亞硫醯(thionyl chloride)、硫羰氯(thiophosgene)等鹵化物；硫化硼、硫化氮、硫化矽、硫化磷、硫化硒、金屬硫化物、金屬氫硫化物(metal hydrosulfide)、硒、氫化硒、二氧化硒、二硒化碳、硒化銨、二氧化硒等矽氧化物；硒酸及其鹽、亞硒酸及其鹽、硒酸氫鹽(hydrogen selenate)、硒硫酸(selenosulfuric acid)及其鹽、硒代焦硫酸及其鹽、四溴化硒、二氯氧化硒(selenium oxychloride)等鹵化物、硫代氰酸鹽、硒化硼、硒化磷、硒化砷、金屬硒化物等。

以上僅列示具體例，惟並不限定於此等，又此等可以

單獨或混合 2 種以上使用。

此等中，較佳者為硫、二硫化碳、硫化磷、硫化硒、金屬硫化物、金屬氫硫化物、硒、二硒化碳、硒化磷、金屬硒化物，更佳者為硫、二硫化碳、硫化硒、硒、二硒化碳，特佳者為硫、二硫化碳，最佳者為硫。

(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基，以及乙烯基所成組群之任一基與 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，與(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物的混合比例為任意比例，惟較佳組成之範圍，係(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物為 50 至 99.9 重量%，更佳為 70 至 99.9 重量%，特佳為 80 至 99 重量%。另一方面，(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物係較佳為 0.1 至 50 重量%，更佳為 0.1 至 30 重量%，特佳為 1 至 20 重量%。

(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物，係包含符合此種條件之所有化合物，惟以 1 分子中有硫醇基 2 個以上 6 個以下的化合物為合適。具體而言，為：苯硫酚(thiophenol)類、硫醇類、巰基醇類、羥基苯硫酚類等。

苯硫酚類可例舉：苯硫酚、4-第三丁基苯硫酚、2-甲基苯硫酚、3-甲基苯硫酚、4-甲基苯硫酚、鄰二巰基苯、間二巰基苯、對二巰基苯、1,3,5-三巰基苯等。

硫醇類可例舉：甲基硫醇、乙基硫醇、正丙基硫醇、正丁基硫醇、烯丙基硫醇、正己基硫醇、正辛基硫醇、正

癸基硫醇、正十二烷基硫醇、正十四烷基硫醇、正十六烷基硫醇、正十八烷基硫醇、環己基硫醇、異丙基硫醇、第三丁基硫醇、第三壬基硫醇、第三-十二烷基硫醇、苄基硫醇、4-氯苄基硫醇、巰基乙酸甲酯、巰基乙酸乙酯、巰基乙酸正丁酯、巰基乙酸正辛酯、3-巰基丙酸甲酯、3-巰基丙酸乙酯、3-巰基丙酸 3-甲氧丁酯、3-巰基丙酸正丁酯、3-巰基丙酸 2-乙基己酯、3-巰基丙酸正辛酯等一元硫醇類、甲基二硫醇(methanedithiol)、1,2-二巰基乙烷、2,2-二巰基丙烷、1,3-二巰基丙烷、1,2,3-三巰基丙烷、1,4-二巰基丁烷、1,6-二巰基己烷、雙(2-巰基乙基)硫、1,2-雙(2-巰基乙硫基)乙烷、1,5-二巰基-3-氧雜戊烷、1,8-二巰基-3,6-二氧雜辛烷、2,2-二甲基丙烷-1,3-二硫醇、3,4-二甲氧丁烷-1,2-二硫醇、2-巰基甲基-1,3-二巰基丙烷、2-巰基甲基-1,4-二巰基丙烷、2-(2-巰基乙硫基)-1,3-二巰基丙烷、1,2-雙(2-巰基乙硫基)-3-巰基丙烷、1,1,1-參(巰基甲基)丙烷、肆(巰基甲基)甲烷、4,8-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、4,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、5,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、1,1,3,3-肆(巰基甲硫基)丙烷、乙二醇雙(2-巰基乙酸酯)、乙二醇雙(3-巰基丙酸酯)、1,4-丁二醇雙(2-巰基乙酸酯)、1,4-丁二醇雙(3-巰基丙酸酯)、三羥甲基丙烷參(2-巰基乙酸酯)、三羥甲基丙烷參(3-巰基丙酸酯)、異戊四醇肆(2-巰基乙酸酯)、異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)、1,1-二巰基環己烷、1,2-二巰基環己烷、1,3-

二巰基環己烷、1,4-二巰基環己烷、1,3-雙(巰基甲基)環己烷、1,4-雙(巰基甲基)環己烷、2,5-雙(巰基乙基)-1,4-二噻烷、2,5-雙(巰基甲基)-1,4-二噻烷、1,2-雙(巰基甲基)苯、1,3-雙(巰基甲基)苯、1,4-雙(巰基甲基)苯、雙(4-巰基苯基)硫、雙(4-巰基苯基)醚、2,2-雙(4-巰基苯基)丙烷、雙(4-巰基甲基苯基)硫、雙(4-巰基甲基苯基)醚、2,2-雙(4-巰基甲基苯基)丙烷等多元硫醇類等。

巰基醇類可例舉：2-巰基乙醇、2-巰基丙醇、3-巰基丙醇、2-巰基丙基硫醇、2-苯基-2-巰基乙醇、2-苯基-2-羥基乙基硫醇、3-巰基-1,2-丙二醇、2-巰基-1,3-丙二醇、2,3-二巰基丙醇、1,3-二巰基-2-丙醇、2,2-二甲基丙烷-1,3-二醇、二巰基乙酸甘油酯等。

羥基苯硫酚類可例舉：2-羥基苯硫酚、3-羥基苯硫酚、4-羥基苯硫酚等。

以上僅列示具體例，惟並不限定於此等，又此等可以單獨或混合 2 種以上使用。

至此之中較佳化合物為多元硫醇，其中以 1 分子中具有硫醇基 2 個以上 6 個以下的化合物為合適。其具體例可列舉：雙(2-巰基乙基)硫、異戊四醇肆(2-巰基乙酸酯)、異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)、2,5-雙(巰基甲基)-1,4-二噻烷、1,2-雙(2-巰基乙硫基)-3-巰基丙烷、4,8-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、4,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、5,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、1,1,3,3-肆(巰基甲基硫)丙烷、1,3-

雙(巰基甲基)苯、1,4-雙(巰基甲基)苯。再者，最佳化合物的具體例可列舉：雙(2-巰基乙基)硫、2,5-雙(巰基甲基)-1,4-二噻烷、1,2-雙(巰基乙硫基)-3-巰基丙烷、4,8-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、4,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、5,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、以及1,1,3,3-肆(巰基甲硫基)丙烷。

(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成之群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，與(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物的混合比例為任意比例，惟較佳組成的範圍，係(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物為 50 至 99.9 重量%，更佳為 70 至 99 重量%，特佳為 80 至 99 重量%。另一方面，(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物，係較佳為 0.1 至 50 重量%，更佳為 1 至 30 重量%，特佳為 1 至 20 重量%。

本發明之較佳樣態，係含有(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成之群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物與(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物作為必須成分，且另含有至少一種選自下列之化合物：(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合物不飽合鍵之化合物、(c)具有硫分子及/或硒原子之無機化合物、(e)1 分子中具

有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物，以及(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物。此時，上述(a)化合物與上述(d)化合物與其他化合物(上述(b)、(c)、(e)以及(f)化合物中之至少 1 種)的混合比例為任意比例，惟較佳組成之範圍，係上述(a)化合物為 1 至 99 重量%，更佳為 10 至 90 重量%，特佳為 10 至 80 重量%。上述(d)化合物較佳為 0.5 至 9 重量%，更佳為 1 至 5 重量%，特佳為 1 至 5 重量%。其他化合物(上述(b)、(c)、(e)以及(f)化合物中之至少 1 種)，係較佳為 0.5 至 90 重量%，更佳為 9 至 85 重量%，特佳為 19 至 85 重量%。

(e)1 分子中具有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物，係包含能符合此種條件之所有化合物，將其具體例示如下。

乙胺、正丙胺、第二丙胺、正丁胺、第二丁胺、異丁胺、第三丁胺、戊胺、己胺、庚胺、辛胺、癸胺、月桂胺、肉豆蔻胺(myristylamine)、1,2-二甲基己胺、3-戊胺、2-乙基己胺、胺基乙醇、1-胺基丙醇、2-胺基丙醇、胺基丁醇、胺基戊醇、胺基己醇、3-乙氧基丙胺、3-丙氧基丙胺、3-異丙氧基丙胺、3-丁氧基丙胺、3-異丁氧基丙胺、3-(2-乙基己氧基)丙胺、胺基環戊酮、胺基環己烷、胺基降冰片烯、胺基甲基環己烷、胺基苯、苄基胺、苯乙胺(phenethylamine)、 α -苯基乙胺、茶胺等一級胺。

伸乙二胺、1,2-二胺基丙烷、1,3-二胺基丙烷、1,2-

二氨基丁烷、1,3-二氨基丁烷、1,4-二氨基丁烷、1,5-二氨基戊烷、1,6-二氨基己烷、1,7-二氨基庚烷、1,8-二氨基辛烷、二甲基胺基丙胺、二乙基胺基丙胺、雙(3-胺基丙基)醚、1,2-雙(3-胺基丙氧基)乙烷、1,3-雙(3-胺基丙氧基)-2,2'-二甲基丙烷、胺基乙基乙醇胺、1,2-、1,3-或1,4-雙胺基環己烷、1,2-、1,3-或1,4-雙胺基甲基環己烷、1,3-或1,4-雙胺基乙基環己烷、1,3-或1,4-雙胺基丙基環己烷、4,4'-二胺基二環己基甲烷、異佛爾酮二胺、莨菪烷二胺(menthane diamine)、鄰、間或對伸苯基二胺、2,4-或2,6-伸甲苯基二胺、2,4-甲苯二胺、間胺基苄胺、4-氯-鄰伸苯基二胺、四氯對伸苳基二胺、4-甲氧基-6-甲基間伸苯基二胺、鄰、間或對伸苳基二胺、雙胺基甲基降冰片烯、1,5-或2,6-萘二胺、聯苯胺(benzidine)、4,4'-雙(鄰甲苯胺)(toluidine)、聯茴香胺(dianisidine)、4,4'-二胺基二苯基甲烷、2,2'-(4,4'-二胺基二苯基)丙烷、4,4'-二胺基二苯基醚、4,4'-二胺基二苯基砒、4,4'-二胺基二甲苯基砒、二伸乙基三胺、亞胺基雙丙胺、甲基亞胺基雙丙胺、雙(六亞甲基)三胺、三伸乙基四胺、四伸乙基五胺、五伸乙基六胺、雙(3,4-二胺基苯基)砒、4,4'-硫代二苯胺、亞甲基雙(鄰氯苯胺)等一級多胺。

二乙胺、二丙胺、二正丁胺、二第二丁胺、二異丁胺、二正戊胺、二-3-戊胺、二己胺、二辛胺、二(2-乙基己基)胺、甲基己胺、二苯基胺、二苄基胺、甲基苄基胺、二萘胺、N-甲基苯胺、N-甲基苄胺等二級胺。

N, N-二甲基伸乙二胺、N, N'-二甲基-1, 2-二胺基丙烷、N, N'-二甲基-1, 3-二胺基丙烷、N, N'-二甲基-1, 2-二胺基丁烷、N, N'-二甲基-1, 3-二胺基丁烷、N, N'-二甲基-1, 4-二胺基丁烷、N, N'-二甲基-1, 5-二胺基戊烷、N, N'-二甲基-1, 6-二胺基己烷、N, N'-二甲基-1, 7-二胺基庚烷、N, N'-二乙基伸乙二胺、N, N'-二乙基-1, 2-二胺基丙烷、N, N'-二乙基-1, 3-二胺基丙烷、N, N'-二乙基-1, 2-二胺基丁烷、N, N'-二乙基-1, 3-二胺基丁烷、N, N'-二乙基-1, 4-二胺基丁烷、N, N'-二乙基-1, 5-二胺基戊烷、N, N'-二乙基-1, 6-二胺基己烷、四甲基胍(guanidine)等二級多胺。

三甲胺、三乙胺、三正丙胺、三異丙胺、三-1, 2-二甲基丙胺、三-3-甲氧基丙胺、三正丁胺、三異丁胺、三第二丁胺、三戊胺、三-3-戊胺、三正己胺、三正辛胺、三-2-乙基己基胺、三(十二烷基)胺、三月桂基胺、三環己基胺、N, N-二甲基己基胺、N-甲基二己基胺、N, N-二甲基環己基胺、N-甲基二環己基胺、三乙醇胺、三苳基胺、N, N-二甲基苳基胺、二乙基苳基胺、三苳基胺、N, N-二甲基胺基對甲酚、N, N-二甲基胺基甲基苯酚(於本文中苯酚即酚(phenol))、2-(N, N-二甲基胺基甲基)酚、N, N-二甲基苯胺、N, N-二乙基苯胺等三級胺。

四甲基伸乙二胺、六亞甲基四胺、N, N, N', N'-四甲基-1, 3-二丁胺、2-二甲基胺基-2-羥基丙烷、二乙基胺基乙醇、N, N, N-參(3-二甲基胺基丙基)胺、2, 4, 6-參(N, N-二甲基胺基甲基)酚等三級多胺。

以上僅列示具體例，惟並不限定於此等，又此等可以單獨或混合 2 種以上使用。上述之中，較佳化合物為 1 分子中具有 1 個或 2 個一級或二級胺基的胺化合物。此等胺化合物的較佳具體例為：丙胺、胺基環己烷、胺基降冰片烯、胺基甲基環己烷、胺基苯、苄基胺、苯乙胺、 α -苯基乙基胺、萘胺、1,2-、1,3-或 1,4-雙胺基環己烷、1,2-、1,3-或 1,4-雙胺基甲基環己烷、1,3-或 1,4-雙胺基乙基環己烷、1,3-或 1,4-雙胺基丙基環己烷、4,4'-二胺基二環己基甲烷、異佛爾酮二胺、蓋烷二胺、鄰、間或對伸苯基二胺、2,4-或 2,6-伸甲苯基二胺、2,4-甲苯二胺、間胺基苄基胺、4-氯-鄰伸苯基二胺、四氯對伸苳基二胺、4-甲氧基-6-甲基-間伸苯基二胺、鄰、間或對伸苳基二胺、雙胺基甲基降冰片烯、1,5-或 2,6-萘二胺、聯苯胺、4,4'-雙(鄰甲苯胺)、聯茴香胺、4,4'-二胺基二苯基甲烷、2,2'-(4,4'-二胺基二苯基)丙烷、4,4'-二胺基二苯基醚、4,4'-二胺基二苯基砜、4,4'-二胺基二甲苯基砜、雙(3,4-二胺基苯基)砜、二苯基胺、甲基苄基胺、二萘基胺。特佳化合物為：丙胺、鄰、間或對伸苳基二胺、1,2-、1,3-或 1,4-雙胺基甲基環己烷、雙胺基甲基降冰片烯，最佳化合物為：丙胺、間伸苳基二胺、1,3-雙胺基甲基環己烷、雙胺基甲基降冰片烯。

(a)1 分子中分別具有 1 個以上一個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成之群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，與(e)1 分子中具有

胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物的混合比例為任意比例者，惟較佳組成之範圍，係(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙炔基所成組群之基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物為 50 至 99.9 重量%，較佳為 70 至 99 重量%，特別佳為 80 至 99 重量%。另一方面，(e)1 分子中具有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物，係較佳為 0.1 至 50 重量%，更佳為 1 至 30 重量%，特佳為 1 至 20 重量%。

(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙炔基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物可舉例如下。

具有乙炔基之化合物，可舉：苯乙烯、2-甲基苯乙烯、3-甲基苯乙烯、4-甲基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯二聚物(dimer)、2,4,6-三甲基苯乙烯、4-第三丁基苯乙烯、乙炔基苯酚、乙炔基苯硫酚、2-氯苯乙烯、3-氯苯乙烯、4-氯苯乙烯、3-氯甲基苯乙烯、4-氯甲基苯乙烯、2-溴苯乙烯、3-溴苯乙烯、4-溴苯乙烯、3-溴甲基苯乙烯、4-溴甲基苯乙烯、4-胺基苯乙烯、3-氰基甲基苯乙烯、4-氰基甲基苯乙烯、二乙炔基苯、三乙炔基苯、4-乙炔基聯苯、2,2'-二乙炔基聯苯、4,4'-二乙炔基聯苯、2,2'-雙(4-乙炔基苯基)丙烷、雙(4-乙炔基苯基)醚、乙炔基萘、二乙炔基萘等。

其中較佳化合物為：苯乙烯、2-甲基苯乙烯、3-甲基苯乙烯、4-甲基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯

二聚物、2,4,6-三甲基苯乙烯、4-第三丁基苯乙烯、二乙烯基苯、三乙烯基苯。更佳化合物為：苯乙烯、2-甲基苯乙烯、3-甲基苯乙烯、4-甲基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、4-第三丁基苯乙烯、二乙烯基苯。又更佳之化合物為：苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、二乙烯基苯，最佳化合物為苯乙烯。

具有丙烯醯基之化合物的具體例可舉：丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸環己酯、丙烯酸 2-羥基乙酯、丙烯酸 2-羥基丙酯、丙烯酸 3-羥基丙酯、丙烯酸 4-羥基丁酯、丙烯酸縮水甘油酯、丙烯酸異丁酯、丙烯酸第三丁酯、丙烯酸異辛酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸 2-甲氧乙酯、甲氧基三乙二醇丙烯酸酯、丙烯酸 2-乙氧乙酯、丙烯酸烯丙酯、丙烯酸四氫呋喃酯、丙烯酸苄酯、丙烯酸苯氧乙酯、丙烯酸 3-苯氧-2-羥基丙酯、三羥甲基丙烷一丙烯酸酯、2-羥基乙基異三聚氰酸酯一丙烯酸酯、2-羥基乙基異三聚氰酸酯二丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、1,3-丁二醇二丙烯酸酯、三乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、丙二醇二丙烯酸酯、1,3-丙二醇二丙烯酸酯、1,3-丁二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、1,9-壬二醇二丙烯酸酯、2-正丁基-2-乙基-1,3-丙二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、三丙二醇二丙烯酸酯、聚丙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、2-羥基-1,3-二丙烯醯氧丙烷、2,2-雙[4-(丙烯醯氧乙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(丙烯醯氧乙氧基)環己基]丙

烷、2,2-雙[4-(2-羥基-3-丙烯醯氧丙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(丙烯醯氧聚乙氧基)苯基]丙烷、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、異戊四醇一丙烯酸酯、異戊四醇二丙烯酸酯、異戊四醇三丙烯酸酯、異戊四醇四丙烯酸酯；雙(2,2,2-三羥甲基乙基)醚的六丙烯酸酯等丙烯酸化合物等。

具有甲基丙烯醯基之化合物的具體例可舉：將於上述丙烯酸化合物中例示之化合物的丙烯醯基的一部分或全部取代為甲基丙烯醯基之化合物。

以上僅列示具體例，惟並不限定於此等，又此等可以單獨或混合2種以上使用。此等之中較佳化合物，為：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸烯丙酯。

再者，亦可列舉：由既知方法所得之具有(甲基)丙烯醯基之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物。

具體而言，可例舉：先使聚異氰酸酯與多元醇反應，接著，再與羥基(甲基)丙烯酸酯反應所得之化合物，或先使聚異氰酸酯與羥基(甲基)丙烯酸酯反應，接著，再與多元醇反應所得之化合物等。較佳化合物，係先使2官能聚異氰酸酯與2官能多元醇反應，接著，再與異戊四醇三(甲基)丙烯酸酯反應所得之化合物。又，反應觸媒可使用二丁基錫二月桂酸酯等周知的胺基甲酸酯化觸媒。

此時，所使用之羥基(甲基)丙烯酸酯可例舉：(甲基)

丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸羥基甲酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基丙酯、二(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、三甘油二(甲基)丙烯酸酯、異戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二異戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二異戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二異戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二異戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、環氧丙烯酸酯等。較佳化合物為異戊四醇三(甲基)丙烯酸酯。此等羥基(甲基)丙烯酸酯可以單獨或混合 2 種以上使用。

聚異氰酸酯可使用分子內具有異氰酸酯基 2 個以上之聚異氰酸酯。具體例可舉：伸甲苯基二異氰酸酯、二苯基甲烷二異氰酸酯、聚亞甲基聚苯基聚異氰酸酯、甲苯胺二異氰酸酯、萘二異氰酸酯等芳香族系、或六亞甲基二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯、伸萘基二異氰酸酯、加氫伸萘基二異氰酸酯、二環己基甲烷二異氰酸酯等。此等可以單獨或混合 2 種以上使用。

多元醇可使用分子內具有羥基 2 個以上之多元醇。具體例可舉：聚(氧化丙烯)二醇、聚(氧化丙烯)三醇、共聚(氧化乙烯-氧化丙烯)二醇、聚(環氧丁烷)二醇、乙氧化雙酚 A、乙氧化雙酚 S、螺環二醇(spiroglycol)己內酯改性二醇、碳酸酯二醇、三羥甲基丙烷、異戊四醇等。此等可以單獨或混合 2 種以上使用。

再者，此等中多數為市售者故可容易取得。具體而言，可例舉：日本合成化學(股)製的紫光 UV-1400B、紫光 UV-1700B、紫光 UV-6300B、紫光 UV-7510B、紫光 UV-7600B、

紫光 UV-7605B、紫光 UV-7610B、紫光 UV-7620EA、紫光 UV-7630B、紫光 UV-7640B、根上工業(股)製的藝術樹脂(Art Resin)UN-9000H、藝術樹脂 UN-3320HA、藝術樹脂 UN-3320HC、藝術樹脂 UN-3320HS、藝術樹脂 UN-901T、新中村化學工業(股)製的 NK 歐利哥(Oligo)U-4HA、NK 歐利哥 U-6HA、NK 歐利哥 U-6LPA、NK 歐利哥-15HA、NK 歐利哥 A-32P、NK 歐利哥 U-6H、黛色爾·塞科技(Daicel·Cytec)(股)製的 EBECRYL 1290、EBECRYL 1290K、EBECRYL 5129、EBECRYL 210、EBECRYL 220、EBECRYL 284、EBECRYL 8210、EBECRYL 8402、EBECRYL 9260、荒川化學工業(股)製的射束硬化(Beam Set) 575、東亞合成(股)製的 M-313、M-315 等。其中特佳者為：日本合成化學(股)製的紫光 UV-7510B、紫光 UV-7605B、黛色爾·塞科技(股)製的 EBECRYL 210、EBECRYL 220、EBECRYL 284、EBECRYL 8210、EBECRYL 8402、東亞合成(股)製的 M-313。

具有烯丙基之化合物的具體例可舉：烯丙基二乙二醇碳酸酯、鄰苯二甲酸二烯丙酯、對苯二甲酸二烯丙酯、間苯二甲酸二烯丙酯、氯菌酸二烯丙酯(diallyl chlorendate)、烯丙基氰、烯丙基胺、二烯丙基胺、氰基醋酸烯丙酯、烯丙醇、烯丙基乙二醇(allyl glycol)、氯丙烯、溴丙烯、烯丙基縮水甘油基醚、烯丙基苯基硒、1-烯丙基-3,4-二甲氧基苯、烯丙基醛、1-烯丙基咪唑等。此中之較佳化合物為：烯丙基二乙二醇碳酸酯、鄰苯二甲酸二烯丙酯、對苯二甲酸二烯丙酯、間苯二甲酸二烯丙酯。

以上僅例示具體例，惟並不限定於此等，又此等可以單獨或混合 2 種以上使用。上述之中較佳化合物為具有(甲基)丙烯醯基之化合物。

(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成之群之任一基與 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，與(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物的混合比例為任意比例，惟較佳組成之範圍，係(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基與 1 個以上 β -環硫丙基之化合物為 1 至 99.9 重量%，更佳為 10 至 90 重量%。另一方面，(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物，較佳為 0.1 至 99 重量%，更佳為 10 至 90 重量%。

使(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，與(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物，在咪唑系化合物或膦系化合物的存在下，進行預備反應以使(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物反應 10%以上 90%以下(以反應前作為 0%)之後，再調製光學材料用組成物之作法，係較佳的方法。特別是，如光學材料用組成物中的化合物中含有固體成分以致操作處理不易時，則此種預備反應有其效果。此種預備反應，較佳係在

-10 至 120°C 下實施 0.1 至 240 小時，更佳為在 0 至 100°C 下實施 0.1 至 120 小時，特佳為在 20 至 80°C 下實施 0.1 至 60 小時。再者，以藉由此種預備反應而使(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物反應 20%以上 90%以下之作法更佳。預備反應可在大氣、氮氣或氧氣等氣體的存在下，在常壓或利用加減壓之密閉下等任意的蒙氣下實施。

本發明中之硬化觸媒，適合採用選自具有雜環之胺、膦、四級銨鹽、四級鎘鹽、三級銻鹽、二級碘鎘鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、金屬鹵化物、過氧化物、以及偶氮化合物所成組群之至少 1 種以上的化合物。

具有雜環之胺的具體例可舉：咪唑、N-甲基咪唑、N-甲基-2-巰基咪唑、2-甲基咪唑、4-甲基咪唑、N-乙基咪唑、2-乙基咪唑、4-乙基咪唑、N-丁基咪唑、2-丁基咪唑、N-十一烷基咪唑、2-十一烷基咪唑、N-苯基咪唑、2-苯基咪唑、N-苄基咪唑、2-苄基咪唑、1-苄基-2-甲基咪唑、N-(2'-氰基乙基)-2-甲基咪唑、N-(2'-氰基乙基)-2-十一烷基咪唑、N-(2'-氰基乙基)-2-苯基咪唑、3,3-雙(2-乙基-4-甲基咪唑基)甲烷、烷基咪唑與三聚異氰酸的加成物、烷基咪唑與甲醛的縮合物等各種咪唑類，1,8-二氮雜二環[5.4.0]十一碳烯、1,5-二氮雜二環[4.3.0]壬烯、5,6-二丁基胺基-1,8-二氮雜二環[5.4.0]十一碳烯等脒(amidine)類，較佳為咪唑類。

膦的具體例可舉：三甲基膦、三乙基膦、三異丙基膦、三丁基膦、三環己基膦、三辛基膦、三苯基膦、三苄基膦、

參(2-甲基苯基)膦、參(3-甲基苯基)膦、參(4-甲基苯基)膦、參(二乙基胺基)膦、二甲基苯基膦、二乙基苯基膦、二環己基苯基膦、二乙基苯基膦、二環己基苯基膦、乙基二苯基膦、二苯基環己基膦、氯二苯基膦等，較佳為三苯基膦、三丁基膦。

四級銨鹽的具體例可例舉：氯化四甲基銨、溴化四甲基銨、醋酸四甲基銨、氯化四乙基銨、溴化四乙基銨、醋酸四乙基銨、氟化四正丁基銨、氯化四正丁基銨、溴化四正丁基銨、碘化四正丁基銨、醋酸四正丁基銨、硼氫化四正丁基銨、六氟磷酸四正丁基銨、氫硫酸四正丁基銨、四氟硼酸四正丁基銨、四苯基硼酸四正丁基銨、對甲苯磺酸四正丁基銨、氯化四正己基銨、溴化四正己基銨、醋酸四正己基銨、氯化四正辛基銨、溴化四正辛基銨、醋酸四正辛基銨、氯化三乙基正辛基銨、氯化三甲基苄基銨、溴化三甲基苄基銨、氯化三乙基正辛基銨、氯化三乙基苄基銨、溴化三乙基苄基銨、氯化三正丁基正辛基銨、氟化三正丁基苄基銨、氯化三正丁基苄基銨、溴化三正丁基苄基銨、碘化三正丁基苄基銨、氯化甲基三苯基銨、溴化甲基三苯基銨、氯化乙基三苯基銨、溴化乙基三苯基銨、氯化正丁基三苯基銨、溴化正丁基三苯基銨、溴化 1-甲基吡啶鎢、溴化 1-乙基吡啶鎢、溴化 1-正丁基吡啶鎢、溴化 1-正己基吡啶鎢、溴化 1-正辛基吡啶鎢、溴化 1-正十二烷基吡啶鎢、溴化 1-苯基吡啶鎢、溴化 1-甲基甲吡啶鎢 (picolinium)、溴化 1-乙基甲吡啶鎢、溴化 1-正丁基甲吡

啉鎘、溴化 1-正己基甲吡啉鎘、溴化 1-正辛基甲吡啉鎘、
溴化 1-正十二烷基甲吡啉鎘、溴化 1-苯基甲吡啉鎘等。較
佳為：溴化四正丁基銨、氯化三乙基苺基銨。

四級磷鹽的具體例可舉：氯化四甲基磷、溴化四甲基
磷、氯化四乙基磷、溴化四乙基磷、氯化四正丁基磷、溴
化四正丁基磷、碘化四正丁基磷、溴化四正己基磷、溴化
四正辛基磷、溴化甲基三苯基磷、碘化甲基三苯基磷、溴
化乙基三苯基磷、碘化乙基三苯基磷、溴化正丁基三苯基
磷、碘化正丁基三苯基磷、溴化正己基三苯基磷、溴化正
辛基三苯基磷、溴化四苯基磷、氯化肆羥甲基磷、溴化肆
羥基甲基磷、氯化肆羥基乙基磷、氯化肆羥基丁基磷等。
較佳為溴化肆正丁基磷。

三級銻鹽的具體例可舉：溴化三甲基銻、溴化三乙基
銻、氯化三正丁基銻、溴化三正丁基銻、碘化三正丁基銻、
四氟硼酸三正丁基銻、溴化三正己基銻、溴化三正辛基銻、
氯化三苯基銻、溴化三苯基銻、碘化三苯基銻等。

二級碘鎘鹽的具體例可舉：氯化二苯基碘鎘、溴化二
苯基碘鎘、碘化二苯基碘鎘等。

三鹵化硼及其錯合物的具體例可舉：三氟化硼、三氟
化硼乙基醚錯合物、三氟化硼正丁基醚錯合物、三氟化硼
苯酚錯化物、三氟化硼乙基胺錯合物、三氟化硼吡啶錯合
物、三氟化硼醋酸錯合物、三氟化硼三乙醇胺錯合物、三
氟化硼氨錯合物。其中較佳化合物為三氟化硼二乙基醚錯
合物。

有機酸及其酯類，較佳為磺酸、羧酸以及其酯類。其具體例可舉：甲磺酸、三氟甲磺酸、苯磺酸、對甲苯磺酸、10-樟腦磺酸、以及其甲酯及乙酯類。其中較佳化合物為三氟甲磺酸、三氟甲磺酸甲酯、三氟甲磺酸乙酯。

金屬鹵化物的具體例可舉：氯化鋅、氯化鐵、氯化鋁、氯化錫、氯化鈦、二氯化甲基鋁、二氯化乙基鋁、氯化二甲基鋁、氯化二乙基鋁。

過氧化物的具體例可舉：過氧化甲基乙基酮、過氧化環己酮、過氧化乙醯丙酮等過氧化酮，1,1-二(過氧化第三己基)-3,3,5-三甲基環己烷、1,1-二(過氧化第三己基)環己烷、1,1-二(過氧化第三丁基)-2-甲基環己烷、1,1-二(過氧化第三丁基)環己烷、2,2-二(過氧化第三丁基)丁烷、正丁基-4,4-二(過氧化第三丁基)戊酸酯、2,2-二[4,4-二(過氧化第三丁基)環己基]丙烷等過氧化縮酮，對蓋氫過氧化物、二異丙基苯氫過氧化物、1,1,3,3-四甲基丁基氫過氧化物、枯烯基氫過氧化物、第三丁基氫過氧化物等氫過氧化物，二(2-第三丁基過氧化異丙基)苯、二枯烯基過氧化物、2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧化)己烷、第三枯烯基過氧化物、二第三己基過氧化物、二第三丁基過氧化物、2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧化)-3-己炔等二烷基過氧化物，二異丁醯基過氧化物、二(3,5,5-三甲基己醯基)過氧化物、二月桂醯過氧化物、二(3-甲基苯甲醯)過氧化物、苯甲醯(3-甲基苯甲醯)過氧化物、二苯甲醯過氧化物、二(4-甲基苯甲醯)過氧化物等二醯基過氧化物，

二正丙基過氧化二碳酸酯、二異丙基過氧化二碳酸酯、二(4-第三丁基環己基)過氧化二碳酸酯、二(2-乙基己基)過氧化二碳酸酯、二第二丁基過氧化二碳酸酯、二烯丙基過氧化二碳酸酯、二正二異丙基過氧化二碳酸酯、二肉豆蔻基過氧化二碳酸酯等過氧化二碳酸酯，枯烯基過氧化新癸酸酯、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化新癸酸酯、第三己基過氧化新癸酸酯、第三丁基過氧化新癸酸酯、第三丁基過氧化新庚酸酯、第三己基過氧化三甲基乙酸酯、第三丁基過氧化三甲基乙酸酯、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯、2,5-二甲基-2,5-二(2-乙基己醯基過氧化)己烷、第三己基過氧化-2-乙基己酸酯、第三丁基過氧化-2-乙基己酸酯、第三己基過氧化異丙基一碳酸酯、第三丁基過氧化馬來酸、第三丁基過氧化-3,5,5-三甲基己酸酯、第三丁基過氧化月桂酸酯、第三丁基過氧化異丙基一碳酸酯、第三丁基過氧化-2-乙基己基一碳酸酯、第三己基苯甲酸酯、2,5-二甲基-2,5-二(苯甲醯過氧化)己烷、第三丁基過氧化乙酸酯、第三丁基過氧化-3-甲基苯甲酸酯、第三丁基過氧化苯甲酸酯、第三丁基過氧化新苯甲酸酯、枯烯基過氧化新己酸酯、第三己基過氧化新己酸酯、第三丁基過氧化新己酸酯等過氧化酯，第三丁基過氧化烯丙基一碳酸酯、3,3,4,4'-四(第三丁基過氧化羰基)二苯甲酮等。較佳為二(3,5,5-三甲基己醯基)過氧化物、二月桂醯過氧化物、苯甲醯過氧化物、第三丁基過氧化新癸酸酯、第三己基過氧化三甲基乙酸酯、第三丁基過氧化三甲基乙酸酯、2,5-

二甲基-2,5-二(2-乙基己醯基過氧化)己烷、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯、第三己基過氧化-2-乙基己酸酯、第三丁基過氧化-2-乙基己酸酯。更佳為第三丁基過氧化新癸酸酯、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯、第三丁基過氧化-2-乙基己酸酯。

偶氮化合物的具體例可舉：2,2'-偶氮雙(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮雙(2-環己基環腈)、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮雙異丁腈、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)、1,1'-偶氮雙(環己烷-1-甲腈)、1-[(1-氰基-1-甲基乙基)偶氮]甲醯胺、2-苯基偶氮-4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙烷)、2,2'-偶氮雙(2,4,4-三甲基戊烷)等。

以上僅示具體例，惟並不受此等之限定，又此等可以單獨或混合2種以上使用。較佳為：選自由具有雜環之胺、膦、四級銨鹽、四級磷鹽、三級銻鹽、二級碘鎗、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯、以及金屬鹵化物所成組群之至少1種以上的化合物，與選自過氧化物及偶氮化合物中之至少1種以上的化合物之組合。更佳為：選自具有雜環之胺、膦、四級銨鹽、四級磷鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、以及金屬鹵化物所成組群之至少1種以上的化合物，與選自過氧化物及偶氮化合物中之至少1種以上的化合物之組合。再佳為：選自具有雜環之胺、四級銨鹽、四級磷鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、以及金屬鹵化物所成組群之至少1種以上的化合物，與選

自過氧化物中之至少 1 種以上的化合物之組合，最佳為：選自具有雜環、四級磷鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、以及金屬鹵化物所成組群之至少 1 種以上的化合物，與選自過氧化物中之至少 1 種以上的化合物之組合。

觸媒的添加量，對本發明之光學材料用組成物較佳為 0.002 至 6 重量%、更佳為 0.01 至 4 重量%。採用較佳的組合時，選自具有雜環之胺、膦、四級銨鹽、四級磷鹽、三級銻鹽、二級碘鎗鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、以及金屬鹵化物中之至少 1 種以上的化合物的添加量，對本發明之光學材料用組成物較佳為 0.001 至 3 重量%，選自過氧化物及偶氮化合物中之至少 1 種以上的化合物的添加量，對本發明之光學材料用組成物較佳為 0.001 至 3 重量%。選自具有雜環之胺、膦、四級銨鹽、四級磷鹽、三級銻鹽、二級碘鎗鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、以及金屬鹵化物中之至少 1 種以上的化合物之更佳添加量，對本發明之光學材料用組成物，為 0.005 至 2 重量%，選自過氧化物及偶氮化合物中之至少 1 種以上的化合物的更佳添加量，對本發明之光學材料用組成物為 0.005 至 2 重量%。

在使本發明之光學材料用組成物聚合硬化以製得光學材料時，如添加週知的抗氧化劑、紫外線吸收劑、上藍劑 (bluing agent) 等則當然可更提升所得材料的實用性。

紫外線吸收劑的較佳例可舉：水楊酸系化合物、二苯甲酮系化合物、苯并三唑系化合物、氰基丙烯酸酯系化合

物。其等的具體例中，水楊酸系化合物可舉：苯基水楊酸酯、對第三丁基苯基水楊酸酯、對辛基苯基水楊酸酯；二苯甲酮系化合物可舉：2,4-二羥基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基二苯甲酮、2-羥基-4-辛氧基二苯甲酮、2-羥基-4-十二烷氧基二苯甲酮、2-羥基-4-苯甲醯氧基二苯甲酮、2,2,4,4-四羥基二苯甲酮、2,2-二羥基-4-甲氧基二苯甲酮、2,2-二羥基-4,4-二甲氧基二苯甲酮、2-羥基-4-甲氧基-5-磺基二苯甲酮、雙(2-甲氧基-4-羥基-5-苯甲醯苯基)甲烷、1,4-雙(4-苯甲醯基-3-羥基苯氧基)丁烷；苯并三唑系化合物可舉：2-(2-羥基-5-甲基苯基)-2H-苯并三唑、5-氯-2-(3,5-二第三丁基-2-羥基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3-第三丁基-2-羥基-5-甲基苯基)-5-氯-2H-苯并三唑、2-(3,5-二第三戊基-2-羥基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3,5-二第三丁基-2-羥基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-4-辛氧基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-5-第三辛基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-5-第三丁基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3,5-二第三戊基-2-羥基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-5-甲基丙烯醯氧基苯基)-2H-苯并三唑、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]-2H-苯并三唑、2,2-亞甲基雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2H-苯并三唑-2-基)苯基]；氰基丙烯酸酯系化合物可舉：2-乙基己基-2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸酯、乙基-2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸酯等。其中較佳化合物為二苯甲酮系化合物、苯并三唑系化合物，最佳化合物為苯并三唑系

化合物。此等化合物可以單獨或混合 2 種以上使用。

上藍劑的較佳例可舉：蒽醌系化合物。此等抗氧化劑、紫外線吸收劑以及上藍劑的添加量，通常對光學材料用組成物分別為 0.00001 至 5 重量%。

本發明之光學材料用組成物若在聚合中容易從鑄模剝離時，則可使用或添加周知的外部及/或內部密合性改善劑以提升所得硬化物與鑄模間的密合性。密合性改善劑可舉：周知的有機矽烷偶合劑(silicone coupling agent)或鈦酸酯化合物類等。此等可以單獨或混合 2 種以上使用。其添加量，通常對光學材料用組成物為 0.0001 至 5 重量%。相反地，如本發明之光學材料用組成物在聚合後難於從鑄模剝離時，則可使用或添加周知的外部及/或內部脫模劑以提升所得硬化物從鑄模脫離的脫模性。脫模劑可舉：氟系非離子表面活性劑、聚矽氧系非離子表面活性劑、磷酸酯、酸性磷酸酯、氧伸烷基型酸性磷酸酯、酸性磷酸酯的鹼金屬鹽、氧伸烷基型酸性磷酸酯的鹼金屬鹽、高級脂肪酸的金屬鹽、高級脂肪酸酯、石蠟(paraffin)、蠟(wax)、高級脂肪族醯胺、高級脂肪族醇、聚矽氧烷類、脂肪族胺氧化乙烯加成物等，此等可以單獨或混合 2 種以上使用。其添加量，通常對光學材料用組成物為 0.0001 至 5 重量%。

使本發明之光學材料用組成物聚合硬化以製造光學材料之方法，並不特別限定，惟適合採用下述方法。可將前述之各組成成分、抗氧化劑、紫外線吸收劑、聚合觸媒、

自由基聚合引發劑、密合性改善劑、脫模劑等添加劑全部在同一容器內在攪拌下同時混合，亦可將各原料按階段式添加混合，亦可將數種成分分別混合後再於同一容器內再混合。各原料及副原料可依任意順序混合。混合時，溫度之設定、所需之時間等則只要是各成分能充分混合之條件即可。

本發明中，可對光學材料用組成物預先實施脫氣處理，有時藉由該處理即能達成光學材料的高度透明性。脫氣處理可在能與組成成分的一部分或全部進行反應之化合物、聚合觸媒、添加劑的混合前、混合時或混合後，在減壓下實施。較佳為混合時或混合後在減壓下實施。較佳為混合時或混合後，在減壓下實施。處理條件，係在 0.001 至 50 torr(托)的減壓下，實施 1 分鐘至 24 小時，0℃ 至 100℃ 下實施。減壓度較佳為 0.005 至 25 torr，更佳為 0.01 至 10 torr，並可在此等範圍使減壓度成為可變之方式。

脫氣時間較佳為 5 分鐘至 18 小時，更佳為 10 分鐘至 12 小時。脫氣時的溫度較佳為 5℃ 至 80℃，更佳為 10℃ 至 60℃，可在此等範圍使溫度成為可變之方式。脫氣處理時，如藉由攪拌、氣體的吹入、超音波等所引起之振動，以更新光學材料用組成物界面之作法，即可提升脫氣效果而為合適的操作。可藉由脫氣處理去除之成分，主要為硫化氫等溶存氣體或低分子量的硫醇等低沸點物等。再者，如使用具有 0.05 至 10 μm 左右孔徑之過濾器過濾此等樹脂組成物及/或混合前的各原料之固形物並精製，則因可進一步提

升本發明之光學材料的品質故很合適。

將此等光學材料用組成物，注入玻璃或金屬製的鑄模內，藉由加熱或紫外線等活性能量射線的照射進行聚合硬化反應後，從鑄模拆下即可製造光學材料。較佳為藉由加熱而使其聚合硬化。此時，硬化時間為 0.1 至 200 小時，通常為 1 至 100 小時，硬化溫度為 -10 至 160°C ，通常為 -10 至 140°C 。聚合時係於既定的聚合溫度保持既定時間，以 0.1°C 至 $100^{\circ}\text{C}/\text{小時}$ 之速度升溫，以 0.1°C 至 $100^{\circ}\text{C}/\text{小時}$ 之速度降溫並按此等的組合實施。又，在聚合終了後，將硬化物在 50 至 150°C 的溫度下進行 10 分鐘至 5 小時左右之退火處理 (annealing)，則因能去除本發明之光學材料之失真 (distortion) 而佳。再者，需要時，可實施染色、硬質覆膜 (hard coat)、耐衝擊性覆膜、抗反射、防霧性之賦與等表面處理。

以如此方式所得之聚合物，因係經 3 次元交聯故為一種不溶、不熔化之樹脂組成物。

[實施例]

以下，藉由實施例具體說明本發明之內容，惟本發明並不因此等實施例而有所限定。又，所得鏡片之評價，係依下列方法實施。

光學物性：採用岩石社製阿貝折射計 NAR-4T (Abbe Refractometer NAR-4T, Atago Inc. 製)，在 25°C 下測定使用 d 線的折射率及阿貝數。

β -環硫丙基殘留量：採用日本分光社製紅外分光光度

計 410DS(FT-IR Spectrometer 410DS, JASCO Inc. 製)進行 IR 測定，由 β -環硫丙基之吸收波峰(620cm^{-1})面積測定 β -環硫丙基之殘留量。以殘留量未滿 5%者為○(良好)，5%以上者為×(不良)。

耐光性：採用速佳試驗機(Suga test)社製陽光型耐候計 WEL-SUN-HC(Sunshine Weather Meter WEL-SUN-HC, Suga test Instruments Inc. 製)，測定對 2.5mm 厚的平板照射碳弧光(carbon arc)60 小時前後的 YI，並求出其差值。以差值在 1.0 以下者為○(良好)，1.0 以上者為×(不良)。

透明性：於暗房內，在放映機用燈(Slide Projector AF-2500, Cabin Industry Inc. 製)之照射下，觀察 10mm 厚鏡片有無白濁之存在。以未觀察到白濁者為○(良好)，觀察到少許混濁者為△(稍為不良)，觀察到白濁者為×(不良)。

耐熱性：採用精工儀器(股)製熱機械性分析裝置 TMA/SS6000(Thermal Stress Strain Measurement Instrument TMA/SS6000, Seiko Instrument Inc. 製)，將直徑 1mm 的銷子(pin)載置於試料並施加 10g 荷重，且從 30℃ 開始升溫以實施 TMA 測定，以測定軟化點溫度。以軟化點溫度在 120℃ 以上者為 A(優良)，100 至 120℃ 者為 B(良好)，80 至 100℃ 者為 C(稍為不良)，80℃ 以下者為 D(不良)。

比重：使用阿爾法彌拉製(Alfa Mirage)(股)製電子比重計 ED-120T(Electronic Densimeter(電子比重計))

ED-120T, Alfa Mirage Inc. 製), 在 25°C 下實施測定。

強度：從厚度 2.5mm 厚平板之邊緣 3mm 的位置穿開直徑 2mm 的孔，對此孔插入銷子(pin)，使用島津製作所製自動繪圖機(Autograph AG-5000B, Shimadzu Inc. 製)拉伸該銷子並記錄破壞時之強度。以破壞強度在 1000gf 以上者為 A(優良)、600gf 以上 1000gf 以下者為 B(良好)、300gf 以上 600gf 以下者為 C(稍為不良)、300gf 以下者為 D(不良)。(實施例 1)

於甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯((1)式中 X 為 O, Y 為甲基丙烯鹽基的化合物(以下簡稱 TGMA))100 重量份中，添加作為觸媒之溴化四丁基磷 0.2 重量份、第三丁基過氧化新癸酸酯 0.5 重量份，在室溫下攪拌作成均勻液。將該均勻液在 10torr (托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用鑄模內，在烘箱中經 22 小時從 30°C 升溫至 110°C，使其聚合硬化。然後從鑄膜拆下，在 110°C 下加熱 1 小時以實施退火處理。所得之鏡片為透明且外觀良好，測定其光學物性等，並將結果示於表 1 中。

(實施例 2 至 9)

採用表 1 所示之組成、觸媒並以與實施例 1 同樣方式進行聚合硬化後製得鏡片。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 1 中。

[表 1]

實施例	組成 (重量份)	觸媒(重量份)	折射率	阿貝數
1	TGMA=100	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.58	45
2	TGMA=100	MI/POO=1.0/1.0	1.58	45
3	TGMA=100	TBP/PBO=1.0/3.0	1.58	45
4	TGMA=100	BE/POO=0.1/0.1	1.58	45
5	ATGE=100	BE/PBO=0.1/0.5	1.59	44
6	ATGE=100	EBAC/AIBN=0.2/0.5	1.59	44
7	TSMA=100	MI/POO=1.0/1.0	1.63	42
8	ATSE=100	MI/POO=1.0/1.0	1.64	42
9	TGMA=100	BE=0.1	1.58	45

表 1 中化合物之簡稱

TGMA：甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯，(1)式中 X 為 O，
Y 為甲基丙烯鹽基，

ATGE：烯丙基硫代縮水甘油基醚，(1)式中 X 為 O，Y
為烯丙基，

TSMA：硫代甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯，(1)式中 X
為 S，Y 為甲基丙烯鹽基，

ATSE：烯丙基硫代縮水甘油基硫醚，(1)式中 X 為 S，
Y 為烯丙基，

表 1 中觸媒之簡稱

MI：N-甲基咪唑

TBPB：溴化四丁基鎂

EBAC：氯化三乙基苄基銨

TBP：三丁基磷

BE：三氟化硼乙基醚錯合物

PBND：第三丁基過氧化新癸酸酯

P00：1, 1, 3, 3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯

PB0：第三丁基過氧化-2-乙基己酸酯

AIBN：偶氮雙異丁腈

(比較例 1)

添加 2, 2-雙(3, 5-二溴-4-(2-甲基丙烯醯氧基)苯基)丙烷 75 重量份、苯乙烯 25 重量份、第三丁基過氧化新十二烷酸酯 1.0 重量份後，其餘則以與實施例 1 同樣方式進行聚合硬化而製得鏡片。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 2 中。

(比較例 2)

添加異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)56 重量份、間伸荏基二異氰酸酯 44 重量份，作為觸媒之二氯化二丁基錫 0.05 重量份，作為內部脫模劑之 Zelec UN 0.01 重量份後，以與實施例 1 同樣方式進行聚合硬化而製得鏡片。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 2。

(比較例 3)

於甲基丙烯酸縮水甘油酯 100 重量份中添加作為觸媒之溴化四丁基磷 0.2 重量份、第三丁基過氧化新癸酸酯 0.5 重量份後在室溫下攪拌作成均勻液。接著，將其在 10 Torr(托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用鑄模內，在

烘箱中經 22 小時從 30℃ 升溫至 110℃，惟僅製得不能作為鏡片使用之軟質物以致未能測定光學物性。

(比較例 4)

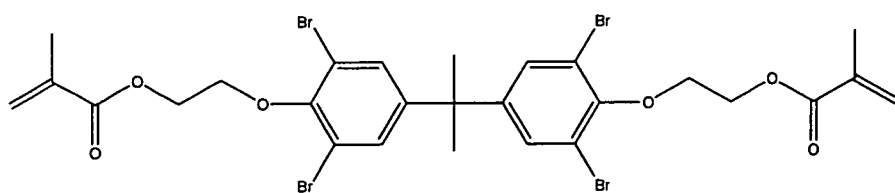
除不用甲基丙烯酸縮水甘油酯而採用烯丙基縮水甘油基醚以外，其餘則重複比較例 3 之操作。僅製得不能作為鏡片使用之軟質物以致未能測定光學物性。

[表 2]

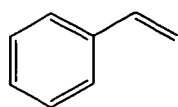
比較例	組成(重量份)	觸媒(重量份)	折射率	阿貝數
1	BPAMA/ST=75/25	PBND=1.0	1.60	32
2	PETP/MXDI=56/44	BTC=0.05	1.60	36
3	GMA=100	TBPB/PBND=0.2/0.5	不能測定	
4	AGE=100	TBPB/PBND=0.2/0.5	不能測定	

表 2 中化合物之簡稱

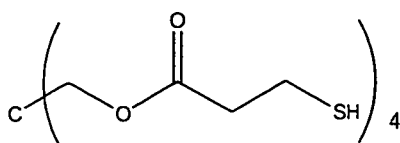
BPAMA: 2, 2-雙(3, 5-二溴-4-(2-甲基丙烯酸酯基乙氧基)苯基)丙烷(下述構造式)



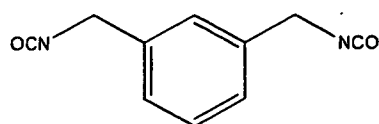
ST: 苯乙烯(下述構造式)



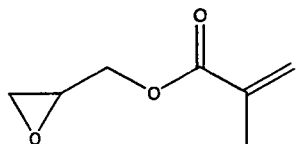
PETP: 異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)(下述構造式)



MXDI：間伸萘基二異氰酸酯(下述構造式)



GMA：甲基丙烯酸縮水甘油酯(下述構造式)



AGE：烯丙基縮水甘油基醚(下述構造式)

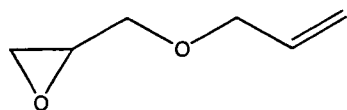


表 2 中觸媒之簡稱

PBND：第三丁基過氧化新癸酸酯

BTC：二氯化二丁基錫

TBPB：溴化四丁基磷

(實施例 10)

於作為(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、
 甲基丙烯酸醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基，
 與 1 個以上 β -環硫丙基之化合物的甲基丙烯酸硫代縮水
 甘油酯 90 重量份，及作為(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1
 個以上，且不具有聚合性不飽和鍵基之化合物的雙(β -環
 硫丙基)硫 10 重量份中，添加作為觸媒之 N-甲基-2-巰基
 咪唑 0.3 重量份，及 1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基
 己酸酯 1.0 重量份，在室溫下攪拌作成均勻液。接著，將
 此在 10 torr (托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用
 鑄模內，在烘箱中經 22 小時從 30℃ 升溫至 110℃ 進行聚合

硬化。然後從鑄模拆下，在 110°C 下加熱 1 小時以實施退火處理。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 3 中。

(實施例 11 至 26)

採用表 3 中所示之組成、觸媒，以與實施例 1 同樣方式使其聚合硬化而製得鏡片。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 3 中。

(實施例 27)

於作為(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基，和 1 個以上 β -環硫丙基之甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯 90 重量份，作為(d) 1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物的雙(2-巰基乙基)硫 6 重量份，以及作為(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物的硫 4 重量份中，添加作為預備反應觸媒之 N-甲基-2-巰基咪唑 0.5 重量份，在 60°C 下進行攪拌。以採用 GPC(凝膠滲透層析法)管柱(column)之液體層析法(liquid chromatography)確認硫之消耗率，使反應至硫反應 50%為止。然後，添加作為觸媒之溴化四丁基鎂 0.1 重量份，及第三丁基過氧化新癸酸酯 0.5 重量份，作為聚合調整劑之二氯化二丁基錫 0.05 重量份，攪拌作成均勻液。接著，將此在 10torr(托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用鑄模內，在烘箱中經 22 小時從 30°C 升溫至 110°C 以進行聚合硬化。然後從鑄膜拆下，在 110°C 下加熱 1 小時以實施退火處理。所得之鏡片為透明且外觀良好。

測定其光學物性等，並將結果示於表 3 中。

[表 3]

實施例	組成(重量份)	觸媒(重量份)	折射率	阿貝數
10	TGMA/BES=90/10	MMI/POO=0.3/1.0	1.59	43
11	TGMA/BES=90/10	BE/POO=0.1/0.1	1.59	43
12	TGMA/BES=80/20	MMI/POO=0.3/1.0	1.61	42
13	TGMA/BES=50/50	MMI/TBPB/POO=0.1/0.2/0.5	1.64	38
14	TGMA/BES=35/65	MMI/TBPB/POO=0.1/0.2/0.5	1.67	37
15	TGMA/BES=10/90	TBPB/POO=0.2/0.1	1.70	36
16	ATGE/BES=80/20	MMI/POO=0.3/1.0	1.61	42
17	ATGE/BES=20/80	TBPB/POO=0.2/0.1	1.69	37
18	EPTMS/BEPD=70/30	MMI/POO=0.3/1.0	1.63	41
19	EPTMS/BEPD=30/70	TBPB/POO=0.2/0.1	1.68	37
20	TGMA/BES/BMES=85/10/5	MMI/POO=0.3/1.0	1.60	43
21	TGMA/BES/BMES=10/85/5	TBPB/POO=0.2/0.1	1.70	36
22	ATGE/BEPD/PETP=85/10/5	MMI/POO=0.3/1.0	1.60	44
23	ATGE/BEPD/PETP=10/85/5	TBPB/POO=0.2/0.1	1.65	41
24	EPTMS/BES/BMES=65/25/10	MMI/POO=0.3/1.0	1.62	42
25	TGMA/S=98/2	TBPB/PBND=0.1/0.5	1.59	44
26	ATGE/S=98/2	TBPB/PBND=0.1/0.5	1.59	44
27	TGMA/S/BMES=90/6/4	MMI/TBPB/PBND=0.5/0.1/0.5	1.60	44

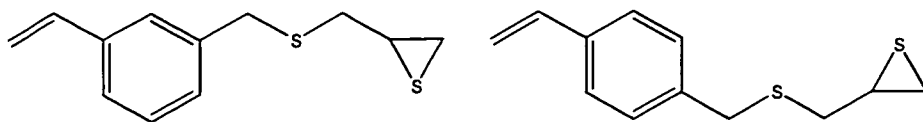
表 3 中化合物之簡稱

(a)化合物

TGMA：甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯

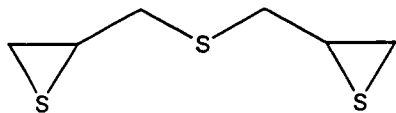
ATGE：烯丙基硫代縮水甘油基醚

EPTMS：3-(β -環硫丙基硫甲基)苯乙烯與 4-(β -環硫丙基硫甲基)苯乙烯之 50/50(重量比)之混合物(下述構造式)

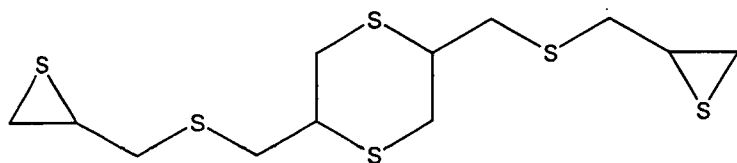


(b) 化合物

BES: 雙(β -環硫丙基)硫(下述構造式)



BEPD: 2,5-雙(β -環硫丙基硫甲基)-1,4-二噻烷(下述構造式)

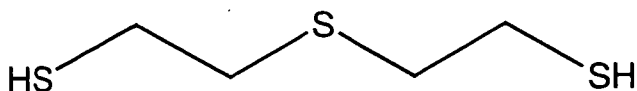


(c) 化合物

S: 硫

(d) 化合物

BMES: 雙(2-巰基乙基)硫(下述構造式)



PETP: 異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)

表 3 中觸媒之簡稱

MMI: N-甲基-2-巰基咪唑

TBPB: 溴化四丁基鎘

P00: 1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯

PBND: 第三丁基過氧化新癸酸酯

BE: 三氟化硼乙基醚錯合物

(比較例 5、6)

除將組成比改變為表 4 中所示比例以外，其餘則重複

比較例 2 之操作。由於組成比改變之結果，未能聚合硬化。
(比較例 7)

於 4-巰基甲基-1,8-二巰基-3,6-二硫辛烷 48 重量份及間伸萇基二異氰酸酯 52 重量份中，添加作為觸媒之二氯化二丁基錫 0.05 重量份，作為內部脫模劑之 Zelec UN0.01 重量份後，以與實施例 1 同樣方式進行聚合硬化而製得鏡片。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 4 中。

(比較例 8、9)

除將組成比改變為表 4 中所示比例以外，其餘則重複比較例 7 之操作。由於組成比改變之結果，未能聚合硬化。

[表 4]

比較例	組成(重量份)	觸媒(重量份)	折射率	阿貝數
2	PETP/MXDI=56/44	BTC=0.05	1.60	36
5	PETP/MXDI=90/10	BTC=0.05	未硬化	
6	PETP/MXDI=10/90	BTC=0.05	未硬化	
7	MDD/MXDI=48/52	BTC=0.05	1.66	32
8	MDD/MXDI=90/10	BTC=0.05	未硬化	
9	MDD/MXDI=10/90	BTC=0.05	未硬化	

表 4 中化合物之簡稱

PETP：異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)

MXDI：間伸萇基二異氰酸酯

MDD：4-巰基甲基-1,8-二巰基-3,6-二硫辛烷(下述構造式)

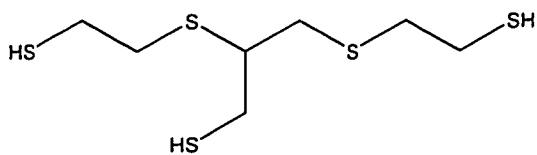


表 4 中的觸媒簡稱

BTC：二氯化二丁基錫

將實施例 1 至 27 及比較例 1、2、7 中所得光學材料的折射率與阿貝數間之關係，表示於第 1 圖。折射率與阿貝數均高，亦即在第 1 圖中之右上方向為良好的光學物性。
(實施例 28)

於作為(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物的甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯 95 重量份，及作為(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物的雙(2-巰基乙基)硫 5 重量份中，添加作為觸媒之溴化四丁基鎘 0.2 重量份，及第三丁基過氧化新癸酸酯 0.5 重量份，在室溫下攪拌作成均勻液。接著，將其在 10torr(托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用鑄模內，在烘箱中經 22 小時從 30°C 升溫至 110°C 以使其聚合硬化。然後從鑄模拆下，在 110°C 下加熱 1 小時以實施退火處理。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 5 中。

(實施例 29 至 36)

採用表 5 中所示之組成、觸媒，以與實施例 28 同樣方式使其聚合硬化而製得鏡片。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 5 中。

[表 5]

實施例	組成(重量份)	觸媒(重量份)	折射率	阿貝數	透明性
28	TGMA/BMES=95/5	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.59	44	○
29	TGMA/BMES=95/5	MI/P00=1.0/1.0	1.59	44	○
30	TGMA/BMES=95/5	TBP/PB0=1.0/3.0	1.59	44	○
31	ATGE/BMES=95/5	BE/PB0=0.1/0.5	1.60	43	○
32	TGMA/BMES=95/5	EBAC/AIBN=0.2/0.5	1.59	44	○
33	TGMA/BMES=85/15	MI/P00=1.0/1.0	1.60	43	○
34	ATGE/PETP=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.58	45	○
35	EPTMS/PETP=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.61	43	○
36	TGMA/BMES=80/20	BE/P00=0.1/3.0	1.60	43	○

表 5 中化合物之簡稱

(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基與 1 個以上 β -環硫丙基之化合物

TGMA：甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯

ATGE：烯丙基硫代縮水甘油基醚

EPTMS：3-(β -環硫丙基硫甲基)苯乙烯及 4-(β -環硫丙基甲基)苯乙烯之 50/50(重量比)之混合物

(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物

BMES：雙(2-巰基乙基)硫

PETP：異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)

表 5 中之觸媒簡稱

MI：N-甲基咪唑

TBPB：溴化四丁基鎂

EBAC：氯化三乙基苺基銨

TBP：三丁基磷

BE：三氟化硼乙基醚錯合物

PBND：第三丁基過氧化新癸酸酯

P00：1, 1, 3, 3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯

PB0：第三丁基過氧化-2-乙基己酸酯

AIBN：偶氮雙異丁腈

(比較例 10)

於 2, 2-雙(3, 5-二溴-4-(2-甲基丙烯醯氧)苯基)丙烷 50 重量份，及苯乙烯 50 重量份中，添加第三丁基過氧化新癸酸酯 1.0 重量份後，以與實施例 28 同樣方式使其聚合硬化而製得鏡片。將結果示於表 6 中。

(比較例 11)

採用表 6 中所示之組成、觸媒進行與實施例 28 同樣的操作。將結果示於表 6 中。

[表 6]

比較例	組成 (重量份)	觸媒 (重量份)	折射率	阿貝數	透明性
1	BPAMA/ST=75/25	PBND=1.0	1.60	32	△
10	BPAMA/ST=50/50	PBND=1.0	1.60	32	×
11	BPAMA/ST=25/75	PBND=1.0	1.60	32	×

表 6 中化合物之簡稱

BPAMA：2, 2-雙(3, 5-二溴-4-(2-甲基丙烯醯基乙氧基)苯基)丙烷

ST：苯乙烯

表 6 中觸媒之簡稱

PBND：第三丁基過氧化新癸酸酯

(實施例 37)

於作為(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物之甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯 90 重量份，及作為(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物的苯乙烯 10 重量份中，添加作為觸媒之甲基咪唑 1 重量份、及 1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯 1 重量份，在室溫下攪拌作成均勻液。接著，將其在 10toor(托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用鑄模內，在烘箱中經 22 小時從 30°C 升溫至 120°C 使其聚合硬化。然後從鑄模拆下，在 110°C 下加熱 1 小時以實施例退火處理。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其物性等，並將結果示於表 7 中。

(實施例 38 至 63)

採用表 7 中所示之組成、觸媒，依與實施例 37 同樣方式使其聚合硬化而製得鏡片。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其物性等，並將結果示於表 7 中。

[表 7]

實施例	組成(重量份)	觸媒(重量份)	折射率	耐熱性	比重	強度
37	TGMA/ST=90/10	MI/POO=1/1	1.59	A	1.15	B
38	TGMA/ST=90/10	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.59	A	1.15	B
39	TGMA/ST=80/20	MI/POO=1/1	1.59	A	1.14	B
40	TGMA/ST=50/50	MI/POO=1/1	1.59	A	1.11	B
41	TGMA/ST=30/70	MI/POO=1/1	1.59	A	1.09	B
42	TGMA/ST=20/80	BE/POO=0.1/0.1	1.59	A	1.09	B
43	TGMA/ST=20/80	BE/POO=0.2/0.5	1.59	A	1.09	B
44	TGMA/ST=20/80	MI/POO=1/1	1.59	A	1.08	A
45	TGMA/ST=20/80	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.59	A	1.08	A
46	TGMA/ST=20/80	TFM/POO=0.1/0.1	1.59	A	1.08	A
47	TGMA/ST=20/80	ZC/POO=0.2/0.1	1.59	A	1.08	A
48	TGMA/ST=10/90	TBPB/PBO=1/1	1.59	A	1.07	A
49	TGMA/ST=5/95	TBPB/PBO=1/1	1.59	A	1.06	B
50	ATGE/ST=80/20	MI/POO=1/1	1.60	A	1.14	B
51	ATGE/ST=50/50	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.60	A	1.13	B
52	ATGE/ST=20/80	EBAC/AIBN=0.2/0.5	1.60	A	1.08	A
53	ATGE/DVB=90/10	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.60	A	1.15	B
54	ATGE/DVB=30/70	BE/PBO=0.1/0.5	1.60	A	1.09	B
55	EPTMS/ α MS=80/20	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.60	A	1.13	B
56	EPTMS/ α MS=50/50	TBP/PBO=1.0/3.0	1.60	A	1.11	B
57	TGMA/ST/PGE=18/72/10	TFM/POO=0.5/0.2	1.59	A	1.10	A
58	TGMA/ST/BPG=18/72/10	TFM/POO=0.5/0.1	1.59	A	1.10	A
59	TGMA/ST/BMES=20/78/2	BE/POO=0.2/0.2	1.59	A	1.08	A
60	TGMA/ST/BMES=25/70/5	MI/POO=1/1	1.60	B	1.10	A
61	TGMA/ST/BMES=60/30/10	MI/POO=1/1	1.60	A	1.13	B
62	ATGE/ST/BMES=40/40/20	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.61	B	1.14	B
63	ATGE/DVB/XDT=30/40/30	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.62	A	1.15	B

表 7 中化合物之簡稱

(a) 化合物

TGMA：甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯

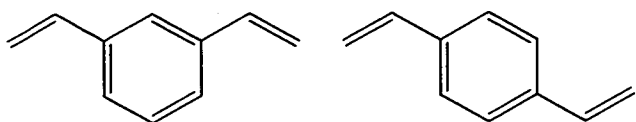
ATGE：烯丙基硫代縮水甘油基醚

EPTMS：3-(β -環硫丙基硫甲基)苯乙烯與 4-(β -環硫丙基硫甲基)苯乙烯之 50/50(重量比)之混合物

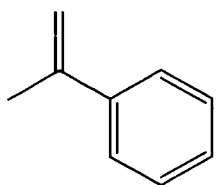
(f)化合物

ST：苯乙烯

DVB：二乙烯基苯(下述構造式)



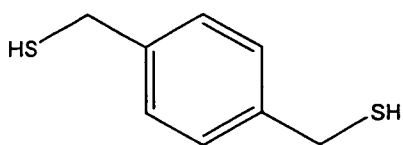
α MS： α -甲基苯乙烯(下述構造式)



(d)化合物

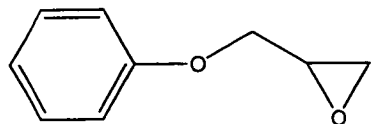
BMES：雙(2-巰基乙基)硫

XDT：對伸萇基二硫醇(下述構造式)



其他化合物

PGE：苯基縮水甘油基醚(下述構造式)



BPG：2,2-雙(4-縮水甘油氧基苯基)丙烷(下述構造式)

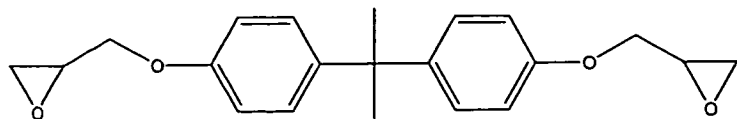


表 7 中觸媒之簡稱

MI：N-甲基咪唑

EBAC：氯化三乙基苺基銨

TBP：三丁基磷

TBPB：溴化四丁基磷

BE：三氟化硼乙基醚錯合物

TFM：三氟甲烷磺酸甲酯

ZC：氯化鋅

P00：1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯

PB0：第三丁基過氧化-2-乙基己酸酯

AIBN：偶氮雙異丁腈

PBND：第三丁基過氧化新癸酸酯

(比較例 12)

採用表 8 中所示之組成、觸媒，以與實施例 37 同樣方式使其聚合硬化而製得鏡片。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 8 中。

(比較例 13)

於 1,9-壬二醇甲基丙烯酸酯 30 重量份、甲基丙烯酸月桂酯 60 重量份、以及 α -甲基苯乙烯 10 重量份中，添加作為觸媒之第三丁基過氧化新癸酸酯 1.2 重量份，在室溫下攪拌作成均勻液。接著，將此在 10torr(托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用鑄模內，在烘箱中在 50℃ 下加熱 10 小時、在 60℃ 下加熱 8 小時、在 80℃ 下加熱 3 小時、在 100℃ 下加熱 2 小時以使其聚合硬化。然後從鑄模拆下，

在 110°C 下加熱 1 小時以實施退火處理。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其物性等，並將結果示於表 8 中。

[表 8]

比較例	組成 (重量份)	觸媒 (重量份)	折射率	耐熱性	比重	強度
12	ST=100	P00=1	1.59	B	1.06	D
1	BPAMA/ST=75/25	PBND=1	1.60	C	1.37	D
2	PETP/MXDI=56/44	BTC=0.05	1.60	C	1.34	A
13	NDM/LMA/ α MS=30/60/10	PBND=1.2	1.50	C	1.01	D

表 8 中化合物之簡稱

ST：苯乙烯

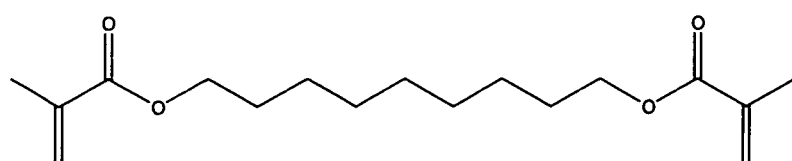
BPAMA：2,2-雙(3,5-二溴-4-(2-甲基丙烯醯基乙氧基)

苯基)丙烷

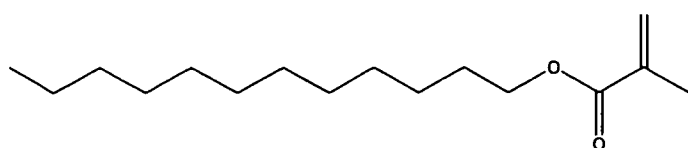
PETP：異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)

MXDI：間伸荏基二異氰酸酯

NDM：1,9-壬二醇甲基丙烯酸酯(下述構造式)



LMA：甲基丙烯酸月桂酯(下述構造式)



α MS： α -甲基苯乙烯

表 8 中觸媒之簡稱

P00：1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯

PBND：第三丁基過氧化新癸酸酯

BTC：二氯化二丁基錫

(實施例 64)

於作為(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物的甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯 90 重量份，及作為(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物的甲基丙烯酸苄酯 10 重量份中，添加作為觸媒之 N-甲基咪唑 1.0 重量份、及 1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯 1.0 重量份，在室溫下攪拌作成均勻液。接著，將其在 10torr(托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用鑄模內，在烘箱中經 22 小時從 30°C 升溫至 110°C 以使其聚合硬化。然後從鑄模拆下，在 110°C 下加熱 1 小時以實施退火處理。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 9 中。

(實施例 65 至 76)

採用表 9 中所示之組成、觸媒，以與實施例 64 同樣方式使其聚合硬化而製得鏡片。所得之鏡片為透明且外觀良好。測定其光學物性等，並將結果示於表 9 中。

[表 9]

實施例	組成(重量份)	觸媒(重量份)	折射率	阿貝數
64	TGMA/BMA=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.58	43
65	TGMA/BMA=90/10	BE/P00=0.2/0.5	1.58	43
66	ATGE/BMA=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.59	43
67	TGMA/MMA=85/15	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.57	48
68	TGMA/MMA=85/15	TBP/PBO=1.0/3.0	1.57	48
69	TGMA/MMA=85/15	EBAC/AIBN=0.2/0.5	1.57	48
70	TGMA/GMA=97/3	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.58	45
71	TGMA/ADC=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.57	48
72	EPTMS/DAP=90/10	TBPB/PBND=0.2/0.5	1.60	43
73	TGMA/BMA/BMES=80/10/10	MI/P00=1.0/1.0	1.60	42
74	TGMA/EB/BMES=80/10/10	MI/P00=1.0/1.0	1.59	44
75	TGMA/GMA/BMES=80/3/17	MI/P00=1.0/1.0	1.60	43
76	ATGE/BMA/PETP=90/3/7	MI/P00=1.0/1.0	1.58	43

表 9 中化合物之簡稱

(a) 1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物

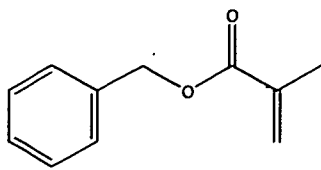
TGMA：甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯

ATGE：烯丙基硫代縮水甘油基醚

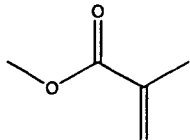
EPTMS：3-(β -環硫丙基硫甲基)苯乙烯與 4-(β -環硫丙基硫甲基)苯乙烯之 50/50(重量比)之混合物

(f) 1 分子中具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物

BMA：甲基丙烯酸苄酯(下述構造式)

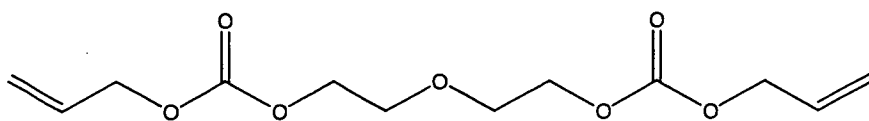


MMA：甲基丙烯酸甲酯(下述構造式)

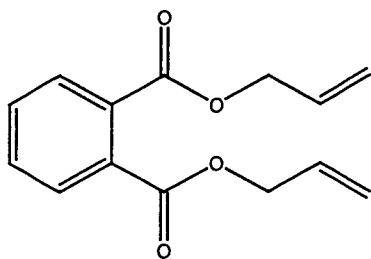


GMA：甲基丙烯酸縮水甘油酯

ADC：二甘醇二碳酸烯丙酯(下述構造式)



DAP：酞酸二烯丙酯(下述構造式)



EB：黛色爾・塞科技(股)製丙烯酸胺基甲酸酯 EBECRYL

8402

(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物

BMES：雙(2-巰基乙基)硫

PETP：異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)

表 9 中觸媒之簡稱

MI：N-甲基咪唑

TBPB：溴化四丁基磷

EBAC：氯化三乙基苄基銨

TBP：三丁基磷

PBND：第三丁基過氧化新癸酸酯

P00：1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯

PB0：第三丁基過氧化-2-乙基己酸酯

AIBN：偶氮雙異丁腈

BE：三氟化硼乙基醚錯合物

(比較例 14)

添加雙(β -環硫丙基)硫 90 重量份、甲基丙烯酸苄酯 10 重量份、N-甲基咪唑 1.0 重量份、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯 1.0 重量份，在室溫下攪拌作成均勻液。接著，將其在 10torr(托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用鑄模內，在烘箱中經 22 小時從 30℃ 升溫至 110℃ 以使其聚合硬化，惟並未能聚合硬化。將結果示於表 10 中。

(比較例 15、16)

採用表 10 中所示之組成、觸媒，依與實施例 64 同樣操作，惟並未能聚合硬化。將其結果示於表 10 中。

[表 10]

比較例	組成(重量份)	觸媒(重量份)	折射率	阿貝數
14	BES/BMA=90/10	MI/P00=1.0/1.0	未硬化	
15	BES/ADC=90/10	MI/P00=1.0/1.0	未硬化	
16	BES/BMA=90/10	TBPB/PBND=0.2/0.5	未硬化	

表 10 中化合物之簡稱

BMA：甲基丙烯酸苄酯

ADC：二甘醇二碳酸烯丙酯

BES：雙(β -環硫丙基)硫

表 10 中觸媒之簡稱

PBND：第三丁基過氧化新癸酸酯

MI：N-甲基咪唑

P00：1, 1, 3, 3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯

TBPB：溴化四丁基鎂

(實施例 77)

於作為(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物的甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯 82 重量份、及作為(e)1 分子中具有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物之間伸萇基二胺 18 重量份中，添加作為觸媒之 N-甲基咪唑 1.0 重量份，及第三丁基觸媒新癸酸酯 1.0 重量份，在室溫下攪拌作成均勻液。接著，將其在 10torr(托)下脫氣 10 分鐘後過濾，並注入鏡片用鑄模內，在烘箱中經 22 小時從 30°C 升溫至 120°C 以使其聚合硬化。然後從鑄模拆下，在 110°C 下加熱 1 小時以實施退火處理。測定光學物性與 IR(紅外線光譜)，以及耐光性試驗前後的 YI(黃色指數)值，並將結果示於表 11 中。

(實施例 78 至 84)

採用表 11 中所示之組成、觸媒，以與實施例 77 同樣方式使其聚合硬化而製得鏡片。測定其光學物性與 IR 及耐光性試驗前後的 YI 值，並將結果示於表 11 中。

[表 11]

實施例	組成 (重量份)	觸媒 (重量份)	折射率	阿貝數	β -環硫丙基 殘留量	耐光性
77	TGMA/MXDA=82/18	MI/P00=1.0/1.0	1.59	40	○	○
78	TGMA/BAC=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.57	45	○	○
79	ATGE/NBDA=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.58	44	○	○
80	TGMA/DACM=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.57	45	○	○
81	ATGE/DAB=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.58	44	○	○
82	EDTMS/PA=90/10	MI/P00=1.0/1.0	1.59	42	○	○
83	TGMA/MXDA/PETP=90/5/5	MI/P00=1.0/1.0	1.59	42	○	○
84	ATGE/BAC/BMES=90/5/5	MI/P00=1.0/1.0	1.60	42	○	○

表 11 中化合物之簡稱

(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物

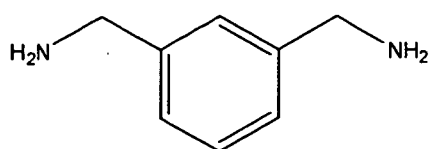
TGMA：甲基丙烯酸硫代縮水甘油酯

ATGE：烯丙基硫代縮水甘油基醚

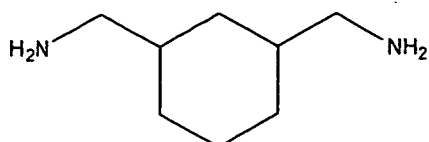
EPTMS：3-或 4-(β -環硫丙基硫甲基)苯乙烯

(e)1 分子中具有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物

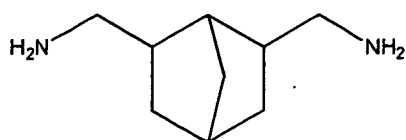
MXDA：間荳二胺(下述構造式)



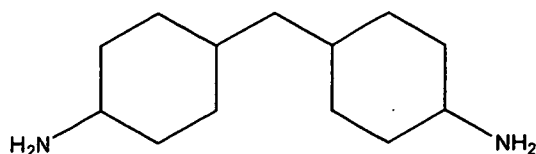
BAC：1,3-雙(胺基甲基)環己烷(下述構造式)



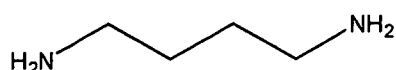
NBDA：降冰片烯二胺(下述構造式)



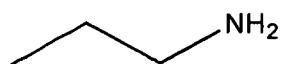
DACM：4, 4'-二胺基二環己基甲烷(下述構造式)



DAB：1, 4-二胺基丁烷(下述構造式)



PA：正丙胺(下述構造式)



(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物

BMES：雙(2-巰基乙基)硫

PETP：異戊四醇肆(3-巰基丙酸酯)

表 11 中觸媒之簡稱

MI：N-甲基咪唑

P00：1, 1, 3, 3-四甲基丁基過氧化-2-乙基己酸酯

(比較例 17 至 19)

採用表 12 中所示之組成、觸媒，以與實施例 77 同樣方式使其聚合硬化而製得鏡片。測定光學物性與 IR，以及耐光性試驗前後的 YI 值，並將結果示於表 12 中。

[表 12]

比較例	組成 (重量份)	觸媒 (重量份)	折射率	阿貝數	β -環硫丙 基殘留量	耐光性
17	BES=100	TBPB=0.1	1.71	36	○	×
18	BEPD=100	TBPB=0.1	1.71	36	○	×
19	BEPD/MXDA=90/10	TBPB=0.1	1.69	35	×	×

表 12 中化合物之簡稱

BES：雙(β -環硫丙基)硫

BEPD：2,5-雙(β -環硫丙基硫甲基)-1,4-二噻烷

MXDA：間荳二胺

表 12 中觸媒之簡稱

TBPB：溴化四丁基鎘

【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示實施例 1 至 24 及比較例 1、2 及 7 所得之光學材料的折射率與阿貝數之間的關係圖表。

【主要元件符號說明】

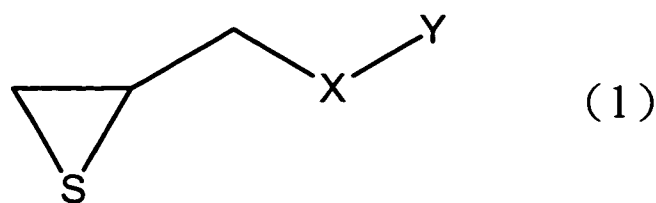
無。

十、申請專利範圍：

1. 一種光學材料，係將光學材料用組成物於硬化觸媒存在下，注入鑄模並硬化而得之光學材料，該光學材料用組成物係含有(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基、和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，與

1 種以上選自(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合性不飽和鍵基之化合物、(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物、(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物、(e)1 分子中具有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物，以及(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物者；

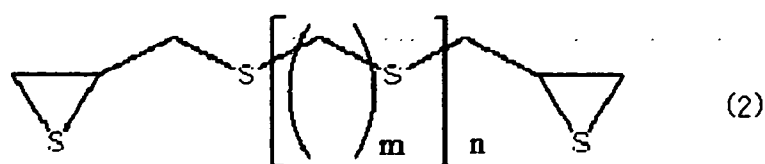
前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，係以下述(1)式表示之化合物：



((1)式中，X 表示 $O(CH_2)_n$ 、 $S(CH_2)_n$ 、或 $(CH_2)_n$ ，n 表示 0 至 6 的整數，Y 表示丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、或乙烯基)

前述(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不

具有聚合性不飽和鍵基之化合物，係以下述(2)式表示之化合物：



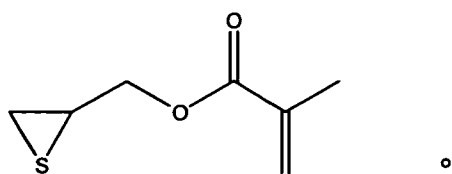
(式中， m 表示 0 至 4 之整數， n 表示 0 至 2 之整數)，

前述(e)1 分子中具有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物為選自鄰、間或對伸苳基二胺、1,2-雙胺基甲基環己烷、1,3-雙胺基甲基環己烷、1,4-雙胺基甲基環己烷、及雙胺基甲基降冰片烯所成組群之 1 種以上者，

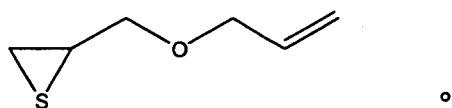
前述(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物為選自苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、二乙烯基苯、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸烯丙酯以及具有(甲基)丙烯醯基之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯化合物所成組群之 1 種以上者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，係以下述構造式表示之甲基丙

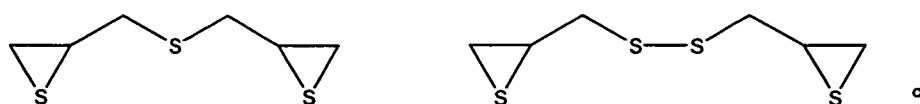
烯酸硫代縮水甘油酯：



3. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，係以下述構造式表示之烯丙基硫代縮水甘油基醚：



4. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合性不飽和鍵基之化合物，係以下述構造式表示之雙(β -環硫丙基)硫或雙(β -環硫丙基)二硫：



5. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物為硫或二硫化碳。
6. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物為 1 分子中具有硫醇基 2 個以上 6 個以下之化合物。
7. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以上之化合物為選自雙(2-巯基

乙基)硫、2,5-雙(巰基甲基)-1,4-二噻烷、1,2-雙(2-巰基乙基硫基)-3-巰基丙烷、4,8-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、4,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、5,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫十一烷、以及 1,1,3,3-肆(巰基甲基硫基)丙烷所成組群之 1 種以上者。

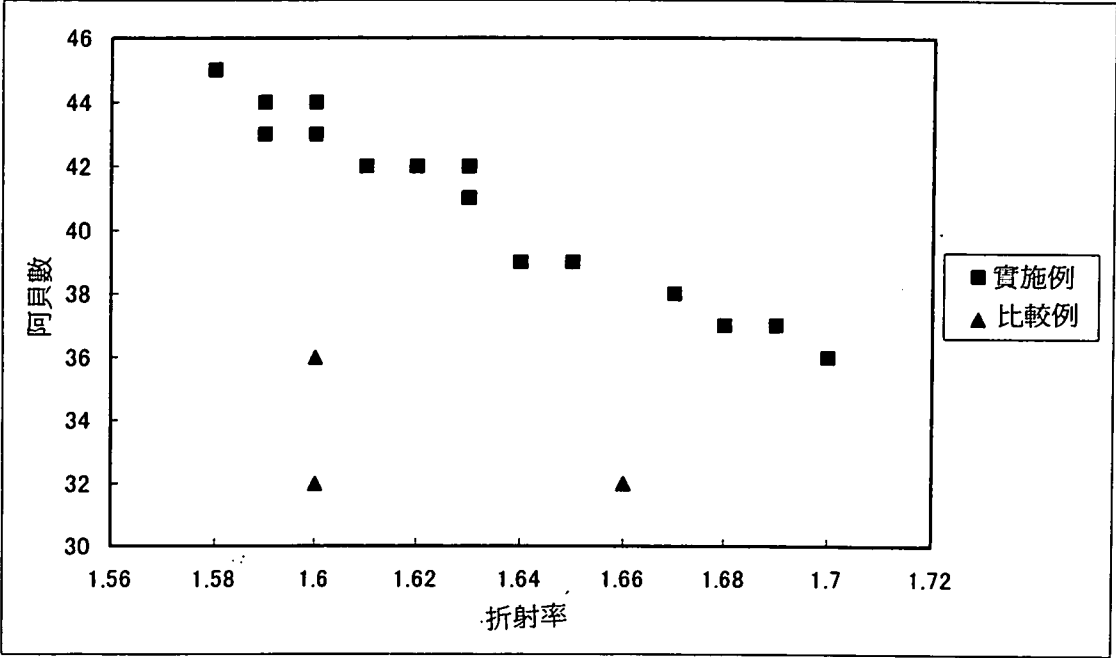
8. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述光學材料用組成物含有前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物 1 至 99.9 重量%，且含有前述(b)1 分子中具有 β -環硫丙基 1 個以上，且不具有聚合物不飽和鍵基之化合物 0.1 至 99 重量%者。
9. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述光學材料用組成物含有前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物 50 至 99.9 重量%，且含有前述(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物 0.1 至 50 重量%者。
10. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述光學材料用組成物含有前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物 50 至 99.9 重量%，且含有前述(d)1 分子中具有硫醇基 1 個以

上之化合物 0.1 至 50 重量%者。

11. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述光學材料用組成物含有前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物 50 至 99.9 重量%，且含有前述(e)1 分子中具有胺基 1 個以上，且不保有雜環之化合物 0.1 至 50 重量%者。
12. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述光學材料用組成物含有前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物 1 至 99.9 重量%，且含有前述(f)1 分子中具有 1 個以上選自乙烯基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、以及烯丙基所成組群之至少一基之化合物 0.1 至 99 重量%者。
13. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述光學材料用組成物係使前述(a)1 分子中分別具有 1 個以上選自丙烯醯基、甲基丙烯醯基、烯丙基、以及乙烯基所成組群之任一基和 1 個以上 β -環硫丙基之化合物，與前述(c)具有硫原子及/或硒原子之無機化合物，在咪唑系化合物或膦系化合物的存在下進行預備反應，以使具有硫原子及/或硒原子之無機化合物反應 10%以上 90%以下而得者。
14. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述硬化觸媒為選自具有雜環之胺、膦、四級銨鹽、四級鏷鹽、三

級銻鹽、二級碘鎗鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、金屬鹵化物、過氧化物、以及偶氮化合物所成組群之至少 1 種以上之化合物。

15. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述硬化觸媒為選自具有雜環之胺、膦、四級銨鹽、四級鎘鹽、三級銻鹽、二級碘鎗鹽、三鹵化硼及其錯合物、有機酸及其酯類、以及金屬鹵化物所成組群之至少 1 種以上之化合物，與選自過氧化物及偶氮化合物中之至少 1 種以上之化合物之組合者。
16. 如申請專利範圍第 1 項之光學材料，其中，前述硬化觸媒之添加量，對前述光學材料用組成物 100 重量份，係 0.002 重量份至 6 重量份。



第 1 圖