



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I480308 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：100140455

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 04 日

(51)Int. Cl. : C08G59/68 (2006.01)

(30)優先權：2010/11/05 日本

JP2010-248742

(71)申請人：日本觸媒股份有限公司 (日本) NIPPON SHOKUBAI CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：中村潤一 NAKAMURA, JUN-ICHI (JP)；笠野晉廣 KASANO, YUKIHIRO (JP)；

勝見育代 KATSUMI, IKUYO (JP)；田中智章 TANAKA, TOMOAKI (JP)；浦田

稔 URATA, MINORU (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 101257973A

審查人員：趙偉志

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：3 共 58 頁

(54)名稱

陽離子硬化性樹脂組成物

(57)摘要

本發明之目的在於提供一種可獲得耐熱性、耐濕熱性、低吸水性、耐 UV 照射性等優異之成形體的陽離子硬化性樹脂組成物、及可用於光學構件等各種用途之成形體。

本發明係關於一種陽離子硬化性樹脂組成物，其係以陽離子硬化性化合物及陽離子硬化觸媒作為必需成分，並且該陽離子硬化觸媒係由特定之路易斯酸與路易斯鹼構成。

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100140455

※申請日：100.11.4

※IPC 分類：C08G59/68 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

陽離子硬化性樹脂組成物

二、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供一種可獲得耐熱性、耐濕熱性、低吸水性、耐 UV 照射性等優異之成形體的陽離子硬化性樹脂組成物、及可用於光學構件等各種用途之成形體。

本發明係關於一種陽離子硬化性樹脂組成物，其係以陽離子硬化性化合物及陽離子硬化觸媒作為必需成分，並且該陽離子硬化觸媒係由特定之路易斯酸與路易斯鹼構成。

三、英文發明摘要：

四、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

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種陽離子硬化性樹脂組成物。更詳細而言，係關於一種含有陽離子硬化性之化合物，且可藉由利用熱或光等產生陽離子種之陽離子硬化觸媒引起之陽離子硬化反應而硬化的樹脂組成物。

【先前技術】

陽離子硬化性樹脂組成物係「含有陽離子硬化性之化合物及陽離子硬化觸媒，利用熱或光等由觸媒產生陽離子種，藉由其引起之陽離子硬化反應而硬化」的樹脂組成物。陽離子硬化（聚合）與自由基聚合相比，具有不會發生由氧引起之硬化阻礙，且硬化時之收縮較小的優點，期待其用於各種領域。具體而言，例如除電氣電子構件或光學構件、成形材料等以外，對於塗料或接著劑之材料等各種用途之應用亦有各種研究，期望開發出各用途中所要求之特性優異之陽離子硬化性樹脂組成物。

關於先前之陽離子硬化性樹脂組成物，例如為了獲得耐熱性、透明性、脫模性等優異之成形體，一種含有陽離子硬化性化合物、於 1 個大氣壓下具有 260℃ 以下之沸點之化合物、脫模劑及陽離子硬化觸媒的光學成形體用硬化性樹脂組成物已被探討（例如參照專利文獻 1）。專利文獻 1 中揭示有使用銻系銻鹽等作為陽離子硬化觸媒之情況。

又，將含硼化合物用於樹脂組成物之硬化的技術亦已被探討。例如揭示有如下主旨：於含有光陽離子聚合性化

合物及光陽離子聚合起始劑之光硬化性樹脂組成物中，使用四（五氟苯基）硼酸鹽（TEPB）作為光陽離子聚合起始劑，藉此獲得透濕度較低且具有優異之透明性之硬化物（例如參照專利文獻 2）。又，亦揭示有使用三氟化硼之胺錯合物作為環氧樹脂用含氮原子潛伏性硬化劑之硬化性組成物（例如參照專利文獻 3）。

關於含有含硼化合物之硬化性樹脂組成物，進而揭示有：含有「硬化性之樹脂」、及「含有含三價硼之路易斯酸及含氮分子而成之硬化觸媒」的硬化性樹脂組成物（例如參照專利文獻 4）。專利文獻 4 中記載有使用酸酐使此種硬化性樹脂組成物硬化之情況。又，亦揭示有：含有「酸酐硬化劑」與「三苯基硼烷等含硼觸媒」的固體元件裝置封入用硬化性環氧樹脂組成物（例如參照專利文獻 5）。

專利文獻 1：日本特開 2009-299074 號公報

專利文獻 2：日本特開 2005-187636 號公報

專利文獻 3：日本特開昭 62-240316 號公報

專利文獻 4：日本特表 2008-544067 號公報

專利文獻 5：日本特開 2003-192765 號公報

【發明內容】

然而，關於陽離子硬化性樹脂組成物，業界正研究可應用於各種用途者，由於可表現出透明性，故作為透鏡等光學用途之材料尤其有用。例如於數位相機模組中，為了搭載於行動電話等而推進小型化，亦謀求低成本化，因此逐步採用樹脂透鏡代替先前之無機玻璃作為攝像透鏡。於

此種構件之安裝步驟中，為了實現低成本化，採用焊料回焊（solder reflow）方式已成為主流。因此，於為了形成透鏡等構件而使用陽離子硬化性樹脂組成物之情形時，要求該硬化物（成形體）具有可耐受回焊步驟之耐熱性。又，於用作光學材料之情形時，亦要求具有於使用環境下之耐濕熱性或耐 UV 照射性。

關於該等方面，如上所述，專利文獻 1 中揭示有使用銻系銻鹽作為陽離子硬化觸媒之樹脂組成物。藉由使用銻系銻鹽，即可用於回焊方式等，取得了一定成果。然而，於使用銻系銻鹽之情形時，其成形體會因熱（硬化時之熱，使用環境）而著色，結果存在短波長可見光之 400 nm 光之透射率降低的問題，成形體之耐熱性尚不充分。又，使用銻系銻鹽硬化而成之成形體有吸水率變得相對較高之傾向，於用作光學材料之情形時，仍有研究進一步之低吸水性之空間。

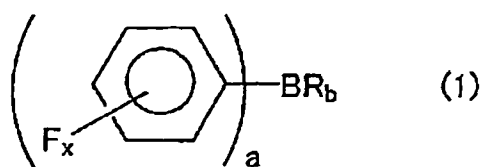
另一方面，於如專利文獻 2 般使用 TEPB 之情形時，於 250℃ 之 2 次硬化或回焊步驟中，會因熱而產生著色等，成形體之耐熱性並不充分。又，專利文獻 3 中記載之三氟化硼之胺錯合物由於與水分接觸會產生腐蝕性之氫氟酸，故有無法確保作業時等之安全性之虞。又，如專利文獻 4 或專利文獻 5 中記載般，於使用酸酐使樹脂組成物硬化之情形時，存在如下問題：與使用陽離子硬化觸媒之陽離子硬化反應之硬化相比，難以於短時間內獲得成形體，又，成形體之耐熱性無法提高至可用於回焊步驟之程度。

如此，先前之技術尚有進一步研究可提供耐熱性、耐濕熱性、低吸水性、耐 UV 照射性等特性優異之成形體的樹脂組成物的空間。

本發明係鑒於上述現狀而完成者，其目的在於提供一種可獲得耐熱性、耐濕熱性、低吸水性、耐 UV 照射性等優異之成形體之陽離子硬化性樹脂組成物、及可用於光學構件等各種用途之成形體。

本發明者等針對以陽離子硬化性化合物及陽離子硬化觸媒作為必需成分之陽離子硬化性樹脂組成物進行了各種研究，結果發現：若使用由具有硼原子之特定路易斯酸及路易斯鹼構成之化合物作為陽離子硬化觸媒，則使該樹脂組成物硬化而獲得之成形體成為耐熱性、耐濕熱性、低吸水性、耐 UV 照射性等優異者。尤其發現：若使用本發明中之陽離子硬化觸媒，則與先前之銻系陽離子硬化觸媒相比，可抑制所獲得之成形體由熱或紫外線引起之著色或可見光短波長區域之透射率之降低。而且，發現此種成形體於透鏡等光學用途中極為有用，想到可徹底解決上述課題，從而完成本發明。

即，本發明係關於一種陽離子硬化性樹脂組成物，其係以陽離子硬化性化合物及陽離子硬化觸媒作為必需成分，其特徵在於：上述陽離子硬化觸媒係由下述通式（1）所示之路易斯酸與路易斯鹼構成，



(式中，R 相同或不同，表示可具有取代基之烴基；x 為 1~5 之整數，相同或不同，表示鍵結於芳香環之氟原子數；a 為 1 以上之整數，b 為 0 以上之整數，且滿足 $a + b = 3$)。

本發明亦關於一種使上述陽離子硬化性樹脂組成物硬化而獲得之成形體。

以下，詳細說明本發明。

再者，將 2 個以上之下文所記載之本發明之各較佳形態組合而成者亦為本發明之較佳形態。

本發明之陽離子硬化性樹脂組成物（亦稱為樹脂組成物）係以陽離子硬化性化合物及陽離子硬化觸媒作為必需成分，但亦可於不妨礙本發明之效果之範圍內含有其他成分，該等成分可使用 1 種或 2 種以上。

上述陽離子硬化觸媒係由上述通式 (1) 所示之路易斯酸（有機硼烷）及路易斯鹼構成者。藉此，由於可採用陽離子硬化作為硬化方法，故與例如採用酸酐硬化等加成型硬化之情形相比，所獲得之硬化物成為耐熱性、化學穩定性、耐濕性等優異，尤其是光學用途中所要求之特性優異者。又，與使用銻系鹵鹽等先前之陽離子硬化觸媒之情形相比，獲得由熱（硬化時之熱，使用環境）引起之著色減少、吸濕性降低、耐濕熱性或耐 UV 照射性等耐久性優異之硬化物。再者，基於所使用之觸媒之硬化物之著色的有無、

程度，通常亦可根據 400 nm 時之透射率之變化而確認。即，藉由測定硬化物於 400 nm 之透射率，可對硬化物之著色之有無、程度進行評價。

再者，所謂陽離子硬化觸媒，係指促進陽離子硬化反應之觸媒，與例如酸酐硬化反應中之硬化促進劑發揮不同作用。

上述通式 (1) 中之 R 相同或不同，表示可具有取代基之烴基。上述烴基並無特別限定，較佳為碳原子數 1~20 之烴基。碳原子數 1~20 之烴基只要整體之碳原子數為 1~20 則無限定，較佳為烷基、芳基、烯基。該烷基、芳基、烯基可為無取代之基，亦可為 1 個或 2 個以上氫原子經其他有機基或鹵素原子取代之基。作為該情形時之其他有機基，可列舉：烷基（於 R 所示之烴基為烷基之情形時，取代後之烴基整體相當於無取代之烷基）、芳基、烯基、烷氧基、羥基等。

上述通式 (1) 中之 x 為 1~5 之整數，相同或不同，表示鍵結於芳香環之氟原子數。芳香環上之氟原子之鍵結位置並無特別限定。x 較佳為 2~5，更佳為 3~5，最佳為 5。

又，a 為 1 以上之整數，b 為 0 以上之整數，且滿足 $a + b = 3$ 。即，上述路易斯酸係至少 1 個鍵結有氟原子之芳香環鍵結於硼原子上者。a 更佳為 2 以上，最佳為 3，即，3 個鍵結有氟原子之芳香環鍵結於硼原子上之形態。

作為上述路易斯酸，具體而言，例如較佳為三（五氟

苯基) 硼烷 (TPB)、雙(五氟苯基) 苯基硼烷、五氟苯基一二苯基硼烷、三(4-氟苯基) 硼烷等。就可提高成形體之耐熱性、耐濕熱性、低吸水性、耐 UV 照射性等方面而言，更佳為 TPB。

再者，於本申請案說明書、實施例等中，本發明之陽離子硬化觸媒中，將含有 TPB 作為路易斯酸者表述為 TPB 系觸媒。

上述路易斯鹼只要為可與上述路易斯酸配位者，即可與上述路易斯酸所具有之硼原子形成配位鍵者，則無限定，可使用通常用作路易斯鹼者，較佳為含有具有非共用電子對之原子的化合物。具體而言，較佳為具有氮原子、磷原子或硫原子之化合物。於該情形時，路易斯鹼藉由將具有氮原子、磷原子、硫原子之非共用電子對供給至上述路易斯酸之硼原子而形成配位鍵。又，更佳為具有氮原子或磷原子之化合物。

作為上述具有氮原子之化合物，較佳可列舉：胺類(單胺、多胺)、氨等。更佳為具有受阻胺結構之胺、低沸點之胺、氨，更佳為具有受阻胺結構之多胺、氨。若使用具有受阻胺結構之多胺作為上述路易斯鹼，則可藉由自由基捕獲效果而實現硬化成形體之抗氧化，所獲得之硬化物成為耐熱性(耐濕熱性)更優異者。另一方面，若使用氨或低沸點之胺作為上述路易斯鹼，則所獲得之硬化物成為低吸水性、耐 UV 照射性優異者。推測由於氨或低沸點之胺在硬化步驟中揮發，使得最終之成形體(硬化物)中之源自氨

或低沸點之胺之鹽結構減少，因此可減少成形體之吸水率。尤其是氨之上述效果優異，故較佳。

作為上述具有受阻胺結構之胺，就樹脂組成物之保存穩定性及成形時之硬化性之觀點而言，較佳為與硼原子形成配位鍵之氮原子為構成 2 級或 3 級胺者，更佳為二胺以上之多胺。作為具有受阻胺結構之胺，具體而言，可列舉：2,2,6,6-四甲基哌啶、N-甲基-2,2,6,6-四甲基哌啶；TINUVIN770、TINUVIN765、TINUVIN144、TINUVIN123、TINUVIN744、CHIMASSORB2020FDL（以上，BASF 公司製造）；Adekastab LA52、Adekastab LA57（以上，ADEKA 公司製造）等。其中，較佳為 1 分子中具有 2 個以上受阻胺結構之 TINUVIN770、TINUVIN765、Adekastab LA52、Adekastab LA57。

作為上述低沸點之胺，較佳為使用沸點為 120℃ 以下之胺，更佳為 80℃ 以下，更佳為 50℃ 以下，更佳為 30℃ 以下，尤佳為 5℃ 以下。具體而言，可列舉：單甲基胺、單乙基胺、單丙基胺、單丁基胺、單戊基胺、乙二胺等 1 級胺；二甲基胺、二乙基胺、二丙基胺、甲基乙基胺、哌啶等 2 級胺；三甲基胺、三乙基胺等 3 級胺等。

作為上述具有磷原子之化合物，較佳為磷類。具體而言，可列舉：三苯基磷、三甲基磷、三甲苯甲醯基磷、甲基二苯基磷、1,2-雙（二苯基磷基）乙烷、二苯基磷等。

作為上述具有硫原子之化合物，較佳為硫醇類及硫醚類。作為硫醇類，具體而言，可列舉：甲硫醇、乙硫醇、

丙硫醇、己硫醇、癸硫醇、苯硫醇等。作為硫醚類之具體例，可列舉：二苯基硫醚、二甲基硫醚、二乙基硫醚、甲基苯基硫醚、甲氧甲基苯基硫醚等。

於本發明中之陽離子硬化觸媒中，上述路易斯酸與路易斯鹼之混合比未必為計量比。即，可超過理論量（當量）而含有路易斯酸及路易斯鹼（換算為鹼點量）之任一者。

即，陽離子硬化觸媒中之路易斯酸與路易斯鹼之混合比係以「成為路易斯鹼點之原子之原子數 $n(b)$ 」相對於「即為路易斯酸點之硼之原子數 $n(a)$ 」的比 $(n(b) / n(a))$ 表示，即便不為 1（計量比）亦發揮陽離子硬化觸媒之作用。

陽離子硬化觸媒中之比 $n(b) / n(a)$ 會影響樹脂組成物之保存穩定性、陽離子硬化特性（硬化速度、硬化物之硬化度等）。

再者，於路易斯鹼如二胺類等在分子內具有 2 個路易斯鹼點之情形時，路易斯鹼相對於構成陽離子硬化觸媒之路易斯酸之混合莫耳比為 0.5 時，比 $n(b) / n(a) = 1$ （計量比）。以此方式計算比 $n(b) / n(a)$ 。

就含有陽離子硬化觸媒之樹脂組成物之保存穩定性的觀點而言，若路易斯酸相對於路易斯鹼過於過量存在，則有保存穩定性降低之情形，因此，為了製造保存穩定性更優異之樹脂組成物，較佳為比 $n(b) / n(a)$ 為 0.5 以上。基於相同之原因，上述比更佳為 0.8 以上，更佳為 0.9 以上，更佳為 0.95 以上，尤佳為 0.99 以上。

另一方面，就陽離子硬化特性之觀點而言，若路易斯

鹼過於過量，則有硬化物之低溫硬化性降低之情形，因此，為了製造陽離子硬化特性更優異之組成物，較佳為 $n(b) / n(a)$ 為 100 以下。基於相同之原因，比 $n(b) / n(a)$ 更佳為 20 以下，更佳為 10 以下，尤佳為 5 以下。

進而，就陽離子硬化特性之觀點而言，由具有氮原子、硫原子或磷原子之化合物所構成且經 2 個以上碳取代之結構（所謂經 2 個以上碳取代之結構，係指於該等原子上經由碳原子而鍵結有 2 個以上有機基之結構），由於酸解離常數較高，位阻較大，故比 $n(b) / n(a)$ 較佳為 2 以下，更佳為 1.5 以下，更佳為 1.2 以下。例如對於受阻胺之結構而言，上述範圍較佳。

又，於路易斯鹼為氮或位阻較小之低沸點胺之情形時，尤其是氮之情形時，比 $n(b) / n(a)$ 較佳為大於 1。具體而言，較佳為 1.001 以上，更佳為 1.01 以上，更佳為 1.1 以上，尤佳為 1.5 以上。

又，構成陽離子硬化觸媒之路易斯酸及路易斯鹼之存在形態並無特別限定，較佳為以路易斯鹼對於該路易斯酸具有電子性相互作用之狀態存在。更佳為，路易斯鹼之至少一部分與該路易斯酸配位之形態，更佳為至少相對於所存在之路易斯酸相當於當量之路易斯鹼與路易斯酸配位之形態。於路易斯鹼相對於路易斯酸之存在比為當量或未達當量之情形時，即比 $n(b) / n(a)$ 為 1 以下之情形時，較佳為所存在之路易斯鹼之大致全部量與路易斯酸配位而成之形態。另一方面，於過量（多於當量）含有路易斯鹼

之形態中，較佳為路易斯鹼與路易斯酸當量配位，剩餘之路易斯鹼存在於錯合物附近。

作為本發明中之陽離子硬化觸媒，具體而言，可列舉：TPB／單烷基胺錯合物、TPB／二烷基胺錯合物、TPB／三烷基胺錯合物等 TPB 烷基胺錯合物，TPB／受阻胺錯合物等有機硼烷／胺錯合物；TPB／ NH_3 錯合物等有機硼烷／氨錯合物；TPB／三芳基膦錯合物、TPB／二芳基膦錯合物、TPB／單芳基膦錯合物等有機硼烷／膦錯合物；TPB／烷基硫醇錯合物等有機硼烷／硫醇錯合物；TPB／二芳基硫醚錯合物、TPB／二烷基硫醚錯合物等有機硼烷／硫醚錯合物等。其中，較佳為 TPB／烷基胺錯合物、TPB／受阻胺錯合物、TPB／ NH_3 錯合物、TPB／膦錯合物。

於上述樹脂組成物中，作為陽離子硬化觸媒之含量，較佳為將不含溶劑等之有效成分量（通式（1）所示之路易斯酸及路易斯鹼之合計量）相對於下述陽離子硬化性化合物 100 質量份設為 0.01～10 質量份。若未達 0.01 質量份，則有無法進一步充分提高硬化速度之虞。更佳為 0.05 質量份以上，更佳為 0.1 質量份以上。又，若設為超過 10 質量份之量，則有於硬化時或其成形體加熱時等發生著色之虞。例如於獲得成形體後回焊構裝該成形體之情形時需要 200℃ 以上之耐熱性，因此，就無色、透明性之觀點而言，較佳為設為 10 質量份以下。更佳為 5 質量份以下，更佳為 3 質量份以下，尤佳為 2 質量份以下。

於上述樹脂組成物中，陽離子硬化性化合物（亦稱為

「陽離子硬化性樹脂」) 只要為可藉由陽離子硬化反應而硬化 (聚合) 之化合物即可，較佳為具有陽離子聚合性基之化合物。

作為上述陽離子聚合性基，只要為陽離子硬化性之官能基即可，例如可列舉：環氧基、氧雜環丁烷 (oxetane) 基 (氧雜環丁烷環)、二氧雜環戊烷 (dioxolane) 基、三呋基、乙烯基、乙烯醚基、苯乙烯基等。其中，較佳為環氧基、氧雜環丁烷基。即，上述陽離子硬化性化合物包含環氧化合物及／或氧雜環丁烷化合物 (亦稱為「含氧雜環丁烷基化合物」) 之形態，係本發明之較佳實施形態之一。上述陽離子聚合性基之硬化特性不僅受基之種類之影響，亦受該基鍵結而成之有機骨架之影響。

再者，本說明書中之「環氧基」包含屬於 3 員環之醚之氧雜環丙烷 (oxirane) 環，除狹義之環氧基以外，亦包含環氧丙基之類氧雜環丙烷環鍵結於碳上之基、環氧丙基醚基及環氧丙酯基之類含有醚或酯鍵之基、環氧環己烷環等。

以下，具體地說明環氧化合物及氧雜環丁烷化合物。

作為上述環氧化合物，較佳為脂環式環氧化合物、氫化環氧化合物、芳香族環氧化合物、脂肪族環氧化合物，更佳為脂環式環氧化合物、氫化環氧化合物。

如此，上述陽離子硬化性化合物含有選自由脂環式環氧化合物、氫化環氧化合物及氧雜環丁烷化合物所組成之群中之至少 1 種的形態亦為本發明之較佳形態之一。

關於上述環氧化合物，上述所謂脂環式環氧化合物係指具有脂環式環氧基之化合物。作為脂環式環氧基，例如可列舉：環氧環己基（環氧環己烷骨架）、直接或經由烴加成於環狀脂肪族烴上之環氧基（尤其是氧雜環丙烷環）等。作為脂環式環氧化合物，其中較佳為具有環氧環己烷基之化合物。又，就可進一步提高硬化速度方面而言，較佳為分子中具有 2 個以上脂環式環氧基之多官能脂環式環氧化合物。又，分子中具有 1 個脂環式環氧基且具有乙烯基等不飽和雙鍵基之化合物亦可較佳地用作脂環式環氧化合物。

作為上述具有環氧環己烷基之環氧化合物，例如較佳為 3,4-環氧環己羧酸 3',4'-環氧環己基甲酯、 ϵ -己內酯改質-3,4-環氧環己羧酸 3',4'-環氧環己基甲酯、己二酸雙-(3,4-環氧環己酯)等。又，作為上述具有環氧環己烷基之環氧化合物以外之脂環式環氧化合物，例如，可列舉：2,2-雙(羥基甲基)-1-丁醇之 1,2-環氧-4-(2-氧雜環丙烷基)環己烷加成物、異氰尿酸三環氧丙酯等含雜環之環氧樹脂等脂環式環氧化物等。

作為上述氫化環氧化合物，較佳為具有直接或間接地鍵結於飽和脂肪族環狀烴骨架上之環氧丙基醚基的化合物，較佳為多官能環氧丙基醚化合物。此種氫化環氧化合物較佳為芳香族環氧化合物之完全或部分氫化物，更佳為芳香族環氧丙基醚化合物之氫化物，更佳為芳香族多官能環氧丙基醚化合物之氫化物。具體而言，較佳為氫化雙酚 A

型環氧化合物、氫化雙酚 S 型環氧化合物、氫化雙酚 F 型環氧化合物等。更佳為氫化雙酚 A 型環氧化合物、氫化雙酚 F 型環氧化合物。

上述芳香族環氧化合物係指分子中具有芳香環及環氧基之化合物。作為芳香族環氧化合物，例如可較佳地列舉具有雙酚骨架、萸骨架、聯苯骨架、萘環、蔥環等芳香環共軛系之環氧化合物等。其中，為了實現更高折射率，較佳為具有雙酚骨架及／或萸骨架之化合物。更佳為具有萸骨架之化合物，藉此可進一步顯著提高折射率，又，亦可進一步提高脫模性。又，於芳香族環氧化合物中，較佳為環氧基為環氧丙基之化合物，其中更佳為環氧基為環氧丙基醚基之化合物（芳香族環氧丙基醚化合物）。又，即便藉由使用芳香族環氧化合物之溴化化合物亦可實現更高折射率，因此較佳，但由於阿貝數稍有上升，故較佳為根據用途而適當使用。

作為上述芳香族環氧化合物，例如可較佳地列舉：雙酚 A 型環氧化合物、雙酚 F 型環氧化合物、萸系環氧化合物、具有溴取代基之芳香族環氧化合物等。其中，較佳為雙酚 A 型環氧化合物及萸系環氧化合物。

作為上述芳香族環氧丙基醚化合物，例如可列舉：表一雙型（*epi-bis type*）環氧丙基醚型環氧樹脂、高分子量表一雙型環氧丙基醚型環氧樹脂、酚醛清漆—芳烷基型環氧丙基醚型環氧樹脂等。

作為上述表一雙型環氧丙基醚型環氧樹脂，例如可較

佳地列舉藉由雙酚 A、雙酚 F、雙酚 S、第雙酚等雙酚類與表鹵醇之縮合反應而獲得者。

作為上述高分子量表一雙型環氧丙基醚型環氧樹脂，例如可較佳地列舉藉由使上述表一雙型環氧丙基醚型環氧樹脂進而與上述雙酚 A、雙酚 F、雙酚 S、第雙酚等雙酚類發生加成反應而獲得者。

作為芳香族環氧丙基醚化合物之較佳具體例，可列舉：828EL、1003、1007（以上，Japan Epoxy Resins 公司製造）等雙酚 A 型化合物；Oncoat EX-1020、Oncoat EX-1010、OGSOL EG-210、OGSOL PG（以上，Osaka Gas Chemicals 公司製造）等第系化合物等，其中較佳為 OGSOL EG-210。

上述脂肪族環氧化合物係指具有脂肪族環氧基之化合物。較佳為脂肪族環氧丙基醚型環氧樹脂。

作為上述脂肪族環氧丙基醚型環氧樹脂，例如可較佳地列舉藉由多羥基化合物（乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、聚乙二醇（PEG600）、丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、四丙二醇、聚丙二醇（PPG）、甘油、二甘油、四甘油、聚甘油、三羥甲基丙烷及其多聚物、新戊四醇及其多聚物、葡萄糖、果糖、乳糖、麥芽糖等單／多糖類等）與表鹵醇（epihalohydrin）之縮合反應而獲得者等。其中，更佳為中心骨架上具有丙二醇骨架、伸烷基（alkylene）骨架、氧基伸烷基骨架之脂肪族環氧丙基醚型環氧樹脂等。

上述所謂氧雜環丁烷化合物係指具有氧雜環丁烷基

(氧雜環丁烷環) 之化合物。

就硬化速度之觀點而言，上述氧雜環丁烷化合物較佳為與脂環式環氧化合物及／或氮化環氧化合物併用。又，就提高耐光性之觀點而言，較佳為使用不具有芳基或芳香環之氧雜環丁烷化合物。另一方面，就提高硬化物之強度之觀點而言，較佳為使用多官能之氧雜環丁烷化合物，即 1 分子中具有 2 個以上之氧雜環丁烷環之化合物。

上述不具有芳基或芳香環之氧雜環丁烷化合物中，作為單官能之氧雜環丁烷化合物，例如較佳為 3-甲基-3-羥基甲基氧雜環丁烷、3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷、3-乙基-3-(2-乙基己氧基甲基)氧雜環丁烷、異丁氧基甲基(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基)醚、異苄氧基乙基(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基)醚、異苄基(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基)醚、2-乙基己基(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基)醚、乙基二乙二醇(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基)醚等。

上述不具有芳基或芳香環之氧雜環丁烷化合物中，作為多官能之氧雜環丁烷化合物，例如較佳為二[1-乙基(3-氧雜環丁烷基)]甲基醚、3,7-雙(3-氧雜環丁烷基)-5-氧雜壬烷、1,2-雙[(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲氧基)甲基]乙烷、1,3-雙[(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲氧基)甲基]丙烷、乙二醇雙(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基)醚、三環癸烷二基二亞甲基(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基)醚、三羥甲基丙烷三(3-乙基-3-氧雜

環丁烷基甲基) 醚、1,4-雙(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲氧基) 丁烷、1,6-雙(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲氧基) 己烷、新戊四醇三(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基) 醚、新戊四醇四(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基) 醚、聚乙二醇雙(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基) 醚、二新戊四醇六(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基) 醚、二新戊四醇五(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基) 醚、二新戊四醇四(3-乙基-3-氧雜環丁烷基甲基) 醚等。

作為上述氧雜環丁烷化合物，具體而言，例如較佳為 ETERNACOLL (R) EHO、ETERNACOLL (R) OXBP、ETERNACOLL (R) OXMA、ETERNACOLL (R) HBOX、ETERNACOLL (R) OXIPA (以上，宇部興產公司製造)；OXT-101、OXT-121、OXT-211、OXT-221、OXT-212、OXT-610 (以上，東亞合成公司製造) 等。

上述陽離子硬化性化合物中，尤佳為脂環式環氧化合物或氫化環氧化合物。該等於硬化時不易發生環氧化合物本身之著色，不易發生由光引起之著色或劣化，即透明性或低著色性、耐光性優異。因此，若採用含有該等之樹脂組成物，則可以高生產性獲得無著色且耐光性進一步優異之光學構件。如此，上述陽離子硬化性化合物包含選自由脂環式環氧化合物及氫化環氧化合物所組成之群中之至少 1 種的形態亦為本發明之較佳形態之一。

於上述陽離子硬化性化合物包含選自由脂環式環氧化合物及氫化環氧化合物所組成之群中之至少 1 種的形態

中，作為脂環式環氧化合物或氫化環氧化合物之含量，較佳為該等之合計量相對於上述陽離子硬化性化合物之總量 100 質量%為 50 質量%以上。藉此，可進一步發揮使用上述脂環式環氧化合物或氫化環氧化合物所帶來之作用效果。更佳為 60 質量%以上，更佳為 70 質量%以上。

再者，於本發明之陽離子硬化性樹脂組成物中，即使含有利用先前之觸媒難以硬化之芳香族環氧化合物作為陽離子硬化性化合物之情形時，亦獲得充分硬化之成形體。因此，可藉由適宜選擇芳香族環氧化合物之種類或組成物中之含量而獲得折射率等獲得控制之成形體。作為陽離子硬化性化合物，將芳香族環氧化合物設為 100 質量%之形態、以及將芳香族環氧化合物與其他陽離子硬化性化合物併用之形態均為較佳形態。於後者中，含有芳香族環氧化合物、及作為其他陽離子硬化性化合物之選自由脂環式環氧化合物及氫化環氧化合物所組成之群中之至少 1 種的形態為更佳形態。

又，使用芳香族環氧化合物作為陽離子硬化性化合物之樹脂組成物，適合要求折射率（較高折射率）之透鏡等用途。

上述陽離子硬化性化合物亦較佳為 1 分子內具有 2 個以上陽離子聚合性基之化合物，即多官能陽離子硬化性化合物。藉此，可獲得硬化性進一步提高、且各種特性更為優異之硬化物。再者，作為 1 分子內具有 2 個以上陽離子聚合性基之化合物，可為具有 2 個以上相同陽離子聚合性

基之化合物，亦可為具有 2 個以上不同陽離子聚合性基之化合物，作為多官能陽離子硬化性化合物，尤佳為多官能脂環式環氧化合物、多官能氫化環氧化合物。藉由使用該等可於更短時間內獲得硬化物。

上述樹脂組成物亦較佳為含有具有可撓性之成分（可撓性成分）。藉此，可製成具有一體感、即韌性較高之樹脂組成物。

作為上述可撓性成分，可為與上述陽離子硬化性化合物不同之化合物，亦可該陽離子硬化性化合物之至少 1 種為可撓性成分。

作為上述可撓性成分，具體而言，較佳為（1）具有 $[-(\text{CH}_2)_n-\text{O}-]_m-$ 所示之氧基伸烷基骨架之化合物（ n 為 2 以上， m 為 1 以上之整數；較佳為 n 為 2~12， m 為 1~1000 之整數，更佳為 n 為 3~6， m 為 1~20 之整數），例如較佳為含有氧基伸丁基之環氧化合物（Japan Epoxy Resins 公司製造，YL-7217，環氧當量 437，液狀環氧化合物（10℃ 以上））。又，作為其他較佳之可撓性成分，較佳為（2）高分子環氧化合物（例如氫化雙酚（Japan Epoxy Resins 公司製造，YX-8040，環氧當量 1000，固形氫化環氧化合物））；（3）脂環式固形環氧化合物（Daicel 化學工業公司製造，EHPE-3150）；（4）脂環式液狀環氧化合物（Daicel 化學工業公司製造，Celloxide 2081）；（5）液狀腈橡膠等液狀橡膠、聚丁二烯等高分子橡膠、粒徑為 100 nm 以下之微粒子橡膠等。

該等中，更佳為末端或側鏈或主鏈骨架等上含有陽離子聚合性基之陽離子硬化性化合物。

如此，作為上述可撓性成分，可較佳地使用陽離子硬化性化合物，作為該化合物，較佳為含有環氧基之化合物，更佳為具有氧基伸丁基($-\left[-(\text{CH}_2)_4-\text{O}-\right]_m-(m \text{ 同上})$)之化合物。

於含有上述可撓性成分之情形時，其含量較佳為相對於上述陽離子硬化性化合物與可撓性成分之合計量 100 質量%為 40 質量%以下。更佳為 30 質量%以下，更佳為 20 質量%以下。又，較佳為 0.01 質量%以上，更佳為 0.1 質量%以上，更佳為 0.5 質量%以上。

藉由使用本發明中之上述觸媒，可獲得提高模具脫模性之效果或減少脫模劑之效果，本發明之樹脂組成物適合用作模具成形材料。因此，於本發明之樹脂組成物中，即便不使用先前技術中使用之脫模劑，亦可自模具脫模。因此，獲得不產生由含有脫模劑引起之透明性降低，抑制由脫模劑引起之對性能之影響，自模具之脫模性優異的硬化物。

但是，於使用上述樹脂組成物獲得透鏡等之情形時，即於採用模具成形作為硬化、成形方法之情形時，亦可含有脫模劑。作為脫模劑，較佳為具有不但不會阻礙由陽離子硬化觸媒引起之硬化反應，反而會促進該反應之基的化合物。作為脫模劑，具體而言，較佳為具有醇性 OH 基及／或羰基（含羧基及酯基）之化合物，進而就對陽離子硬化

性樹脂組成物之相溶性、脫模效果較高方面而言，較佳為具有碳數為 8 以上之烴基者。更佳為選自由碳數 8~36 之醇、碳數 8~36 之羧酸、碳數 8~36 之羧酸酯、碳數 8~36 之羧酸酐及碳數 8~36 之羧酸鹽所組成之群中之至少一種化合物。藉由含有此種脫模劑，可於短時間內硬化，並可於使用模具硬化時容易地剝離模具，且可在不對硬化物之表面造成損傷之情況下控制外觀，表現出透明性。因此，可將上述樹脂組成物製成在電氣電子零件材料用途或光學構件用途等中更有用者。

上述作為脫模劑而列舉之化合物中，更佳為醇、羧酸、羧酸酯，更佳為羧酸（尤其是高級脂肪酸）及羧酸酯。羧酸及羧酸酯由於可在不阻礙陽離子硬化反應之情況下充分發揮脫模效果，故較佳。再者，胺類由於可能會阻礙陽離子硬化反應，故較佳為不用作脫模劑。

上述化合物亦可為直鏈狀、分支狀、環狀等任一結構，較佳為分支者。

上述化合物之碳數較佳為 8~36 之整數，藉此成為不損傷樹脂組成物之透明性或作業性等機能而顯示優異之剝離性之硬化物。碳數更佳為 8~20，更佳為 10~18。

上述碳數為 8~36 之醇為一元或多元醇，可為直鏈狀者，亦可為分支狀者。作為上述醇，具體而言，可較佳地列舉：辛醇、壬醇、癸醇、十一醇、月桂醇、十三醇、十四醇、十五醇、棕櫚醇、十七醇、硬脂醇、十九醇、二十醇、蠟醇、蜜蠟醇、甲基戊醇、2-乙基丁醇、2-乙基己

醇、3,5-二甲基-1-己醇、2,2,4-三甲基-1-戊醇、二新戊四醇、2-苯基乙醇等。作為上述醇，較佳為脂肪族醇，其中更佳為辛醇、月桂醇、2-乙基己醇、硬脂醇。

上述碳數為 8~36 之羧酸為一元或多元羧酸，可較佳地列舉：2-乙基己酸、辛酸、壬酸、癸酸、十一酸、月桂酸、十三酸、十四酸、十五酸、棕櫚酸、1-十七酸、硬脂酸、十九酸、二十酸、1-二十六酸、蘿酸等。較佳為辛酸、月桂酸、2-乙基己酸、硬脂酸。

作為上述碳數為 8~36 之羧酸酯，可較佳地列舉：(1) 由上述醇與上述羧酸所獲得之羧酸酯、(2) 由甲醇、乙醇、丙醇、己醇、庚醇、甘油、苜醇等碳數 1~7 之醇與上述羧酸之組合所獲得之羧酸酯、(3) 由乙酸、丙酸、丁酸、己酸等碳數 1~7 之羧酸與上述醇之組合所獲得之羧酸酯、(4) 由碳數 1~7 之醇與碳數 1~7 之羧酸所獲得之羧酸酯，並且合計碳數為 8~36 之化合物等。該等中，較佳為 (2) 及 (3) 之羧酸酯，更佳為硬脂酸甲酯、硬脂酸乙酯、乙酸辛酯等。

上述碳數為 8~36 之羧酸酐係指上述碳數為 8~36 之羧酸之酸酐。

作為上述碳數為 8~36 之羧酸鹽，可列舉由上述羧酸與胺、Na、K、Mg、Ca、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Sn 之組合所獲得之羧酸鹽等。該等中，較佳為硬脂酸鋅、硬脂酸鎂、2-乙基己酸鋅等。

上述化合物中，更佳為硬脂酸及硬脂酸酯等硬脂酸系

化合物、醇系化合物，更佳為硬脂酸系化合物。

含有上述脫模劑之情形時，其含量較佳為相對於上述樹脂組成物 100 質量%為 10 質量%以下。若超過 10 質量%則有樹脂組成物變得難以硬化等之虞。更佳為 0.01~5 質量%，更佳為 0.1~2 質量%。

於使用上述樹脂組成物形成透鏡之情形時，尤其是使用環氧系陽離子硬化性化合物形成透鏡之情形時，亦較佳為樹脂組成物中含有無機材料之形態。上述樹脂組成物藉由含有無機材料，而強度較高，成形加工性優異，硬化而獲得之透鏡成為阿貝數、折射率經控制者（尤其是矽化合物成為高阿貝數）。

作為上述無機材料，可較佳地列舉：金屬氧化物粒子等無機微粒子、或聚矽氧烷化合物等無機高分子。

作為上述無機微粒子，只要為由金屬或金屬化合物等無機化合物所構成之微粒子即可，並無特別限定。作為無機微粒子中之無機成分，可例示：金屬之氧化物、氮氧化物、（氧）氮化物、（氧）硫化物、碳化物、鹵化物、硫酸鹽、硝酸鹽、（鹼性）碳酸鹽、（鹼性）乙酸鹽等。該等之中，較佳為金屬之氧化物（金屬氧化物），更佳為二氧化矽、氧化鈦、氧化鋯、氧化鋅。根據使用之硬化性化合物之折射率或阿貝數，通常，為了獲得折射率較高或阿貝數較低之成形體（硬化物），較佳地使用氧化鈦、氧化鋯或氧化鋅。另一方面，為了獲得折射率較低或阿貝數較高之成形體（硬化物），較佳為使用二氧化矽。

作為上述無機微粒子，為了提高微粒子與樹脂之親和性、提高分散性等，亦包含經表面處理之粒子。作為表面處理劑，並無特別限定，為了於粒子表面導入有機鏈、高分子鏈或控制表面電荷，可使用各種有機化合物、無機化合物、有機金屬化合物等。作為表面處理劑，例如可列舉：矽烷偶合劑、鈦酸酯系偶合劑、鋁酸酯系偶合劑、鋇系偶合劑等偶合劑；金屬烷氧化物類及該等之（部分）水解—縮合物；金屬皂；等有機金屬化合物。

又，作為無機高分子，可列舉聚矽氧烷化合物等，具體而言，可列舉：聚甲基倍半矽氧烷（polymethylsilsesquioxane）、聚苯基倍半矽氧烷（polyphenylsilsesquioxane）等。

於上述樹脂組成物中，於含有無機微粒子或聚矽氧烷化合物之情形時，作為陽離子硬化性化合物，較佳為以氫化環氧化合物及／或脂環式環氧化合物為必需之形態。藉此，可製成具有較高之阿貝數之環氧系陽離子硬化性化合物。

上述樹脂組成物藉由含有無機材料，可降低熱膨脹係數。又，藉由將無機材料與樹脂之折射率組合，亦可控制樹脂組成物及其成形體（例如透鏡等）之外觀，使其表現出透明性，從而可製成作為電氣電子零件材料或光學用途中之材料尤其有用者。進而，藉由含有無機微粒子可進一步發揮脫模效果。具體而言，於含有例如熱硬化性樹脂（尤其是環氧化合物）作為樹脂成分之情形時，樹脂成分具有

接著效果，此種樹脂組成物於硬化之情形時有接著於模具之虞。但是，藉由適量添加無機微粒子，可見脫模效果，成形體（硬化物）可自模具容易地剝離。

於含有上述無機材料之情形時，其含量較佳為相對於樹脂組成物 100 質量%為 0.01~95 質量%，更佳為 0.1~80 質量%，更佳為 0.2~60 質量%，尤佳為 0.3~20 質量%，最佳為 0.5~15 質量%。

本發明之陽離子硬化性樹脂組成物中，如以下詳述般，可含有色素，尤其是於 600 nm 以上、2000 nm 以下之波長區域具有極大吸收之色素（本發明中亦稱為近紅外線吸收色素），該形態亦較佳。

作為上述色素，不限於近紅外線吸收色素。根據使用目的適宜選擇對紫外線、可見光、紅外線之各頻帶中之特定波長具有特性吸收之色素即可，可用於光學材料之各種用途。

於含有上述色素之陽離子硬化樹脂組成物中，色素較佳為分散或溶解於陽離子硬化性樹脂組成物中。更佳為色素溶解而包含於陽離子硬化性樹脂組成物中之形態。即，較佳為色素為溶解於構成陽離子硬化樹脂組成物之樹脂成分或溶劑中者。色素可使用 1 種或 2 種以上。

作為如下所述為防止攝像透鏡模組中之感測器之故障而使用的近紅外線吸收色素，較佳為於 600~800 nm 之波長區域內具有極大吸收之色素。更佳為於 650~750 nm 之波長區域具有極大吸收者。上述色素亦較佳為於 400 nm 以

上、未達 600 nm 之波長區域內實質上不具有極大吸收者。

作為上述近紅外線吸收色素，較佳為分子內具有 π 電子鍵之色素。作為此種分子內具有 π 電子鍵之色素，較佳為含有芳香環之化合物。更佳為 1 分子內含有 2 個以上芳香環之化合物。

再者，上述分子內具有 π 電子鍵之色素尤佳為於上述較佳之波長區域內具有極大吸收者。

作為上述分子內具有 π 電子鍵之色素，例如可列舉：酞花青系色素、卟啉系色素、花青系色素、夸特銳烯（quaterylene）系色素、芳酸菁（squarylium）系色素、萘花青（naphthalocyanine）系色素、鎳錯合物系色素、銅離子系色素等，可使用該等之 1 種或 2 種以上。不具有兩性離子結構及陽離子性結構之任一種之色素就耐熱性、耐候性之觀點而言較佳，較佳為酞花青系色素及／或卟啉系色素。更佳為金屬酞花青錯合物及／或金屬卟啉錯合物。

作為上述酞花青系色素，較佳為金屬酞花青錯合物，例如可列舉以銅、鋅、鈷、鈺、銑、鎳、錫、銀、鎂、鈉、鋰、鉛等金屬元素為中心金屬之金屬酞花青錯合物。該等金屬元素中，較佳為以銅、鈺及鋅中之任一種以上作為中心金屬者，其原因在於溶解性、可見光透射性、耐光性更優異。作為中心金屬，更佳為銅及鋅，更佳為銅。使用銅之酞花青無論分散於何種黏合劑樹脂中亦無由光引起之劣化，具有非常優異之耐光性。

作為上述卟啉系色素，較佳為四氮雜卟啉等金屬卟啉

錯合物。

於含有上述色素之情形時，其含量較佳為相對於樹脂組成物 100 質量%為 0.0001~10 質量%，更佳為 0.001~1 質量%。

於攝像透鏡模組中，已知有於向透鏡之入射光側或出射光側具備紅外線截止濾光器（亦稱為反射型 IRCF（Infrared Rays Cut Filter））者，該紅外線截止濾光鏡係為了除去成為雜訊之入射光中之（近）紅外線而以透明樹脂片材為基材並於其單面或兩面設置紅外線反射膜而成。然而，反射型 IRCF 由於分光透射率曲線根據入射角而有所不同（存在入射角依賴性），故需要改善。

本申請人已知：於反射型 IRCF 中，以具有含色素層的樹脂片材（係由「將近紅外線吸收色素摻入樹脂組成物而成之組成物」獲得）作為基材，藉此可獲得入射角依賴性獲得抑制之反射型 IRCF。因此確認：將該樹脂組成物製成本發明之陽離子硬化性樹脂組成物，即，以具有含色素層的樹脂片材（係由「使陽離子硬化性樹脂組成物中含有近紅外線吸收色素而成之組成物」獲得）作為基材，藉此可獲得入射角依賴性獲得抑制，且耐熱性等優異之反射型 IRCF。

即，本發明之陽離子硬化性樹脂組成物由於具有攝像透鏡用 IRCF 所要求之優異耐熱性或耐光性等，故具有由「含有近紅外線吸收色素之該組成物」所獲得之含色素層的樹脂片材（成形體），作為入射角依賴性獲得抑制之反射型

IRCF 之基材甚有用。

又，藉由使「由本發明之陽離子硬化性樹脂組成物所獲得之透鏡」本身含有近紅外線吸收色素，包含該透鏡之攝像透鏡模組即便搭載反射型 IRCF 亦成為入射角依賴性獲得抑制者，因此較佳。

即，作為用於攝像透鏡模組之 IRCF 用基材（樹脂片材）或透鏡用的含有近紅外線吸收色素之陽離子硬化性樹脂組成物、及由該組成物所獲得之成形體（例如樹脂片材、透鏡等）之使用亦為本發明之較佳形態。

含有近紅外線吸收色素之陽離子硬化性樹脂組成物並不限於用於上述 IRCF 用基材（樹脂片材）、透鏡，亦可較佳地用於構成攝像透鏡模組之各種構件，例如密封劑、接著劑、感測器上部之微透鏡等其他構件。進而，亦可較佳地用於攝像透鏡模組以外之 LED 用密封樹脂、LED 用透鏡樹脂等各種用途。

上述樹脂組成物中，除上述必需成分或較佳之含有成分以外，只要不損害本發明之作用效果，亦可含有：陽離子硬化觸媒以外之硬化觸媒、硬化劑、硬化促進劑、反應性稀釋劑、不具有不飽和鍵之飽和化合物、顏料、染料、抗氧化劑、紫外線吸收劑、光穩定劑、塑化劑、非反應性化合物、鏈轉移劑、熱聚合起始劑、厭氧聚合起始劑、聚合抑制劑、無機填充劑、有機填充劑、偶合劑等密著改善劑、熱穩定劑、防菌防黴劑、阻燃劑、消光劑、消泡劑、調平劑、濕潤分散劑、抗沈澱劑、增黏劑—防流掛劑、防

浮色發花劑、乳化劑、防滑劑、防擦傷劑、抗結皮劑、乾燥劑、防污劑、抗靜電劑、導電劑（靜電助劑）、溶劑等。

本發明之陽離子硬化性樹脂組成物可將上述陽離子硬化性化合物及陽離子硬化性觸媒混合，並亦根據需要混合上述其他成分等而製備。

又，將各成分混合時，根據需要，亦可將各成分或混合物加熱並混合以使其成為均勻組成。加熱溫度只要為硬化性樹脂之分解溫度以下或反應溫度以下，則無特別限定，若於添加觸媒前，則較佳為 $140\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，更佳為 $120\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

上述樹脂組成物較佳為黏度為 $10000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下。藉此，加工特性優異，例如成為成形體形成用途（尤其是模具成形體之形成用途）更為優異者。更佳為 $1000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下，更佳為 $200\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下。又，較佳為 $0.01\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上，更佳為 $0.1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上。更佳為 $1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上，更佳為 $5\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上，尤佳為 $10\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上。

關於上述黏度之測定，針對樹脂組成物，可使用 R/S Rheometer（美國 Brookfield 公司製造），並於 40°C 、旋轉速度 $D=1/\text{s}$ 之條件下進行。再者，黏度為 $20\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上時，使用 RC25-1 之測定治具，黏度未達 $20\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 時，可使用 RC50-1 之治具。又，針對無法測定旋轉速度 $D=1/\text{s}$ 時之黏度者，可外推旋轉速度 $D=5\sim 100/\text{s}$ 之值，作為樹脂組成物之黏度進行評價。

作為上述樹脂組成物之硬化方法，可較佳地使用熱硬

化或光硬化（由活性能量射線照射引起之硬化）等各種方法。作為熱硬化，較佳為於 $30\sim 400^{\circ}\text{C}$ 左右下硬化，作為光硬化，較佳為於 $10\sim 10000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 硬化。硬化可以 1 階段進行，亦可以 1 次硬化（預硬化）、2 次硬化（正式硬化）之方式以 2 階段進行。例如於如透鏡等般需要模具成形之情形時需要脫模操作，較佳為採用於脫模操作前進行 1 次硬化並於脫模操作後進行 2 次硬化之硬化、成形方法。

以下，詳細說明進行 2 階段硬化之情形。

作為 2 階段硬化法，較佳為採用包含如下步驟之方法：作為相當於 1 次硬化之第 1 步驟，於 $10\sim 100000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 使樹脂組成物進行光硬化，或於 $80\sim 200^{\circ}\text{C}$ 進行熱硬化的步驟；及於超過 200°C 、 500°C 以下之溫度下使該第 1 步驟中所獲得之硬化物熱硬化之相當於 2 次硬化的第 2 步驟。

於上述第 1 步驟中，較佳為於熱硬化之情形時將硬化溫度設為 $80\sim 200^{\circ}\text{C}$ 。更佳為 100°C 以上、 160°C 以下。又，亦可使硬化溫度於 $80\sim 200^{\circ}\text{C}$ 之範圍內階段性地變化。

關於上述熱硬化步驟中之硬化時間，例如較佳為 10 分鐘以內，更佳為 5 分鐘以內，更佳為 3 分鐘以內。又，較佳為 10 秒以上，更佳為 30 秒以上。

上述熱硬化步驟亦可於空氣中、或氮等惰性氣體環境下、減壓下或加壓下之任一環境下進行。例如，就提高生產性等觀點而言，亦可將樹脂組成物於模型內以特定溫度、時間保持後，自模型取出，並於空氣中或氮等惰性氣體環境內靜置並進行熱處理。又，亦可組合光硬化（由活

性能量射線照射引起之硬化)。

作為上述第 1 步驟，亦較佳為使用金屬、陶瓷、玻璃、樹脂製等之模型（稱為「模具」）之硬化步驟。所謂使用模具之硬化步驟，只要為例如射出成形法、壓縮成形法、澆鑄成形法、夾層成形法等模具成形法通常進行之硬化步驟即可，只要第 1 步驟為使用此種模具之硬化步驟，則可容易地製造耐磨耗性、低收縮性、尺寸精度及模具轉印性等各種物性優異，無著色且透明之成形體。

於上述第 1 步驟為使用模具之硬化步驟之情形時，較佳為於第 1 步驟後且第 2 步驟前進行脫模步驟。藉由成為包含脫模步驟之形態，即「將第 1 步驟中所獲得之硬化物自模具取出，再將取出之硬化物供給至之後的第 2 步驟」的形態，可有效地回收（再利用）昂貴之模具，且延長模具之壽命，因此可以低成本獲得成形體。

於該情形時，較佳為使用如下方法：將上述樹脂組成物製成含有硬化劑及根據需要之其他成分的 1 液組成物，再將該 1 液組成物填充（射出、塗佈等）於符合目標成形體之形狀之模具內並使其硬化，其後將硬化物自模具取出。

於上述硬化方法中，第 2 步驟較佳為使上述第 1 步驟中所獲得之硬化物（較佳為藉由脫模步驟自模具取出之硬化物）於超過 200℃、500℃ 以下進行熱硬化。硬化溫度之下限更佳為 250℃ 以上，更佳為 300℃ 以上，尤佳為 330℃ 以上，最佳為 350℃ 以上。上限更佳為 400℃ 以下。又，亦可使硬化溫度於超過 200℃、500℃ 以下之溫度範圍內階段

性地變化。

關於上述第 2 步驟中之硬化時間，只要設為所獲得之成形體之硬化率變得充分之時間即可，並無特別限定，但若考慮到製造效率，則較佳為設為例如 30 分鐘～30 小時。更佳為 1～10 小時。

上述第 2 步驟亦可於空氣中或氮等惰性氣體環境之任一環境下進行。其中，尤佳為於氧濃度較低之環境下進行上述第 2 步驟。例如較佳為於氧濃度為 10 體積%以下之惰性氣體環境下進行。更佳為 3 體積%以下，更佳為 1 體積%以下，尤佳為 0.5 體積%以下，最佳為 0.3 體積%以下。

藉由上述硬化方法所獲得之硬化物之強度，只要為自模具取出並保持形狀之程度之強度即可，例如較佳為以 9.8×10^4 Pa 以上之力擠出時之形狀變化之比率為 10% 以下的壓縮強度。形狀變化之比率較佳為 1% 以下，更佳為 0.1% 以下，更佳為 0.01% 以下。

本發明之陽離子硬化性樹脂組成物係如上所述可提供耐熱性、耐濕熱性、低吸水性、耐 UV 照射性等優異之成形體者。如此，使上述陽離子硬化性樹脂組成物硬化而獲得之成形體（硬化物）亦為本發明之一。

上述成形體除了例如光學材料（構件）、機械零件材料、電氣電子零件材料、汽車零件材料、土木工程材料、成形材料等以外，亦用於塗料或接著劑之材料等各種用途。其中，可尤佳地用於光學材料、光設備構件、表示設備構件等。此種用途具體而言，例如較佳為：眼鏡透鏡、（數

位) 相機或行動電話用相機或車載相機等相機用之攝像透鏡、光束聚光透鏡、光擴散用透鏡等透鏡、LED 用密封材、光學用接著劑、光傳輸用接合材料、濾光片、繞射光柵、稜鏡、導光子、手錶玻璃、顯示裝置用之防護玻璃等透明玻璃或防護玻璃等光學用途；光感測器、光開關、LED、發光元件、光導波管、合波器、分波器、斷路器、光分割器、光纖接著劑等光學設備用途；LCD 或有機 EL 或 PDP 等顯示元件用基板、彩色濾光片用基板、觸控面板用基板、顯示器保護膜、顯示器背光裝置、導光板、抗反射膜、防霧膜等顯示設備用途等。

該等用途中，尤佳為光學材料。如此，上述成形體為光學材料之形態、或上述陽離子硬化性樹脂組成物為光學材料用樹脂組成物之形態亦包含於本發明之較佳形態中。

作為上述光學材料，尤佳為透鏡、LED 用密封材、光學用接著劑、光傳輸用接合材料。作為透鏡，較佳為相機透鏡、光束聚光透鏡、光擴散用透鏡及光拾波器透鏡，更佳為相機透鏡。相機透鏡中，較佳為行動電話用攝像透鏡及數位相機用攝像透鏡等攝像透鏡。又，較佳為該等微小光學透鏡。

再者，於上述樹脂組成物為光學材料用樹脂組成物之情形時，亦可根據光學材料之用途而適當含有其他成分。作為其他成分，具體而言，可較佳地列舉：UV 吸收劑、IR 截止劑、反應性稀釋劑、顏料、洗劑、抗氧化劑、光穩定劑、塑化劑、非反應性化合物、鏈轉移劑、熱聚合起始劑、

厭氧聚合起始劑、聚合抑制劑、消泡劑等。

本發明之陽離子硬化性樹脂組成物藉由使用上述陽離子硬化性觸媒，與使用銻系陽離子硬化觸媒之情形相比，就減少環境負荷之觀點而言，較為有用，尤其是於光學材料用途中有益性較高。尤其是，對於世界需求較高進而預計需求增加之相機用攝像透鏡、光束聚光透鏡、光擴散用透鏡等透鏡、LED 用密封材、光學用接著劑，使用本發明之樹脂組成物之價值甚高。又，由本發明之樹脂組成物所獲得之成形體（硬化物）由於吸水率較低，故較佳為用於相機透鏡、光束聚光透鏡、光擴散用透鏡及光拾波器透鏡之各用途。更佳為相機透鏡之用途，相機透鏡中行動電話用攝像透鏡及數位相機用攝像透鏡等攝像透鏡為更佳之用途。成形體（硬化物）之吸水會導致產生膨脹、裂痕等，但本發明之成形體（硬化物）可有效地用於「由吸水引起之該等微小變化容易在光學特性上表現出來」的上述微小光學透鏡。

進而，由本發明之樹脂組成物所獲得之成形體（硬化物）的回焊耐熱性較高，可見光透射率之減少或著色受到抑制。基於製造步驟之簡略化、低成本化等理由，行動電話、電視、電腦、車載用途等之各種元件趨向於採用焊料回焊製程。本發明之樹脂組成物或由該組成物所獲得之成形體，即便供給至焊料回焊製程亦能抑制光學特性之降低，因此作為採用焊料回焊製程之各種元件之構件（例如透鏡、濾光片、接著劑等光學材料）甚有用。

用於本發明之組成物之陽離子硬化觸媒為 TPB 系觸媒之情形時，由於由該組成物所獲得之成形體（硬化物）之吸水率尤其低且耐熱性優異，故以 TPB 系觸媒為陽離子硬化觸媒之陽離子硬化性樹脂組成物，於上述各光學材料用途中尤其有用。

本發明之陽離子硬化性樹脂組成物由於具有如上所述之構成，故可提供耐熱性、耐濕熱性、低吸水性、耐 UV 照射性等優異之成形體。尤其是，藉由使用本發明中之陽離子硬化觸媒，可改善所獲得之成形體於 400 nm 之透射率，且減少著色。此種成形體除光學材料、機械零件材料、電氣電子零件材料、汽車零件材料、土木建築材料、成形材料等以外，亦可較佳地用於塗料或接著劑之材料等各種用途，尤其是作為光學材料甚有用。

【實施方式】

以下揭示實施例更詳細地說明本發明，但本發明並不僅限定於該等實施例。只要無特別說明，則「份」表示「質量份」，「%」表示「質量%」。

< TPB 錯合物之製備 >

製備例 1

（TPB：THF 錯合物之合成）

將 TPB（三（五氟苯基）硼烷）42.3 g 溶解於甲苯 60.5 g 中，再於室溫下一面攪拌一面滴加 THF（四氫呋喃）7.14 g。此後，於室溫下滴加正己烷 121.1 g。冰浴冷卻該溶液，持續攪拌片刻後析出白色結晶。過濾白色結晶，以正己烷

清洗並進行乾燥後，獲得白色固體之 TPB:THF 錯合物 34.5 g (藉由液相層析法測得之 TPB 之含量為 85.05%)。

[NMR 資料]

^1H -NMR (CDCl_3) ppm

$\delta = 1.87$ (4H, m)

$\delta = 3.63$ (4H, m)

^{19}F -NMR (CDCl_3) ppm

$\delta = -87.7$ (6F, m)

$\delta = -80.5$ (3F, dd)

$\delta = -59.4$ (6F, d)

製備例 2

(TPB/受阻胺 (TINUVIN770) 錯合物之製備)

將製備例 1 中所獲得之 TPB:THF 錯合物 81.1 份 (TPB 成分: 69.0 份)、TINUVIN770 (受阻胺, BASF 公司製造) 31.1 份溶解於 γ -丁內酯 88 份中, 製備 TPB 錯合物 (1a) 之 γ -丁內酯溶液。TPB 錯合物 (1a) 中之 $n(b)/n(a) = 0.96/1$ 。

又, 藉由與上述相同之方式製備以下之 TPB 錯合物 (1b) ~ (1e) 之 γ -丁內酯溶液。

$n(b)/n(a)$

TPB 錯合物 (1b) 2.04/1

TPB 錯合物 (1c) 1.1/1

TPB 錯合物 (1d) 0.95/1

TPB 錯合物 (1e) 0.91/1

製備例 3

(TPB／受阻胺 (Adekastab LA57) 錯合物之製備)

將製備例 1 中所獲得之 TPB:THF 錯合物 100.0 份 (TPB 成分: 85.1 份) 及 Adekastab LA57 (受阻胺, ADEKA 公司製造) 32.6 部溶解於 γ -丁內酯 103 份中, 製備 TPB 錯合物 (2a) 之 γ -丁內酯溶液。再者, $n(b) / n(a) = 0.99 / 1$ 。

又, 藉由與上述相同之方式製備 TPB 錯合物 (2b) ~ (2c) 之 γ -丁內酯溶液。

$$n(b) / n(a)$$

TPB 錯合物 (2b) 1.06 / 1

TPB 錯合物 (2c) 1.02 / 1

製備例 4

(TPB／受阻胺 (TINUVIN765) 錯合物之製備)

將製備例 1 中所獲得之 TPB:THF 錯合物 100.0 份 (TPB 成分: 85.1 份) 及 TINUVIN765 (受阻胺, BASF 公司製造) 50.1 份溶解於 γ -丁內酯 120 份中, 製備 TPB 錯合物 (3) 之 γ -丁內酯溶液。再者, $n(b) / n(a) = 1.19 / 1$ 。

製備例 5

(TPB／氨錯合物之製備)

將藉由與製備例 1 相同之方式獲得之 TPB:THF 錯合物 130 份 (TPB 成分: 110.6 份) 及 25%之 NH_3 水溶液 26 份 (NH_3 成分: 6.5 份) 溶解於 γ -丁內酯 78.2 份中, 製備配位有 NH_3 作為路易斯鹼之 TPB 錯合物 (4a) 之 γ -丁內

酯溶液。再者， $n(b) / n(a) = 1.77 / 1$ 。

又，除了將使所用之 25% NH_3 水溶液之量變為如下以外，藉由與上述相同之方式，以配位有 NH_3 之 TPB 錯合物 (4b) ~ (4f) 之 $\text{TPB} \cdot \text{NH}_3$ 成分成為 50% 之方式製備 γ -丁內酯溶液。

各 TPB 錯合物中之 NH_3 配位量如下。

$$n(b) / n(a)$$

TPB 錯合物 (4b) 0.59 / 1

TPB 錯合物 (4c) 1.18 / 1

TPB 錯合物 (4d) 2.94 / 1

TPB 錯合物 (4e) 15 / 1

TPB 錯合物 (4f) 100 / 1

製備例 6

(TPB / 三苯基膦錯合物之製備)

將藉由與製備例 1 相同之方式獲得之 TPB : THF 錯合物 100 份 (TPB 成分 : 85.1 份) 與三苯基膦 43 份溶解於 γ -丁內酯 113.2 份中，製備 TPB / 三苯基膦錯合物 (TPB 錯合物 (5)) 之 γ -丁內酯溶液。TPB 錯合物 (5) 中之三苯基膦配位量如下。 $n(b) / n(a) = 0.99 / 1$

製備例 7

(TPB / 三乙基胺錯合物之製備)

將製備例 1 中所獲得之 TPB : THF 錯合物 100 份 (TPB 成分 : 85.1 份) 與三乙基胺 13.5 份溶解於 γ -丁內酯 99 份中，製備 TPB 錯合物 (6a) 之 γ -丁內酯溶液。再者， n

(b) / n(a) = 0.8 / 1。

又，藉由與上述相同之方式，製備 TPB 錯合物 (6b) 之 γ -丁內酯溶液。再者，n(b) / n(a) = 2.2 / 1。

< 樹脂組成物及硬化物 (成形體) 之製備 >

實施例 1

投入作為陽離子硬化性化合物之 Celloxide CELL-2021P (液狀脂環式環氧樹脂，環氧當量 131，Daicel 化學工業公司製造) 100 份、及上述 TPB 錯合物 (1a) 之 γ -丁內酯溶液 0.2 份 (作為陽離子硬化觸媒之 TPB / TINUVIN770 錯合物 0.1 份)，於 40°C 且減壓下混合均勻，獲得樹脂組成物 (1)。藉由下述方法 (硬化步驟) 使該樹脂組成物硬化，獲得硬化物。

實施例 2

投入作為陽離子硬化性化合物之 Celloxide CELL-2021P (液狀脂環式環氧樹脂，環氧當量 131，Daicel 化學工業公司製造) 100 份、及上述 TPB 錯合物 (4a) 之 γ -丁內酯溶液 0.234 份 (作為陽離子硬化觸媒之 TPB / 胺錯合物 0.117 份)，於 40°C 且減壓下混合以使其均勻，獲得樹脂組成物 (2)。藉由下述方法使該樹脂組成物硬化，獲得硬化物。

實施例 3~7、比較例 1~3

除了將構成樹脂組成物之陽離子硬化性化合物及陽離子硬化觸媒之種類及量變為表 1~2 中所示以外，藉由與實施例 1 相同之方式獲得樹脂組成物 (3) ~ (7)、樹脂組成

物（比較 1）～（比較 3）。藉由下述方法使該樹脂組成物硬化，獲得硬化物。

實施例 8

投入作為陽離子硬化性化合物之 YX-8000（液狀氫化環氧樹脂，三菱化學公司製造）100 份、及 TPB 錯合物（5）之 γ -丁內酯溶液 1 份（作為陽離子硬化觸媒之 TPB／三苯基磷錯合物 0.5 份），混合均勻，獲得樹脂組成物（8）。藉由下述方法使該樹脂組成物硬化，獲得硬化物。

實施例 9～26、比較例 4～7

使用表 1～2 記載之種類及量之陽離子硬化性化合物、無機材料、陽離子硬化觸媒，獲得各樹脂組成物。再者，於混合 EHPE-3150、YX-8040、PG-100 之固體環氧樹脂作為陽離子硬化性化合物時，將樹脂加熱至 140℃，形成均勻之組成。於使用 PMSQ-E 作為無機材料之情形時，混合陽離子硬化性化合物後，於 80℃ 均勻地混合。混合觸媒時，與實施例 1 相同地於 40℃ 且減壓下以成為均勻組成之方式進行混合。

藉由下述方法使該樹脂組成物硬化，獲得硬化物。

實施例 27

相對於實施例 19 之樹脂組成物 100 份，於 40℃ 使 TX-EX-609K（酞花青系色素，最大吸收波長 680 nm，日本觸媒公司製造）0.008 份均勻地溶解，獲得含色素樹脂組成物。

又，藉由下述方法使該樹脂組成物硬化，獲得硬化物。

實施例 28

相對於實施例 19 之樹脂組成物 100 份，於 40℃ 使 TX-EX-720（酞花青系色素，最大吸收波長 715 nm，日本觸媒公司製造）0.015 份均勻地溶解，獲得含色素樹脂組成物。

又，藉由下述方法使該樹脂組成物硬化，獲得硬化物。

比較例 8

相對於比較例 6 之樹脂組成物 100 份，於 40℃ 使 TX-EX-609K（酞花青系色素，最大吸收波長 680 nm，日本觸媒公司製造）0.008 份均勻地溶解，獲得含色素樹脂組成物。

又，藉由下述方法使該樹脂組成物硬化，獲得硬化物。

比較例 9

相對於比較例 6 之樹脂組成物 100 份，於 40℃ 使 TX-EX-609K（酞花青系色素，最大吸收波長 715 nm，日本觸媒公司製造）0.015 份均勻地溶解，獲得含色素樹脂組成物。

又，藉由下述方法使該樹脂組成物硬化，獲得硬化物。

藉由以下方法使上述實施例及比較例中所獲得之樹脂組成物硬化，獲得硬化物（成形體）。

< 硬化步驟 >

（第 1 步驟）

使用 2 片 SUS304（日本 Testpanel 公司製造，表面 800 號精加工）之金屬板，形成間距為 1000 μ m 之間隙，進行各樹脂組成物之澆鑄成形。以表 1 記載之溫度／時間進行 1 次硬化後進行脫模。又，於 1 次硬化時之成形物之接著性

較強而難以脫模之情形時，將 DAIFREE GA-7500 (Daikin 工業公司製造，氟-聚矽氧系) 噴霧至 SUS 板上再拭去，再使用該 SUS 板。

(第 2 步驟 (固化))

於第 1 步驟之硬化後，於 N_2 環境下 (只要無特別說明，則以 0.2~0.3 體積 % 之氧濃度實施) 以如下條件進行硬化處理。

條件： $250^{\circ}\text{C} \times 1$ 小時 (將試樣直接投入 250°C 之乾燥機)

針對上述實施例及比較例中所獲得之樹脂組成物或硬化物，利用以下方法對硬化物 (1 次硬化後及 2 次硬化後) 之透射率、耐熱性、吸水性、耐濕熱性、耐候 (光) 性、保存穩定性及硬化性 (成形性) 進行評價。將結果示於表 3。

<硬化物之透射率 (有無著色)>

使用吸光度計 (島津製作所公司製造，分光光度計 UV-3100)，於上述第 1 步驟後 (1 次硬化後) 及第 2 步驟後 (2 次硬化後) 之各時間點，測定波長 400 nm 及 500 nm 時之硬化物之透射率。

<耐熱性試驗 (回焊耐熱性試驗)>

使 2 次硬化後之硬化物於大氣中、於 260°C 乾燥 10 分鐘後，使用吸光度計 (島津製作所公司製造，分光光度計 UV-3100) 測定波長 400 nm 及 500 nm 時之硬化物之透射率。

<吸水性試驗 (吸濕性)>

使 2 次硬化後之硬化物於氮氣 (N_2) 環境下、於 230

℃ 乾燥 1 小時，形成絕對乾燥狀態後，測定重量。於溫度 85℃、相對濕度 85% 之環境下靜置 100 小時後，測定重量。根據增加之重量算出吸水率。

< 耐濕熱性試驗 >

使用吸光度計（島津製作所公司製造，分光光度計 UV-3100）測定上述吸水性試驗後之硬化物於波長 400 nm 及 500 nm 時之透射率。

< 耐候（光）性試驗 >

以 2 次硬化後之硬化物為試樣，並使用 Suga 試驗機公司製造之 M6T（6 kW 水平式金屬燈管耐候機（metaling weather meter）），於濾光片：（內部）石英／（外部）#275、 1 kW/m^2 （300~400 nm）之條件下進行耐候（光）性試驗，並使用吸光度計（島津製作所公司製造，分光光度計 UV-3100）測定於 50℃ 經過 100 小時後之硬化物之透射率（波長 400 nm、500 nm）。

< 保存穩定性 >

將實施例 3 中所獲得之樹脂組成物（3）及比較例 1 中所獲得之樹脂組成物（比較 1）於 40℃ 之環境下靜置，經過特定時間後，以如下方式測定黏度。

上述黏度之測定係針對樹脂組成物，使用 R/S Rheometer（美國 Brookfield 公司製造），於 40℃、旋轉速度 $D=1/s$ 之條件下進行。再者，黏度為 $20 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上時，使用 RC25-1 之測定治具，黏度未達 $20 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ 時，使用 RC50-1 之治具。又，針對旋轉速度 $D=1/s$ 時之黏度無法測定

者，外推旋轉速度 $D = 5 \sim 100 / s$ 之值，作為樹脂組成物之黏度而進行評價。

樹脂組成物 (3) 之黏度經過 0 小時後 (試驗開始時) 為 $0.12 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，經過 72 小時後變成 $1.3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，經過 144 小時後變成 $100 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 。

樹脂組成物 (比較 1) 經過 48 小時後固化。

又，藉由相同之測定法，針對一部分實施例、比較例中所獲得之樹脂組成物 (示於表 3 中)，測定於 40°C 環境中靜置 12 小時後之黏度，對其相對於樹脂組成物剛製備後之黏度之變化程度進行評價。具體而言，將於 40°C 靜置後之黏度相對於剛製備後之黏度變化 10 倍以上者評價為 $\times$ ，變化未達 10 倍者評價為 $\bigcirc$ 。

< 硬化性 (1 次硬化時之成形性) >

於 1 次硬化條件下使樹脂組成物硬化。1 次硬化後，將於硬化溫度具有蕭氏硬度 A 型為 10 以上之硬度的硬化物評價為 $\bigcirc$ ，未達 10 之硬化物 (含有由硬化不良引起之凝膠狀物) 評價為 $\times$ 。

< 入射角依賴性之評價 >

使用由實施例 19、27、28 所獲得之厚度為 1 mm 之硬化物 (2 次硬化體)、及玻璃製 IRCF (於單面上交替蒸鍍氧化鈦 20 層 / 二氧化矽 20 層之製品)，在入射光源側依序直列配置硬化物、玻璃製 IRCF，使用吸光度計 (島津製作所公司製造，分光光度計 UV-3100) 進行分光透射率測定 (透射率光譜測定)。

對於「以垂直於入射光之方式設置硬化物及玻璃製 IRCF 之情形（亦將以此方式測定之透射率光譜稱為 0° 光譜；以光自硬化物及玻璃製 IRCF 之厚度方向（垂直方向）入射之方式測定）」，及「以光自相對於硬化物、IRCF 之厚度方向（垂直方向）傾斜 25° 之方向入射之方式設置硬化物及玻璃製 IRCF 之情形（亦將以此方式測定之透射率光譜稱為 25° 光譜）」進行評價。

[表 1]

	陽離子硬化性化合物（樹脂）（份）								無機材料（份）
	脂環式環氧樹脂		氫化環氧樹脂			芳香族環氧樹脂		氧雜環丁烷	無機高分子
	CELL-2021P	EHPE-3150	YX-800C	YX-8034	YX-804C	PG-100	828EL	OXT-221	PMSQ-E
實施例 1	100	—	—	—	—	—	—	—	—
實施例 2	100	—	—	—	—	—	—	—	—
實施例 3	100	—	—	—	—	—	—	—	—
實施例 4	—	—	75	—	25	—	—	—	—
實施例 5	—	—	75	—	25	—	—	—	—
實施例 6	—	—	100	—	—	—	—	—	—
實施例 7	—	—	100	—	—	—	—	—	—
實施例 8	—	—	100	—	—	—	—	—	—
實施例 9	20	20	—	40	—	20	—	—	—
實施例 10	20	10	—	40	—	20	10	—	—
實施例 11	—	—	—	—	30	—	50	20	—
實施例 12	—	—	100	—	—	—	—	—	—
實施例 13	—	—	100	—	—	—	—	—	—
實施例 14	—	—	100	—	—	—	—	—	—
實施例 15	—	—	100	—	—	—	—	—	—
實施例 16	—	—	100	—	—	—	—	—	—
實施例 17	20	—	—	80	—	—	—	—	—
實施例 18	20	—	—	80	—	—	—	—	5
實施例 19	20	—	—	80	—	—	—	—	—
實施例 20	23	—	—	23	—	—	—	—	54
實施例 21	10	—	40	—	30	—	—	20	—
實施例 22	100	—	—	—	—	—	—	—	—
實施例 23	100	—	—	—	—	—	—	—	—
實施例 24	100	—	—	—	—	—	—	—	—
實施例 25	100	—	—	—	—	—	—	—	—
實施例 26	—	—	—	—	—	—	100	—	—
實施例 27	20	—	—	80	—	—	—	—	—
實施例 28	20	—	—	80	—	—	—	—	—
比較例 1	100	—	—	—	—	—	—	—	—
比較例 2	—	—	75	—	25	—	—	—	—
比較例 3	—	—	100	—	—	—	—	—	—
比較例 4	20	20	—	40	—	20	—	—	—
比較例 5	20	10	—	40	—	20	10	—	—
比較例 6	20	—	—	80	—	—	—	—	—
比較例 7	—	—	—	—	—	—	100	—	—
比較例 8	20	—	—	80	—	—	—	—	—
比較例 9	20	—	—	80	—	—	—	—	—

[表 2]

陽離子硬化樹脂 (樹脂固形物成分 (份))		陽離子硬化樹脂 (路易斯酸/路易斯鹼複合物 (份))																	
體系		TPB 複合物																	
	SI-100L	(1a)	(1b)	(1c)	(1d)	(1e)	(2a)	(2b)	(2c)	(3)	(4a)	(4b)	(4c)	(4d)	(4e)	(4f)	(5)	(6a)	(6b)
實施例 1	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.117	-	-	-	0.090	-	-	-	-	-
實施例 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.434	-	-	-	-	-	-	-
實施例 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.442	-	-	-	-	-	-
實施例 6	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-
實施例 9	-	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 10	-	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 11	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 12	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 13	-	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 14	-	-	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 15	-	-	-	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 16	-	-	-	-	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 17	-	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 18	-	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 19	-	-	-	-	-	-	-	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 20	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50	-	-	-	-	-	0.10	-	-	-	-
實施例 22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	-	-	-
實施例 23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	-	-
實施例 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	-
實施例 26	-	-	-	-	-	-	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 27	-	-	-	-	-	-	-	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例 28	-	-	-	-	-	-	-	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例 1	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例 2	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例 3	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例 4	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例 5	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例 6	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例 7	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例 8	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例 9	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[表 3]

	1 次硬化條件	透射率 (%)				透射率 (%)				吸水率 (%)	透射率 (%)				保存穩定性	硬化性 1 次硬化時之成形性	
		1 次硬化後		2 次硬化後		回焊耐熱試驗後		吸水率 (%)			吸水試驗後 (耐濕熱)		透射率 (%)				
		400 nm	500 nm	400 nm	500 nm	400 nm	500 nm	400 nm	500 nm		400 nm	500 nm	400 nm	500 nm			400 nm
實施例 1	140℃×2 min	89.9	91.0	81.9	91.0	—	—	—	2.65	—	77.0	90.4	71.4	87.9	—	—	
實施例 2	140℃×2 min	88.8	92.4	—	—	—	—	—	—	—	73.4	87.3	—	—	—	—	
實施例 3	140℃×2 min	89.8	91.2	79.8	89.2	—	—	—	1.73	—	73.4	88.6	81.9	87.4	—	—	
實施例 4	140℃×2 min	83.3	88.7	21.2	67.2	—	—	—	1.30	—	19.6	66.6	—	—	—	—	
實施例 5	140℃×2 min	85.0	88.9	6.6	59.6	—	—	—	1.39	—	—	—	—	—	—	—	
實施例 6	140℃×2 min	86.3	91.2	76.5	88.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
實施例 7	140℃×2 min	87.5	91.2	74.9	87.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
實施例 8	170℃×2 min	90.5	91.7	83.8	90.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
實施例 9	150℃×2 min	87.3	89.1	81.6	88.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
實施例 10	150℃×2 min	86.5	88.7	80.7	88.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
實施例 11	150℃×10 min	88.3	89.6	84.7	88.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
實施例 12	150℃×2 min	85.4	89.6	71.2	88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 13	150℃×2 min	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	×	
實施例 14	150℃×2 min	88.5	89.8	72.1	89.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 15	150℃×2 min	88.2	89.6	71.2	88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 16	150℃×2 min	88.1	89.6	70.9	88.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	○	
實施例 17	140℃×2 min	90.1	91.9	84.1	91.6	83.4	91.3	1.50	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 18	140℃×2 min	90.4	91.8	86.1	91.7	85.7	91.6	1.42	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 19	140℃×2 min	90.5	92.0	88.2	91.8	88.1	91.8	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 20	160℃×2 min	90.9	92.3	89.2	92.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
實施例 21	150℃×10 min	89.7	91.2	85.2	90.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 22	140℃×2 min	89.9	91.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 23	140℃×2 min	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	
實施例 24	140℃×2 min	89.3	90.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 25	140℃×2 min	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	×	
實施例 26	160℃×2 min	85.1	88.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 27	140℃×2 min	56.2	89.6	53.9	88.4	53.3	88.1	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
實施例 28	140℃×2 min	49.0	91.4	48.5	90.1	46.2	89.5	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
比較例 1	140℃×2 min	91.9	92.9	78.8	89.8	—	—	—	3.17	—	69.5	88.9	63.0	85.4	—	—	
比較例 2	140℃×2 min	85.7	90.9	5.9	56.2	—	—	—	1.69	—	7.8	61.5	—	—	—	—	
比較例 3	140℃×2 min	88.6	91.7	7.2	72.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
比較例 4	150℃×2 min	86.5	88.9	65.6	88.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
比較例 5	150℃×2 min	84.2	88.4	56.2	85.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
比較例 6	140℃×2 min	88.1	88.9	47.5	86.2	32.1	79.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
比較例 7	160℃×2 min	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	×	
比較例 8	140℃×2 min	53.9	88.3	28.8	83.7	21.1	77.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
比較例 9	140℃×2 min	47.1	89.3	23.4	82.6	18.2	76.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

表 1～2 中之簡稱等如下。

CELL-2021P：液狀脂環式環氧樹脂『Celloxide CELL-2021P』，環氧當量 131，重量平均分子量 260，Daicel 化學工業公司製造

EHPE-3150：脂環式環氧樹脂，Daicel 化學工業公司製造

YX-8000：液狀氫化環氧樹脂，重量平均分子量 409，三菱化學公司製造

YX-8034：氫化環氧樹脂，三菱化學公司製造

YX-8040：高分子量氫化環氧樹脂，重量平均分子量 3831，三菱化學公司製造

PG-100：萸環氧樹脂，Osaka Gas Chemicals 公司製造

828EL：芳香族環氧樹脂，三菱化學公司製造

OXT-221：氧雜環丁烷樹脂『ARON OXETANE OXT-221』，東亞合成公司製造

PMSQ-E：聚甲基倍半矽氧烷(PMSQ-E)『SR-13』，小西化學工業公司製造

SI-100L：熱潛伏性陽離子硬化觸媒『San-Aid SI-100L』(銻系銻鹽(SbF_6 鹽))，三新化學工業公司製造，固形物成分 50%

由各實施例及比較例得知以下內容。

(關於 2 次硬化時之著色)

若對使用脂環式環氧化合物作為陽離子硬化性化合物之例進行比較，則得知：使用含有 TPB 作為陽離子硬化觸

媒之化合物（亦稱為 TPB 系觸媒）之實施例 1 及 3，與使用銻系銑鹽（亦稱為銻系觸媒）之比較例 1 相比，2 次硬化後之透射率較高。該狀況表示使用 TPB 系觸媒可進一步減少 2 次硬化時之著色。又，得知：TPB 系觸媒中，將受阻胺用於路易斯鹼之情形（實施例 1）與使用鹵之情形（實施例 3）相比，著色減少效果較高，推測其原因在於受阻胺所具有之抗氧化效果。

另一方面，若對使用鹵化環氧化合物作為陽離子硬化性化合物之例進行比較，則得知：使用鹵含量較少之 TPB 系觸媒之例（實施例 4），與使用銻系觸媒之例（比較例 2）相比，可減少著色，但使用鹵含量較多之 TPB 系觸媒之例（實施例 5）之著色減少效果較低。認為其原因在於受 YX-8000 中之殘留鹵量之影響。

若對使用芳香族環氧化合物作為陽離子硬化性化合物之例進行比較，則可確知：使用 TPB 系觸媒作為陽離子硬化觸媒之情形（實施例 9、10）與使用銻系觸媒之情形（比較例 4、5）相比，著色減少效果較高（400 nm 之透射率較高），耐熱性（透明性）大為提高。

進而，於如實施例 18、20 之含有無機材料（聚矽氧系材料）之樹脂組成物之硬化中，亦可較佳地使用本發明中之陽離子硬化觸媒（尤其是 TPB 系觸媒）。尤其是，藉由將無機材料（聚矽氧系）與 TPB 系觸媒併用，會減少 2 次硬化時之著色（400 nm 之透射率提高），耐熱性（透明性）大為提高。

又，於含有色素之樹脂組成物之硬化中，使用 TPB 系觸媒之情形（實施例 27、28）分別與使用銻系觸媒之情形（比較例 8、9）相比結果耐熱性較高，暗示形成耐熱性較高、生產性、成形性優異之濾光片材料。

（關於耐熱性（回焊耐熱性））

得知使用 TPB 系觸媒之情形（實施例 17、19）與使用銻系觸媒之情形（比較例 6）相比，可實現較高之耐熱性。

（關於吸水性）

得知使用脂環式環氧化合物作為陽離子硬化性化合物之情形、及使用氫化環氧化合物作為陽離子硬化性化合物之情形中之任一情形，均為使用 TPB 系觸媒作為陽離子硬化觸媒之情形與使用銻系觸媒之情形相比，可減少吸水率。認為其原因在於反應末端之結構不同。又，得知 TPB 系觸媒中，將氮用於路易斯鹼之情形可實現更低吸水性。認為其原因在於氮在硬化時揮發。

（關於耐濕熱性）

得知於使用脂環式環氧化合物作為陽離子硬化性化合物之例中，使用 TPB 系觸媒之情形與使用銻系觸媒之情形相比，耐濕熱性提高。又，得知 TPB 系觸媒中，使用受阻胺之情形（實施例 1）與使用氮之情形（實施例 2、3）相比，耐濕熱性較高。推測其原因與 2 次硬化時之著色相同，在於受阻胺所具有之抗氧化效果。

（關於耐候（光）性）

得知使用 TPB 系觸媒之情形與使用銻系觸媒之情形相

比，可實現較高之耐 UV 照射性。

（關於保存穩定性）

得知使用 TPB 系觸媒之情形與使用銻系觸媒之情形相比，可實現較高之保存穩定性。

（關於硬化性（成形性））

確知即便使用芳香族環氧化合物作為陽離子硬化性化合物，使用 TPB 系觸媒作為陽離子硬化觸媒之情形（實施例 26）與使用銻系觸媒之情形（比較例 7）相比，硬化性（成形性）亦較優異。尤其是，使用 100 質量%之「目前為止被認為陽離子硬化時難以短時間硬化之芳香族環氧化合物」作為陽離子硬化性化合物之樹脂組成物亦成功硬化。

（關於入射角依賴性）

於硬化物中添加有吸收色素之實施例 27、28 與使用未添加吸收色素之實施例 19 之情形相比，得知於使用反射型 IRCF 之情形時，可減少由入射角引起之長波長側之透射端之透射率的差異（0°光譜與 25°光譜之差異較小）。

於上述實施例中，作為陽離子硬化性樹脂組成物，藉由使用特定之陽離子硬化觸媒，可提供耐熱性、耐濕熱性、低吸水性、耐 UV 照射性等優異之成形體，認為此種作用機制於本發明之陽離子硬化性樹脂組成物中均相同地表現。

因此，根據上述實施例之結果，於本發明之全部技術性範圍內、以及於本說明書中揭示之各種形態中可應用本發明，可發揮有利之作用效果。

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示實施例 19 中所獲得之硬化物之分光透射率測定結果的圖表。

圖 2 係表示實施例 27 中所獲得之硬化物之分光透射率測定結果的圖表。

圖 3 係表示實施例 28 中所獲得之硬化物之分光透射率測定結果的圖表。

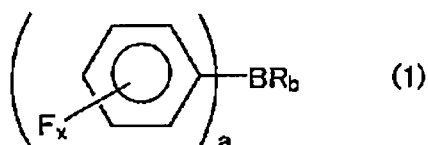
【主要元件符號說明】

無

七、申請專利範圍：

1.一種陽離子硬化性樹脂組成物，係以陽離子硬化性化合物及陽離子硬化觸媒作為必需成分，其特徵在於：

該陽離子硬化觸媒係由下述通式（1）所示之路易斯酸與路易斯鹼構成，



（式中，R 相同或不同，表示可具有取代基之烴基；x 為 1~5 之整數，相同或不同，表示鍵結於芳香環之氟原子數；a 為 1 以上之整數，b 為 0 以上之整數，滿足 $a+b=3$ ）；

該陽離子硬化性化合物含有選自由脂環式環氧化合物及氫化環氧化合物所組成之群中之至少 1 種，

且該陽離子硬化性樹脂組成物係用於光學材料。

2.如申請專利範圍第 1 項之陽離子硬化性樹脂組成物，其中，該路易斯鹼為具有氮原子、磷原子或硫原子之化合物。

3.如申請專利範圍第 1 項之陽離子硬化性樹脂組成物，其中，該陽離子硬化觸媒中之路易斯酸與路易斯鹼之混合比 $n(b)/n(a)$ 為 0.99 以上 5 以下。

4.如申請專利範圍第 1 項之陽離子硬化性樹脂組成物，其中，該路易斯鹼為選自由具有受阻胺結構之胺、沸點為 120°C 以下之胺所組成之群中之至少 1 種。

5.如申請專利範圍第 1 項之陽離子硬化性樹脂組成物，其中，該路易斯鹼為氨。

6.如申請專利範圍第 1 項之陽離子硬化性樹脂組成物，其進而含有近紅外線吸收色素。

7.一種成形體，係使申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之陽離子硬化性樹脂組成物硬化而獲得。

八、圖式：

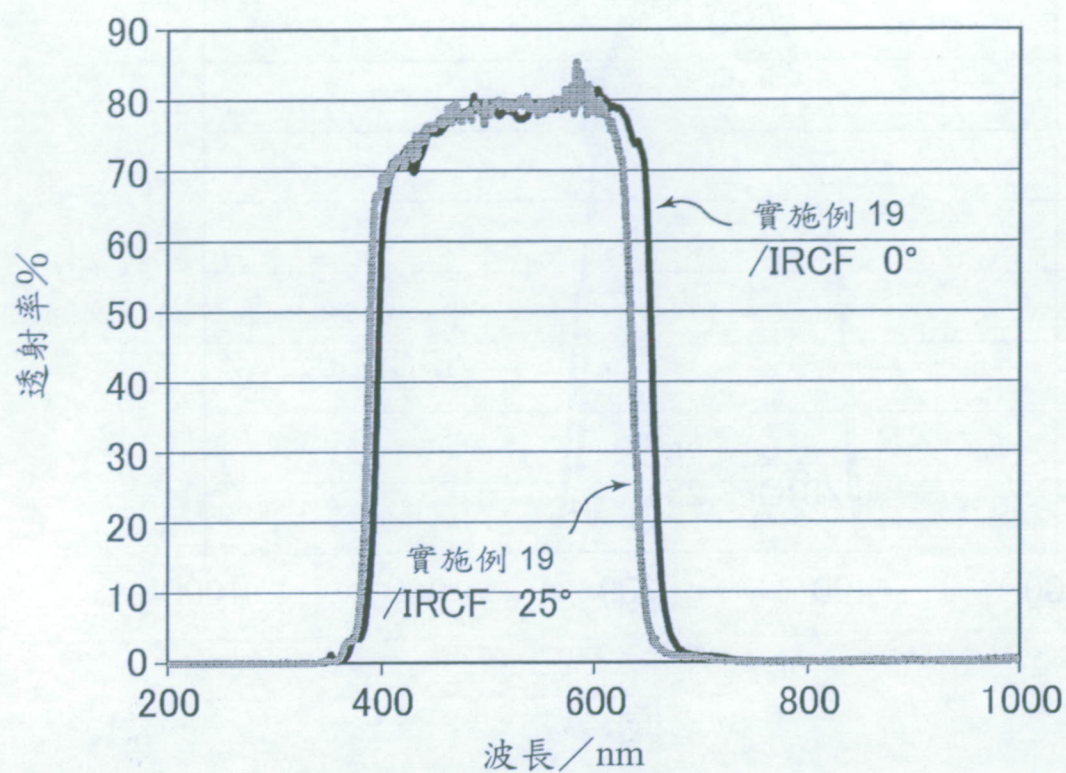


圖 1

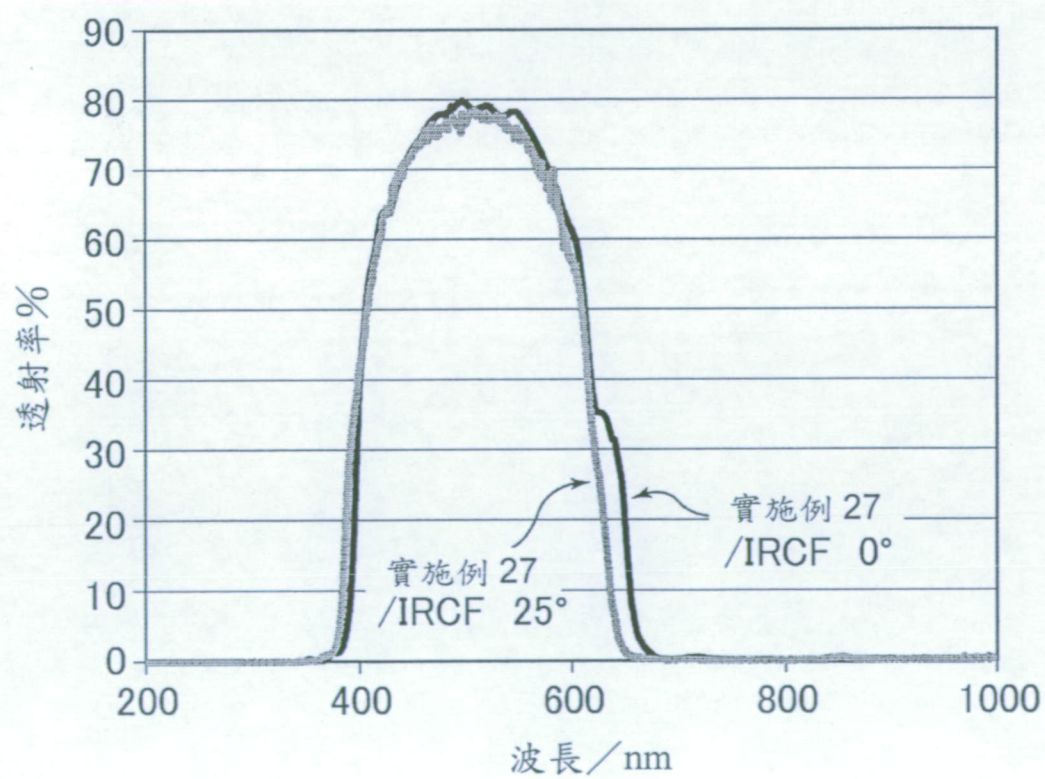


圖 2

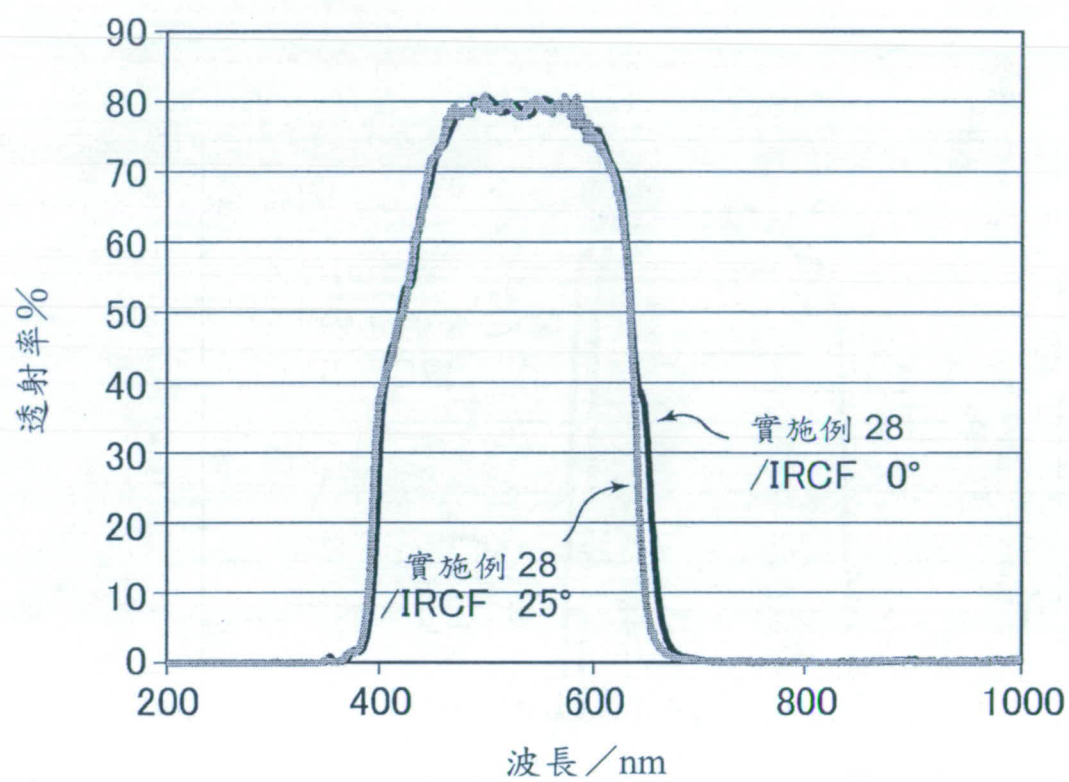


圖 3