



(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 I523878 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 01 日

- (21) 申請案號：101112922 (22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 12 日
- (51) Int. Cl. : **C08G18/40 (2006.01)** **C08G18/72 (2006.01)**  
**B32B7/12 (2006.01)** **B32B37/12 (2006.01)**  
**B29D11/00 (2006.01)**
- (30) 優先權：2011/04/13 日本 2011-088988
- (71) 申請人：德山股份有限公司 (日本) TOKUYAMA CORPORATION (JP)  
日本
- (72) 發明人：清水康智 SHIMIZU, YASUTOMO (JP)；平達利光 HIRAREN, TOSHIMITSU (JP)；  
森力宏 MORI, KATSUHIRO (JP)
- (74) 代理人：洪澄文
- (56) 參考文獻：
- |    |            |    |                |
|----|------------|----|----------------|
| TW | 200530177A | TW | 200813136A     |
| TW | 201038608A | US | 2008/0090989A1 |
- 審查人員：吳志明
- 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：0 共 78 頁

## (54) 名稱

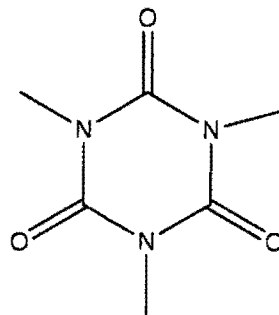
光致變色組合物

## (57) 摘要

本發明係提供一種光致變色組合物，係作為用來對聚碳酸酯樹脂等所構成之光學片或光學膜進行接合之接著層，使用上述組合物之層積體具有優良之接著性、耐熱性、耐溶劑性與光致變色特性。尤其是提供一種光致變色組合物，於埋設於聚合性單體等中進行聚合時，可抑制上述組合物由上述光學片中滲出之情形發生。本發明提供一種光致變色組合物，其特徵包括：具有異氰尿酸鹽骨架之聚氨酯樹脂(A)、與光致變色化合物(B)。

特徵化學式：

## [化學式 1]



## 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：101112922

※申請日：101.4.12

※IPC 分類：

C08G18/40 (2006.01)

18/72 (2006.01)

B32B7/12 (2006.01)

37/12 (2006.01)

B29D11/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光致變色組合物

二、中文發明摘要：

[ 課題 ] 本發明係提供一種光致變色組合物，係作為用來對聚碳酸酯樹脂等所構成之光學片或光學膜進行接合之接著層，使用上述組合物之層積體具有優良之接著性、耐熱性、耐溶劑性與光致變色特性。尤其是提供一種光致變色組合物，於埋設於聚合性單體等中進行聚合時，可抑制上述組合物由上述光學片中滲出之情形發生。

[ 解決手段 ] 本發明提供一種光致變色組合物，其特徵包括：具有異氰尿酸鹽骨架之聚氨酯樹脂(A)、與光致變色化合物(B)。

三、英文發明摘要：

無。

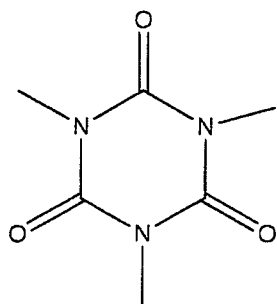
#### 四、指定代表圖：

(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：

[化學式 1]



#### 六、發明說明：

##### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種新穎的光致變色組合物。具體地說，是一種可用於接合聚碳酸酯樹脂等之光學片或光學薄膜間之光致變色接著劑。本發明也是有關於一種光學元件，具有藉由包括上述光致變色組合物層之接著劑，以將光學片或光學膜間接合組成之層積結構。

##### 【先前技術】

近幾年來，以美國為首，利用透明、且具有良好之耐衝擊性之聚碳酸酯樹脂所製成之塑膠鏡片，於具有抗眩性之太陽眼鏡用途的需求正快速的成長。而且，此塑膠製的

太陽眼鏡，因包含光致變色組合物，可因應周圍的亮度使穿透率產生變化來調節抗眩性，塑膠製光致變色太陽眼鏡（光致變色鏡片）因此相當受歡迎。

光致變色鏡片可以很多種方法來製造。具體地說，可例如於塑膠鏡片之表面上塗佈包含光致變色化合物之塗佈組合物、及於塑膠鏡片材質中混合光致變色化合物以形成鏡片之方法等。

除此之外，由可進行部份加工、可形成平滑的光致變色層、以及以射出成型製造塑膠鏡片的同時，也可賦予光致變色之特性等之觀點來看，下述方法也熱烈地被討論當中。亦即，使用包含光致變色化合物與聚氨酯樹脂之光致變色接著劑（光致變色組合物）之方法。具體來說，先以光致變色接著劑，對聚碳酸酯樹脂等光學片間進行接合，以製作「光致變色層積體」，接著，將該層積體裝設於鏡片成型用之模具中，並進行射出成型與熱壓接合之方法。藉由此方法，可製造具有該層積體之光致變色鏡片（請參照專利文獻 1~4）。以此方法所形成之光致變色鏡片，因藉由射出成型、或熱壓接合，對該層積體與塑膠鏡片進行接合，故該層積體與該塑膠鏡片間的界面黏合性非常良好。

然而，上述專利文獻 1 與 2 中所述之方法所製造之光學物件，可視為係以接著劑主成分之聚氨酯樹脂所構成之結構；然而，因光學片與光致變色接著劑間之黏合性欠佳，會有光學片剝離的問題產生（若與光致變色層積體之黏合性不夠時，會有光學片剝離的情形）。而且，因該聚氨酯樹

脂之耐熱性不夠，於進行射出成型與熱壓接合時，會有光學應變的問題產生。因此，必須增加由該接著劑形成之薄層的基體樹脂(聚氨酯樹脂)本身的耐熱性。

另外，上述專利文獻 3 與 4 中所述之方法係採用 2 種液體混合型之聚氨酯樹脂(即末端具有異氰酸酯基之化合物、與末端具有羥基之化合物的混合物)。此方法係於光學片上，堆積包含 2 種液體混合型之聚氨酯樹脂、與光致變色化合物之組合物，之後，使 2 種液體混合型之聚氨酯樹脂反應，以形成高分子量之氨基樹脂層(接著劑層)。藉由此方法，由於層積前之該組合物的分子量較低，故具有不會使該組合物之溶解性、及光致變色化合物溶解性降低之優點。再者，於層積後，由於使 2 種液體混合型之聚氨酯樹脂發生反應，以形成具高分子量之聚氨酯樹脂，因此也可提高耐熱性。

然而，即使是以此方法所形成之光致變色接著劑，光致變色層積體本身的接著性不足，並無法充分解決光學片產生剝離的問題。光致變色鏡片用於日常生活中時，常會有接觸溼度高、與溫水等的情形。因此，即使於此狀況下，光學片與該接著劑間必須具有高黏合性。亦即，光致變色層積體本身即使於上述情況下，光學片也能緊密地接合。以上述 2 種液體混合型之聚氨酯樹脂反應所得到之光致變色接著劑，於維持高光致變色特性的同時，不易於例如接觸熱水後，仍能維持光學片與該接著劑高的黏合性，此點仍需加以改善。

另外，上述射出成型與熱壓接合以外之方法中，以下使用「光致變色層積體」以製造光致變色鏡片之方法也被提出。具體來說，此方法係於聚合性單體中浸泡光致變色層積體之後，藉由使該聚合性單體進行聚合、硬化，以形成光致變色鏡片(請參照專利文獻 5、6)。根據此方法，藉由改變聚合性單體之種類，可輕易地改變所得到之鏡片的性能，而可製造出具有多種性能之鏡片。相較於射出成型、熱壓接合，因可於較低溫下製造光致變色鏡片，也可降低因熱所造成之鏡片的變形。

然而，於專利文獻 5、6 中所述之方法中，仍具有以下幾點需要改善。專利文獻 5、6 中，揭露使用由聚氨酯聚合物與硬化劑所組成之 2 種液體混合型之熱硬化性聚氨酯樹脂，以作為光致變色接著劑。使用專利文獻 5、6 中所述之熱硬化性聚氨酯樹脂，根據聚合性單體之種類、聚合條件，會有熱硬化性聚氨酯樹脂、光致變色化合物由光致變色層積體中溶出於聚合性單體中之情況發生。此溶出現象將發生於光致變色層積體之端部。光致變色層積體溶出之端部，必須由鏡片中去除。因此，此溶出部分愈大，鏡片之有效面積愈小，必須加以改善。此外，將溶出部分由鏡片中去除時，光致變色層積體之端面與光致變色鏡片為同一面，但於熱硬化性聚氨酯樹脂中，其接著性(密著性)並不充足，故會有鏡片剝離的問題產生。

習知技術文獻

專利文獻

- 專利文獻 1：美國專利公開公報第 2004096666 號  
專利文獻 2：日本專利公開公報第 2003-519398 號  
專利文獻 3：美國專利公開公報第 20050233153 號  
專利文獻 4：美國專利公開公報第 20020006505 號  
專利文獻 5：日本專利公開公報第 2005-181426 號  
專利文獻 6：日本專利公開公報第 2005-215640 號

### 【發明內容】

#### 〔發明所欲解決的課題〕

如上所述，習知使用光致變色層積體以製造光致變色鏡片之方法，必須改善與光致變色接著劑（光致變色組合物）之光學片間的接著性、以及其耐熱性。此外，也須加強對聚合以作為鏡片基材之聚合性單體之耐溶解性（以下亦稱為耐溶劑性）。滿足這些性能之光致變色組合物，均可利用射出成型、熱壓接合之光致變色鏡片之製造方法、以及埋設於聚合性單體中之方法。

因此，本發明之第一目的係提供一種光致變色組合物，其用來作為光學片或光學膜進行接合時之接著層（接著劑）時，具有優良的接著性、耐熱性、與耐溶劑性，並且可發揮良好的光致變色特性。

再者，本發明之第二目的係提供一種光學元件，係一包括光學片或光學膜以具有光致變色特性之接著層進行接合之層積結構（例如光致變色層積體）的光學元件，具有優良的接著性、耐熱性、與光致變色特性。

又本發明之第三目的係提供一種製造光學元件之方法，當製造上述光學元件時，即使使用聚碳酸酯等之熱可塑性樹脂作為光學片或光學膜時，仍可不產生外觀不良等問題。

[用以解決課題的手段]

為了解決上述課題，本發明人等對光致變色接著片(層)之結構與所製得之光學元件之特性間的關係，積極地進行檢討與研究，因而研究出一種包括具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(以下簡稱為「異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂」)、與光致變色化合物之光致變色組合物，藉由使用來作為上述光致變色接著劑，可改善所得之光致變色層積體之接合性、光致變色特性、持久性、耐溶劑性等。

而且，於不使用有機溶劑以形成上述光致變色接著層、亦或是使用有機溶劑形成鑄膜之後，藉由乾燥步驟(去除溶劑)，以另行製備上述光致變色接著片，而當使用該光致變色接著片來製造光致變色層積體時，可避免溶劑所造成之不好的影響，進而不造成光致變色特性的降低，以達到本發明之目的。

亦即，本發明提供一種光致變色組合物，包括：具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)、與光致變色化合物(B)。

本發明中，上述具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)較佳係以

分子內具有 2 個以上之羥基、數目平均分子量為 400~3000 之多元醇化合物(A1)、

分子內具有異氰尿酸酯骨架、且具有 3 個異氰酸酯基之異氰尿酸酯化合物(A2a)、

分子內具有 2 個異氰酸酯基之二異氰酸酯化合物(A2b)、及

分子內具有 2 個以上可與異氰酸酯基反應之基、分子量為 50~300 之鏈增長劑(A3)

反應所得到之聚氨酯樹脂。

而且，上述具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)，較佳為於分子末端結合具有於分子內有 1 個可與異氰酸酯基反應之基的反應終止劑(A4)。

再者，本發明之光致變色組合物，可更包括分子內具有至少 1 個異氰酸酯基之異氰酸酯化合物(C)、及/或有機溶劑(D)。

本發明係一種光學元件，具有由 2 片相互對向之光學片或光學膜以上述光致變色組合物所製得之接著層接合所構成的層積構造。

再者，本發明係一種上述光學元件之製造方法，包括：

於平滑基材上，將含有機溶劑(D)之光致變色組合物進行延展後，進行乾燥以去除有機溶劑(D)，進而藉由剝離平滑之基材，以製得包含具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)、與光致變色化合物(B)之光致變色接著片(層)之步驟；以及

於相互對向之 2 片光學片或光學膜之間，以中間為光致變色接著片使上述 2 片光學片或光學膜接合，以製作上

述層積構造之步驟。

〔發明效果〕

本發明之光致變色組合物係作為接著劑或黏合劑。利用本發明之光致變色組合物所製成之接著層，對聚碳酸酯樹酯等所製之光學片或光學膜進行接合所製得之層積體（光致變色層積體），由於在該接著層中使用具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂（異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂），具有優良之接合性、光致變色特性（成色濃度、褪色速度、持久性）、耐熱性、與耐溶劑性。

而且，上述接著層因具有優良之接合性、與耐熱性，即使於以射出成型、熱壓合來製造光致變色鏡片（光學元件）時，也不容易造成接合性與光致變色特性下降、及產生光學應變等。

上述接著層因具有優良之接合性、與耐溶劑性，即使於聚合性單體中埋設光致變色層積體，以製造光致變色鏡片（光學元件）時，也可充分降低形成接著層之異氰酸鹽類聚氨酯樹脂、與光致變色化合物的溶出情形。此結果將增加光致變色鏡片之有效面積，進而提高生產性。

藉由本發明之方法，即使使用由聚碳酸酯樹酯等之熱塑性樹脂所製成之光學片或光學膜，也可避免因有機溶劑所造成之不良影響，且不會降低光致變色特性之效果。

【實施方式】

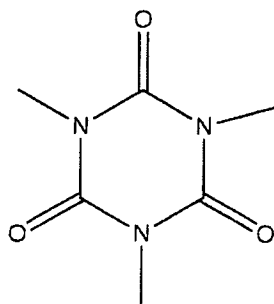
本發明之光致變色組合物，其特徵係包含異氰尿酸酯

系之聚氰酯樹脂(A)(以下簡稱為A成分)、與光致變色化合物(B)(以下簡稱為B成分)。以下將對A成分與B成分進行說明。

A成分：異氰尿酸酯系聚氰酯樹脂

本發明之A成分係分子內具有異氰尿酸酯骨架之聚氰酯樹脂。所謂異氰尿酸酯骨架即為下方所表示之結構，而所謂異氰尿酸酯系聚氰酯樹脂，即為於分子內具有上述骨架之樹脂。

[化學式 1]



習知技術中，構成接著層之聚氰酯樹脂係使用二異氰尿酸酯化合物、三異氰尿酸酯化合物所構成之樹脂，會有接合性、耐熱性與耐溶劑性不足之情形。因此，例如於聚合性單體中，埋設具有以習知之聚氰酯樹脂之接著層的光致變色層積體，以熱硬化製作鏡片時，會有聚氰酯樹脂與光致變色化合物由該接著層中溶出的問題產生。

而本發明因使用異氰尿酸酯系聚氰酯樹脂，故可提高接合性、耐熱性與耐溶劑性。可發揮這些效果之原因尚未清楚，不過可推測如下。異氰尿酸酯系聚氰酯樹脂於分子內具有上述環狀結構，由此處可具有3個分子鏈。因此，可增加交聯程度，進而提高接著層之接合性、耐熱性與耐

修正  
10年8月4日  
補充

溶劑性。再者，因具有此環狀結構，於增加交聯程度之同時，也可於分子內形成適當之空間。結果使接著層中之光致變色化合物的可逆反應更加容易，也使得所製得之光學元件更能發揮優良之光致變色特性。

本發明之 A 成分之製造方法並無特殊之限制，只要分子內具有異氰尿酸酯骨架即可。其中，為使所製得之光致變色化合物能發揮良好的耐熱性、接合性、光致變色特性與耐溶劑性，最好使用以下各成分來製作異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂。具體地說，最好使

(A1)於分子內具有 2 個以上之羥基、數目平均分子量為 400~3000 之多元醇化合物(以下簡稱為 A1 成分)、

(A2a)於分子內具有異氰尿酸酯骨架、且具有 3 個異氰尿酸酯基之異氰尿酸酯化合物(以下簡稱為 A2a 成分)、

(A2b)於分子內具有 2 個異氰尿酸酯基之二異氰尿酸酯化合物(以下簡稱為 A2b 成分)、及

(A3)於分子內具有 2 個以上可與異氰尿酸酯基反應之基、且分子量為 50~300 之鏈增長劑(以下簡稱為 A3 成分)

產生反應，來製作異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂(A)。以下將針對這些成分進行說明。以下也有將 A2a 成分之異氰尿酸酯化合物、與 A2b 成分之二異氰尿酸酯化合物僅以聚異氰尿酸酯化合物(以下簡稱為 A2 成分)表示的情形。

(A1 成分：多元醇化合物)

A1 成分之多元醇化合物為了不使所生成之 A 成分過度形成高交聯體，其分子中之羥基數最好為 2~6。而且，若

考慮於有機溶劑中之溶解性，此羥基數又最好為 2~3。

A1 成分之數目平均分子量較佳為 400~3000。此 A1 成分為聚合物，因此分子量以數目平均分子量來表示。所得之 A 成分之耐熱性、與光致變色組合物之光致變色特性(成色濃度、褪色速度、耐候性等)中，由光致變色特性之耐候性觀點來看，數目平均分子量較佳為 400~2500，又更佳為 400~1500。

A1 成分並無特殊之限制，也可使用眾所皆知之多元醇化合物。具體地說，較佳使用聚醚多元醇、聚碳酸酯多元醇、聚己內酯多元醇、聚酯多元醇等之多元醇化合物。這些可單獨使用，也可 2 種以上一起併用。其中，由耐熱性、接合性、耐候性與耐水解性等觀點來看，最好使用聚碳酸酯多元醇、聚己內酯多元醇。以下將針對使用作為 A1 成分之各種化合物來進行詳細地說明。

(聚醚多元醇): 使用來作為 A1 成分之聚醚多元醇可例如為以「於分子中具有 2 個以上之活性氫基之化合物」與「氧化烷烯」反應所得之聚醚多元醇化合物、與該聚醚多元醇化合物之變性化合物的聚合物多元醇、氨基變性聚醚二元醇、聚醚酯共聚物多元醇等。

上述「於分子中具有 2 個以上之活性氫基之化合物」可例如為水、乙二醇、丙二醇、丁二醇、甘油、三羥甲基丙烷、己三醇、三乙醇胺、雙甘油、異戊四醇等，這些可單獨使用，也可 2 種以上混合使用。另外，「氧化烷烯」可例如為環氧乙烷、環氧丙烷、四氫呋喃等之環

狀醚化合物，這些可單獨使用，也可混合 2 種以上來使用。

上述聚醚多元醇可購買試藥級或工業級，一般市面上所購得的可列舉如下：旭硝子股份有限公司製之「EXCENOL(註冊商標)」系列、「EMARUSTAR(註冊商標)」、ADEKA 股份有限公司製之「ADEKA POLYETHER(註冊商標)」系列等。

(聚碳酸酯多元醇)：使用來作為 A1 成分之聚碳酸酯多元醇可例如為將乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、1,9-壬二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、2-乙基-4-丁基-1,3-丙二醇、二甘醇、雙丙甘醇、新戊二醇、1,4-環己二醇、1,4-環己二甲醇、二聚酸二醇、雙酚 A 之環氧乙烷、環氧丙烷添加物、雙( $\beta$ -羥乙基)苯、苯二甲醇、甘油、三羥甲基丙烷、異戊四醇等之 1 種以上之低分子多元醇類，以二氯化碳反應所生成之聚碳酸酯多元醇、亦或是將乙烯碳酸酯、二乙基碳酸酯、及碳酸二苯酯等，以酯交換法所得之聚碳酸酯多元醇等等。

上述聚碳酸酯多元醇可購買試藥級或工業級，一般市面上所購得的可列舉如下：旭化成化學股份有限公司製之「DERANOL(註冊商標)」系列、KURARAY 股份有限公司製之「KURARAYPOLYOL(註冊商標)」系列、DAICEL 化學工業股份有限公司製之「BLCL(註冊商標)」系列、日本聚氨酯工業股份有限公司製之「NIPPORAN(註冊商標)」系列、宇部

興產股份有限公司製之「ETERNACOLL(註冊商標)」系列等。

本發明之 A1 成分由耐熱性、接合性、耐候性與耐加水分解性等觀點來看，較佳使用聚碳酸酯多元醇。尤其是當以聚碳酸酯樹脂形成光學片或薄膜進行接合以製作層積體時，因接著層與被接著層具有相同骨架，可提高親合性，進而可使接合性穩定，故較佳使用聚碳酸酯多元醇之 A1 成分。

(聚己內酯多元醇)：使用來作為 A1 成分之聚己內酯多元醇可例如使用以  $\epsilon$ -己內酯之開環聚合所生成之化合物。

上述聚己內酯多元醇可購買試藥級或工業級，一般市面上所購得的例如 DAICEL 化學工業股份有限公司製之「BLCL(註冊商標)」系列等。

(聚酯多元醇)：使用來作為 A1 成分之聚酯多元醇可例如為「多元醇」與「多元酸」之縮合反應所生成之聚酯多元醇等。在此，上述「多元醇」可例如為乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、3,3'-二羥甲基庚烷、1,4-環己烷二甲醇、新戊二醇、3,3'-雙(羥甲基)庚烷、二甘醇、雙丙甘醇、甘油、三羥甲基丙烷等，這些可單獨使用，也可 2 種以上混合使用。上述「多元酸」可例如為琥珀酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷二羧酸、環戊烷二羧酸、環己烷二羧酸、鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸、萘二羧酸等，這些可單獨使用，也可 2 種以上混合使用。

上述聚酯多元醇可購買試藥級或工業級，一般市面上

所購得的可列舉如下：DIC 股份有限公司製之「Poly Lite(註冊商標)」系列、日本聚氨酯工業股份有限公司製之「NIPPORAN(註冊商標)」系列、川崎化成工業股份有限公司製之「MAXIMOL(註冊商標)」系列等。

(A2 成分：聚異氰酸酯化合物)

A 成分較佳使用至少 2 種之聚異氰酸酯化合物(A2 成分)來製備。而且，該 A2 成分於分子內具有異氰尿酸酯骨架、且包含具有 3 個異氰酸酯基之異氰尿酸酯化合物(A2a 成分)與分子內具有 2 個異氰酸酯基之異氰酸酯化合物(A2b 成分)。

A2a 成分可選自脂肪族聚異氰酸酯化合物、與脂環聚異氰酸酯化合物、與芳香族聚異氰酸酯化合物之三聚體之至少 1 種之化合物。而且，A2a 成分係於分子內具有異氰尿酸酯骨架、且具有 3 個異氰酸酯基之化合物。A2b 成分可選自脂肪族二異氰酸酯化合物、與脂環二異氰酸酯化合物、與芳香族二異氰酸酯化合物中至少 1 種之化合物。

(A2a 成分：於分子內具有異氰尿酸酯骨架、且具有 3 個異氰酸酯基之異氰尿酸酯化合物)

本發明中，當製造 A 成分時，藉由使用 A2a 成分，可容易地製得具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂。

A2a 成分可藉由具有複數異氰酸酯基之聚異氰酸酯化合物之三聚合反應來製備。具體地說，可以下列方法來製造。於異氰尿酸酯化反應觸媒的存在下、通常以 40~120°C 之反應溫度、沒有溶劑之存在下、亦或是於甲苯、二甲苯

等或其他之芳香族類溶劑、甲乙酮、甲基異丁酮等酮類溶劑、乙酸乙酯、乙酸丁酯等之酯類溶劑、丙二醇甲醚醋酸酯、3-乙氧基丙酸乙酯等之乙二醇醚酯類溶劑之存在下，藉由與聚異氰酸酯化合物反應，可製得 A2a 成分。更詳細地說明，A2a 成分原料之聚異氰酸酯化合物可例如為脂肪族聚異氰酸酯化合物、脂環聚異氰酸酯化合物、芳香族聚異氰酸酯化合物、以及上述之混合物等。其中，由耐候性觀點來看，較佳使用選自脂肪族聚異氰酸酯化合物、與脂環聚異氰酸酯化合物中之至少一種聚異氰酸酯化合物。當中最佳實施例為僅使用脂肪族聚異氰酸酯化合物及/或脂環聚異氰酸酯化合物。由於 A2a 成分為分子中具有 3 個聚異氰酸酯基之異氰尿酸酯化合物，故原料之聚異氰酸酯化合物較佳使用二異氰酸酯化合物。

可用來作為 A2a 成分之原料的聚異氰酸酯化合物可列舉如下：

二乙烯二異氰酸酯、1,4-四甲撐二異氰酸酯、1,6-六亞甲基二異氰酸酯、1,8-亞辛基二異氰酸酯、2,2,4-三甲基己烷-1,6-二異氰酸酯等之脂肪族聚異氰酸酯化合物；

1,3-環丁基二異氰酸酯、1,3-環己基二異氰酸酯、1,4-環己基二異氰酸酯、2,4-甲基環己基二異氰酸酯、2,6-甲基環己基二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯、降冰片烷二異氰酸酯、二環己甲烷-4,4'-二異氰酸酯之異構混合物、六氫甲苯-2,4-二異氰酸酯、六氫甲苯-2,6-二異氰酸酯、六氫亞苯-1,3-二異氰酸酯、六氫亞苯-1,4-二異氰酸酯、

1,9-二異氰酸基-5-甲基壬烷、1,1-二(二異氰酸根合甲基)環己烷、2-異氰酸基-4-[(4-異氰酸基環己烷)甲基]-1-甲基環己烷、2-(3-異氰酸丙基)環己異氰酸酯等之脂環聚異氰酸酯化合物；

環己苯甲烷二異氰酸酯、4,4'-二苯甲烷異氰酸酯之異構混合物、2,3-甲苯基二異氰酸酯、2,4-甲苯基二異氰酸酯、2,6-甲苯基二異氰酸酯、1,3-亞苯基二異氰酸酯、1,4-亞苯基二異氰酸酯、1,3-異氰酸甲基二苯、二甲苯二異氰酸酯、四甲基苯二甲基二異氰酸酯、萘二異氰酸酯、二苯醚二異氰酸酯、1,3-二異氰酸甲苯、4,4'-二異氰酸鹽-3,3'-二甲氧(1,1'-二甲苯)、4,4'-二異氰酸鹽-3,3'-二甲基二苯、1,2-二異氰酸甲苯、1,4-二異氰酸甲基-2,3,5,6-四氯苯、2-十二烷基-1,3-二異氰酸苯、1-異氰酸鹽-4-[2-異氰酸環己基甲基] 2-甲苯、1-異氰酸鹽-3-[4-異氰酸苯甲基] 2-甲苯、4-[2-異氰酸苯羥基] 2-甲苯等之芳香族聚異氰酸酯化合物等等，

上述之二異氰酸酯化合物中，如上所述，較佳使用脂肪族聚異氰酸酯化合物、或脂環聚異氰酸酯化合物。

合成 A2a 成分時所使用之反應觸媒可使用一般眾所皆知之觸媒。具體地說，此觸媒可例如為二烷胺烷基酚、三烷基胺、四烷基烷撐二胺、四烷基氫氧化銨、三甲基-2-羥乙基氫氧化銨、四甲基胺·辛酸酯、N,N,N-三甲基、N-2-羥丙基銨對苯甲酸第三丁酯、乙醇鈉、或丙醇鈉等。觸媒濃度可因應所使用之觸媒種類與反應溫度的不同而不同，

一般可使用相對於原料之聚異氰酸酯化合物之 10ppm~1% 範圍之濃度。

另外，反應之進行可測量反應溶液中之異氰酸酯基 (NCO 基之比例)，並可利用紅外光譜分析、折射率測量等來追蹤。

倘若轉換為異氰尿酸酯之轉換反應過度時，會伴隨三聚物，部分生成五聚物、七聚物，而造成生成物之黏度上升。因此，異氰酸酯化合物之轉換率較佳為 5~70%，又更佳為 10~60%。若達成目標之轉換率後，可例如添加硫酸、磷酸等之觸媒失活劑，以使反應終止。反應終止後，必要時可於移除失活觸媒後，藉由移除剩餘之聚異氰酸酯化合物與有機溶劑，來製得分子內具有異氰尿酸酯骨架、且具有 3 個異氰酸酯基之異氰尿酸酯化合物 (A2a)。於必須移除觸媒之情形時，可於反應終止後形成鹽而過濾、移除；也可於製造 A 成分後、進行再沉澱時，於溶劑中使觸媒溶解、並移除。

(A2b 成分：二異氰酸酯化合物)

所使用來作為 A2a 成分之「分子內具有 2 個異氰酸酯基之二異氰酸酯化合物」，可例如為脂肪族二異氰酸酯化合物、脂環二異氰酸酯化合物、芳香族二異氰酸酯化合物、以及上述之混合物等。其中，由耐候性觀點來看，較佳選自脂肪族二異氰酸酯化合物、與脂環二異氰酸酯化合物中至少 1 種之二異氰酸酯化合物。

A2b 成分之二異氰酸酯化合物中，分子內含有 2 個異

氰酸酯基。若使用分子內具有 3 個以上之異氰酸酯基之聚異氰酸酯化合物時，將會使得到之聚氨酯樹脂之交聯密度增加，且對有機溶劑之溶解性降低。

適合作為 A2b 成分之二異氰酸酯化合物，可使用上述作為 A2a 成分之原料的二異氰酸酯化合物。其中，由所得之聚氨酯樹脂（所得之光致變色組合物）之耐候性觀點來看，較佳選自脂肪族二異氰酸酯化合物、與脂肪環二異氰酸酯化合物中至少 1 種之二異氰酸酯化合物。在此具體地列舉適當之化合物如下：1,4-四甲撐二異氰酸酯、1,6-六亞甲基二異氰酸酯、1,8-亞辛基二異氰酸酯、2,2,4-三甲基己烷-1,6-二異氰酸酯、1,3-環丁基二異氰酸酯、1,3-環己基二異氰酸酯、1,4-環己基二異氰酸酯、2,4-甲基環己基二異氰酸酯、2,6-甲基環己基二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯、降冰片烷二異氰酸酯、二環己甲烷-4,4'-二異氰酸酯之異構混合物、六氫甲苯-2,4-二異氰酸酯、六氫甲苯-2,6-二異氰酸酯、六氫亞苯-1,3-二異氰酸酯、六氫亞苯-1,4-二異氰酸酯等等。這些二異氰酸酯化合物可單獨使用，也可 2 種以上一起併用。

此二異氰酸酯化合物亦可為於分子中具有可賦予光穩定性、抗氧化性、或吸收紫外線等機能之結構的化合物。以下，將對具有可發揮光穩定性之哌啶結構之二異氰酸酯化合物，舉實例來作說明。此二異氰酸酯化合物可例如為分子中具有 3 個異氰酸酯基之三異氰酸酯化合物、分子中具有 1 個可與異氰酸酯基反應之基（胺基、羥基、羧基、氣

酸基、或硫醇基)、且具有哌啶結構之化合物。三異氰酸酯化合物可例如為 1,3,6-己三異氰酸酯、1,8-二異氰酸-4-二異氰酸根合甲基辛烷、2-異氰酸根合乙基(2,6-二異氰酸)己酯、1-甲苯-2,4,6-三異氰酸酯、二苯甲烷-2,4,4'-三異氰酸酯、三苯甲烷-4,4',4''-三異氰酸酯、1,6,11-十一烷三異氰酸酯等。分子中具有 1 個可與異氰酸酯基反應之基、且具有哌啶結構之化合物，可以下述具有哌啶結構之反應終止劑(A4)來說明。上述三異氰酸酯化合物之一異氰酸酯基，藉由與例如後述 A4 成分中所含之可與異氰酸酯基反應之基產生反應，可得到於分子內具有光穩定性等機能之結構、且於分子中存在有 2 個異氰酸酯基之化合物(二異氰酸酯化合物)。

另外，與上述三異氰酸酯化合物反應之化合物，可使用與分子中之 1 個異氰酸酯基反應之基、與具有受阻酚結構、三氮六環結構、或苯並三唑結構之化合物。藉由使用此化合物，可形成具有抗氧化性、或吸收紫外線機能之二異氰酸酯化合物。

這些二異氰酸酯化合物可單獨使用，亦可將 2 種以上混合併用。

(較佳使用之 A2 成分)

特別是由提高耐候性之觀點來看，A2 成分較佳使用於 A2a 成分、與 A2b 成分之總量中含 30 質量%以上、特別是含 50 質量%以上，並選自脂肪族異氰酸酯化合物、與脂環異氰酸酯化合物中之異氰酸酯化合物。最佳可例如使用 A2

成分之 100 質量%均選自脂肪族異氰酸酯化合物、與脂環異氰酸酯化合物中之化合物。所謂 A2 成分選自脂肪族異氰酸酯化合物、與脂環異氰酸酯化合物中之異氰酸酯化合物，係指於原料中使用脂肪族聚異氰酸酯化合物、與脂環聚異氰酸酯化合物之意。

(A3 成分：鏈增長劑)

作為 A3 成分之鏈增長劑，係於分子內具有 2 個以上可與異氰酸酯基反應之基、且分子量為 50~300 之化合物。因鏈增長劑並非聚合物，該分子量係指鏈增長劑之分子量。可與上述異氰酸酯基反應之基例如有胺基(-NH<sub>2</sub> 基與 -NH(R) 基)、羥基(-OH 基)、硫氫基(-SH 基：硫醇基)、羧基(-C(=O)OH 基)、或氯酸基(-C(=O)OCl 基)等。

此 A3 成分係作為合成 A 成分時之鏈增長劑，藉由利用 A3 成分作為鏈增長劑，可控制 A 成分之分子量、耐熱性、與光致變色等特性。若該鏈增長劑之分子量未滿 50 的話，所得到之聚氨酯樹脂會有過硬的情形發生。又雖然提高了光致變色組合物之耐熱性，但會有接合性、與光致變色組合物降低之情形。另一方面，若該鏈增長劑之分子量超過 300 的話，所得到之聚氨酯樹脂會有過軟的情形發生。因此，所得之光致變色組合物之耐熱性、接合性、光致變色特性均有降低之情形。由此可見，此鏈增長劑之分子量較佳為 50~250，更佳為 55~200。

A3 成分較佳使用選自二胺化合物、三胺化合物、胺醇化合物、胺基羧酸化合物、胺基硫醇化合物、二元醇化合

物、與三元醇化合物中至少 1 種鏈增長劑。以下有時會將二胺化合物、三胺化合物、胺醇化合物、氨基羧酸、胺基硫醇化合物，總稱為含胺基化合物。含胺基化合物分子中具有至少 2 個以上可與異氰酸酯基反應之基，其中至少 1 個為胺基 ( $-\text{NH}_2$  基與  $-\text{NH}(\text{R})$  基，R 為取代基)，除胺基之外可與異氰酸酯基反應之反應性基例如有羥基 ( $-\text{OH}$  基)、硫氫基 ( $-\text{SH}$  基：硫醇基)、或羧基 ( $-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$  基)。

A3 成分之含胺基化合物適合使用之化合物可列舉如下：異佛爾酮二胺、乙二胺、1,2-丙二胺、1,3-丙二胺、1,2-丁二胺、1,3-丁二胺、1,4-丁二胺、1,5-戊二胺、1,6-己二胺、哌啶-N,N-雙(2-甲胺基)哌啶、雙(4-氨基環己基)甲烷、雙(4-氨基-3-丁基環己基)甲烷、1,2-、1,3-與 1,4-二胺環己烷、降冰片烯二胺、聯胺、己二酸二聯胺、苯二胺、4,4'-二苯甲烷二胺、N,N'-二乙基乙二胺、N,N'-二甲基乙二胺、N,N'-二丙基乙二胺、N,N'-二丁基乙二胺、N-甲基乙二胺、N-乙基乙二胺、雙(六甲基)三胺、1,2,5-戊烷三胺等之二胺化合物、與三胺化合物。

另外，胺基醇化合物可例如為 2-乙醇胺、3-丙醇胺、4-丁醇胺、5-戊醇胺、6-己醇胺、2-哌啶甲醇、3-哌啶甲醇、4-哌啶甲醇、2-哌啶乙醇、4-哌啶甲醇等。

胺基羧酸例如有甘胺酸、丙胺酸、離胺酸、白胺酸等。

胺基硫醇例如有 1-胺基硫醇、2-胺基乙硫醇等。

A3 成分之二元醇化合物、與三元醇化合物適合使用之化合物可列舉如下：乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、

1, 2-丁二醇、1, 3-丁二醇、1, 4-丁二醇、1, 3-戊二醇、2, 4-戊二醇、1, 5-戊二醇、2, 2, 4-三甲基-1, 3-戊二醇、2-甲基-1, 3-戊二醇、2, 5-己二醇、1, 6-己二醇、2, 4-庚二醇、2-甲基-1, 3-己二醇、2, 2-二甲基-1, 3-丙二醇、1, 8-庚二醇、1, 9-壬二醇、1, 10-癸二醇、1, 4-環己二醇、1, 4-環己二甲醇、1, 2-雙(羥乙基)環己烷、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、二丙二醇、三丙二醇、新戊二醇、三甲醇基丙烷等。

上述之含胺基化合物、二元醇化合物、與三元醇化合物等之鏈增長劑，可單獨使用，亦可混合 2 種以上來併用。

上述鏈增長劑中，由耐熱性、接合性、與光致變色化合物之持久性等觀點來看，較佳使用含胺基化合物，更佳使用二胺化合物。其原因係於合成 A 成分時，藉由使用含胺基化合物，可使所得到之聚氨基酯樹脂具有尿素鍵結，提高了分子之剛性之同時，也使分子鍵間之氫鍵結更加堅固。結果推測光致變色化合物之耐熱性也隨之增加。關於光致變色化合物之持久性的提高，推測其藉由尿素鍵結的存在使分子鍵間之氫鍵結更加堅固，空氣中的氧難以擴散於上述聚氨基酯樹脂中，因此抑制了光致變色化合物之一般為人所知之劣化機構的光氧化劣化問題。再者，關於接合強度之提升，推測因尿素鍵結的存在使分子鍵間之氫鍵結更加堅固，因此難以破壞樹脂的凝聚。

(A4 成分：分子內具有 1 個可與異氰酸酯基反應之基的反應終止劑)

A 成分可由將上述 A1 成分、A2 成分、與 A3 成分進行反應來製得，也可進而利用分子內具有 1 個可與異氰酸酯基反應之基的反應終止劑(A4)來製造。藉由於 A 成分中使用分子內具有 1 個可與異氰酸酯基反應之基的反應終止劑(A4)，可形成覆蓋分子末端之未反應聚氨酯樹脂。

A4 成分使用分子內具有 1 個可與異氰酸酯基反應之基的反應終止劑，藉由使用上述 A4 成分，可於本發明之聚氨酯樹脂末端導入未反應性基。上述可與異氰酸酯基反應之基可例如為胺基(-NH<sub>2</sub> 基與 -NH(R) 基)、羥基(-OH 基)、硫氫基(-SH 基：硫醇基)、羧基(-C(=O)OH 基)、或氯酸基(-C(=O)OC1 基)等。

此反應終止劑中，分子內可僅具有單 1 個可與異氰酸酯基反應之基。當存在有 2 個以上之此基時，以與 A4 成分反應所生成之 A 成分會有高分子量化、於有機溶劑稀釋時產生高黏度、而導致難以進行膜之塗佈等的情形發生。而且，也會有所得之光致變色接著劑之接合性(與光學片間之接合性)降低的情形發生。

藉由對聚氨酯樹脂末端導入上述反應終止劑，可控制聚氨酯樹脂之數量平均分子量，並可容易地調整接合性、耐熱性、及光致變色特性等之目標的物性。

上述反應終止劑較佳使用於其分子內具有哌啶結構、受阻酚結構、三氮六環結構、或苯並三唑結構之化合物。其原因係因上述之哌啶結構、受阻酚結構、三氮六環結構、或苯並三唑結構，可發揮光穩定效果(哌啶結構)、抗氧化

效果(受阻酚結構)、或吸收紫外線效果(三氮六環結構、或苯並三唑結構)之緣故。藉由使用具有這些結構之反應終止劑，可提高 A 成分之聚氨酯樹脂本身、與光致變色化合物之持久性(光穩定性、抗氧化性、吸收紫外線性能)。其中，為了提高光致變色化合物之持久性，較佳使用具有哌啶結構之化合物。

A4 成分之反應終止劑所使用之具有哌啶結構之化合物可列舉如下。具體地說，可例如為分子內具有 1, 2, 2, 6, 6-五甲基-4-羥基哌啶、1, 2, 2, 6, 6-五甲基-4-胺基哌啶、2, 2, 6, 6-四甲基-4-胺基哌啶等之哌啶結構、且具有 1 個可與異氰酸鹽基反應之基的反應終止劑。亦可使用分子內具有其他如受阻酚結構、三氮六環結構、或苯並三唑結構、且具有 1 個可與異氰酸酯基反應之基的反應終止劑。

其他 A4 成分可例如為甲胺、乙胺、丙胺、異丙胺、丁胺、t-丁胺等之反應終止劑。這些胺類之化合物，由於一般於室溫下相對於 1 莫耳異氰酸酯基僅反應 1 莫耳，故可作為反應終止劑。

上述 A4 成分可導入於所得之聚氨酯樹脂之末端。因此，具有賦予耐候性之結構的 A4 成分，藉由不導入主鏈與側鏈、而導入於末端，可具有不會損壞聚氨酯樹脂原本之耐熱性、機械強度(剝離強度)等優點。

(A 成分之合成方法)

本發明之 A 成分可藉由使上述 A1 成分、A2a 成分、A2b 成分與 A3 成分反應來製得。而且，於 A1 成分、A2a 成分、

A2b 成分與 A3 成分之反應生成物末端殘留有異氰酸酯基時，亦可使 A4 成分反應以形成 A 成分。為製得上述 A 成分，可採用所謂之單次法或預聚合法。例如，較佳可以下列方法來製得 A 成分。首先，使 A1 成分、A2a 成分、A2b 成分反應，以生成氨酯預聚物，接著，藉由將該氨酯預聚物與 A3 成分進行反應，可製得本發明之 A 成分。於 A1 成分、A2a 成分、A2b 成分及 A3 成分之反應生成物末端殘留有異氰酸酯基時，可使分子內具有 1 個可與異氰酸酯基反應之基的反應終止劑(A4 成分)進而進行反應，來製造 A 成分。

上述方法中，與 A1 成分、A2a 成分、A2b 成分之反應，可於溶劑之存在或不存在下，且於氮氣或氬氣等鈍性氣體之環境中，以 25~120°C 之溫度進行 0.5~24 小時的反應。溶劑可使用甲乙酮、二乙酮、甲苯、己烷、庚烷、乙酸乙酯、二甲基甲醯胺(DMF)、二甲基亞砷(DMSO)、四氫呋喃(THF)等之有機溶劑。於反應時，由於，由於避開了 A2a 成分與 A2b 成分中之異氰酸酯基、與不純物水之間的反應，各種試劑與溶劑最好預先進行脫水處理，以進行充分的乾燥。上述反應進行時，亦可添加二月桂酸二丁錫、二甲基咪唑、三乙烯二胺、四甲基-1,6-己二胺、四甲基-1,2-乙二胺、1,4-二氮雙環[2,2,2]辛烷等之觸媒。觸媒使用時之添加量相對於總量為 100 質量比份上述 A 成分，最好為 0.001~1 質量比份。

如此所獲得之氨酯預聚物與 A3 成分之反應，可例如於溶劑之存在或不存在下，於氮氣或氬氣等鈍性氣體之環境

中，以 25~120°C 之溫度對兩者進行 0.5~24 小時的反應。溶劑可使用甲醇、乙醇、異丙醇、叔丁醇、2-丁醇、正丁醇、甲乙酮、二乙酮、甲苯、己烷、庚烷、乙酸乙酯、DMF、DMSO、THF 等。

以上述反應，而生成於分子鏈末端具有異氰酸酯基之反應性聚氨酯樹脂時，可直接使用；亦可將 A4 成分，於溶劑之存在或不存在下，於氮氣或氫氣等鈍性氣體之環境中，以 25~120°C 之溫度進行 5~24 小時的反應。溶劑可使用甲醇、乙醇、異丙醇、叔丁醇、2-丁醇、正丁醇、甲乙酮、二乙酮、甲苯、己烷、庚烷、乙酸乙酯、DMF、DMSO、THF 等。

(各成分之比例、A 成分之特性)

上述方法中於反應中所使用之 A1 成分、A2a 成分、A2b 成分、A3 成分之量比可適當的設定，由所得之聚氨酯樹脂之耐熱性、接合強度、光致變色特性(成色濃度、褪色速度、耐候性等)、耐溶劑性等之平衡的觀點來看，較佳設定為以下之量比。假設 A1 成分中所含之羥基之總莫耳數為  $n_1$ 、A2a 成分中所含之異氰酸酯基之總莫耳數為  $n_{2a}$ 、A2b 成分中所含之異氰酸酯基之總莫耳數為  $n_{2b}$ 、A3 成分中所含之可與異氰酸酯基反應之基之總莫耳數為  $n_3$  時，較佳滿足以下範圍。上述  $n_1$ 、 $n_{2a}$ 、 $n_{2b}$  與  $n_3$  可利用作為各成分之化合物所使用之莫耳數、與該化合物 1 個分子中所存在之各基的和來求得。

亦即，最好將其比例設定為  $n_1 : n_{2a} : n_{2b} :$

$n3=0.30\sim0.90 : 0.01\sim0.50 : 0.50\sim0.99 : 0.10\sim0.70$  (其中， $n2a+n2b=1$ 、且  $0.9\leq n1+n3\leq 1.1$ )。其中，為了使所得之光致變色組合物(光致變色接著劑)發揮更優良之接合性、持久性、光致變色特性，其比例又較佳設定為  $n1 : n2a : n2b : n3=0.40\sim0.85 : 0.02\sim0.30 : 0.70\sim0.98 : 0.15\sim0.60$  (其中， $n2a+n2b=1$ 、且  $0.9\leq n1+n3\leq 1.1$ )，更佳設定為  $n1 : n2a : n2b : n3=0.50\sim0.80 : 0.03\sim0.15 : 0.85\sim0.97 : 0.20\sim0.50$  (其中， $n2a+n2b=1$ 、且  $0.9\leq n1+n3\leq 1.1$ )。上述  $n2a+n2b$  之總和必定為 1。

此時，特別是當  $n2a$  之量比超過 0.5 時，會使所得之聚氨酯樹脂之交聯密度增高，使接合性與光致變色特性降低，而導致溶解於溶劑時產生高黏度的情形。另外，當  $n2a$  之量比未滿 0.01 時，則因所得之聚氨酯樹脂中之交聯部位與異氰酸鹽骨架少，而導致接合性、耐熱性、及耐溶劑等性質降低。

於反應生成物末端殘留有異氰酸酯基時，亦可使反應終止劑 A4 產生反應。此時，較佳設定為以下之量比。將如上述般假設 A4 成分中所含之「可與異氰酸酯基反應之基」之總莫耳數假設為  $n4$  的話，如以下所示。 $n4$  可由反應終止劑所使用之莫耳數來求得。

亦即，最好將其比例設定為  $n1 : n2a : n2b : n3 : n4=0.30\sim0.89 : 0.01\sim0.50 : 0.50\sim0.99 : 0.10\sim0.69 : 0.01\sim0.20$  (其中， $n2a+n2b=1$ 、且  $0.9\leq n1+n3+n4\leq 1.1$ )。又較佳設定為  $n1 : n2a : n2b : n3 : n4=0.40\sim0.84 : 0.02\sim0.30 :$

0.70~0.98 : 0.15~0.59 : 0.01~0.15(其中， $n_{2a}+n_{2b}=1$ 、且  $0.9 \leq n_1+n_3+n_4 \leq 1.1$ )，又更佳設定為  $n_1 : n_{2a} : n_{2b} : n_3 : n_4 = 0.49 \sim 0.79 : 0.03 \sim 0.15 : 0.85 \sim 0.97 : 0.19 \sim 0.49 : 0.02 \sim 0.10$ (其中， $n_{2a}+n_{2b}=1$ 、且  $0.9 \leq n_1+n_3+n_4 \leq 1.1$ )。上述  $n_{2a}+n_{2b}$  之總和必定為 1。而且，較佳為  $n_1+n_3+n_4=1$ 。N2a 之量比由於與上述反應終止劑不使用之情況相同的理由，故較佳設定為上述範圍。

使用反應終止劑，以製造聚氨酯樹脂之 A 成分時，亦可將  $n_1$ 、 $n_3$  與  $n_4$  之總和設定為  $n_{2a}$ 、 $n_{2b}$  之總和以上 ( $n_{2a}+n_{2b} \leq n_1+n_3+n_4$ )，來使用 A4 成分。此時，過度添加之 A4 成分，可藉由再沉澱來移除。當過剩之 A4 成分的量未及損害本發明之效果的話，亦可直接形成光致變色組合物。其中，考量其生產性，較佳使用  $n_{2a}+n_{2b} = n_1+n_3+n_4$  之量比。構成 A 成分(異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂)之各分量比較加滿足  $n_{2a}+n_{2b} = n_1+n_3+n_4$ 。

以上述反應所得之聚氨酯樹脂(A 成分)，可溶解於反應溶劑來使用，必要時可蒸餾去除、或是於水等不良溶劑中滴入反應液，進行聚氨酯樹脂之沉降、過濾後，進行如乾燥等之後處理，以形成 A 成分來使用。

A 成分由耐熱性、接合強度、光致變色特性(成色濃度、褪色速度、耐候性等)等之觀點來看，其分子量較佳為 5000~150000，又較佳為 8000~100000，尤其更佳為 10000~60000。上述聚氨酯樹脂之分子量係利用聚氧化乙烯換算之凝膠滲透層析儀(GPC)，以管柱為 Shodex KD-805、

KD-804(昭和電工股份有限公司製)、沖提液為 LiBr (10mmol/L)/DMF 溶液、流速為 1ml/min、偵測器為 RI 偵測器、聚氨酯樹脂樣本溶液為 0.5%之二甲基甲醯胺溶液(DMF)等條件，所測得之頂峰之分子量。

A 成分之軟化點較佳為 60~200°C，尤其更佳為 80~150°C。藉由使用滿足上述範圍之軟化點之聚氨酯樹脂，可使將光學片或薄膜間進行接合以形成層積體(光致變色層積體)時的加工性良好。而且，藉由使用上述聚氨酯樹脂，也可使製造具層積體之光學元件時的加工性良好。此外，更進一步於此層積層、或光學元件表面上形成硬塗佈層時，也可使進行硬塗佈液之塗佈、硬化時的加工性良好。在此所說之軟化點係指使用熱機械測量裝置(Seiko Instruments 公司製，TMA120C)，以下列條件測量所得之軟化點。[測量條件]昇溫溫度：10°C/分，測定溫度範圍：30~200°C，探針：針尖為 0.5mm 之探針。

(B 成分：光致變色化合物)

本發明之光致變色組合物中，B 成分之光致變色化合物並無特別之限制，可使用苯並吡喃化合物、孚精醯並胺化合物、螺噁嗪化合物、螺吡喃化合物等一般眾所皆知之光致變色化合物。這些可單獨使用，也可 2 種以上一起併用。

上述孚精醯並胺化合物、螺噁嗪化合物、螺吡喃化合物與苯並吡喃化合物，可例如為於日本專利公開公報平成第 2-28154 號、日本專利公開公報昭和 62-288830 號、

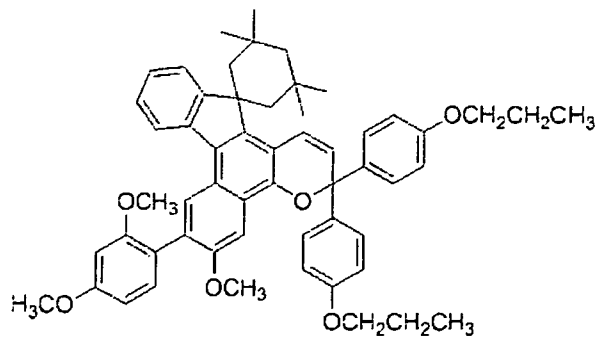
W094/22850 號手冊、W096/14596 號手冊等中所列舉之化合物。

尤其，苯並吡喃化合物於上述專利文獻中所記載的之外，也有其他具有良好之光致變色特性的苯並吡喃化合物，此苯並吡喃化合物也可適合用來作為 B 成分。此苯並吡喃化合物可例如為：日本專利公開公報第 2001-031670 號、日本專利公開公報第 2001-011067 號、日本專利公開公報第 2001-011066 號、日本專利公開公報第 2000-344761 號、日本專利公開公報第 2000-327675 號、日本專利公開公報第 2000-256347 號、日本專利公開公報第 2000-229976 號、日本專利公開公報第 2000-229975 號、日本專利公開公報第 2000-229974 號、日本專利公開公報第 2000-229973 號、日本專利公開公報第 2000-229972 號、日本專利公開公報第 2000-219678 號、日本專利公開公報第 2000-219686 號、日本專利公開公報平成第 11-322739 號、日本專利公開公報平成第 11-286484 號、日本專利公開公報平成第 11-279171 號、日本專利公開公報平成第 09-218301 號、日本專利公開公報平成第 09-124645 號、日本專利公開公報平成第 08-295690 號、日本專利公開公報平成第 08-176139 號、日本專利公開公報平成第 08-157467 號、美國專利第 5645767 號公報、美國專利第 5658501 號公報、美國專利第 5961892 號公報、美國專利第 6296785 號公報、日本專利第 4424981 號公報、日本專利第 4424962 號公報、W02009/136668 號手冊、W02008/023828 號手冊、日本專利

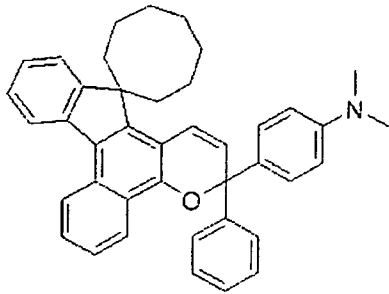
第 4369754 號公報、日本專利第 4301621 號公報、日本專利第 4256985 號公報、W02007/086532 號手冊、日本專利公開公報平成第 2009-120536 號、日本專利公開公報第 2009-67754 號、日本專利公開公報平成第 2009-67680 號、日本專利公開公報平成第 2009-57300 號、日本專利第 4195615 號公報、日本專利第 4158881 號公報、日本專利第 4157245 號公報、日本專利第 4157239 號公報、日本專利第 4157227 號公報、日本專利第 4118458 號公報、日本專利公開公報第 2008-74832 號、日本專利第 3982770 號公報、日本專利第 3801386 號公報、W02005/028465 號手冊、W02003/042203 號手冊、日本專利公開公報第 2005-289812 號、日本專利公開公報第 2005-289807 號、日本專利公開公報第 2005-112772 號、日本專利第 3522189 號公報、W02002/090342 號手冊、日本專利第 3471073 號公報、日本專利公開公報第 2003-277381 號、W02001/060811 號手冊、W000/71544 號手冊等中所揭露者。

上述這些光致變色化合物中，由成色濃度、初期著色、持久性、褪色速度等光致變色特性之觀點來看，較佳使用 1 種以上、具有茛並(2, 1-f)萘並(2, 1-b)吡喃骨架之苯並吡喃化合物。又這些苯並吡喃化合物中，因分子量 540 以上之化合物特別具有良好之成色濃度與褪色速度，故以其為佳。其具體實施例可列舉如下。

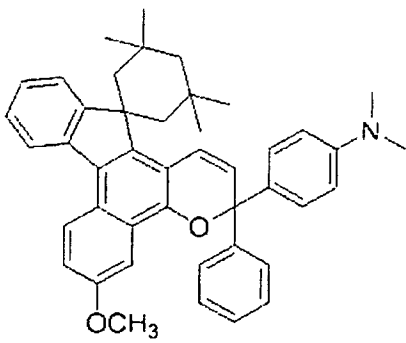
[化學式 2]



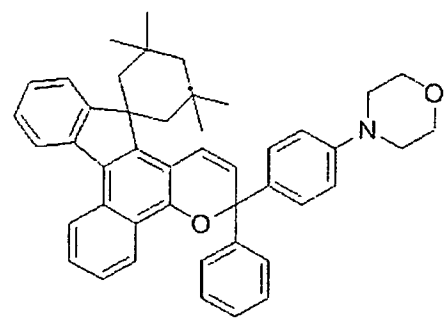
[化學式 3]



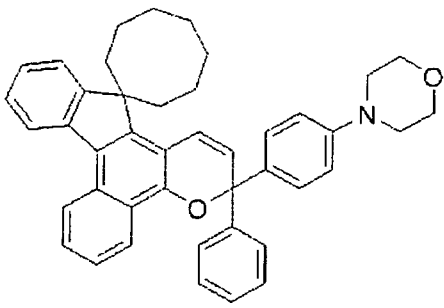
[化學式 4]



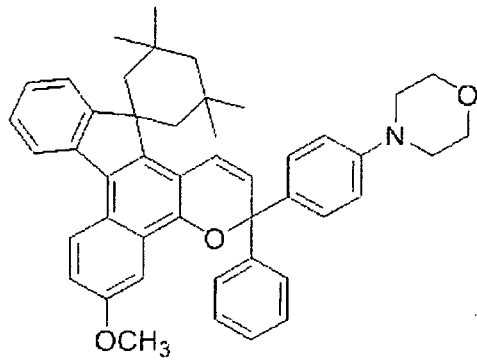
[化學式 5]



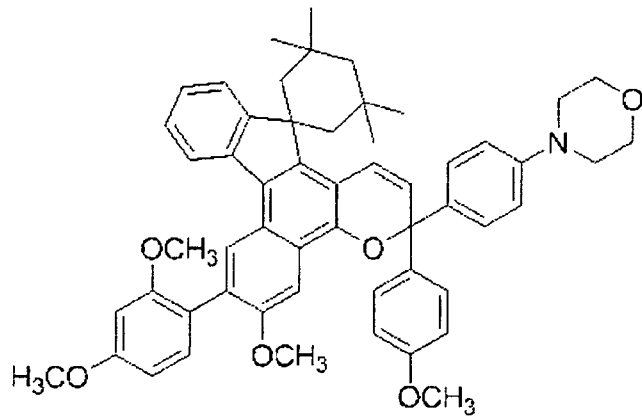
[化學式 6]



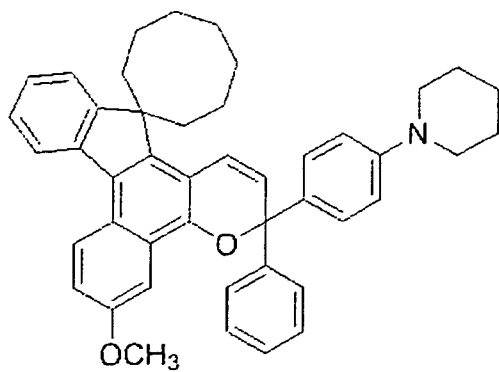
[化學式 7]



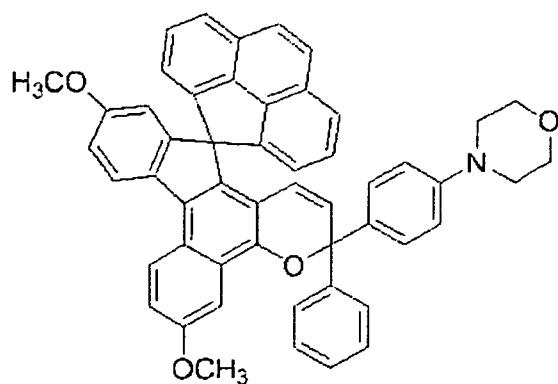
[化學式 8]



[化學式 9]



[化學式 10]



(B 成分之含量)

本發明之光致變色組合物中之 B 成分之含量，由光致變色觀點來看，較佳是使用相對於 A 成分 100 質量比份之 0.01~20 質量比份。若上述含量過少時，會有無法得到充分之成色濃度與持久性之情形；若過多時，雖會因光致變色化合物種類之不同而有不同之情形，但一般不僅會有光致變色組合物難以溶解於 A 成分、且組合物之均勻性降低之情形，亦會有接著力(接合力)降低的情形。為了維持成色濃度與持久性等光致變色特性、且充分維持與塑膠薄膜等之光學基材間之接合性，B 成分之添加量相對於 A 成分 100 質量比份，最好為 0.5~10 質量比份，尤其以 1~5 質量比份為佳。

(其他成分)

本發明之光致變色組合物除 A 成分與 B 成分之外，可包括分子內具有至少 1 個異氰酸酯基之異氰酸酯化合物 (C)(以下簡稱為 C 成分)、有機溶劑 (D)(以下簡稱為 D 成分)、或其他成分之任意成分。以下將對這些任意成分進行說明。

(C 成分：分子內具有至少 1 個異氰酸酯基之異氰酸酯化合

物)

藉由於本發明之光致變色組合物中添加 C 成分，可發揮更良好之接合性、與光致變色特性。

此 C 成分並無特別的限制，可使用一般眾所皆知之異氰酸鹽化合物。這些可單獨使用，亦可混合 2 種以上一起併用。

藉由添加此 C 成分，可發揮出優良之接合性的原因尚未清楚，不過可推測如下。包含於 C 成分中之一部分的異氰酸酯基，將藉由含於本發明之光致變色組合物中之水份、環境中之溼度(亦即，水份之存下)，而加水分解生成胺基。此所生成之胺基與殘留於 C 成分中之異氰酸酯基反應，以形成具有尿素鍵結之反應生成物。此處所生成之反應生成物之尿素基，由於在存在於 A 成分中之尿素鍵結、與氨酯結合間形成氫鍵結，故可提高光致變色接著層之凝聚力，且增加接合性與耐熱性。尤其，即使於接觸過熱水後，仍可維持高的接合性(光學片與該接著層間之接合性)。

上述異氰酸酯化合物在前述 A2a、A2b 成分項目中所示之異氰酸酯化合物外，尚可例如 1-異氰酸金剛烷酯、異氰酸丙酯、異氰酸異丙酯、異氰酸丁酯、異氰酸叔丁酯、異氰酸己酯、異氰酸壬酯、異氰酸十二烷酯、異氰酸環己酯、4-甲基異氰酸環己酯等之分子內具有 1 個異氰酸酯基之化合物。

再者，亦可使用例如為 1,3,5-三(6-異氰酸根合己基)縮二尿(biuret)、(2,4,6-三氧代嗪-1,3,5-(2H, 4H, 6H)

三基)三環己烷異氰酸酯等之分子內具有 3 個異氰酸酯基之化合物。

亦可將對分子內具有 2 個以上之異氰酸酯基之異氰酸酯化合物，使上述 A3 成分反應所得到之異氰酸酯化合物(C') (以下簡稱為 C' 成分)，來作為本發明之 C 成分。

合成上述 C' 成分時，較佳使二異氰酸酯化合物之上述 A2b 成分、上述 A3 成分中之胺醇化合物、或二元醇反應。上述 C' 成分中必須於分子內存在有 1 個以上之異氰酸酯基。因此，當合成上述 C' 成分時，A2b 成分之異氰酸酯基之總莫耳數，必須比可與 A3 成分中之異氰酸酯基反應之基的總莫耳數還大。

包含於上述 C 成分中之異氰酸酯基，可以阻斷劑保護之狀態下來使用。阻斷劑可例如使用酸胺、內醯胺、酸醯並胺類、咪唑類、尿素類、脞類等。具體地說，可例如使用乙醯苯胺、醯胺乙酯、 $\epsilon$ -己內醯胺、醯胺琥珀酸酯、醯胺馬來酸酯、二甲基吡唑、硫尿、縮醛脞、丙酮脞、甲乙酮脞等。

包含於上述 C 成分(含 C' 成分)中之異氰酸酯基數目可為單一個，較佳使用 2 個以上。藉由 C 成分之分子中具有 2 個以上之異氰酸酯基，當形成光致變色接著劑層時，可形成分子量之大之尿素樹脂(C 成分之反應生成物)。結果，因 C 成分之反應生成物與 A 成分間的凝聚力增加，提高了接合性之效果。另一方面，若 C 成分之分子中存在有 4 個以上之異氰酸酯基，由於形成網狀交聯之尿素樹脂，與 A

成分間容易產生相分離之情形，而本發明之光致變色接著層也有呈白色渾濁的情形。因此，C 成分(含 C' 成分)較佳為分子內具有 2 個、或 3 個之異氰酸酯基的化合物，尤其是以具有 2 個之異氰酸酯基的化合物為佳。

C 成分由耐候性觀點來看，較佳選自脂肪族異氰酸酯化合物、與脂肪環異氰酸酯化合物中之異氰酸酯化合物。芳香族異氰酸酯化合物與 A 成分之間容易產生相分離，故本發明之光致變色接著層會有呈白色渾濁的情形。這是因為芳香族異氰酸酯化合物比脂肪族異氰酸酯化合物、與脂肪環異氰酸酯化合物的反應性還快、且凝聚力較高之緣故。由白色渾濁之情形來看，C 成分最好選自脂肪族異氰酸酯化合物、與脂環異氰酸酯化合物中之異氰酸酯化合物。

本發明中，上述 C 成分(含 C' 成分)之分子量並無特別之限制，較佳未滿 1000 成分之分子量為 1000 以上時，所得之光致變色接著層之耐熱性、與薄膜強度會有降低的情形。這是因為加入高分子量之異氰酸酯化合物時，C 成分之反應生成物中之尿素鍵結以外之結構產生影響的緣故。另外，為了提高接合性，使異氰酸酯基之莫耳數維持一定量以上時，於分子量大之異氰酸酯化合物中，其相對於 A 成分之含量將會增加。結果使上述反應生成物之尿素鍵結以外的結構，更容易產生影響。由此觀點來看，C 成分之分子量較佳未滿 1000。由此可見，C 成分之分子量較佳為 750 以下，更佳為 600 以下。當然，上述 C' 成分之分子量也因相同理由，最好未滿 1000。此 C 成分(C' 成分)

如同上述，最好不是聚合物。因此，上述 C 成分 (C' 成分) 之分子量係指 C 成分 (C' 成分) 本身的分子量。C 成分之分子量下限為此單體化合物之分子量，其並無特別之限制，較佳為 100。

#### (C 成分之含量)

若添加 C 成分時，其含量考慮接合性、耐熱性與光致變色特性，相對於 A 成分 100 質量比份，較佳為 0.01~20 質量比份。若上述含量過少的話，無法獲得充份的接合性、與耐熱性效果；而過多的話，由上述光致變色組合物所得之接著層則會有白色渾濁、接合性降低、光致變色化合物持久性降低等情形發生。為了維持成色濃度與持久性等光致變色特性、且提升光學片、或薄膜等間之接合性，C 成分之添加量相對於 A 成分 100 質量比份為 0.1~10 質量比份，最好為 0.5~5 質量比份。此時，C 成分中所含之異氰酸酯基的比例 (由莫耳數換算之質量比例)，相對於 A 成分 100 質量比份，較佳為 0.01~10.0 質量比份，又較佳為 0.02~5.0 質量比份，更佳為 0.1~3.0 質量比份。

使用 C 成分時，也可於光致變色組合物中添加水。水的含量只要是可水解 C 成分的量即可，一般為相對於 C 成分所含之異氰酸酯基之莫耳數的 0.01 倍莫耳~5 倍莫耳。此水成分也可以使用光致變色接著片對光學片或光學膜間進行接合時，其所含於大氣中的水分 (溼氣) 來替代使用。

#### (D 成分：有機溶劑)

藉由於本發明之光致變色組合物中添加有機溶劑，可

使異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂(A成分)、光致變色化合物(B成分)、及必要時所添加之異氰酸酯化合物(C成分)、以及其他成分容易進行混合。結果可提升光致變色組合物之均勻性。而且，藉由使用有機溶劑，可適當地調整光致變色組合物之黏度。再者，也可使於光學片或薄膜上塗佈本發明之光致變色組合物時之操作性、以及塗佈層的厚度均勻性提高。

光學片或薄膜使用容易滲入有機溶劑之材質時，會有外觀不良、光致變色特性降低等問題發生。此問題可藉由下述之本發明的方法來避免。本發明之光致變色組合物中，如後述也可使用各種不同種類之溶劑。因此，即使選擇對光學片或薄膜使用容易滲入之有機溶劑時，也可避免上述問題發生。

D成分之有機溶劑可例如使用甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇、正丁醇、叔丁醇、2-丁醇等之醇類、乙二醇甲醚、乙二醇異丙醚、乙二醇乙醚、乙二醇單丙醚、乙二醇單丁醚、乙二醇叔丁醚、乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、乙二醇正丁醚等之多元醇衍生物、二丙酮醇、甲乙酮、二乙酮、甲苯、己烷、庚烷、乙酸乙酯、二甲基甲醯胺(DMF)、二甲基亞砜(DMSO)、四氫呋喃(THF)、環己酮、以及上述之組合。其可因應使用A成分之種類、與光學片或薄膜之材質，來作適當的選擇。例如，當使用聚碳酸酯樹脂來作為光學片或薄膜、且直接進行本發明之光致變色組合物之塗佈時，較佳使用醇類、或多元醇衍生物作為溶劑。

當考量於光學片或薄膜上塗佈本發明之光致變色組合物時之塗佈層的平滑性、或採用後述之本發明方法時之光致變色接著層(片)之平滑性時，上述有機溶劑最好混合具有未滿 90°C 之沸點的有機溶劑、與具有 90°C 以上之沸點的有機溶劑來使用。藉由使用上述組合之有機溶劑，可增加上述平滑性、使有機溶劑的移除更加容易、也可加快乾燥速度。沸點未滿 90°C、及 90°C 以上之有機溶劑的含量，較佳因應所使用之其他成分來作是適當決定。其中，為了發揮良好的效果，相對於 100% 質量比份之總有機溶劑量，沸點未滿 90°C 之有機溶劑的含量最好為 20~80 質量%，沸點 90°C 以上之有機溶劑最好為 80~20 質量%。

使用 D 成分時之含量，由添加上述 D 成分之效果的觀點來看，其相對於 100 質量比份之 A 成分，最好為 5~900 質量比份，又較佳為 100~750 質量%，更佳為 200~600 質量比份。

(C、D 成分以外的成分)

於本發明之光致變色組合物中，為了提高光致變色化合物之持久性、成色速度、褪色速度及製膜性，可於不損害本發明之效果的範圍內，添加如界面活性劑、抗氧化劑、自由基補充劑、紫外線穩定劑、脫模劑、抗著色劑、防帶電劑、螢光染料、染料、顏料、香料、可塑劑等之添加劑。此添加劑可使用一般眾所皆知之化合物，無特別之限制。

例如，界面活性劑可使用非離子型、陰離子型、陽離子型等，而由對光致變色組合物之溶解性來考量，最好是

使用非離子型界面活性劑。適用之非離子型界面活性劑可具體地列舉如下：山梨醇脂肪酸酯、甘油脂肪酸酯、十甘油脂肪酸酯、丙二醇·季戊四醇脂肪酸酯、聚環氧乙基山梨醇脂肪酸酯、聚環氧乙基山梨基脂肪酸酯、聚環氧乙基甘油脂肪酸酯、聚乙二醇脂肪酸酯、聚環氧乙基烷基醚、聚環氧乙基植物固醇·植物固烷醇、聚環氧乙基聚環氧丙基烷基醚、聚環氧乙基烷基酚醚、聚環氧乙基蓖麻子油·硬化蓖麻子油、聚環氧乙基綿羊油·綿羊油醇·密蠟衍生物、聚環氧乙基烷基胺·脂肪酸醯胺、聚環氧乙基烷酚甲醛縮合物、單鏈聚環氧乙基烷基醚、矽類與氟類之界面活性劑等等。這些界面活性劑也可混合 2 種以上來使用。界面活性劑之含量相對於 100 質量比份之聚氨基酯樹脂 (A 成分)，最好為 0.001~1 質量比份之範圍中。

抗氧化劑、自由基補充劑、紫外線穩定劑、紫外線吸收劑可使用受阻胺光穩定劑、受阻酚抗氧化劑、酚類自由基補充劑、硫類抗氧化劑、磷類抗氧化劑、三氮六環類化合物、苯並三唑類化合物、二苯甲酮類化合物等。這些抗氧化劑、自由基補充劑、紫外線穩定劑、紫外線吸收劑亦可混合 2 種以上來使用。當這些添加劑使用時，亦界面活性劑與抗氧化劑亦可與自由基補充劑、紫外線穩定劑、紫外線吸收劑一起併用。這些抗氧化劑、自由基補充劑、紫外線穩定劑、紫外線吸收劑之添加量，相對於 100 質量比份之聚氨基酯樹脂 (A 成分)，較佳為 0.001~20 質量比份之範圍中。不過，當這些添加劑過度使用的話，由於對聚碳酸

酯樹脂製之光學片或薄膜等之光致變色組合物的接合性降低，故其添加量較佳為 7 質量比份以下，又較佳為 3 質量比份以下，更佳為 1 質量比份以下。

再者，為了提高光致變色接著片或光學片之接合性，可於本發明之光致變色組合物中添加接著劑。具體來說，可使用松烯樹脂、松油精酚樹脂、酚樹脂、氫化松烯樹脂、松香樹脂、二甲苯樹脂、丙烯酸類接著劑、矽類接著劑、氨基類接著劑等。又為了提高光致變色接著片之耐熱性、及降低對聚合性單體之溶解性，可於上述光致變色組合物中添加無機氧化物微粒子、有機/無機複合材料等。無機氧化物微粒子可例如為分散於甲醇、甲乙酮、丙二醇單甲醚等有機溶劑中之矽溶膠等之金屬氧化物溶膠；有機/無機複合材料可例如為矽/三聚氰胺複合材料、矽/氨基複合材料、矽/丙烯酸複合材料、矽/環氧複合材料等。

(光致變色組合物之製造方法)

上述光致變色組合物可藉由混合上述 A 成分、與 B 成分、必要時可使用之 C 成分、D 成分與其他成分來製造。混合各成分之順序並無特別的限制。

若例如不使用有機溶劑時，也可對各成分進行溶融、混練，以形成小球狀之光致變色組合物。也可形成薄片狀。另一方面，若使用有機溶劑的話，藉由將各成分溶於有機溶劑，可製得光致變色組合物。

如此所得到之本發明之光致變色組合物，較佳可作為對聚碳酸酯樹脂製之光學片、或薄膜間進行黏接用之光致

變色接著劑。而且，藉由使用由本發明之光致變色組合物所製之黏接層，對光學片或光學膜進行接合，可得到後述之本發明之光學元件。以下將對本發明之光學元件與該光學元件之製造方法進行說明。

又使用添加本發明之 C 成分之光致變色組合物，於進行光學片或光學膜之接合時，較佳於水分的存在下（濕氣的存在下）來進行。

（本發明之光學元件）

本發明之光學元件包括一層積結構，其包括相互面對之 2 片光學片或光學膜，藉由以本發明之光致變色組合物所組成之接著層進行接合所構成。此光學元件可例如為包括：

僅由上述層積結構所構成之光致變色層積薄片或薄膜（以下簡稱為光致變色層積體）；

於光致變色層積體上進而堆疊光學片或薄膜，於表面形成硬塗佈層等之塗佈層所形成之複合層積體；

將這些光致變色層積體、及複合層積體，與塑膠鏡片本體等之光學基材上進行一體化所構成之光學元件等等。與塑膠鏡片本體等之光學基材上進行一體化之方法，例如：將上述光致變色層積體置於模具後，進行熱可塑性樹脂之射出成型，以形成聚碳酸酯樹脂等之光學基材（例如鏡片本體）之方法（以下簡稱為射出成型法）、於光學基材上以接著劑等貼附上述光致變色層積體等之方法、於聚合性單體中埋設光致變色層積體，以進行聚合上述聚合性單體之

方法等等。以下將對構成本發明之光學元件之材料或構件進行說明。

(光學片、或薄膜)

本發明中，光學片、或薄膜只要是具有透光性之薄片及薄膜，其他並無特別之限制，由取得性與加工性的難易等觀點來看，較佳使用樹脂製薄片。而光學片及薄膜之材料較佳例如為聚碳酸酯樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯樹脂、尼龍樹脂、三醋酸纖維素樹脂、丙烯酸樹脂、氨基樹脂、烯丙基樹脂、環氧樹脂、聚乙烯醇樹脂等。其中，因具有良好之接合性、並適用於射出成形法，故尤以聚碳酸酯樹脂為佳。本發明之光學膜也可使用偏光膜(例如以三醋酸纖維素樹脂薄膜夾住聚乙烯醇所製之偏光膜)。

本發明之相互面對的 2 片光學片，可為相同樹脂所製之薄片，亦可為相異樹脂所製之薄片。

此光學片或薄膜的厚度並無特別之限制，一般為  $50\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ ，較佳為  $0.1\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ 。若厚度比  $50\mu\text{m}$  薄時，當以於基材之聚合性單體中埋設上述光學片或薄膜之狀態下進行硬化時，光學片或薄膜會有變形之情形發生。另一方面，若光學片或薄膜之厚度超過  $1\text{mm}$  時，則所得到之光致變色鏡片會有變厚、或難以進行曲面加工等問題產生。

本發明所使用之光學片或薄膜，可以習知方法進行改質。例如，為了更進一步提高上述光致變色組合物之接合性，可進行表面改質。改質之方法並無特別之限制，可例如為電漿放電處理、電暈處理、火焰處理、酸或鹼性藥劑

等之化學處理。除提升接合性之外，為了具有其他機能，多層之光學片或薄膜可使用具有塗佈層之光學片或薄膜。  
(光致變色層積體之製造方法)

本發明之光致變色組合物層積結構，係藉由以本發明之光致變色組合物所形成之接著層(又稱光致變色接著片)，將相互面對之2片光學片或光學膜進行接合所構成。上述接著層之厚度，以光致變色化合物之成色濃度、耐候性與接著強度等觀點來看，較佳為5~100 $\mu\text{m}$ ，更佳為10~50 $\mu\text{m}$ 。

上述接著層可因應所使用之光致變色組合物之特性，以下列方法來製得。亦即，若為添加有機溶劑以對本發明之光致變色組合物進行適當的黏度調整時，可於一方之光學片或光學膜上塗佈本發明之光致變色組合物，必要時於(加熱)乾燥後，對其他光學片或光學膜進行(加熱)壓合。此時，光致變色組合物之塗佈方法並無特別之限制，可使用旋塗法、噴霧塗佈法、含浸塗佈法、含浸旋塗法、乾式貼合法等之一般眾所皆知之方法。光致變色組合物之塗佈、進而乾燥之步驟，較佳可於室溫~100 $^{\circ}\text{C}$ 之溫度、且10~100%RH之濕度下來進行。尤其是當添加C成分時，可藉由進行此條件之乾燥步驟，以促進C成分之加水分解反應，來獲得更堅固之接合力。

當使用含有機溶劑之本發明之光致變色組合物時，可藉由以下方法來製作光致變色層積體：於平滑之基材上延展本發明之光致變色組合物之後，進行乾燥以移除有機溶

劑(D)，且進而對平滑之基材進行剝離；製備包含具有異氰酸鹽骨架之聚氨酯樹脂(A)、與光致變色化合物(B)之光致變色接著片之步驟；以及於相互面對之2片光學片或光學膜之間，藉由上述光致變色接著片，對上述2片光學片或光學膜進行接合，以製造上述層積結構之步驟。

再者，由提高接著性之觀點來看，最好於本發明之光致變色化合物中添加分子內具有至少1個異氰酸酯基之異氰酸酯化合物。此時，以同於上述之方法，可製作本發明之光致變色層積體。此時，若於水分(溼氣)之存在下製備光致變色接著片與上述光致變色層積體時，包含於上述之光致變色接著片與上述光致變色層積體中之上述異氰酸酯化合物(C)，至少有一部分會形成反應生成物。

當採用上述方法時，上述平滑之基材的材質較佳使用可耐本發明所使用之溶劑、或容易剝離本發明之聚氨酯樹脂的材質，具體來說，玻璃、不鏽鋼、聚四氟乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚乙烯、聚丙烯、抑或是層積有矽類、氟類等可提高剝離性之塗佈層的塑膠膜等等。

當採用此方法時，不論溶劑種類、與光學片或光學膜種類，均可排除溶劑所造成之不好的影響。

以上述光學片或光學膜之接合步驟所得之光致變色層積體，可以此狀態使用，亦可以下列方法對其進行穩定化後來使用。具體地說，較佳可使進行完接合步驟之層積體，於20°C以上60°C以下之溫度下靜置12小時以上。靜置時間之上限並無特別的限制，50小時即足夠。當靜置時，可

於常壓下來進行，亦可於真空中來進行。再者，此層積體之靜置最好於  $80^{\circ}\text{C}$  以上  $130^{\circ}\text{C}$  以下之溫度、靜置 30 分鐘以上 3 小時以下來進行（以下稱為加熱處理）。此加熱處理後所得到之光致變色層積體，將會形成穩定的狀態。使用上述異氰酸酯化合物 (C) 時，為了使殘留於上述光致變色層積體之異氰酸鹽基完全消失，較佳於溫度  $20\sim 100^{\circ}\text{C}$ 、濕度  $40\sim 100\%$  RH 下再進行追加靜置。而且，於加濕處理後，藉由於常壓或真空下於  $40\sim 130^{\circ}\text{C}$  進行靜置，可移除層積薄片中存在之過剩的水份。

另一方面，當使用不含有機溶劑之光致變色組合物時，可採用以下方法。例如可採用以壓出成型於光學片或光學膜上層積光致變色接著片、進而於光致變色接著片上層積光學片或光學膜之方法。另外，亦可採用以共壓出成型等，於光致變色接著片之兩表面上層積光學片或光學膜之方法。當使用以此方法所得到之光致變色接著片時，於進行光學片之接合後，為了使其狀態穩定，較佳以與上述相同之方法設定靜置時間、來進行加熱處理。

遵照上述方法，即可製造光致變色層積體。此光致變色層積體可以此狀態來使用，亦可進行以射出成型、熱壓合製造光致變色鏡片之方法、與埋設聚合性單體以製造光致變色鏡片之方法。

（光致變色層積體之使用例（製造光致變色鏡片））

上述光致變色層積體較佳至少於其中一表面上接合光學基材。上述光學基材可例如為上述聚碳酸酯樹脂等之熱

可塑性樹脂。此時，藉由射出成型、熱壓合，可於光致變色層積體上層積熱可塑性樹脂。由本發明之光致變色組合物所組成之光致變色組合片，由於可提高接合性、耐熱性，較佳以此方法來製造光致變色鏡片。

上述光致變色層積體於埋設於聚合性單體中後，藉由進行該聚合性單體的硬化，可於層積體上堆疊熱硬化性樹脂。聚合性單體可例如為(間)丙烯酸酯單體組合物、丙烯單體組合物、硫化氫酯類單體組合物、氫酯類單體組合物、硫環氧類單體組合物等之熱硬化性樹脂。由本發明之光致變色組合物所形成之光致變色接著片，由於可提高耐溶劑性，較佳以此方法來製造光致變色鏡片。

#### 實施例

以下列舉幾個實施例，對本發明做更詳盡的說明。這些實施例僅用作說明本發明用，本發明之精神與範圍，並不受限於這些實施例。以下，將實施例與比較例中所用來表示各成分之化合物的稱號整理如下。

(A1 成分：多元醇化合物)

PL1：旭化成化學股份有限公司製之「DERANOL(註冊商標)」(以 1,5-戊二醇與己二醇為原料之聚碳酸酯多元醇，數目平均分子量為 800)

PL2：DAICEL 化學工業股份有限公司製之「BLCL(註冊商標)」(聚己內酯二醇，數目平均分子量為 830)

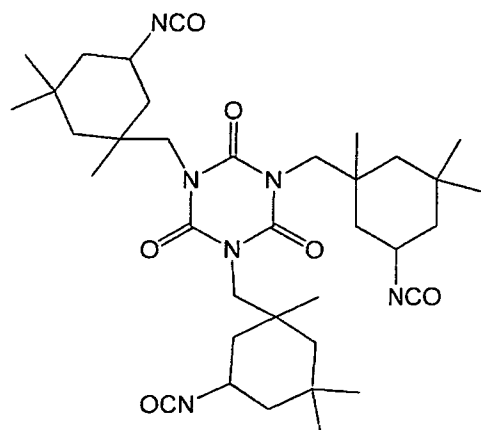
PL3：旭硝子股份有限公司製之聚丙烯二醇(數目平均分子量為 700)

(A2 成分：異氰尿酸酯化合物)

異氰酸鹽化合物(N1)之合成

於具有溫度計、攪拌器、氮封管之玻璃製的四頸燒瓶中，置入單體二異氰酸酯之異佛爾酮二異氰酸酯 1000g，以氮氣置換燒瓶中之空氣，一面攪拌、一面以 60°C 進行加熱。使用四甲基氫氧化銨·辛酸酯作為三聚化觸媒，並以 0.26g 的比例來添加。持續於 60°C 下進行反應，當 NCO 含量到達 40% 時，添加 0.66g 之磷酸以使反應停止。接著，利用分子蒸餾裝置，由上述反應液中移除並回收未反應之二異氰酸己酯，而製得 N1(化學式(N1)所表示之化合物)。所得之 N1 之 NCO 含量為 18.5%(理論值為 18.9%)。反應中之 NCO 含量與最終所得之 NCO 含量可利用以下方法滴定來求出。首先，於反應系統、或所得之 N1 中，添加比上述所含之 NCO 基過剩之已知濃度的正丁胺。正丁胺會與 NCO 基反應而消耗一部分。接著，以酸對添加正丁胺之系統進行滴定，藉由計算消耗掉之正丁胺的量，以求出 NCO 基的含量(消耗之正丁胺與 NCO 基等量)。

[化學式 11]

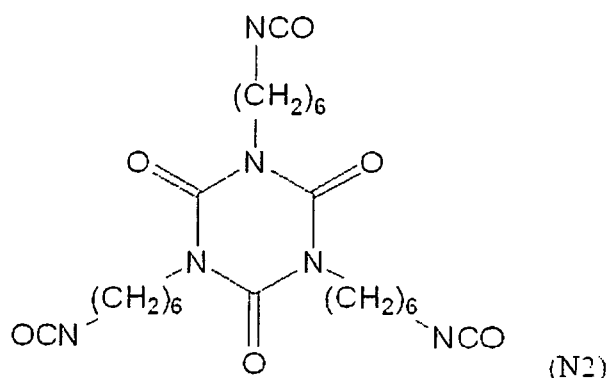


(N1)

## 異氰尿酸酯化合物(N2)之合成

除了於原料中使用 1000g 之己二異氰酸酯、0.2g 之四甲基氫氧化銨·辛酸酯、與 0.5g 之磷酸之外，其他均以 N1 相同之合成方法來進行反應，以製得 N2(以下所示之化合物)。所得之 N2 之 NCO 含量為 24.5%(理論值為 25.0%)。

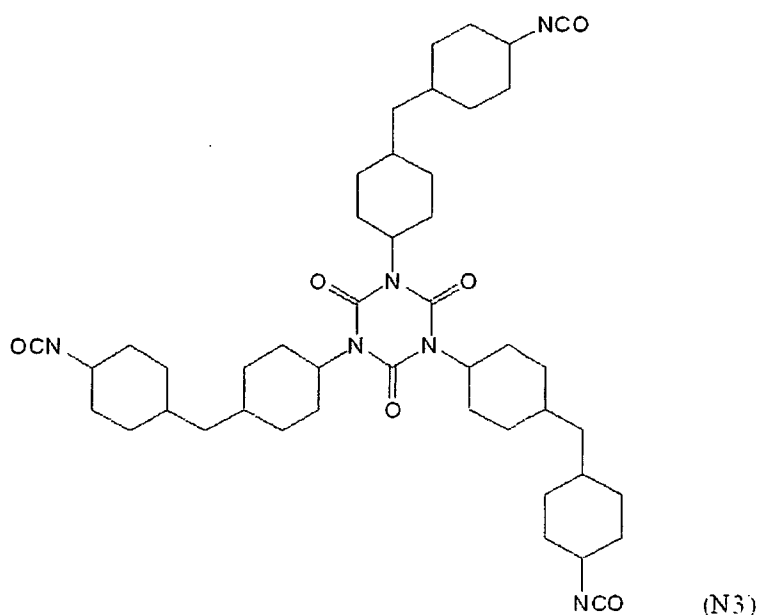
[化學式 12]



## 異氰尿酸酯化合物(N3)之合成

除了於原料中使用 1000g 之甲烷-4,4'-二異氰酸二環己酯之異構混合物、0.3g 之四甲基氫氧化銨·辛酸酯、與 0.75g 之磷酸之外，其他均以 N1 相同之合成方法來進行反應，以製得 N3(以下所示之化合物)。所得之 N3 之 NCO 含量為 15.2%(理論值為 16.0%)。

[化學式 13]



A2b 成分：二異氰酸酯化合物

NC01：異佛爾酮二異氰酸酯

NC02：1,3,6-己三異氰酸酯

NC03：甲烷-4,4'-二異氰酸二環己酯之異構混合物

NC04：甲苯-2,4-二異氰酸酯

A3 成分：鏈增長劑

CE1：異佛爾酮二胺

CE2：雙(4-氨基環己基)甲烷

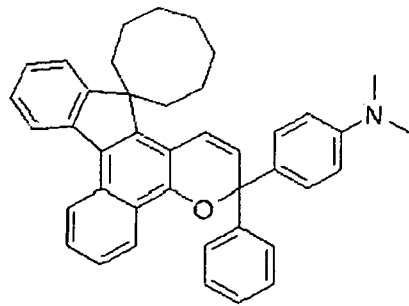
A4 成分：反應終止劑

S1：1,2,2,6,6-五甲基-4-氨基哌啶

B 成分：光致變色化合物

PC1：以下所示之化合物

[化學式 14]



(PC1)

C 成分：異氰酸酯化合物

C1：異佛爾酮二異氰酸酯(分子量 222)

D 成分：有機溶劑

D1：四氫呋喃

(A 成分之合成例)

(A 成分：異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂(U1)之合成)

於具有攪拌葉、冷卻管、溫度計、氮氣導入管之三頸燒瓶中，置入數目平均分子量 800 之多元醇化合物(PL1：聚碳酸酯二元醇)252g、異佛爾酮二異氰酸酯三聚化之異氰尿酸酯化合物(N1)70g、異佛爾酮二異氰酸酯(NC01)65g，於氮氣中以 80℃ 進行 9 個小時的反應，以製得預聚物。之後，添加 N,N'-二甲基甲醯胺 1600ml，接著，於氮氣中滴入異佛爾酮二胺(CE1)18.7g 來添加，於滴完後使其於 25℃ 下進行 1 個小時的反應後，藉由對溶劑減壓以移除，而合成製得異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂(U1)。所得到之異氰酸酯類聚氨酯樹脂之分子量，以聚環氧乙烷來換算，為 58,000(理論值：55,000)，而軟化點為 150℃。

(A 成分：異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂(U2~U6、U19、與 U20)之合成)

使用表 1 中所示之多元醇化合物(A1 成分)、異氰尿酸

酯化合物(A2a 成分)、二異氰酸酯化合物(A2b 成分)、鏈增長劑(A3 成分)、與反應溶劑，除了表 1 所示之反應條件以外，其他均以上述 U1 相同之合成方法，來進行 U2~U6、U19、與 U20 之合成。所製得之聚氨酯樹脂之合成條件如表 1 所示。

(A 成分：異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂(U7)之合成)

於具有攪拌葉、冷卻管、溫度計、氮氣導入管之三頸燒瓶中，置入數目平均分子量 800 之多元醇化合物(PL1：聚碳酸酯二元醇)252g、異佛爾酮二異氰酸酯三聚化之異氰尿酸酯化合物(N1)70g、異佛爾酮二異氰酸酯(NC01)65g，於氮氣中以 80°C 進行 9 個小時的反應，以製得預聚物。之後，添加 N,N'-二甲基甲醯胺 1600ml，接著，於氮氣中滴入異佛爾酮二胺(CE1)18.7g 來添加，於滴完後使其於 25°C 下進行 1 個小時的反應，以合成製得於分子鏈末端具有異氰酸酯基之異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂。

接著，對上述溶液，於氮氣中添加 1,2,2,6,6-五甲基-4-氨基哌啶(S1)8g，於 25°C 下進行 1 個小時的反應，之後，藉由對溶劑進行減壓移除，以製得於聚氨酯樹脂末端具有哌啶環之聚氨酯樹脂。所得到之聚氨酯樹脂之分子量，以聚環氧乙烷來換算，為 57,000(理論值：55,000)，而軟化點為 150°C。

(A 成分：異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂(U8~U18、與 U23)之合成)

使用表 1 中所示之多元醇化合物(A1 成分)、異氰尿酸

酯化合物(A2a 成分)、二異氰酸酯化合物(A2b 成分)、鏈增長劑(A3 成分)、反應終止劑(A4 成分)、與反應溶劑，除了表 1 所示之反應條件以外，其他均以上述 U7 相同之合成方法，來進行 U8~U18、與 U23 之合成。所製得之聚氨酯樹脂之合成條件如表 1 所示。

【表 1】

| 聚氨基酯<br>樹脂 | 氨基預聚物之合成條件 |         |     |         |               |            |         |           |     |          | 稀釋溶劑 |         | 鏈增長劑反應條件 |           |      | 反應終止劑反應條件 |         |           |
|------------|------------|---------|-----|---------|---------------|------------|---------|-----------|-----|----------|------|---------|----------|-----------|------|-----------|---------|-----------|
|            | A1         |         | A2a |         | A2b           |            | 反應條件    |           | 種類  |          | A3   |         | A4       |           | 反應條件 |           | A4      |           |
|            | 種類         | 添加量 (g) | 種類  | 添加量 (g) | 種類            | 添加量 (g)    | 溫度 (°C) | 時間 (hour) | 種類  | 添加量 (ml) | 種類   | 添加量 (g) | 溫度 (°C)  | 時間 (hour) | 種類   | 添加量 (g)   | 溫度 (°C) | 時間 (hour) |
| U1         | PL1        | 252     | N1  | 70      | NC01          | 65         | 80      | 9         | DMF | 1600     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | -    | -         | -       | -         |
| U2         | PL1        | 252     | N1  | 2       | NC01          | 99         | 80      | 9         | THF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | -    | -         | -       | -         |
| U3         | PL1        | 252     | N1  | 40      | NC01          | 80         | 80      | 9         | DMF | 1600     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | -    | -         | -       | -         |
| U4         | PL1        | 252     | N1  | 4       | NC01          | 98         | 80      | 9         | THF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | -    | -         | -       | -         |
| U5         | PL1        | 252     | N1  | 20      | NC01          | 90         | 80      | 9         | DMF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | -    | -         | -       | -         |
| U6         | PL1        | 252     | N1  | 8       | NC01          | 96         | 80      | 9         | DMF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | -    | -         | -       | -         |
| U7         | PL1        | 252     | N1  | 70      | NC01          | 65         | 80      | 9         | DMF | 1600     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U8         | PL1        | 252     | N1  | 2       | NC01          | 99         | 80      | 9         | THF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U9         | PL1        | 252     | N1  | 40      | NC01          | 80         | 80      | 9         | DMF | 1600     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U10        | PL1        | 252     | N1  | 4       | NC01          | 98         | 80      | 9         | THF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U11        | PL1        | 252     | N1  | 20      | NC01          | 90         | 80      | 9         | DMF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U12        | PL1        | 252     | N1  | 8       | NC01          | 96         | 80      | 9         | DMF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U13        | PL1        | 252     | N2  | 6.1     | NC01          | 96         | 80      | 9         | DMF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U14        | PL1        | 252     | N3  | 9.4     | NC01          | 96         | 80      | 9         | DMF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U15        | PL1        | 288     | N1  | 8       | NC03          | 113        | 80      | 9         | DMF | 1700     | CE1  | 11.2    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U16        | PL2        | 299     | N1  | 8       | NC01          | 96         | 80      | 9         | DMF | 1700     | CE1  | 11.2    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U17        | PL2        | 224     | N1  | 20      | NC03          | 106        | 80      | 9         | DMF | 1500     | CE1  | 46      | 25       | 1         | SI   | 15        | 25      | 1         |
| U18        | PL1        | 252     | N1  | 120     | NC01          | 40         | 80      | 9         | DMF | 1600     | CE1  | 18.7    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |
| U19        | PL1        | 252     | -   | -       | NC01          | 100        | 80      | 9         | THF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | -         | -    | -         | -       | -         |
| U20        | PL1        | 252     | -   | -       | NC01/<br>NC02 | 96/<br>2.5 | 80      | 9         | DMF | 1500     | CE1  | 18.7    | 25       | -         | -    | -         | -       | -         |
| U21-a      | PL3        | 211     | -   | -       | NC03          | 118        | 80      | 9         | -   | -        | -    | -       | -        | -         | -    | -         | -       | -         |
| U21-b      | PL3        | 241     | -   | -       | NC04          | 30         | 80      | 9         | -   | -        | -    | -       | -        | -         | -    | -         | -       | -         |
| U22-a      | PL1        | 289     | -   | -       | NC01          | 120        | 80      | 9         | -   | -        | -    | -       | -        | -         | -    | -         | -       | -         |
| U22-b      | PL1        | 276     | -   | -       | NC04          | 30         | 80      | 9         | -   | -        | -    | -       | -        | -         | -    | -         | -       | -         |
| U23        | PL1        | 252     | N2  | 6.1     | NC01          | 96         | 80      | 9         | DMF | 1500     | CE2  | 22.1    | 25       | 1         | SI   | 8         | 25      | 1         |



所製得之聚氨酯樹脂 U1~U20、U23 之 A1、A2a、A2b、A3 及 A4 成分之添加比例、分子量、軟化點之結果，整理於表 2 中。

【表 2】

| 聚氨酯<br>樹脂 | 添加比例<br>A1/A2a/A2b/A3/A4 | 分子量         |        | 軟化點<br>(°C) |
|-----------|--------------------------|-------------|--------|-------------|
|           |                          | 聚環氧乙烷<br>換算 | 理論值    |             |
| U1        | 0.7/0.35/0.65/0.25/0     | 58,000      | 55,000 | 150         |
| U2        | 0.7/0.01/0.99/0.25/0     | 19,000      | 18,000 | 90          |
| U3        | 0.7/0.2/0.8/0.25/0       | 52,000      | 50,000 | 140         |
| U4        | 0.7/0.02/0.98/0.25/0     | 22,000      | 20,000 | 110         |
| U5        | 0.7/0.1/0.9/0.25/0       | 45,000      | 42,000 | 135         |
| U6        | 0.7/0.04/0.96/0.25/0     | 28,000      | 26,000 | 135         |
| U7        | 0.7/0.35/0.65/0.25/0.05  | 57,000      | 55,000 | 150         |
| U8        | 0.7/0.01/0.99/0.25/0.05  | 18,000      | 18,000 | 90          |
| U9        | 0.7/0.2/0.8/0.25/0.05    | 51,000      | 50,000 | 140         |
| U10       | 0.7/0.02/0.98/0.25/0.05  | 21,000      | 20,000 | 110         |
| U11       | 0.7/0.1/0.9/0.25/0.05    | 43,000      | 42,000 | 135         |
| U12       | 0.7/0.04/0.96/0.25/0.05  | 27,000      | 26,000 | 135         |
| U13       | 0.7/0.04/0.96/0.25/0.05  | 24,000      | 24,000 | 130         |
| U14       | 0.7/0.04/0.96/0.25/0.05  | 35,000      | 35,000 | 140         |
| U15       | 0.8/0.04/0.96/0.15/0.05  | 30,000      | 30,000 | 125         |
| U16       | 0.8/0.04/0.96/0.15/0.05  | 31,000      | 31,000 | 125         |
| U17       | 0.6/0.1/0.9/0.3/0.1      | 23,000      | 22,000 | 140         |
| U18       | 0.7/0.6/0.4/0.25/0.05    | 62,000      | 60,000 | 170         |
| U19       | 0.7/0/1/0.25/0           | 17,000      | 16,000 | 75          |
| U20*      | 0.7/0/1/0.25/0           | 27,000      | 26,000 | 100         |
| U21-a     | 0.67/0/1/0/0             | 2,200       | 2,200  | -           |
| U21-b     | 1/0/0.5/0/0              | 1,600       | 1,600  | -           |
| U22-a     | 0.67/0/1/0/0             | 2,300       | 2,300  | -           |
| U22-b     | 1/0/0.5/0/0              | 1,800       | 1,800  | -           |
| U23       | 0.7/0.04/0.96/0.25/0.05  | 27,000      | 25,000 | 140         |

\*：U20 中 A2b 之添加比例為異佛爾酮二異氰酸酯/1,3,6-三異氰酸己酯=0.96/0.04，不包含異氰尿酸酯化合物。

實施例 1

(光致變色組合物之製備)

於 5g 之異氰尿酸酯系聚氨酯樹脂(U1)中，添加作為有機溶劑之四氫呋喃 36g，於 80℃ 下進行攪拌，利用超音波將其溶解。確認聚氨酯樹脂溶解之後，將其冷卻至室溫，並添加光致變色化合物(PC1)0.25g，進行攪拌混合，以製得光致變色組合物。以下列所示之方法，測量所製得之光致變色組合物之軟化點，其結果為 150℃。

[評估項目：光致變色組合物]

(軟化點)

將所得之光致變色組合物填入不鏽鋼容器中，藉由以 40℃ 進行 10 個小時、以 60℃ 進行 10 個小時、進而於真空乾燥機中以 60℃ 進行 12 個小時的乾燥，來製作厚度為 1mm 之樣本。對所得之樣本，利用熱機械測定裝置(Seiko Instruments 公司製，TMA120C)，以昇溫溫度：10℃/分、測定溫度範圍：30~200℃、探針：針尖為 0.5mm 之探針等的條件，來測量軟化點。

(光致變色層積體(光學元件)之製作)

將所得之光致變色組合物，塗佈於 PET 製薄膜(帝人杜邦股份有限公司「PUREX(註冊商標)，具矽塗佈層)上，於溼氣存在(23℃，溼度 50%)之實驗室中，於 50℃ 下乾燥 30 分鐘，以製得厚度約為 40μm 之光致變色接著片。接著，將所得之光致變色接著片，夾於兩片厚度約為 40μm 之聚碳酸酯薄片之間，於 40℃ 下靜置 24 小時，之後，進而藉由於 110℃ 下進行 60 分鐘的加熱處理，以獲得具有預期之光致

變色特性的層積體。

以下列方法，對所得之光致變色層積體進行評估測試，其剝離強度初期為 75N/25mm，煮沸試驗後為 60N/25mm。關於耐溶劑性，即使對任一聚合性單體組合物，以後續之評估基準來評估，其結果為 1，即良好之意。

[評估項目：光致變色組合物]

(剝離強度)

將所得之層積體製成具有 25x100mm 之接著部份的測試片，將其安裝於測試機(AUTOGRAPH AG5000D，島津製作所製)，以之衝頭速度為 100mm/min 之條件進行拉伸，以測量剝離強度。作成測試片之光致變色層積體有煮沸試驗前後之層積體。此煮沸試驗之光致變色層積體，係指將光致變色層積體於沸騰的熱水中靜置 1 小時之層積體。

(耐溶劑性)

將所得之光致變色層積體，切成直徑為 65mm 之圓形，並將其於室溫下浸泡於下列所示之各種聚合物單體組合物中 12 小時，以目測來評估光致變色層積體之外觀。而關於光致變色化合物之溶出量，係利用高速液體層析法來定量。其評估基準如下列所示，以 1~4 之 4 個等級來評估。

(耐溶劑性之評估基準)

1：由光致變色層積體之端點至 0.2mm 以下之部分處，可觀察到至少一部分之氨基樹脂、與光致變色化合物的溶出，但未觀察到光學片與光致變色接著劑層間的剝離情形發生。光致變色化合物之溶出量，佔光致變色層積體所含

之總量的 0.5wt% 以下。

2：由光致變色層積體之端點至 0.5mm 以下之部分處，可觀察到至少一部分之氨基樹脂、與光致變色化合物的溶出，但未觀察到光學片與光致變色接著劑層間的剝離情形發生。光致變色化合物之溶出量，佔光致變色層積體所含之總量的 1.0wt% 以下。

3：由光致變色層積體之端點至未滿 1.0mm 之部分處，可觀察到至少一部分之氨基樹脂、與光致變色化合物的溶出，但未觀察到光學片與光致變色接著劑層間的剝離情形發生。光致變色化合物之溶出量，佔光致變色層積體所含之總量的 2.0wt% 以下。

4：由光致變色層積體之端點至 1.0mm 以上之部分處，可觀察到至少一部分之氨基樹脂、與光致變色化合物的溶出，且也可觀察到光學片與光致變色接著劑層間的剝離情形。光致變色化合物之溶出量，佔光致變色層積體所含之總量的 2.0wt% 以上。

(耐溶劑性評估所使用之聚合性單體組合物)

Z1(丙烯酸酯單體組合物)；係三甲醇丙烷三甲基丙烯酸酯 20 質量比份、平均分子量為 522 之聚乙二醇二丙烯酸酯 40 質量比份、與氨基丙烯酸酯(DAICEL 化學工業股份有限公司製之「EBECRYL(註冊商標)4858」)40 質量比份之混合物。

Z2(烯丙基單體組合物)；二甘醇雙烯丙基碳酸酯。

Z3(硫氨酯類單體組合物)；二環己甲烷-4,4'-二異氰

酸酯之異構混合物 100 質量比份、與 1,2-雙[(2-巰乙基)硫化]-3-巰基丙烷 63.0 質量比份之混合物。

Z4(氨基類單體組合物)；由己二酸與 1,6-己二醇形成之數目分子量為 1000 之聚酯多元醇 100 質量比份、甲烷-4,4'-二異氰酸二環己酯之異構混合物 78 質量比份、與 2,4-二胺-3,5-二乙基甲苯/2,6-二胺-3,5-二乙基甲苯之芳香族二胺硬化劑 17 質量比份之混合物。

Z5(硫環氧類單體組合物)；雙( $\beta$ -環硫丙基硫)乙烷 95 質量比份、與 2-巰基乙醇 5 質量比份之混合物。

(光致變色鏡片(光學元件)之製造)

接著，將所得之光致變色層積體，切成直徑為 65mm 之圓形，安裝於具有緩衝材之玻璃模型中(0.00D、鏡片直徑 70mm、厚度 3.0mm)，於裝設於該玻璃模型中之層積體之上下，填充熱硬化性組合物作為聚合起始劑之二異丙基過氧化二碳酸酯 3 質量比份、與二甘醇雙烯丙基碳酸酯 100 質量比份之混合物。

將填充上述熱硬化性組合物之玻璃模型設置於空氣爐中，以 20 個小時慢慢由 40°C 升溫至 90°C，並於 90°C 下維持 1 個小時，以進行聚合。聚合終了後，將緩衝材與模型取出，然後藉由於 120°C 下進行 2 小時的熱處理，以製得光致變色鏡片。

對所得之光致變色鏡片以下列方法進行評估，光致變色特性中之成色濃度為 1.1，褪色速度為 90 秒，持久性為 93%。檢查所得之光致變色鏡片之外觀，並未發現光致變色

化合物與聚氨酯樹脂層的溶出，為下列評估基準中的 1，即良好之結果。

[評估項目：光致變色鏡片]

(光致變色特性)

將所得之光致變色鏡片製成樣本，對此樣本，透過噴設過濾器(康寧製)，使用 Hamamatsu Photonics(股份有限公司)製之氬氣燈泡 L-2480(300W)SHL-100，以於層積體表面上  $23^{\circ}\text{C}$   $365\text{nm}=2.4\text{mW}/\text{cm}^2$ 、 $245\text{nm}=24\mu\text{W}/\text{cm}^2$  之光束強度進行 120 秒的照射，使其成色，來測量光致變色鏡片之光致變色特性。

最大吸收波長( $\lambda_{\text{max}}$ )：係由大塚電子工業(股份有限公司)所製之分光光度計(瞬間多頻道影像偵測器-MCPD1000)所測得之成色後的最大吸收波長。最大吸收波長與顯色時之色調有關。

成色濃度 [ $\varepsilon(120)-\varepsilon(0)$ ]：係於上述最大吸收波長中，經 120 秒照射後之吸光度  $\varepsilon(120)$  與最大吸收波長中之未照設時之吸光度  $\varepsilon(0)$  的差值。此差值愈大，表示光致變色特性愈佳。

褪色速度 [ $t_{1/2}(\text{sec.})$ ]：係 120 秒照射後、停止光照射時，樣本之上述最大波長之吸光度 [ $\varepsilon(120)-\varepsilon(0)$ ] 降至  $1/2$  所需要的時間。此時間愈短，表示光致變色特性愈佳。

耐久性(%)= $[(A_{48}/A_0) \times 100]$ ：為了評估以光照射之顯色的持久性，進行以下之劣化促進測試。亦即，使用氣體試驗器(股份有限公司)所製之氬氣耐候機 x25，對所得

之層積體進行 48 小時之劣化促進測試。其後，分別於測試之前後進行上述成色濃度的評估，測量測試前之成色濃度(A0)與測試後之成色濃度(A48)，設 $[(A48/A0) \times 100]$ 之值為殘存率(%)，作為成色之持久性指標。殘存率愈高，表示成色持久性愈佳。

(外觀評估)

以目測進行所得之光致變色鏡片的測試。評估基準如下列所示，以 1~4 之 4 個等級來評估。

1：由光致變色層積體之端點至 0.2mm 以下之部分處，可觀察到至少一部分之氨基樹脂、與光致變色化合物的溶出，但未觀察到「光學片與光致變色接著劑層間」、以及「光學片與熱硬化性樹脂間」中任一處發生剝離情形。

2：由光致變色層積體之端點至 0.5mm 以下之部分處，可觀察到至少一部分之氨基樹脂、與光致變色化合物的溶出，但未觀察到「光學片與光致變色接著劑層間」、以及「光學片與熱硬化性樹脂間」中任一處發生剝離情形。

3：由光致變色層積體之端點至未滿 1.0mm 之部分處，可觀察到至少一部分之氨基樹脂、與光致變色化合物的溶出，但未觀察到「光學片與光致變色接著劑層間」、以及「光學片與熱硬化性樹脂間」中任一處發生剝離情形。

4：由光致變色層積體之端點至 1.0mm 以上之部分處，可觀察到至少一部分之氨基樹脂、與光致變色化合物的溶出，但未觀察到「光學片與光致變色接著劑層間」、以及「光學片與熱硬化性樹脂間」中其中一處發生剝離情形。

以上之結果表示於表 3 與表 4 中。

#### 實施例 2~38

除採用表 3 與表 4 中所示之聚氨酯樹脂(A 成分)、及異氰酸酯化合物(C 成分)之外，其他均以實施例 1 相同之方法，來製備光致變色組合物。此外，同於實施例 1，添加相對於聚氨酯樹脂(A 成分)之 5 質量比份(實際使用量 0.25g)的光致變色化合物(PC1)、以及四氫呋喃(有機溶劑，成分 D，實際用量為 36g)。使用所得之光致變色組合物，以與實施例 1 相同之方法，來製作光致變色層積體，進而製作光致變色鏡片。此評估結果表示於表 3 與表 4 中。

【表 3】

| 實施例<br>No. | A 成分 |            | C 成分 |            | D 成分 |            | 軟化點<br>(°C) | 剝離強度<br>(N/25mm) |     | 耐溶劑性 |    |    |    |    | 光致變色特性 |          |          |     | 外觀 |
|------------|------|------------|------|------------|------|------------|-------------|------------------|-----|------|----|----|----|----|--------|----------|----------|-----|----|
|            | 種類   | 添加量<br>(g) | 種類   | 添加量<br>(g) | 種類   | 添加量<br>(g) |             | 初期               | 煮沸後 | Z1   | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 | λ max  | 成色<br>濃度 | 褪色<br>速度 | 持久性 |    |
| 實施例 1      | U1   | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 75          | 60               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 90       | 93  | 1  |
| 實施例 2      | U2   | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 80          | 70               | 2   | 2    | 2  | 2  | 3  | 3  | 585    | 1.1      | 40       | 92  | 2  |
| 實施例 3      | U3   | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 80          | 70               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 75       | 94  | 1  |
| 實施例 4      | U4   | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 85          | 70               | 2   | 2    | 1  | 1  | 2  | 2  | 585    | 1.1      | 50       | 93  | 2  |
| 實施例 5      | U5   | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 90          | 80               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 65       | 95  | 1  |
| 實施例 6      | U6   | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 90          | 80               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 60       | 95  | 1  |
| 實施例 7      | U7   | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 75          | 60               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 90       | 98  | 1  |
| 實施例 8      | U8   | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 80          | 70               | 2   | 2    | 2  | 2  | 3  | 3  | 585    | 1.1      | 40       | 97  | 2  |
| 實施例 9      | U9   | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 80          | 70               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 75       | 99  | 1  |
| 實施例 10     | U10  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 80          | 70               | 2   | 2    | 1  | 1  | 2  | 2  | 585    | 1.1      | 50       | 98  | 2  |
| 實施例 11     | U11  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 85          | 70               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 65       | 99  | 1  |
| 實施例 12     | U12  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 90          | 80               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 60       | 99  | 1  |
| 實施例 13     | U13  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 90          | 75               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 55       | 98  | 1  |
| 實施例 14     | U14  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 85          | 75               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 63       | 98  | 1  |
| 實施例 15     | U15  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 90          | 80               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 55       | 98  | 1  |
| 實施例 16     | U16  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 90          | 80               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 55       | 98  | 1  |
| 實施例 17     | U17  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 85          | 75               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 65       | 98  | 1  |
| 實施例 18     | U18  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 80          | 70               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 100      | 97  | 1  |
| 實施例 19     | U23  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 100         | 80               | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 57       | 98  | 1  |

【表4】

| 實施例<br>No. | A成分 |            | C成分 |            | D成分 |            | 軟化點<br>(°C) | 剝離強度<br>(N/25mm) |     | 耐溶劑性 |    |    |    |    | 光致變色特性 |          |          |     | 外觀 |
|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-------------|------------------|-----|------|----|----|----|----|--------|----------|----------|-----|----|
|            | 種類  | 添加量<br>(g) | 種類  | 添加量<br>(g) | 種類  | 添加量<br>(g) |             | 初期               | 煮沸後 | Z1   | Z2 | Z3 | Z4 | Z5 | λ max  | 成色<br>濃度 | 褪色<br>速度 | 持久性 |    |
| 實施例 20     | U1  | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 155         | 125              | 115 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 92       | 93  | 1  |
| 實施例 21     | U2  | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 100         | 125              | 120 | 2    | 2  | 1  | 2  | 2  | 585    | 1.1      | 40       | 92  | 2  |
| 實施例 22     | U3  | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 145         | 130              | 120 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 77       | 94  | 1  |
| 實施例 23     | U4  | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 120         | 135              | 125 | 1    | 2  | 1  | 1  | 2  | 585    | 1.1      | 52       | 92  | 2  |
| 實施例 24     | U5  | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 140         | 140              | 130 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 65       | 94  | 1  |
| 實施例 25     | U6  | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 140         | 140              | 135 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 62       | 94  | 1  |
| 實施例 26     | U7  | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 155         | 125              | 115 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 90       | 96  | 1  |
| 實施例 27     | U8  | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 100         | 125              | 120 | 2    | 2  | 1  | 2  | 2  | 585    | 1.1      | 41       | 95  | 2  |
| 實施例 28     | U9  | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 145         | 130              | 120 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 77       | 97  | 1  |
| 實施例 29     | U10 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 120         | 135              | 125 | 1    | 2  | 1  | 1  | 2  | 585    | 1.1      | 50       | 98  | 2  |
| 實施例 30     | U11 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 140         | 140              | 130 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 65       | 99  | 1  |
| 實施例 31     | U12 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 140         | 140              | 135 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 61       | 99  | 1  |
| 實施例 32     | U13 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 135         | 135              | 125 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 55       | 98  | 1  |
| 實施例 33     | U14 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 150         | 140              | 135 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 63       | 99  | 1  |
| 實施例 34     | U15 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 130         | 140              | 135 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 55       | 98  | 1  |
| 實施例 35     | U16 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 130         | 140              | 135 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 55       | 98  | 1  |
| 實施例 36     | U17 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 145         | 135              | 130 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 65       | 98  | 1  |
| 實施例 37     | U18 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 175         | 120              | 110 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 102      | 98  | 1  |
| 實施例 38     | U23 | 5          | CI  | 0.15       | DI  | 36         | 140         | 145              | 130 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 585    | 1.1      | 58       | 98  | 1  |



## 比較例 1 與 2

除採用表 5 中所示之聚氨酯樹脂之外，其他均以實施例 1 相同之方法，來製備光致變色組合物。此外，同於實施例 1，添加相對於聚氨酯樹脂(A 成分)之 5 質量比份(實際使用量 0.25g)的光致變色化合物(PC1)、以及四氫呋喃(有機溶劑，成分 D，實際用量為 36g)。此外，使用所得之光致變色組合物，以與實施例 1 相同之方法，來製作光致變色層積體，進而製作光致變色鏡片。此評估結果表示於表 5 中。再者，所使用之聚氨酯樹脂之合成條件列於表 1 中，上述聚氨酯樹脂之各成分比例、及其物性則列於表 2 中。

【表 5】

| 實施例<br>No. | A 成分 |            | C 成分 |            | D 成分 |            | 軟化點<br>(°C) | 剝離強度<br>(N/25mm) |     | 耐溶劑性 |    |    |    |     | 光致變色特性 |          |          |     | 外觀 |
|------------|------|------------|------|------------|------|------------|-------------|------------------|-----|------|----|----|----|-----|--------|----------|----------|-----|----|
|            | 種類   | 添加量<br>(g) | 種類   | 添加量<br>(g) | 種類   | 添加量<br>(g) |             | 初期               | 煮沸後 | Z1   | Z2 | Z3 | Z4 | Z5  | λ max  | 成色<br>濃度 | 褪色<br>速度 | 持久性 |    |
| 比較例 1      | U19  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 60          | 40               | 3   | 3    | 2  | 3  | 3  | 585 | 1.1    | 45       | 90       | 3   |    |
| 比較例 2      | U20  | 5          | -    | -          | D1   | 36         | 60          | 40               | 3   | 3    | 2  | 3  | 3  | 585 | 1.1    | 50       | 90       | 3   |    |



## 比較例 3

以下列方法，合成於分子鏈末端具有異氰酸酯基之氨酯聚合物(U21-a)、與分子鏈末端具有羥基之氨酯聚合物(U21-b)。

## 氨酯預聚物(U21-a)之合成

於具有攪拌葉、冷卻管、溫度計、氮氣導入管之三頸燒瓶中，置入數目平均分子量 700 之多元醇化合物(PL3：聚丙二醇)211g、甲烷-4,4'-二異氰酸二環己酯之異構混合物(NC03)118g，於氮氣中以 80°C 進行 9 個小時的反應，以製得末端具有 NCO 基之氨酯預聚物(U21-a)。氨酯預聚物(U21-a)之分子量，以聚環氧乙烷來換算，為 2,200(理論值：2,200)。

## 氨酯預聚物(U21-b)之合成

於具有攪拌葉、冷卻管、溫度計、氮氣導入管之三頸燒瓶中，置入數目平均分子量 700 之多元醇化合物(PL3：聚丙二醇)241g、2,4-甲苯二異氰酸酯(NC04)30g，於氮氣中以 80°C 進行 9 個小時的反應，以製得末端具有 OH 基之氨酯預聚物(U21-b)。氨酯預聚物(U21-b)之分子量，以聚環氧乙烷來換算，為 1,600(理論值：1,600)。

以表 6 中所示之含量，來使用上述所得之氨酯預聚物(U21-a)、與氨酯預聚物(U21-b)，並添加作為有機溶劑之四氫呋喃(D1)43.3g、與光致變色化合物(PC1)0.31g，以實施例 1 相同之方法，來製備光致變色組合物。此外，使用所得之光致變色組合物，以與實施例 1 相同之方法，來製

作光致變色層積體，進而製作光致變色鏡片。此評估結果表示於表 6 中。再者，所使用之聚氨酯樹脂之合成條件列於表 1 中，上述聚氨酯樹脂之各成分比例、及其物性則列於表 2 中。

#### 比較例 4

以下列方法，合成於分子鏈末端具有異氰酸酯基之聚氨酯聚合物(U22-a)、與分子鏈末端具有羥基之聚氨酯聚合物(U22-b)。

#### 聚氨酯預聚物(U22-a)之合成

於具有攪拌葉、冷卻管、溫度計、氮氣導入管之三頸燒瓶中，置入數目平均分子量 800 之多元醇化合物(PL1：聚碳酸酯二元醇)289g、異佛爾酮二異氰酸酯(NCO1)120g，於氮氣中以 80°C 進行 9 個小時的反應，以製得末端具有 NCO 基之聚氨酯預聚物(U22-a)。聚氨酯預聚物(U22-a)之分子量，以聚環氧乙烷來換算，為 2,300(理論值：2,300)。

#### 聚氨酯預聚物(U22-b)之合成

於具有攪拌葉、冷卻管、溫度計、氮氣導入管之三頸燒瓶中，置入數目平均分子量 800 之多元醇化合物(PL1：聚碳酸酯二元醇)276g、2,4-甲苯二異氰酸酯(NCO4)30g，於氮氣中以 80°C 進行 9 個小時的反應，以製得末端具有 OH 基之聚氨酯預聚物(U22-b)。聚氨酯預聚物(U22-b)之分子量，以聚環氧乙烷來換算，為 1,800(理論值：1,800)。

以表 6 中所示之含量，來使用上述所得之聚氨酯預聚物(U22-a)、與聚氨酯預聚物(U22-b)，並添加作為有機溶劑之

四氫呋喃(D1)44g、與光致變色化合物(PC1)0.31g，以實施例 1 相同之方法，來製備光致變色組合物。此外，使用所得之光致變色組合物，以與實施例 1 相同之方法，來製作光致變色層積體，進而製作光致變色鏡片。此評估結果表示於表 6 中。再者，所使用之聚氨酯樹脂之合成條件列於表 1 中，上述聚氨酯樹脂之各成分比例、及其物性則列於表 2 中。

【表 6】

| 實施例<br>No. | 氨基預聚物 |            | 氨基酯預聚物 |            | D 成分 |            | 軟化點<br>(°C) | 剝離強度<br>(N/25mm) |     | 耐溶劑性 |    |    |    |     | 光致變色特性 |          |          |     | 外觀 |
|------------|-------|------------|--------|------------|------|------------|-------------|------------------|-----|------|----|----|----|-----|--------|----------|----------|-----|----|
|            | 種類    | 添加量<br>(g) | 種類     | 添加量<br>(g) | 種類   | 添加量<br>(g) |             | 初期               | 煮沸後 | Z1   | Z2 | Z3 | Z4 | Z5  | λ max  | 成色<br>濃度 | 褪色<br>速度 | 持久性 |    |
| 比較例 3      | U21-a | 5          | U21-b  | 0.91       | D1   | 43.3       | 50          | 35               | 4   | 4    | 3  | 3  | 4  | 585 | 1.1    | 50       | 80       | 4   |    |
| 比較例 4      | U22-a | 5          | U22-b  | 0.98       | D1   | 44         | 50          | 40               | 4   | 4    | 3  | 3  | 4  | 585 | 1.1    | 50       | 80       | 4   |    |

由上述實施例 1~38 中可清楚得知，藉由使用本發明之具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A 成分)，可獲得具有優良之耐熱性、耐溶劑性、剝離強度(接合性)、及光致變色特性之光致變色層積體、以及光致變色鏡片。其中，實施例 7~19、與 26~38 中，由於具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A 成分)的末端導入哌啶骨架，可獲得優良之光致變色特性、及特優之持久性。此外，實施例 19~36 中，藉由添加異氰酸酯化合物，於初期、與煮沸試驗後之剝離強度中可得到優良之接合性。

另一方面，於比較例 1~4 中，由於使用不具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂，故耐溶劑性不佳，且於初期、與煮沸試驗後之剝離強度也不足。

#### 【圖式簡單說明】

無。

#### 【主要元件符號說明】

無。

修正  
對照頁(本)  
104年10月14日

## 七、申請專利範圍：

1. 一種光致變色組合物，其特徵為：包括具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)、與光致變色化合物(B)，

其中上述具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)係以

分子內具有 2 個以上之羥基、數目平均分子量為 400~3000 之多元醇化合物(A1)、

分子內具有異氰尿酸酯骨架、且具有 3 個異氰酸酯基之異氰尿酸酯化合物(A2a)、

分子內具有 2 個異氰酸酯基之二異氰酸酯化合物(A2b)、及

分子內具有 2 個以上可與異氰酸酯基反應之基、分子量為 50~300 之鏈增長劑(A3)

反應所得到之聚氨酯樹脂。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之光致變色組合物，其中上述具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)製備時所使用之(A1)成分、(A2a)成分、(A2b)成分、與(A3)成分之比例為，

當上述(A1)成分中所含之羥基之總莫耳數為  $n1$ 、

上述(A2a)成分中所含之異氰酸酯基之總莫耳數為  $n2a$ 、

上述(A2b)成分中所含之異氰酸酯基之總莫耳數為  $n2b$ 、

上述(A3)成分中所含之可與異氰酸酯基反應之基的總莫耳數為  $n3$  時，

該比例為

$n1 : n2a : n2b : n3 = 0.30 \sim 0.90 : 0.01 \sim 0.50 : 0.50 \sim 0.99 : 0.10 \sim 0.70$  (其中,  $n2a + n2b = 1$ 、且  $0.9 \leq n1 + n3 \leq 1.1$ )。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之光致變色組合物, 其中上述具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)為, 於分子末端結合具有於分子內有 1 個可與異氰酸酯基反應之基的反應終止劑(A4)之未反應性聚氨酯樹脂。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之光致變色組合物, 其中上述未反應性聚氨酯樹脂製備時所使用之(A1)成分、(A2a)成分、(A2b)成分、(A3)成分、與(A4)成分之比例為,

當上述(A1)成分中所含之羥基之總莫耳數為  $n1$ 、

上述(A2a)成分中所含之異氰酸酯基之總莫耳數為  $n2a$ 、

上述(A2b)成分中所含之異氰酸酯基之總莫耳數為  $n2b$ 、

上述(A3)成分中所含之可與異氰酸酯基反應之基的總莫耳數為  $n3$ 、

上述(A4)成分中所含之可與異氰酸酯基反應之基的總莫耳數為  $n4$  時,

該比例為

$n1 : n2a : n2b : n3 : n4 = 0.30 \sim 0.89 : 0.01 \sim 0.50 : 0.50 \sim 0.99 : 0.10 \sim 0.69 : 0.01 \sim 0.20$  (其中,  $n2a + n2b = 1$ 、且  $0.9 \leq n1 + n3 + n4 \leq 1.1$ )。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之光致變色組合物, 其

中上述異氰尿酸酯化合物(A2a)、與上述二異氰酸酯化合物(A2b)之總量的 30 質量%以上為選自脂肪族異氰酸酯化合物、與脂環異氰酸酯化合物中至少一種異氰酸酯化合物。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之光致變色組合物，更包括分子內具有至少 1 個異氰酸酯基之異氰酸酯化合物(C)。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之光致變色組合物，其中上述異氰酸酯化合物(C)之分子量未滿 1000。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之光致變色組合物，更包括有機溶劑(D)。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之光致變色組合物，相對於上述具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)100 質量份，包括 0.1~20 質量份之上述光致變色化合物(B)。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之光致變色組合物，相對於上述具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)100 質量份，更包括 0.01~20 質量份之分子內具有至少 1 個異氰酸酯基之異氰酸酯化合物(C)。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之光致變色組合物，相對於上述具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)100 質量份，更包括 5~900 質量份之有機溶劑(D)。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之光致變色組合物，相對於上述具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)100 質量份，更包括 0.01~20 質量份之分子內具有至少 1 個異氰酸酯基之異氰酸酯化合物(C)、及 5~900 質量份之有機溶劑

(D)。

13. 一種光學元件，具有由 2 片相互對向之光學片或光學膜以申請專利範圍第 1 項所述之光致變色組合物所製得之接著層接合所構成的層積構造。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之光學元件，其特徵為，於上述層積構造中，相互對向的 2 片光學片或光學膜中至少 1 片由聚碳酸酯樹脂所構成。

15. 一種如申請專利範圍第 13 項所述之光學元件之製造方法，其特徵為，包括：

於平滑基材上，將如申請專利範圍第 8 項所述之光致變色組合物進行延展後，進行乾燥以去除有機溶劑(D)，進而藉由剝離平滑之基材，以準備包含具有異氰尿酸酯骨架之聚氨酯樹脂(A)、與光致變色化合物(B)之光致變色接著片之步驟；以及

於相互對向之 2 片光學片或光學膜之間，以中間為上述光致變色接著片使上述 2 片光學片或光學膜接合，以製作上述層積構造之步驟。

八、圖式：無。