



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201714966 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：105133862

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 20 日

(51)Int. Cl.：

*C08L79/08 (2006.01)**C08K5/1515 (2006.01)**G03F7/028 (2006.01)**G02B5/20 (2006.01)**G02F1/1335 (2006.01)**H01L29/768 (2006.01)*

(30)優先權：2015/10/21 日本

2015-207024

(71)申請人：捷恩智股份有限公司 (日本) JNC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：近藤学 KONDO, MANABU (JP)；龜井佑典 KAMEI, YUSUKE (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：1 共 71 頁

(54)名稱

感光性組成物及其應用

PHOTOSENSITIVE COMPOSITIONS AND USE THEREOF

(57)摘要

本發明涉及一種感光性組成物，其是包含聚酯醯胺酸、具有聚合性雙鍵的化合物、光聚合起始劑、環氧化合物、環氧硬化劑及分子量調整劑的組成物，所述感光性組成物的特徵在於：聚酯醯胺酸是源自含有四羧酸二酐、二胺、及多元羥基化合物作為必需成分的原料的反應產物。通過使用本發明的感光性組成物，可獲得耐熱性、平坦性、透明性、解析性特別優異的硬化膜。



申請日: 105. 10. 20

201714966

【發明摘要】

IPC分類: $C08L\frac{79}{08}$ (2006.01)

【中文發明名稱】感光性組成物及其應用

$C08K\frac{5}{1515}$ (2006.01)

【英文發明名稱】PHOTOSENSITIVE COMPOSITIONS AND USE

$G03F\frac{7}{28}$ (2006.01)

THEREOF

$G02B\frac{5}{20}$ (2006.01)

$G02F\frac{1335}{}$ (2006.01)

【中文】

$H01L\frac{29}{76}$ (2006.01)

本發明涉及一種感光性組成物，其是包含聚酯醯胺酸、具有聚合性雙鍵的化合物、光聚合起始劑、環氧化合物、環氧硬化劑及分子量調整劑的組成物，所述感光性組成物的特徵在於：聚酯醯胺酸是源自含有四羧酸二酐、二胺、及多元羥基化合物作為必需成分的原料的反應產物。通過使用本發明的感光性組成物，可獲得耐熱性、平坦性、透明性、解析性特別優異的硬化膜。

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】感光性組成物及其應用

【英文發明名稱】PHOTOSENSITIVE COMPOSITIONS AND USE
THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種用於形成電子零件中的絕緣材料、半導體裝置中的鈍化膜、緩衝塗膜、層間絕緣膜、或平坦化膜，或顯示元件中的層間絕緣膜或彩色濾光片用保護膜等的感光性組成物、利用該感光性組成物的透明膜、及包含該膜的電子零件。

【先前技術】

【0002】 在顯示元件等元件的製造步驟中，有時進行有機溶劑、酸、鹼溶液等各種化學品處理，或者在通過濺射（sputtering）而成膜配線電極時，將表面局部地加熱為高溫。因此，有時為了防止各種元件的表面的劣化、損傷、變質而設置表面保護膜。對於這些保護膜，要求可以耐受如上所述的製造步驟中的各種處理的各特性。具體而言，要求耐熱性、耐溶劑性/耐酸性/耐鹼性等耐化學品性、耐水性、對玻璃等基底基板的密接性、透明性、耐劃傷性、平坦性、耐光性等。而且，在推進顯示元件的高視角化、高速響應化、高精細化等高性能化的現狀下，在用作彩色濾光片保護膜的情況下，期望透明性、耐熱性及平坦化特性得到提高的材

料。

【0003】用以形成這些保護膜的硬化性組成物的種類可大致區別為感光性組成物、熱硬化性組成物。在形成膜時通過高溫加熱使熱硬化性組成物完全硬化，因此，即使在其後的步驟中存在有加熱至高溫的情況，產生的揮發成分也少，耐熱性也優異。具有該優異特性的熱硬化性的保護膜材料存在有聚酯醯胺酸組成物（例如，參照專利文獻 1）。然而，熱硬化性組成物在製造面板分割時無法形成劃痕線（scribe line）而大量地產生保護膜的細屑，因此在其後需要進行高度的面板洗淨步驟。

【0004】另一方面，感光性組成物包含具有光聚合性基的聚合物或寡聚物或者單體與光聚合起始劑，且因以紫外線為代表的光的能量而引起化學反應，並進行硬化。感光性組成物例如可容易地形成用於製造面板分割時的劃痕線，因此存在有不產生保護膜的細屑等優點，相反的，與由熱硬化性組成物所形成的保護膜相比，由通常的感光性組成物所形成的保護膜的耐熱性不充分。

【0005】近年來，需要耐熱性的保護膜的需求逐漸增加，進而需要微細圖案形狀的保護膜的需求也逐漸增加。由此，謀求可形成耐熱性優異的保護膜且可形成微細圖案的感光性組成物。

【0006】可形成具有非常優異的耐熱性的保護膜的感光性組成物存在有聚醯亞胺前驅物組成物（例如，參照專利文獻 2）、可溶性聚醯亞胺組成物（例如，參照專利文獻 3）。然而，即便在任何的感光性組成物中，可使所得的聚醯亞胺前驅物組成物或可溶性聚

醯亞胺組成物溶解的有機溶劑也被限定，也需要極性非常高的有機溶劑。

【0007】 溶解聚醯亞胺前驅物組成物、可溶性聚醯亞胺組成物等的極性高的有機溶劑可列舉：吡咯烷酮系、亞砒系、甲醯胺系、乙醯胺系、酚系、四氫呋喃、二噁烷、 γ -丁內酯等。

【0008】 特別是在將這些感光性組成物用作彩色濾光片保護膜的情況下，如果含有這些極性高的有機溶劑，則滲入基底的彩色濾光片層，例如像素中所含有的顏料或染料等著色材料溶出，因此難以製作高質量的顯示元件。

【0009】 將感光性組成物用於彩色濾光片的保護膜中的例子存在有專利文獻 4 及專利文獻 5，但本發明者等人欲使用這些專利文獻中所記載的感光性組成物來形成保護膜，結果所形成的圖案並非令人充分滿意者，而期望進一步改良。

【0010】 而且，不論感光性組成物、熱硬化性組成物，都要求這些硬化性組成物在基底基板上的塗佈性優異。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0011】 [專利文獻 1]日本專利特開 2008-156546 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開昭 59-68332 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開 2002-3516 號公報

[專利文獻 4]日本專利特開 2014-074787 號公報

[專利文獻 5]日本專利特開 2009-286904 號公報

【發明內容】

【0012】 [發明所欲解決的問題]

本發明的課題在於提供一種不需要極性高的有機溶劑，而透明性、耐熱性、平坦性及解析性特別優異的硬化膜及提供該硬化膜的組成物。進而，提供一種具有所述硬化膜的電子零件。

[解決問題的技術手段]

● 【0013】 本發明者等人為了解決所述課題而進行了努力研究，結果發現通過如下的組成物、及使該組成物硬化而獲得的硬化膜可達成所述目的，從而完成了本發明，所述組成物包含聚酯醯胺酸、具有聚合性雙鍵的化合物、光聚合起始劑、環氧化合物、環氧硬化劑及分子量調整劑，所述聚酯醯胺酸是由包含四羧酸二酐、二胺及多元羥基化合物的化合物的反應而獲得。

本發明包含以下的構成。

● 【0014】 [1] 一種感光性組成物，其是包含聚酯醯胺酸、具有聚合性雙鍵的化合物、光聚合起始劑、環氧化合物、環氧硬化劑、及分子量調整劑的組成物；所述感光性組成物的特徵在於：

聚酯醯胺酸是源自以下述式（1）及式（2）的關係成立的比率包含 X 莫耳的四羧酸二酐、Y 莫耳的二胺及 Z 莫耳的多元羥基化合物的原料的反應產物，具有下述式（3）所表示的結構單元及式（4）所表示的結構單元；

具有聚合性雙鍵的化合物在每一分子中包含兩個以上的聚合

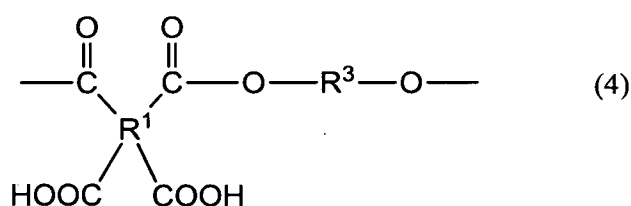
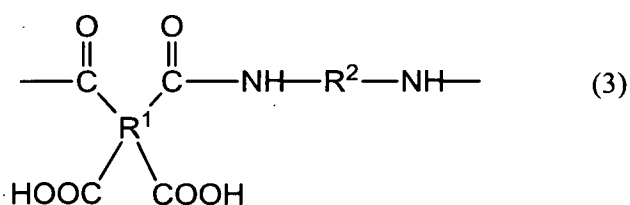
性雙鍵；

環氧化合物在每一分子中包含兩個～十個環氧基，重量平均分子量不足 3,000；

相對於聚酯醯胺酸 100 重量份，具有聚合性雙鍵的化合物的總量為 20 重量份～300 重量份，環氧化合物的總量為 20 重量份～200 重量份，且光聚合起始劑的含量為多於分子量調整劑的含量的 5.0 倍、不足 30 倍；

$$0.2 \leq Z/Y \leq 8.0 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$0.2 \leq (Y+Z)/X \leq 5.0 \quad \cdots (2)$$



在式(3)及式(4)中， R^1 是自四羧酸二酐除去兩個 $-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-$ 而成的殘基， R^2 是自二胺除去兩個 $-\text{NH}_2$ 而成的殘基， R^3 是自多元羟基化合物除去兩個 $-\text{OH}$ 而成的殘基。

【0015】 [2] 根據[1]所述的感光性組成物，其中分子量調整劑是選自硫醇 (mercaptan) 類、黃原酸 (xanthogen) 類、醌 (quinone)

類、2,4-二苯基-4-甲基-1-戊烯中的一種以上。

【0016】 [3] 根據[1]所述的感光性組成物，其中分子量調整劑是萘醌（naphthoquinone）類。

【0017】 [4] 根據[1]所述的感光性組成物，其中分子量調整劑是2-羥基-1,4-萘醌。

【0018】 [5] 根據[1]至[4]中任一項所述的感光性組成物，其中聚酯醯胺酸的原料成分進一步包含單羥基化合物。

● 【0019】 [6] 根據[5]所述的感光性組成物，其中單羥基化合物是選自異丙醇、烯丙醇、苄醇、甲基丙烯酸羥基乙酯、丙二醇單乙醚、及3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷中的一種以上。

【0020】 [7] 根據[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中聚酯醯胺酸的重平均分子量是1,000~200,000。

● 【0021】 [8] 根據[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中四羧酸二酐是選自3,3',4,4'-二苯基砒四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸二酐、2,2-[雙(3,4-二羧基苯基)]六氟丙烷二酐、1,2,3,4-丁烷四羧酸二酐、及乙二醇雙(脫水偏苯三酸酯)中的一種以上。

【0022】 [9] 根據[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中二胺是選自3,3'-二胺基二苯基砒及雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]砒中的一種以上。

【0023】 [10] 根據[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中多元羥基化合物是選自乙二醇、丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,7-庚二醇、1,8-辛二醇、2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷、

4,4'-二羥基二環己基及異三聚氰酸三(2-羥基乙基)酯中的一種以上。

【0024】 [11] 根據[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中相對於具有聚合性雙鍵的化合物的總重量，具有聚合性雙鍵的化合物含有 50 重量%以上的選自二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改性三丙烯酸酯及多元酸改性(甲基)丙烯酸寡聚物中的一種以上。

【0025】 [12] 根據[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中環氧化合物是選自 3,4-環氧環己烷羧酸-3',4'-環氧環己基甲酯、1-甲基-4-(2-甲基氧雜環丙基)-7-氧雜雙環[4.1.0]庚烷、2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷與 1,3-雙[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-甲基乙基]苯基]乙基]苯氧基]-2-丙醇的混合物、2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷、1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷三縮水甘油醚、1,3-雙(氧雜環丙基甲基)-5-(2-丙烯基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、2,2-雙(羥基甲基)-1-丁醇的 1,2-環氧基-4-(2-氧雜環丙基)環己烷加成物中的一種以上。

【0026】 [13] 根據[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中光聚合起始劑是選自 α -胺基苯烷基酮 (α -aminoalkylphenone) 系、醯基膦氧化物系、肟酯系光聚合起始劑中的一種以上。

【0027】 [14] 根據[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中環氧硬化劑是選自偏苯三甲酸酐、六氫偏苯三甲酸酐及 2-十一烷基咪唑中的一種以上。

【0028】 [15] 根據[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中四羧酸二酐是選自 3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸二酐及 1,2,3,4-丁烷四羧酸二酐中的一種以上；

二胺是 3,3'-二胺基二苯基砜；

多元羥基化合物是 1,4-丁二醇；

單羥基化合物是苜醇；

具有聚合性雙鍵的化合物是選自二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯及多元酸改性(甲基)丙烯酸寡聚物中的一種以上；

相對於光聚合起始劑的總重量，光聚合起始劑含有 50 重量% 以上的選自 1,2-辛二酮-1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(O-苯甲醯基肟)、乙酮,1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9-吡啶-3-基]-,1-(O-乙醯基肟)及 1,2-丙二酮-1-[4-[4-(2-羥基乙氧基)苯硫基]苯基]-2-(O-乙醯基肟)中的一種以上；

環氧化合物是選自 2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷與 1,3-雙[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-甲基乙基]苯基]乙基]苯氧基]-2-丙醇的混合物及 2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷中的一種以上；

種以上；

環氧硬化劑是選自偏苯三甲酸酐及 2-十一烷基咪唑中的一種以上；

分子量調整劑是 2-羥基-1,4-萘醌，且以光聚合起始劑的含量成為多於分子量調整劑的含量的 5.0 倍、不足 30 倍的方式含有分子量調整劑；

進一步含有選自 3-甲氧基丙酸甲酯及丙二醇單甲醚乙酸酯中的一種以上作為溶劑。

【0029】 [16] 一種硬化膜，其是由根據[1]至[15]中任一項所述的感光性組成物而獲得。

【0030】 [17] 一種彩色濾光片，其使用根據[16]所述的硬化膜作為保護膜。

【0031】 [18] 一種顯示元件，其使用根據[17]所述的彩色濾光片。

【0032】 [19] 一種固體攝影元件，其使用根據[17]所述的彩色濾光片。

【0033】 [20] 一種顯示元件，其使用根據[16]所述的硬化膜作為形成在薄膜電晶體（Thin Film Transistor, TFT）與透明電極之間的透明絕緣膜。

【0034】 [21] 一種顯示元件，其使用根據[16]所述的硬化膜作為形成在透明電極與配向膜之間的透明絕緣膜。

【0035】 [22] 一種發光二極體（Light Emitting Diode, LED）發光體，其使用根據[16]所述的硬化膜作為保護膜。

[發明的效果]

【0036】 本發明的優選實施方式的感光性組成物是不需要極性高的有機溶劑，且可形成在透明性、耐熱性、平坦性及解析性中特別優異的硬化膜的材料，在用作彩色顯示元件的彩色濾光片保護膜的情況下，可使顯示品質及可靠性提高。根據以上所述，實用性非常高，特別是有效用作利用染色法、顏料分散法、電沉積法及印刷法而製造的彩色濾光片的保護膜。而且，還可以作為各種光學材料的保護膜及透明絕緣膜而使用。

【圖式簡單說明】

【0037】

圖 1 是對帶有圖案狀硬化膜的玻璃基板的孔部剖面進行拍攝而得的掃描式電子顯微鏡（scanning electron microscope）照片。

【實施方式】

【0038】 1.感光性組成物

本發明的感光性組成物是包含聚酯醯胺酸、在每一分子中包含兩個以上的聚合性雙鍵的化合物、光聚合起始劑、在每一分子中包含兩個～十個環氧基且重量平均分子量不足 3,000 的環氧化合物、環氧硬化劑及分子量調整劑的組成物，所述聚酯醯胺酸是源自含有四羧酸二酐、二胺及多元羥基化合物作為必需成分的原料的反應產物，所述感光性組成物的特徵在於：相對於聚酯醯胺

酸 100 重量份，具有聚合性雙鍵的化合物為 20 重量份～300 重量份，環氧化合物為 20 重量份～200 重量份，光聚合起始劑的含量為多於分子量調整劑的含量的 5.0 倍、不足 30 倍。而且，本發明的感光性組成物還可以在獲得本發明的效果的範圍內進一步含有所述以外的其他成分。

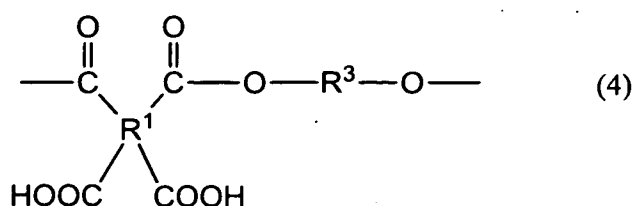
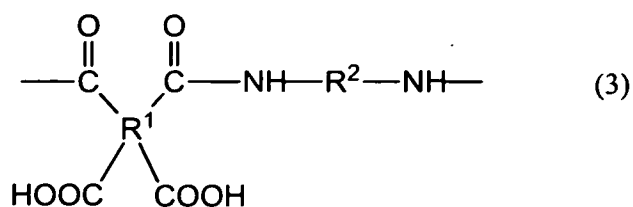
【0039】 1-1. 聚酯醯胺酸

本發明中的聚酯醯胺酸是源自含有四羧酸二酐、二胺及多元羟基化合物作為必需成分的原料的反應產物。更詳細而言，所述聚酯醯胺酸是源自以下述式（1）及式（2）的關係成立的比率含有 X 莫耳的四羧酸二酐、Y 莫耳的二胺及 Z 莫耳的多元羟基化合物的原料的反應產物。

$$0.2 \leq Z/Y \leq 8.0 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$0.2 \leq (Y+Z)/X \leq 5.0 \quad \cdots (2)$$

【0040】 聚酯醯胺酸具有下述式（3）所表示的結構單元及式（4）所表示的結構單元。



在式(3)及式(4)中， R^1 是自四羧酸二酐除去兩個 $-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-$ 而成的殘基，優選為碳數2~30的有機基。 R^2 是自二胺除去兩個 $-\text{NH}_2$ 而成的殘基，優選為碳數2~30的有機基。 R^3 是自多元羥基化合物除去兩個 $-\text{OH}$ 而成的殘基，優選為碳數2~20的有機基。

【0041】 聚酯醯胺酸的合成至少需要溶劑，可以使該溶劑直接殘留而製成考慮到操作性等的液狀或凝膠狀的感光性組成物，或者也可以將該溶劑除去而製成考慮到搬運性等的固體狀的組成物。而且，聚酯醯胺酸的合成也可以視需要包含選自單羥基化合物及苯乙烯-馬來酸酐共聚物中的一種以上的化合物作為原料，其中，優選包含單羥基化合物。而且，聚酯醯胺酸的合成也可以在不損及本發明的目的的範圍內，視需要包含所述以外的其他化合物作為原料。此種其他原料的例子可列舉含矽單胺。

【0042】 1-1-1.四羧酸二酐

在本發明中，用以獲得聚酯醯胺酸的材料使用四羧酸二酐。優選的四羧酸二酐的具體例可列舉：3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸二

酐、2,2',3,3'-二苯甲酮四羧酸二酐、2,3,3',4'-二苯甲酮四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基砒四羧酸二酐、2,2',3,3'-二苯基砒四羧酸二酐、2,3,3',4'-二苯基砒四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸二酐、2,2',3,3'-二苯基醚四羧酸二酐、2,3,3',4'-二苯基醚四羧酸二酐、2,2-[雙(3,4-二羧基苯基)]六氟丙烷二酐、1,2,3,4-丁烷四羧酸二酐、乙二醇雙(脫水偏苯三酸酯)(商品名；TMEG-100、新日本理化股份有限公司)、環丁烷四羧酸二酐、甲基環丁烷四羧酸二酐、環戊烷四羧酸二酐、環己烷四羧酸二酐、乙烷四羧酸二酐、及丁烷四羧酸二酐。可以使用這些四羧酸二酐中的一種以上。

【0043】 這些四羧酸二酐中，更優選對硬化膜賦予良好透明性的3,3',4,4'-二苯基砒四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸二酐、2,2-[雙(3,4-二羧基苯基)]六氟丙烷二酐、1,2,3,4-丁烷四羧酸二酐、及 TMEG-100，特別優選 3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基砒四羧酸二酐及 1,2,3,4-丁烷四羧酸二酐。

【0044】 1-1-2.二胺

在本發明中，用以獲得聚酯醯胺酸的材料使用二胺。優選的二胺的具體例可列舉：4,4'-二胺基二苯基砒、3,3'-二胺基二苯基砒、3,4'-二胺基二苯基砒、雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]砒、雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]砒、雙[3-(4-胺基苯氧基)苯基]砒、[4-(4-胺基苯氧基)苯基][3-(4-胺基苯氧基)苯基]砒、[4-(3-胺基苯氧基)苯基][3-(4-胺基苯氧基)苯基]砒、及 2,2-雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]六氟丙烷。可以使用這些二胺中的一種以上。

【0045】 這些二胺中，更優選對硬化膜賦予良好透明性的 3,3'-二胺基二苯基砒及雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]砒，特別優選 3,3'-二胺基二苯基砒。

【0046】 1-1-3.多元羥基化合物

在本發明中，用以獲得聚酯醯胺酸的材料使用多元羥基化合物。優選的多元羥基化合物的具體例可列舉：乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、重量平均分子量為 1,000 以下的聚乙二醇、丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、四丙二醇、重量平均分子量為 1,000 以下的聚丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,2-戊二醇、1,5-戊二醇、2,4-戊二醇、1,2,5-戊三醇、1,2-己二醇、1,6-己二醇、2,5-己二醇、1,2,6-己三醇、1,2-庚二醇、1,7-庚二醇、1,2,7-庚三醇、1,2-辛二醇、1,8-辛二醇、3,6-辛二醇、1,2,8-辛三醇、1,2-壬二醇、1,9-壬二醇、1,2,9-壬三醇、1,2-癸二醇、1,10-癸二醇、1,2,10-癸三醇、1,2-十二烷二醇、1,12-十二烷二醇、甘油、三羥甲基丙烷、季戊四醇、二季戊四醇、異三聚氰酸三(2-羥基乙基)酯、雙酚 A(2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷)、雙酚 S(雙(4-羥基苯基)砒)、雙酚 F(雙(4-羥基苯基)甲烷)、2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷、4,4'-二羥基二環己基、二乙醇胺、及三乙醇胺。可以使用這些多元羥基化合物中的一種以上。

【0047】 這些多元羥基化合物中，更優選在反應溶劑中的溶解性良好的乙二醇、丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,7-庚二醇、1,8-辛二醇、2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷、4,4'-二羥基

二環己基、及異三聚氰酸三(2-羥基乙基)酯，特別優選 1,4-丁二醇、1,5-戊二醇及 1,6-己二醇。

【0048】 1-1-4.單羥基化合物

在本發明中，用以獲得聚酯醯胺酸的材料可以使用單羥基化合物。通過使用單羥基化合物，可使感光性組成物的保存穩定性得到提高。優選的單羥基化合物的具體例可列舉：苜醇、丙二醇單乙醚、丙二醇單甲醚、二丙二醇單乙醚、二丙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、乙二醇單甲醚、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、甲基丙烯酸羥基乙酯、松油醇 (terpineol)、3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷及二甲基苜基甲醇 (dimethyl benzyl carbinol)。可以使用這些單羥基化合物中的一種以上。

【0049】 這些單羥基化合物中更優選苜醇、甲基丙烯酸羥基乙酯、丙二醇單乙醚、及 3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷。如果考慮將使用這些單羥基化合物而形成的聚酯醯胺酸與含有環氧基的聚合物、環氧化合物及環氧硬化劑混合的情況下的相容性，或感光性組成物在彩色濾光片上的塗佈性，則單羥基化合物特別優選使用苜醇。

【0050】 相對於四羧酸二酐、二胺、及多元羥基化合物的合計量 100 重量份，優選含有 0 重量份～300 重量份的單羥基化合物而進行反應。更優選為 5 重量份～200 重量份。

【0051】 1-1-5. 苯乙烯-馬來酸酐共聚物

而且，本發明中所使用的聚酯醯胺酸還可以在所述原料中添

加具有三個以上酸酐基的化合物而合成。通過如上所述地進行，可使硬化膜的透明性得到提高，因此優選。具有三個以上酸酐基的化合物的例子可列舉：苯乙烯-馬來酸酐共聚物。關於構成苯乙烯-馬來酸酐共聚物的各成分的比率，苯乙烯/馬來酸酐的莫耳比為0.5~4，優選為1~3。進一步而言，更優選1或2，特別優選1。

【0052】 苯乙烯-馬來酸酐共聚物的具體例可列舉：SMA3000P、SMA2000P、SMA1000P（均為商品名；川原油化股份有限公司）。這些市售品中特別優選使硬化膜的耐熱性及耐鹼性變良好的SMA1000P。

【0053】 優選相對於四羧酸二酐、二胺、及多元羥基化合物的合計量100重量份而含有0重量份~500重量份的苯乙烯-馬來酸酐共聚物。更優選為10重量份~300重量份。

【0054】 1-1-6.含矽單胺

在聚酯醯胺酸的合成中，還可以在不損及本發明的目的的範圍內，視需要包含所述以外的其他原料作為原料，此種其他的原料的例子可列舉含矽單胺。

【0055】 本發明中所使用的優選的含矽單胺的具體例可列舉：3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、4-胺基丁基三甲氧基矽烷、4-胺基丁基三乙氧基矽烷、4-胺基丁基甲基二乙氧基矽烷、對胺基苯基三甲氧基矽烷、對胺基苯基三乙氧基矽烷、對胺基苯基甲基二甲氧基矽烷、對胺基苯基甲基二乙氧基矽烷、間胺

基苯基三甲氧基矽烷、及間胺基苯基甲基二乙氧基矽烷。可以使用這些含矽單胺中的一種以上。

【0056】 這些含矽單胺中，更優選使硬化膜的耐酸性變良好的 3-胺基丙基三乙氧基矽烷及對胺基苯基三甲氧基矽烷，自耐酸性、相容性的觀點考慮，特別優選 3-胺基丙基三乙氧基矽烷。

【0057】 優選相對於四羧酸二酐、二胺、及多元羥基化合物的合計量 100 重量份，含有 0 重量份～300 重量份的含矽單胺。更優選為 5 重量份～200 重量份。

【0058】 1-1-7. 聚酯醯胺酸的合成反應中所使用的溶劑

用以獲得聚酯醯胺酸的合成反應中所使用的溶劑的具體例可列舉：二乙二醇二甲醚、二乙二醇甲基乙基醚、二乙二醇二乙醚、二乙二醇單乙醚乙酸酯、乙二醇單乙醚乙酸酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、乳酸乙酯、環己酮。這些溶劑中優選丙二醇單甲醚乙酸酯、3-甲氧基丙酸甲酯、或二乙二醇甲基乙基醚。

【0059】 1-1-8. 聚酯醯胺酸的合成方法

本發明中所使用的聚酯醯胺酸的合成方法是在所述溶劑中使四羧酸二酐 X 莫耳、二胺 Y 莫耳、及多元羥基化合物 Z 莫耳反應。此時，X、Y 及 Z 優選設定為在這些 X、Y 及 Z 之間下述式（1）及式（2）的關係成立的比例。如果是該範圍，則聚酯醯胺酸在溶劑中的溶解性高，因此組成物的塗佈性得到提高，結果可獲得平坦性優異的硬化膜。

$$0.2 \leq Z/Y \leq 8.0 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$0.2 \leq (Y+Z)/X \leq 5.0 \quad \cdots (2)$$

在式(1)中，優選 $0.7 \leq Z/Y \leq 7.0$ ，更優選 $1.0 \leq Z/Y \leq 5.0$ 。
而且，在式(2)中，優選 $0.5 \leq (Y+Z)/X \leq 4.0$ ，更優選 $0.6 \leq (Y+Z)/X \leq 2.0$ 。

● **【0060】** 可認為本發明中所使用的聚酯醯胺酸是在所述反應條件下，相對於 Y+Z 而過剩使用 X 的條件下，比在末端具有胺基或羥基的分子更過剩地生成在末端具有酸酐基 (-CO-O-CO-) 的分子。在以此種單體的構成進行反應的情況下，為了與分子末端的酸酐基反應而對末端進行酯化，可視需要添加所述的單羥基化合物。通過添加單羥基化合物進行反應而所得的聚酯醯胺酸可改善與環氧化合物及環氧硬化劑的相容性，且可改善包含這些化合物的本發明的感光性組成物的塗佈性。

● **【0061】** 而且，在以所述單體的構成進行反應的情況下，為了與分子末端的酸酐基反應而在末端導入矽烷基，可添加含矽單胺。如果使用含有聚酯醯胺酸（所述聚酯醯胺酸是通過添加含矽單胺進行反應而獲得）的本發明的感光性組成物，則可改善所得的硬化膜的耐酸性。而且，在以所述單體的構成進行反應的情況下，還可以添加單羥基化合物及含矽單胺此兩者而進行反應。

【0062】 如果相對於四羧酸二酐、二胺及多元羥基化合物的合計

100 重量份而使用 100 重量份以上的反應溶劑，則反應順利地進行，因此優選。反應以在 $40^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 下反應 0.2 小時 $\sim$ 20 小時為宜。

【0063】 將反應原料添加於反應系統中的順序並無特別限定。即，也可使用以下的任意方法：將四羧酸二酐與二胺及多元羥基化合物同時加入至反應溶劑中；使二胺及多元羥基化合物溶解於反應溶劑中之後，添加四羧酸二酐；使四羧酸二酐與多元羥基化合物預先反應後，在其反應產物中添加二胺；或者使四羧酸二酐與二胺預先反應後，在其反應產物中添加多元羥基化合物等。

【0064】 在使所述含矽單胺反應的情況下，在四羧酸二酐與二胺及多元羥基化合物的反應結束後，將反應液冷卻至 40°C 以下後，添加含矽單胺，在 $10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 下反應 0.1 小時 $\sim$ 6 小時為宜。而且，可以在反應的任意時間點添加單羥基化合物。

【0065】 如上所述而合成的聚酯醯胺酸包含所述式 (3) 所表示的結構單元及式 (4) 所表示的結構單元，且其末端是源自作為原料的四羧酸二酐、二胺或多元羥基化合物的酸酐基、胺基或羥基，或者這些化合物以外的添加物構成其末端。通過包含此種構成，硬化性變良好。

【0066】 所得的聚酯醯胺酸的重量平均分子量優選為 1,000 $\sim$ 200,000，更優選為 3,000 $\sim$ 50,000。如果處於這些範圍，則平坦性及耐熱性變良好。

【0067】 本說明書中的重量平均分子量是利用凝膠滲透色譜 (Gel

Permeation Chromatography, GPC) 法 (管柱溫度: 35°C, 流速: 1 ml/min) 而求出的聚苯乙烯換算的值。標準的聚苯乙烯使用分子量為 645 ~ 132,900 的聚苯乙烯 (例如, 安捷倫科技 (Agilent Technologies) 股份有限公司的聚苯乙烯校準套組 (calibration kit) PL2010-0102), 管柱使用 PLgel MIXED-D (安捷倫科技股份有限公司), 可以使用四氫呋喃 (Tetrahydrofuran, THF) 作為流動相而進行測定。而且, 本說明書中的市售品的重量平均分子量為目錄 (catalogue) 記載值。

【0068】 1-2.具有聚合性雙鍵的化合物

1-2-1.在每一分子中具有兩個以上的聚合性雙鍵的化合物

本發明中所使用的具有聚合性雙鍵的化合物並無特別限定, 優選為在每一分子中具有兩個以上的聚合性雙鍵的化合物。如果具有聚合性雙鍵的化合物相對於聚酯醯胺酸 100 重量份而為 50 重量份 ~ 300 重量份, 則顯影後殘膜率變良好而優選。

【0069】 本發明的感光性組成物中所含有的在每一分子中具有兩個以上的聚合性雙鍵的化合物可列舉: 乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)

丙烯酸酯、四丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸
 酯、表氯醇改性丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性二丙二醇二
 (甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、表氯醇
 改性四丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性聚丙二醇二(甲基)丙
 烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性三羥甲基
 丙烷三(甲基)丙烯酸酯、環氧丙烷改性三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯
 酸酯、表氯醇改性三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二-三羥甲基
 丙烷四(甲基)丙烯酸酯、甘油(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯
 酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性甘油三(甲基)丙烯酸
 酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性 1,6-己二醇二(甲基)
 丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸甲氧基化環己酯、新戊二醇二(甲基)丙
 烯酸酯、羥基特戊酸新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、己內酯改性羥基
 特戊酸新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、二甘油四(甲基)丙烯酸酯、二
 甘油環氧乙烷改性丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四
 醇四(甲基)丙烯酸酯、硬脂酸改性季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、二
 季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、烷基改性二季戊四醇五(甲基)丙烯酸
 酯、烷基改性二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、烷基改性二季戊四醇
 三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、己內酯改性二
 季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、多元酸改性(甲基)丙烯酸寡聚物、二
 (甲基)丙烯酸烯丙基化環己酯、雙[(甲基)丙烯醯氧基新戊二醇]己
 二酸酯、雙酚 A 二(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性雙酚 A 二(甲基)
 丙烯酸酯、雙酚 F 二(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性雙酚 F 二(甲

基)丙烯酸酯、雙酚 S 二(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性雙酚 S 二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇(甲基)丙烯酸酯、二丙烯酸二環戊基酯、聚酯二丙烯酸酯、聚酯三丙烯酸酯、聚酯四丙烯酸酯、聚酯五丙烯酸酯、聚酯六丙烯酸酯、環氧乙烷改性磷酸二(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性磷酸三(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性磷酸二(甲基)丙烯酸酯、環氧乙烷改性磷酸三(甲基)丙烯酸酯、表氯醇改性鄰苯二甲酸二(甲基)丙烯酸酯、四溴雙酚 A 二(甲基)丙烯酸酯、三甘油二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇改性三羥甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改性二丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改性三丙烯酸酯、己內酯改性三[(甲基)丙烯酸鹽氧基乙基]異三聚氰酸酯、(甲基)丙烯酸化異三聚氰酸酯、苯基縮水甘油醚丙烯酸酯/六亞甲基二異氰酸酯/胺基甲酸酯預聚物、苯基縮水甘油醚丙烯酸酯/甲苯二異氰酸酯/胺基甲酸酯預聚物、季戊四醇三丙烯酸酯/六亞甲基二異氰酸酯/胺基甲酸酯預聚物、季戊四醇三丙烯酸酯/甲苯二異氰酸酯/胺基甲酸酯預聚物、季戊四醇三丙烯酸酯/異佛爾酮二異氰酸酯/胺基甲酸酯預聚物、二季戊四醇五丙烯酸酯/六亞甲基二異氰酸酯/胺基甲酸酯預聚物、無黃變型寡聚胺基甲酸酯丙烯酸酯、及含羧酸的胺基甲酸酯丙烯酸酯寡聚物、環氧丙烯酸酯寡聚物等。

【0070】 在每一分子中具有兩個以上的聚合性雙鍵的化合物可單獨使用所述化合物，也可混合兩種以上而使用。

【0071】 自硬化膜的耐熱性、耐化學品性的觀點考慮，在每一分

子中具有兩個以上的聚合性雙鍵的化合物中優選為使用三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、多元酸改性(甲基)丙烯酸寡聚物、異三聚氰酸環氧乙烷改性二丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改性三丙烯酸酯、環氧丙烯酸酯寡聚物或這些的混合物。

【0072】 三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、多元酸改性(甲基)丙烯酸寡聚物、異三聚氰酸環氧乙烷改性二丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改性三丙烯酸酯、環氧丙烯酸酯寡聚物或這些的混合物可使用下述之類的市售品。三羥甲基丙烷三丙烯酸酯的具體例為亞羅尼斯 (Aronix) M-309 (商品名; 東亞合成股份有限公司)。季戊四醇三丙烯酸酯及季戊四醇四丙烯酸酯的混合物的具體例為亞羅尼斯 (Aronix) M-306 (65 重量%~70 重量%)、亞羅尼斯 (Aronix) M-305 (55 重量%~63 重量%)、亞羅尼斯 (Aronix) M-303 (30 重量%~60 重量%)、亞羅尼斯 (Aronix) M-452 (25 重量%~40 重量%)、及亞羅尼斯 (Aronix) M-450 (不足 10 重量%、以下略記為 “M-450”) (均為商品名; 東亞合成股份有限公司、括號內的含有率是混合物中的季戊四醇三丙烯酸酯的含有率的目錄記載值)。二季戊四醇五丙烯酸酯及二季戊四醇六丙烯酸酯的混合物的具體例為亞羅尼斯 (Aronix) M-403 (50 重量%~60 重量%)、亞羅尼斯 (Aronix) M-400 (40 重量%~50 重量%)。

%)、亞羅尼斯 (Aronix) M-402 (30 重量%~40 重量%、以下略記為 “M-402”)、亞羅尼斯 (Aronix) M-404 (30 重量%~40 重量%)、亞羅尼斯 (Aronix) M-406 (25 重量%~35 重量%)、及亞羅尼斯 (Aronix) M-405 (10 重量%~20 重量%) (均為商品名；東亞合成股份有限公司、括號內的含有率是混合物中的二季戊四醇五丙烯酸酯的含有率的目錄記載值)。多元酸改性(甲基)丙烯酸寡聚物的具體例為亞羅尼斯 (Aronix) M-510 及亞羅尼斯 (Aronix) M-520 (均為商品名；東亞合成股份有限公司)。異三聚氰酸環氧乙烷改性二丙烯酸酯的具體例為亞羅尼斯 (Aronix) M-215 (商品名；東亞合成股份有限公司)。異三聚氰酸環氧乙烷改性二丙烯酸酯及異三聚氰酸環氧乙烷改性三丙烯酸酯的混合物的具體例為亞羅尼斯 (Aronix) M-313 (30 重量%~40 重量%)及亞羅尼斯 (Aronix) M-315 (3 重量%~13 重量%、以下略記為 “M-315”) (均為商品名；東亞合成股份有限公司、括號內的含有率是混合物中的異三聚氰酸環氧乙烷改性二丙烯酸酯的含有率的目錄記載值)。環氧丙烯酸酯寡聚物的具體例為 TEA-100 (商品名；KSM 股份有限公司)。

【0073】 1-2-2. 在每一分子中具有一個聚合性雙鍵且在每一分子中具有至少一個選自 -OH 及 -COOH 中的官能基的化合物

自解析性的觀點考慮，本發明的感光性組成物中也可進一步含有在每一分子中具有一個聚合性雙鍵且在每一分子中具有至少一個選自 -OH 及 -COOH 中的官能基的化合物。如果在每一分子中具有一個聚合性雙鍵且在每一分子中具有至少一個選自 -OH 及

-COOH 中的官能基的化合物相對於聚酯醯胺酸 100 重量份而為 1 重量份～50 重量份，則解析性變良好而優選。

【0074】 此種在每一分子中具有一個聚合性雙鍵且在每一分子中具有至少一個選自 -OH 及 -COOH 中的官能基的化合物例如可列舉：(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸羥基乙酯、(甲基)丙烯酸羥基丙酯、(甲基)丙烯酸羥基丁酯、(甲基)丙烯酸-2-羥基-3-苯氧基丙酯、丁二酸-2-(甲基)丙烯醯氧基乙酯、六氫鄰苯二甲酸 2-(甲基)丙烯醯氧基乙酯、鄰苯二甲酸-2-(甲基)丙烯醯氧基乙酯、鄰苯二甲酸 2-(甲基)丙烯醯氧基乙基-2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸-4-羥基苯基酯、對羥基(甲基)丙烯酸苯胺化物、(甲基)丙烯酸-4-羥基丁酯、1,4-環己烷二甲醇單(甲基)丙烯酸酯、甘油單(甲基)丙烯酸酯、丙烯酸-3-(2-羥基苯基)酯、及(甲基)丙烯酸- β -羧基乙酯。

【0075】 這些化合物中，(甲基)丙烯酸-4-羥基苯基酯及對羥基(甲基)丙烯酸苯胺化物的解析性變良好而優選。

【0076】 1-3.光聚合起始劑

本發明的感光性組成物中所含有的光聚合起始劑只要為可使如下組成物的聚合開始者，則並無特別限定，所述組成物含有聚酯醯胺酸、具有聚合性雙鍵的化合物、光聚合起始劑、環氧化合物、環氧硬化劑、分子量調整劑。

【0077】 本發明的感光性組成物中所含有的光聚合起始劑可列舉：二苯甲酮、米其勒酮、4,4'-雙(二乙基胺基)二苯甲酮、氧雜蒽酮、硫雜蒽酮、異丙基氧雜蒽酮、2,4-二乙基硫雜蒽酮、2-乙基蒽

醌、苯乙酮、2-羥基-2-甲基苯丙酮、2-羥基-2-甲基-4'-異丙基苯丙酮、1-羥基環己基苯基酮、異丙基安息香醚、異丁基安息香醚、2,2-二乙氧基苯乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、樟腦醌、苯并蔥酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-嗎啉代丙烷-1-酮（例如，商品名；豔佳固（IRGACURE）907、日本巴斯夫（BASF Japan）股份有限公司）、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉代苯基)-丁酮-1（例如，商品名；豔佳固（IRGACURE）369、日本巴斯夫（BASF Japan）股份有限公司）、4-二甲基胺基苯甲酸乙酯、4-二甲基胺基苯甲酸異戊酯、4,4'-二(叔丁基過氧化羰基)二苯甲酮、3,4,4'-三(叔丁基過氧化羰基)二苯甲酮、1,2-辛二酮-1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(O-苯甲醯基肟)（例如，商品名；豔佳固（IRGACURE）OXE-01、日本巴斯夫（BASF Japan）股份有限公司）、乙酮,1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9-吡啶-3-基]-,1-(O-乙醯基肟)（例如，商品名；豔佳固（IRGACURE）OXE-02、日本巴斯夫（BASF Japan）股份有限公司）、OXE-03（例如，商品名；日本巴斯夫（BASF Japan）股份有限公司）、1,2-丙二酮-1-[4-[4-(2-羥基乙氧基)苯硫基]苯基]-2-(O-乙醯基肟)（例如，商品名；艾迪科亞庫魯茲（ADEKA ARKLS）NCI-930、艾迪科（ADEKA）股份有限公司）、艾迪科亞庫魯茲（ADEKA ARKLS）NCI-831（商品名；艾迪科（ADEKA）股份有限公司）、艾迪科奧托馬（ADEKA OPTOMER）N-1919（商品名；艾迪科（ADEKA）股份有限公司）、2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基膦氧化物、2-(4'-甲氧基苯乙烯基)-4,6-雙(三氯甲基)-均三嗪、

2-(3',4'-二甲氧基苯乙烯基)-4,6-雙(三氯甲基)-均三嗪、2-(2',4'-二甲氧基苯乙烯基)-4,6-雙(三氯甲基)-均三嗪、2-(2'-甲氧基苯乙烯基)-4,6-雙(三氯甲基)-均三嗪、2-(4'-戊氧基苯乙烯基)-4,6-雙(三氯甲基)-均三嗪、4-[對-N,N-二(乙氧基羰基甲基)]-2,6-二(三氯甲基)-均三嗪、1,3-雙(三氯甲基)-5-(2'-氯苯基)-均三嗪、1,3-雙(三氯甲基)-5-(4'-甲氧基苯基)-均三嗪、2-(對二甲基胺基苯乙烯基)苯并噁唑、2-(對二甲基胺基苯乙烯基)苯并噻唑、2-巯基苯并噻唑、3,3'-羰基雙(7-二乙基胺基香豆素)、2-(鄰氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-聯咪唑、2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四(4-乙氧基羰基苯基)-1,2'-聯咪唑、2,2'-雙(2,4-二氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-聯咪唑、2,2'-雙(2,4-二溴苯基)-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-聯咪唑、2,2'-雙(2,4,6-三氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基-1,2'-聯咪唑、3-(2-甲基-2-二甲基胺基丙醯基)卞唑、3,6-雙(2-甲基-2-嗎啉代丙醯基)-9-正十二烷基卞唑、1-羥基環己基苯基酮、及雙(η^5 -2,4-環戊二烯-1-基)-雙(2,6-二氟-3-(1H-吡咯-1-基)-苯基)鈦等。

【0078】 光聚合起始劑可單獨使用，也可混合兩種以上而使用。自曝光時的塗膜的感度及硬化膜的透明性的觀點考慮，在光聚合起始劑中，優選為 α -胺基苯烷基酮系、醯基膦氧化物系、脲酯系光聚合起始劑。另外，在本說明書中，將如下薄膜稱為“塗膜”，所述薄膜是將在基板上利用旋塗、印刷及其他方法所形成的感光性組成物的薄膜預備乾燥（預烘烤）而獲得。該塗膜經過後續的曝光-顯影-洗淨-乾燥等步驟後，通過正式煅燒（後烘烤）而成為

硬化膜。在本說明書中，將自所述預備加熱起至乾燥的步驟中的薄膜均稱為“塗膜”，例如，通過表述為“曝光時的塗膜”、“顯影後的塗膜”來表示成膜步驟的何種階段的塗膜。

【0079】 自塗膜的感度及硬化膜的透明性的觀點考慮，在光聚合起始劑中，更優選為，1,2-辛二酮-1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(O-苯甲醯基肟)或 1,2-丙二酮-1-[4-[4-(2-羥基乙氧基)苯硫基]苯基]-2-(O-乙醯基肟)相對於光聚合起始劑的總重量而為 20 重量%以上。而且，如果為 50 重量%以上，則進而更優選。光聚合起始劑也可僅包含 1,2-辛二酮-1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(O-苯甲醯基肟)或 1,2-丙二酮-1-[4-[4-(2-羥基乙氧基)苯硫基]苯基]-2-(O-乙醯基肟)。

【0080】 1-4.分子量調整劑

為了抑制因聚合而分子量變高、且顯現出優異的解析性，本發明的感光性組成物中使用分子量調整劑。分子量調整劑可列舉：硫醇類、黃原酸類、醌類及 2,4-二苯基-4-甲基-1-戊烯等。

【0081】 分子量調整劑的具體例可列舉：2-羥基-1,4-萘醌、苯醌、1,4-萘醌、1,4-二羥基萘醌、2,5-二-叔丁基氫醌、氫醌、甲基氫醌、叔丁基氫醌、甲醌 (methoquinone)、對苯醌、甲基-對苯醌、叔丁基-對苯醌、蒽醌、正己基硫醇、正辛基硫醇、正十二烷基硫醇、叔十二烷基硫醇、硫代乙醇酸、二甲基黃原酸硫醚、二異丙基黃原酸二硫醚、2,4-二苯基-4-甲基-1-戊烯等。

【0082】 分子量調整劑可單獨使用，也可組合使用兩種以上。在分子量調整劑中，如果為萘醌系分子量調整劑，則自顯現出優異

的解析性的方面考慮而優選。而且，自可抑制解析後的硬化膜與在基板附近的褶邊的方面考慮也優選。所謂褶邊表示在基板附近，非解析部突出至解析部。

【0083】 在分子量調整劑中，如果為具有酚性羥基的 2-羥基-1,4-萘醌，則自解析性的觀點考慮而更優選。而且，自解析性的觀點考慮，優選為，以光聚合起始劑的含量多於分子量調整劑的含量的 5.0 倍、不足 30 倍的方式含有分子量調整劑，更優選為，以光聚合起始劑的含量多於分子量調整劑的含量的 5.1 倍、20 倍以下的方式含有分子量調整劑。進而更優選為，以光聚合起始劑的含量多於分子量調整劑的含量的 5.2 倍、10 倍以下的方式含有分子量調整劑。

【0084】 1-5.環氧化合物

本發明中所使用的環氧化合物在每一分子中包含兩個～十個環氧基，且重量平均分子量不足 3,000。通過在本發明的感光性組成物中添加環氧化合物，可提高硬化膜的耐熱性。如果環氧化合物相對於聚酯醯胺酸 100 重量份而為 20 重量份～150 重量份，則平坦性變良好而優選。

【0085】 環氧化合物的優選例可列舉：3,4-環氧環己烷羧酸-3',4'-環氧環己基甲酯（例如，商品名；賽羅西德（Celloxide）2021P、大賽璐（Daicel）股份有限公司）、1-甲基-4-(2-甲基氧雜環丙基)-7-氧雜雙環[4.1.0]庚烷（例如，商品名；賽羅西德（Celloxide）3000、大賽璐（Daicel）股份有限公司）、2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯

基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷與 1,3-雙[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-甲基乙基]苯基]乙基]苯氧基]-2-丙醇的混合物、2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷（例如，商品名；泰克莫（TECHMORE）VG3101L、普林泰克（Printec）股份有限公司）、1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷三縮水甘油醚（例如，商品名；JER 1032H60、三菱化學股份有限公司）、1,3-雙(氧雜環丙基甲基)-5-(2-丙烯基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、2,2-雙(羥基甲基)-1-丁醇的 1,2-環氧基-4-(2-氧雜環丙基)環己烷加成物（例如，商品名；EHPE-3150、大賽璐（Daicel）股份有限公司）等。

【0086】 1-6.環氧硬化劑

在本發明的感光性組成物中，為了使平坦性、耐化學品性提高而使用環氧硬化劑。環氧硬化劑存在有酸酐系硬化劑、胺系硬化劑、酚系硬化劑、咪唑系硬化劑、催化劑型硬化劑、及銻鹽、苯并噻唑鎢鹽、鉍鹽、磷鹽等感熱性酸產生劑等，自避免硬化膜的著色及硬化膜的耐熱性的觀點考慮，優選酸酐系硬化劑或咪唑系硬化劑。

【0087】 酸酐系硬化劑的具體例可列舉：脂肪族二羧酸酐（例如，馬來酸酐、四氫鄰苯二甲酸酐、六氫鄰苯二甲酸酐、甲基六氫鄰苯二甲酸酐、六氫偏苯三甲酸酐等）、芳香族多元羧酸酐（例如，鄰苯二甲酸酐、偏苯三甲酸酐等）。這些酸酐系硬化劑中特別優選

可提高硬化膜的耐熱性而不損及感光性組成物對溶劑的溶解性的偏苯三甲酸酐及六氫偏苯三甲酸酐。

【0088】 咪唑系硬化劑的具體例可列舉：2-十一烷基咪唑、2-十七烷基咪唑、2-苯基咪唑、2-苯基-4-甲基咪唑、2,3-二氫-1H-吡咯並[1,2-a]苯并咪唑、1-氰基乙基-2-十一烷基咪唑鎗偏苯三酸鹽。這些咪唑系硬化劑中特別優選可提高硬化膜的硬化性而不損及感光性組成物對溶劑的溶解性的 2-十一烷基咪唑。

【0089】 1-7. 聚酯醯胺酸、具有聚合性雙鍵的化合物、光聚合起始劑、環氧化合物、環氧硬化劑及分子量調整劑的比例

在本發明的感光性組成物中，相對於聚酯醯胺酸 100 重量份，具有聚合性雙鍵的化合物的比例為 20 重量份～300 重量份。如果具有聚合性雙鍵的化合物的比例為該範圍，則耐熱性、平坦性、耐化學品性、顯影後殘膜率的平衡良好。如果具有聚合性雙鍵的化合物為 100 重量份～300 重量份的範圍，則進而更優選。

【0090】 相對於聚酯醯胺酸 100 重量份，光聚合起始劑的比例為 2 重量份～60 重量份。自曝光時的塗膜的感度的觀點考慮，優選為光聚合起始劑的比例為所述範圍。而且，自曝光時的塗膜的感度及硬化膜的透明性的觀點考慮，在光聚合起始劑中，如果 1,2-辛二酮-1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(O-苯甲醯基肟)或 1,2-丙二酮-1-[4-[4-(2-羥基乙氧基)苯硫基]苯基]-2-(O-乙醯基肟)相對於光聚合起始劑的總重量而為 20 重量%以上，則更優選。而且，如果為 50 重量%以上，則進而更優選。

【0091】 在本發明的感光性組成物中，相對於聚酯醯胺酸 100 重量份，環氧化合物的比例為 20 重量份～200 重量份。如果環氧化合物的比例為該範圍，則耐熱性、平坦性的平衡良好。如果環氧化合物為 20 重量份～150 重量份的範圍，則進而更優選。

【0092】 環氧硬化劑相對於環氧化合物的比例是相對於環氧化合物 100 重量份，環氧硬化劑為 0.1 重量份～60 重量份。例如，關於環氧硬化劑為酸酐系硬化劑的情況下的添加量，更詳細而言，優選以相對於環氧基而言，環氧硬化劑中的羧酸酐基或羧基成為 0.1 倍當量～1.5 倍當量的方式進行添加。此時，羧酸酐基以 2 價進行計算。如果以成為 0.15 倍當量～0.8 倍當量的方式添加羧酸酐基或羧基，則耐化學品性進一步提高，因此進而更優選。

【0093】 1-8.其他成分

本發明的感光性組成物中，可以添加各種添加劑以提高塗佈均勻性、黏接性。添加劑主要可列舉：溶劑，陰離子系、陽離子系、非離子系、氟系或矽系的流平劑/界面活性劑，矽烷偶合劑等偶合劑，受阻酚系、受阻胺系、磷系、硫系化合物等抗氧化劑。

【0094】 1-8-1.溶劑

在本發明的感光性組成物中，也可以添加溶劑。本發明的感光性組成物中所任意添加的溶劑優選可溶解聚酯醯胺酸、具有聚合性雙鍵的化合物、環氧化合物、環氧硬化劑等的溶劑。該溶劑的具體例是乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸丙酯、丙酸丁酯、乳酸乙酯、甲氧基乙酸甲酯、甲氧基乙酸乙酯、甲氧基乙酸丁酯、乙氧

基乙酸甲酯、乙氧基乙酸乙酯、3-氧基丙酸甲酯、3-羥基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-乙氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、2-羥基丙酸甲酯、2-羥基丙酸丙酯、2-甲氧基丙酸甲酯、2-甲氧基丙酸乙酯、2-甲氧基丙酸丙酯、2-乙氧基丙酸甲酯、2-乙氧基丙酸乙酯、2-羥基-2-甲基丙酸甲酯、2-羥基-2-甲基丙酸乙酯、2-甲氧基-2-甲基丙酸甲酯、2-乙氧基-2-甲基丙酸乙酯、丙酮酸甲酯、丙酮酸乙酯、丙酮酸丙酯、乙醯乙酸甲酯、乙醯乙酸乙酯、2-氧代丁酸甲酯、2-氧代丁酸乙酯、4-羥基-4-甲基-2-戊酮、1,4-丁二醇、丙二醇單甲醚、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、丙二醇單丙醚乙酸酯、乙二醇單丁醚乙酸酯、環己酮、環戊酮、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單甲醚乙酸酯、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單丁醚、二乙二醇單丁醚乙酸酯、二乙二醇二甲醚、二乙二醇二乙醚、及二乙二醇甲基乙基醚。溶劑可以是這些溶劑的一種，也可以是這些溶劑的兩種以上的混合物。

【0095】 1-8-2.界面活性劑

在本發明的感光性組成物中，還可以添加界面活性劑以提高塗佈均勻性。界面活性劑的具體例可列舉：波利弗洛（Polyflow）No.45、波利弗洛（Polyflow）KL-245、波利弗洛（Polyflow）No.75、波利弗洛（Polyflow）No.90、波利弗洛（Polyflow）No.95（均為商品名；共榮社化學股份有限公司）、迪斯帕畢克（Disperbyk）161、迪斯帕畢克（Disperbyk）162、迪斯帕畢克（Disperbyk）163、迪

斯帕畢克 (Disperbyk) 164、迪斯帕畢克 (Disperbyk) 166、迪斯
 帕畢克 (Disperbyk) 170、迪斯帕畢克 (Disperbyk) 180、迪斯帕
 畢克 (Disperbyk) 181、迪斯帕畢克 (Disperbyk) 182、BYK300、
 BYK306、BYK310、BYK320、BYK330、BYK342、BYK346、
 BYK361N、BYK-UV3500、BYK-UV3570 (均為商品名；日本畢克
 化學 (BYK Chemie Japan) 股份有限公司)、KP-341、KP-358、
 KP-368、KF-96-50CS、KF-50-100CS (均為商品名；信越化學工
 業股份有限公司)、沙福隆 (Surflon) SC-101、沙福隆 (Surflon)
 KH-40、沙福隆 (Surflon) S611 (均為商品名；AGC 清美化學 (AGC
 Seimi Chemical) 股份有限公司)、福吉特 (Ftergent) 222F、福吉
 特 (Ftergent) 208G、福吉特 (Ftergent) 251、福吉特 (Ftergent)
 710FL、福吉特 (Ftergent) 710FM、福吉特 (Ftergent) 710FS、
 福吉特 (Ftergent) 601AD、福吉特 (Ftergent) 602A、福吉特 (Ftergent)
 650A、FTX-218 (均為商品名；尼奧斯 (Neos) 股份有限公司)、
 艾福拓 (EFTOP) EF-351、艾福拓 (EFTOP) EF-352、艾福拓 (EFTOP)
 EF-601、艾福拓 (EFTOP) EF-801、艾福拓 (EFTOP) EF-802 (均
 為商品名；三菱材料 (Mitsubishi Material) 股份有限公司)、美佳
 法 (Megafac) F-171、美佳法 (Megafac) F-177、美佳法 (Megafac)
 F-410、美佳法 (Megafac) F-430、美佳法 (Megafac) F-444、美
 佳法 (Megafac) F-472SF、美佳法 (Megafac) F-475、美佳法
 (Megafac) F-477、美佳法 (Megafac) F-552、美佳法 (Megafac)
 F-553、美佳法 (Megafac) F-554、美佳法 (Megafac) F-555、美

佳法 (Megafac) F-556、美佳法 (Megafac) F-558、美佳法 (Megafac) F-559、美佳法 (Megafac) R-30、美佳法 (Megafac) R-94、美佳法 (Megafac) RS-75、美佳法 (Megafac) RS-72-K、美佳法 (Megafac) RS-76-NS、美佳法 (Megafac) DS-21 (均為商品名；迪愛生 (DIC) 股份有限公司)、迪高屯 (TEGO Twin) 4000、迪高屯 (TEGO Twin) 4100、迪高弗洛 (TEGO Flow) 370、迪高格萊德 (TEGO Glide) 420、迪高格萊德 (TEGO Glide) 440、迪高格萊德 (TEGO Glide) 450、迪高拉德 (TEGO Rad) 2200N、迪高拉德 (TEGO Rad) 2250N (均為商品名，日本贏創德固賽 (Evonik-Degussa Japan) 股份有限公司)、氟烷基苯磺酸鹽、氟烷基羧酸鹽、氟烷基聚氧乙烯醚、氟烷基碘化銨、氟烷基甜菜鹼、氟烷基磺酸鹽、二甘油四(氟烷基聚氧乙烯醚)、氟烷基三甲基銨鹽、氟烷基胺基磺酸鹽、聚氧乙烯壬基苯基醚、聚氧乙烯辛基苯基醚、聚氧乙烯烷基醚、聚氧乙烯月桂基醚、聚氧乙烯油烯基醚、聚氧乙烯十三烷基醚、聚氧乙烯鯨蠟基醚、聚氧乙烯硬脂基醚、聚氧乙烯月桂酸酯、聚氧乙烯油酸酯、聚氧乙烯硬脂酸酯、聚氧乙烯月桂基胺、山梨醇酐月桂酸酯、山梨醇酐棕櫚酸酯、山梨醇酐硬脂酸酯、山梨醇酐油酸酯、山梨醇酐脂肪酸酯、聚氧乙烯山梨醇酐月桂酸酯、聚氧乙烯山梨醇酐棕櫚酸酯、聚氧乙烯山梨醇酐硬脂酸酯、聚氧乙烯山梨醇酐油酸酯、聚氧乙烯萘基醚、烷基苯磺酸鹽、及烷基二苯基醚二磺酸鹽。優選使用選自這些化合物中的至少一種。

【0096】 這些界面活性劑中，如果是選自 BYK306、BYK342、

BYK346、KP-341、KP-358、KP-368、沙福隆（Surflon）S611、福吉特（Ftergent）710FL、福吉特（Ftergent）710FM、福吉特（Ftergent）710FS、福吉特（Ftergent）601AD、福吉特（Ftergent）650A、美佳法（Megafac）F-477、美佳法（Megafac）F-556、美佳法（Megafac）F-559、美佳法（Megafac）RS-72-k、美佳法（Megafac）DS-21、迪高屯（TEGO Twin）4000、氟烷基苯磺酸鹽、氟烷基羧酸鹽、氟烷基聚氧乙烯醚、氟烷基磺酸鹽、氟烷基三甲基銨鹽、及氟烷基胺基磺酸鹽中的至少一種，則感光性組成物的塗佈均勻性變高，因此優選。

【0097】 本發明的感光性組成物中的界面活性劑的含量優選相對於感光性組成物總量而為 0.01 重量%～10 重量%。

【0098】 1-8-3.偶合劑

自使所形成的硬化膜與基板的密接性進一步提高的觀點考慮，本發明的感光性組成物還可以進一步含有偶合劑。

【0099】 此種偶合劑例如可以使用矽烷系、鋁系或鈦酸酯系的偶合劑。具體而言可列舉：3-縮水甘油氧基丙基二甲基乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷（例如，商品名；薩拉艾斯（Sila-Ace）S510、捷恩智（JNC）股份有限公司）、2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷（例如，商品名；薩拉艾斯（Sila-Ace）S530、捷恩智（JNC）股份有限公司）、3-巰基丙基三甲氧基矽烷（例如，商品名；薩拉艾斯（Sila-Ace）S810、捷恩智（JNC）股份有限公司）、3-縮水甘油氧基丙基三甲

氧基矽烷的共聚物(例如,商品名;考特奧斯陸(CoatOSil)MP200、邁圖高新材料(Momentive Performance Materials) 股份有限公司)等矽烷系偶合劑,乙醯烷氧基二異丙醇鋁等鋁系偶合劑、及四異丙基雙(二辛基亞磷酸酯)鈦酸酯等鈦酸酯系偶合劑。

【0100】 這些偶合劑中,3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷由於使密接性提升的效果大而優選。

【0101】 偶合劑的含量相對於感光性組成物總量而為 0.01 重量%以上、10 重量%以下,可提高所形成的硬化膜與基板的密接性,故優選。

【0102】 1-8-4.抗氧化劑

自提高透明性、防止硬化膜暴露在高溫的情況下的黃變的觀點考慮,本發明的感光性組成物還可以進一步含有抗氧化劑。

【0103】 本發明的感光性組成物中還可以添加受阻酚系、受阻胺系、磷系、硫系化合物等抗氧化劑。其中,自耐候性的觀點考慮,優選受阻酚系。具體例可列舉:易璐佳諾斯(Irganox) 1010、易璐佳諾斯(Irganox) FF、易璐佳諾斯(Irganox) 1035、易璐佳諾斯(Irganox) 1035FF、易璐佳諾斯(Irganox) 1076、易璐佳諾斯(Irganox) 1076FD、易璐佳諾斯(Irganox) 1076DWJ、易璐佳諾斯(Irganox) 1098、易璐佳諾斯(Irganox) 1135、易璐佳諾斯(Irganox) 1330、易璐佳諾斯(Irganox) 1726、易璐佳諾斯(Irganox) 1425 WL、易璐佳諾斯(Irganox) 1520L、易璐佳諾斯(Irganox) 245、易璐佳諾斯(Irganox) 245FF、易璐佳諾斯(Irganox) 245DWJ、

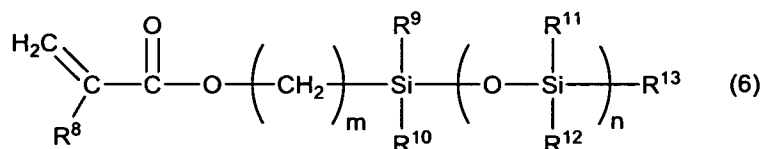
易璐佳諾斯 (Irganox) 259、易璐佳諾斯 (Irganox) 3114、易璐佳諾斯 (Irganox) 565、易璐佳諾斯 (Irganox) 565DD、易璐佳諾斯 (Irganox) 295 (均為商品名；日本巴斯夫 (BASF Japan) 股份有限公司)、艾迪科斯塔波 (ADK STAB) AO-20、艾迪科斯塔波 (ADK STAB) AO-30、艾迪科斯塔波 (ADK STAB) AO-50、艾迪科斯塔波 (ADK STAB) AO-60、艾迪科斯塔波 (ADK STAB) AO-70、艾迪科斯塔波 (ADK STAB) AO-80 (均為商品名；艾迪科 (ADEKA) 股份有限公司)。其中更優選易璐佳諾斯 (Irganox) 1010、艾迪科斯塔波 (ADK STAB) AO-60。

【0104】 相對於感光性組成物總量，添加 0.1 重量份～10 重量份的抗氧化劑而使用。

【0105】 1-8-5.其他添加劑

本發明的感光性組成物還可以進一步含有如下聚合物（以下有時稱為“自由基共聚聚合物”），所述聚合物是使下述式（6）所表示的自由基聚合性化合物（a1）、具有烷氧基矽烷基的自由基聚合性化合物（a2）、及具有環氧基、羧基、羥基苯基的至少一種的自由基聚合性化合物（a3）進行自由基共聚而成。

【0106】



（ R^8 為氫或甲基， $\text{R}^9 \sim \text{R}^{12}$ 為碳數 1～5 的烷基， R^{13} 為碳數 1

～10 的烷基， m 為 1～10 的整數， n 為 1～150 的整數)

【0107】 1-8-5-1. 自由基聚合性化合物 (a1)

式 (6) 所表示的自由基聚合性化合物 (a1) 作為界面活性劑而發揮作用，因此通過將 (a1) 用於原料中，而使自由基共聚聚合物作為界面活性劑而發揮作用，即便不另外添加界面活性劑，也可使平坦性、對基底基板的密接性、塗佈性得到提高。通過添加自由基聚合性化合物 (a1)，自由基共聚聚合物變得在膜表面容易表面化。

【0108】 在本發明中，式 (6) 所表示的自由基聚合性化合物 (a1) 中，優選為 R^8 為氫或甲基、 $R^9 \sim R^{12}$ 為甲基、 R^{13} 為碳數 1～10 的烷基、 m 為 1～5 的整數、 n 為 1～150 的整數的化合物。更優選為 R^8 為甲基、 $R^9 \sim R^{12}$ 為甲基、 R^{13} 為丁基、 m 為 3、 n 為 1～150 的整數的化合物，且進而更優選為 n 為 30～70 的整數的化合物，特別優選為 n 為 50～70 的整數的化合物。式 (6) 所表示的自由基聚合性化合物 (a1) 的重量平均分子量優選為 500～8000。

【0109】 自由基聚合性化合物 (a1) 可通過公知的方法而製造。而且，也可使用市售品。例如，可列舉 FM-0711、FM-0721、FM-0725 (均為商品名；捷恩智 (JNC) 股份有限公司) 等。

【0110】 1-8-5-2. 具有烷氧基矽烷基的自由基聚合性化合物 (a2)

本發明中，將具有烷氧基矽烷基的自由基聚合性化合物 (a2) 用作用以獲得所述自由基共聚聚合物的原料。優選的自由基聚合性化合物 (a2) 是選自由 3-(甲基)丙烯鹽氧基丙基三甲氧基矽烷、

3-(甲基)丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、對苯乙烯基三甲氧基矽烷所組成的群組中的一種以上。這些自由基聚合性化合物中，3-(甲基)丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷的平坦性良好而優選。通過使用(a2)，透明性、耐化學品性等得到提高。而且，通過矽烷偶合效果，與基材的密接性得到提高。

【0111】 1-8-5-3.具有環氧基、羧基、羥基苯基的至少一種的自由基聚合性化合物(a3)

本發明中，將具有環氧基、羧基、羥基苯基的至少一種的自由基聚合性化合物(a3)用作用以獲得所述自由基共聚聚合物的原料。優選的自由基聚合性化合物(a3)是選自由(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、4-羥基丁基(甲基)丙烯酸酯縮水甘油醚、(甲基)丙烯酸、4-羥基苯基乙烯基酮所組成的群組中的一種以上。(a3)作為聚合物的交聯劑而發揮功能，有助於耐熱性、耐化學品性等的提高。

【0112】 1-8-5-4.自由基共聚聚合物的製造方法

自由基共聚聚合物是通過使式(6)所表示的自由基聚合性化合物(a1)、具有烷氧基矽烷基的自由基聚合性化合物(a2)、及具有環氧基、羧基、羥基苯基的至少一種的自由基聚合性化合物(a3)進行自由基共聚而獲得。自由基共聚聚合物的製造方法並無特別限制，可在自由基起始劑的存在下對所述自由基聚合性化

合物類進行加熱而製造自由基共聚聚合物。自由基起始劑可使用有機過氧化物、偶氮化合物等。自由基共聚的反應溫度並無特別限定，通常為 50℃～150℃ 的範圍。反應時間也無特別限定，通常為 1 小時～48 小時的範圍。而且，在加壓、減壓或大氣壓的任意的壓力下，均可進行該反應。

【0113】所述的自由基共聚反應中所使用的溶劑優選為使所生成的聚合物溶解的溶劑。該溶劑的具體例為乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸丙酯、丙酸丁酯、乳酸乙酯、甲氧基乙酸甲酯、甲氧基乙酸乙酯、甲氧基乙酸丁酯、乙氧基乙酸甲酯、乙氧基乙酸乙酯、3-氧基丙酸甲酯、3-羥基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-乙氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、2-羥基丙酸甲酯、2-羥基丙酸丙酯、2-甲氧基丙酸甲酯、2-甲氧基丙酸乙酯、2-甲氧基丙酸丙酯、2-乙氧基丙酸甲酯、2-乙氧基丙酸乙酯、2-羥基-2-甲基丙酸甲酯、2-羥基-2-甲基丙酸乙酯、2-甲氧基-2-甲基丙酸甲酯、2-乙氧基-2-甲基丙酸乙酯、丙酮酸甲酯、丙酮酸乙酯、丙酮酸丙酯、乙醯乙酸甲酯、乙醯乙酸乙酯、2-氧代丁酸甲酯、2-氧代丁酸乙酯、4-羥基-4-甲基-2-戊酮、1,4-丁二醇、丙二醇單甲醚、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、丙二醇單丙醚乙酸酯、乙二醇單丁醚乙酸酯、環己酮、環戊酮、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單甲醚乙酸酯、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單丁醚、二乙二醇單丁醚乙酸酯、二乙二醇二甲醚、二乙二醇二乙醚、及二乙二醇甲基乙基醚。溶劑可以是這些溶劑

的一種，也可以是這些溶劑的兩種以上的混合物。

【0114】關於本發明中所使用的自由基共聚聚合物，可以使聚合中所使用的溶劑直接殘留而製成考慮到操作性等的自由基共聚聚合物溶液，或者也可以將該溶劑除去而製成考慮到搬運性等的固體形狀的自由基共聚聚合物。

【0115】如果自由基共聚聚合物的通過以聚苯乙烯為標準的凝膠滲透色譜法（gel permeation chromatography，GPC）分析而求出的重量平均分子量為 1,000～50,000 的範圍，則成膜性良好而優選。進而，如果重量平均分子量為 2,500～20,000 的範圍，則硬化膜的平坦性良好而更優選。進而，如果重量平均分子量為 2,500～15,000 的範圍，則硬化膜的平坦性、耐化學品性良好而特別優選。

【0116】相對於感光性組成物總量，添加 0.1 重量份～20 重量份的其他添加劑而使用。

【0117】 1-9.感光性組成物的保存

本發明的感光性組成物如果在-30℃～25℃的範圍內保存，則組成物的經時穩定性變良好而優選。如果保存溫度是-20℃～10℃，則並無析出物而更優選。

【0118】 2.由感光性組成物所得的硬化膜

本發明的感光性組成物可以通過如下方式而獲得：將聚酯醯胺酸、具有聚合性雙鍵的化合物、環氧化合物、環氧硬化劑及分子量調整劑加以混合，根據目標特性，進一步視需要而選擇性添加溶劑、偶合劑、界面活性劑、及其他添加劑，將這些化合物均

勻地混合溶解。

【0119】 如果將如上所述而製備的感光性組成物（並無溶劑的固體狀態的情況下，溶解在溶劑中之後）塗佈在基體表面上，通過例如加熱等而將溶劑除去，則可形成塗膜。在基體表面塗佈感光性組成物可以使用旋塗法、輥塗法、浸漬法、柔版印刷法、噴霧法、及狹縫塗佈法等現有公知的方法。其次，利用加熱板（hot plate）或烘箱（oven）等對該塗膜進行加熱（預烘烤）。加熱條件因各成分的種類及調配比例而異，通常在 $70^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 下，如果使用烘箱則為 5 分鐘～15 分鐘，如果使用加熱板則為 1 分鐘～5 分鐘。

【0120】 其後，介隔所期望的圖案形狀的罩幕對塗膜照射紫外線。適當的是紫外線照射量以 i 射線計為 $5 \text{ mJ}/\text{cm}^2 \sim 1000 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ 。經紫外線照射的感光性組成物通過具有聚合性雙鍵的化合物的聚合而成為三維交聯體，在鹼性顯影液中進行不溶化。

【0121】 其次，通過噴淋顯影、噴霧顯影、覆液顯影、浸漬顯影等而將塗膜浸漬於鹼性顯影液中，將不需要的部分溶解除去。鹼性顯影液的具體例為碳酸鈉、氫氧化鈉、氫氧化鉀等無機鹼類的水溶液，以及氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨等有機鹼類的水溶液。而且，也可在所述鹼性顯影液中添加適當量的甲醇、乙醇、及界面活性劑等而使用。

【0122】 最後，為了使塗膜完全硬化，可通過加熱處理而獲得硬化膜，所述加熱處理是在 $180^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ 、優選 $200^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ 下，如果是烘箱則進行 30 分鐘～90 分鐘，如果是加熱板則進行 5 分鐘

～30 分鐘。

【0123】 如上所述而所得的硬化膜在加熱時，進而 1) 聚酯醯胺酸的聚醯胺酸部分脫水環化而形成醯亞胺鍵，及 2) 聚酯醯胺酸的羧酸與含有環氧基的聚合物反應而高分子量化，因此非常強韌，且透明性、耐熱性、耐化學品性、平坦性、密接性、耐光性、及耐濺射性優異。因此，本發明的硬化膜如果用作彩色濾光片用的保護膜則有效，可以使用該彩色濾光片來製造液晶顯示元件或固體攝影元件。而且，除了彩色濾光片用的保護膜以外，本發明的硬化膜如果用作形成在 TFT 與透明電極之間的透明絕緣膜或形成在透明電極與配向膜之間的透明絕緣膜則有效。進而，本發明的硬化膜即使用作 LED 發光體的保護膜也有效。

[實施例]

【0124】 其次，通過合成例、參考例、實施例、及比較例對本發明加以具體說明，但本發明並不受這些實施例任何限定。首先，如下所示地合成包含四羧酸二酐、二胺、多元羥基化合物等的反應產物的聚酯醯胺酸溶液（合成例 1、合成例 2、合成例 3、合成例 4、合成例 5、合成例 6 及合成例 7）。

【0125】 [合成例 1] 聚酯醯胺酸溶液（A1）的合成

在帶有攪拌機的四口燒瓶中，以下述重量裝入進行了脫水純化的 3-甲氧基丙酸甲酯（以下略記為“MMP”）、3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸二酐（以下略記為“ODPA”）、1,4-丁二醇、苶醇，在乾燥氮氣流下、130℃下進行 3 小時攪拌。

MMP	446.96 g
ODPA	183.20 g
1,4-丁二醇	31.93 g
苄醇	25.54 g

【0126】 其後，將反應液冷卻至 25℃，以下述重量投入 3,3'-二胺基二苯基砒（以下略記為“DDS”）、MMP，在 20℃～30℃下進行 2 小時攪拌後，在 115℃下進行 1 小時攪拌。

DDS	29.33 g
MMP	183.04 g

$$[Z/Y=3.0、(Y+Z)/X=0.8]$$

【0127】 將溶液冷卻至室溫，獲得淡黃色透明的聚酯醯胺酸的 30 重量%溶液（A1）。對溶液的一部分進行取樣，利用 GPC 分析（聚苯乙烯標準）測定重量平均分子量。其結果，所得的聚合物（A1）的重量平均分子量是 4,200。

【0128】 [合成例 2] 聚酯醯胺酸溶液（A2）的合成

在帶有攪拌機的四口燒瓶中，以下述重量依序裝入進行了脫水純化的 MMP、ODPA、2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷、苄醇，在乾燥氮氣流下、130℃下進行 3 小時攪拌。

MMP	445.93 g
ODPA	153.02 g

2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷 71.15 g

苄醇 21.34 g

【0129】 其後，將反應液冷卻至 25℃，以下述重量投入 DDS、MMP，在 20℃～30℃ 下進行 2 小時攪拌後，在 130℃ 下進行 2 小時攪拌。

DDS 24.50 g

MMP 174.07 g

$[Z/Y=3.0、(Y+Z)/X=0.8]$

【0130】 將溶液冷卻至室溫，獲得淡黃色透明的聚酯醯胺酸的 30 重量%溶液 (A2)。對溶液的一部分進行取樣，利用 GPC 分析 (聚苯乙烯標準) 測定重量平均分子量。其結果，所得的聚合物 (A2) 的重量平均分子量是 4,000。

【0131】 [合成例 3] 聚酯醯胺酸溶液 (A3) 的合成

在帶有攪拌機的四口燒瓶中，以下述重量依序裝入進行了脫水純化的丙二醇單甲醚乙酸酯 (以下略記為 “PGMEA”)、1,2,3,4-丁烷四羧酸二酐 (以下略記為 “BT-100”)、2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷、苄醇，在乾燥氮氣流下、130℃ 下進行 3 小時攪拌。

PGMEA 444.22 g

BT-100 122.90 g

2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷 89.47 g

苺醇 26.83 g

【0132】 其後，將反應液冷卻至 25℃，以下述重量投入 DDS、MMP，在 20℃～30℃ 下進行 2 小時攪拌後，在 130℃ 下進行 2 小時攪拌。

DDS 30.80 g

MMP 185.78 g

$[Z/Y=3.0、(Y+Z)/X=0.8]$

【0133】 將溶液冷卻至室溫，獲得淡黃色透明的聚酯醯胺酸的 30 重量%溶液 (A3)。對溶液的一部分進行取樣，利用 GPC 分析 (聚苯乙烯標準) 測定重量平均分子量。其結果，所得的聚合物 (A3) 的重量平均分子量是 3,800。

【0134】 [合成例 4] 聚酯醯胺酸溶液 (A4) 的合成

在帶有攪拌機的四口燒瓶中，以下述重量依序裝入進行了脫水純化的 MMP、ODPA、2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷，在乾燥氮氣流下、130℃ 下進行 3 小時攪拌。

MMP 483.84 g

ODPA 187.78 g

2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷 72.75 g

【0135】 其後，將反應液冷卻至 25℃，以下述重量投入 DDS、MMP，在 20℃～30℃ 下進行 2 小時攪拌後，在 130℃ 下進行 2 小

時攪拌。

DDS 9.47 g

MMP 146.16 g

$[Z/Y=7.9、(Y+Z)/X=0.6]$

【0136】 將溶液冷卻至室溫，獲得淡黃色透明的聚酯醯胺酸的 30 重量%溶液 (A4)。對溶液的一部分進行取樣，利用 GPC 分析 (聚苯乙烯標準) 測定重量平均分子量。其結果，所得的聚合物 (A4) 的重量平均分子量是 3,500。

【0137】 [合成例 5] 聚酯醯胺酸溶液 (B1) 的合成

在帶有攪拌機的四口燒瓶中，以下述重量依序裝入進行了脫水純化的 PGMEA、BT-100、SMA1000P (商品名；苯乙烯-馬來酸酐共聚物、川原油化股份有限公司)、1,4-丁二醇、苶醇，在乾燥氮氣流下、125℃ 下進行 3 小時攪拌。

PGMEA 481.37 g

BT-100 34.47 g

SMA1000P 164.11 g

1,4-丁二醇 10.45 g

苶醇 50.17 g

【0138】 其後，將反應液冷卻至 25℃，以下述重量投入 DDS、PGMEA，在 20℃～30℃ 下進行 2 小時攪拌後，在 125℃ 下進行 2

小時攪拌。

DDS 10.80 g

PGMEA 148.63 g

$[Z/Y=2.7、(Y+Z)/X=0.9]$

【0139】 將溶液冷卻至室溫，獲得淡黃色透明的聚酯醯胺酸的 30 重量%溶液 (B1)。對溶液的一部分進行取樣，利用 GPC 分析 (聚苯乙烯標準) 測定重量平均分子量。其結果，所得的聚合物 (B1) 的重量平均分子量是 10,000。

【0140】 [合成例 6] 聚酯醯胺酸溶液 (B2) 的合成

在帶有攪拌機的四口燒瓶中，以下述重量依序裝入進行了脫水純化的 PGMEA、BT-100、SMA1000P、1,4-丁二醇、苜醇，在乾燥氮氣流下、125℃ 下進行 3 小時攪拌。

PGMEA 494.87 g

BT-100 33.80 g

SMA1000P 160.93 g

1,4-丁二醇 10.25 g

苜醇 61.49 g

【0141】 其後，將反應液冷卻至 25℃，以下述重量投入 DDS、PGMEA，在 20℃ ~ 30℃ 下進行 2 小時攪拌後，在 125℃ 下進行 2 小時攪拌。

DDS 3.53 g

PGMEA 135.13 g

$[Z/Y=8.0、(Y+Z)/X=0.8]$

【0142】 將溶液冷卻至室溫，獲得淡黃色透明的聚酯醯胺酸的 30 重量%溶液 (B2)。對溶液的一部分進行取樣，利用 GPC 分析 (聚苯乙烯標準) 測定重量平均分子量。其結果，所得的聚合物 (B2) 的重量平均分子量是 9,000。

【0143】 [合成例 7] 聚酯醯胺酸溶液 (B3) 的合成

在帶有攪拌機的四口燒瓶中，以下述重量依序裝入進行了脫水純化的 PGMEA、二乙二醇甲基乙基醚 (以下略記為 “EDM”)、ODPA、SMA1000P、1,4-丁二醇、苄醇，在乾燥氮氣流下、120℃ 下進行 3 小時攪拌。

PGMEA 504.00 g

EDM 96.32 g

ODPA 47.7 g

SMA1000P 144.97 g

1,4-丁二醇 9.23 g

苄醇 55.40 g

【0144】 其後，將反應液冷卻至 25℃，以下述重量投入 DDS、MMP，在 20℃～30℃ 下進行 2 小時攪拌後，在 120℃ 下進行 2 小

時攪拌。

DDS 12.72 g

EDM 29.68 g

$[Z/Y=2.0、(Y+Z)/X=1.0]$

【0145】 將溶液冷卻至室溫，獲得淡黃色透明的聚酯醯胺酸的 30 重量%溶液 (B3)。對溶液的一部分進行取樣，利用 GPC 分析 (聚苯乙烯標準) 測定重量平均分子量。其結果，所得的聚合物 (B3) 的重量平均分子量是 21,000。

【0146】 其次，如下所示地合成如下共聚物作為自由基共聚聚合物，所述共聚物是通過使式 (6) 所表示的自由基聚合性化合物 (a1)、具有烷氧基矽烷基的自由基聚合性化合物 (a2)、及具有環氧基、羧基、羥基苯基的至少一種的自由基聚合性化合物 (a3) 進行自由基共聚而獲得 (合成例 8)。

【0147】 [合成例 8] 自由基共聚聚合物 (D) 溶液的合成

在帶有攪拌器的四口燒瓶中，以下述重量裝入作為聚合溶劑的進行了脫水純化的 EDM、作為自由基聚合性化合物 (a1) 的 FM-0721 (在式 (6) 中， $R^8 \sim R^{12}$ 為甲基， R^{13} 為丁基， $m=3$ ， $n=66$ ，重量平均分子量：5,000，捷恩智 (JNC) 股份有限公司)、作為具有烷氧基矽烷基的自由基聚合性化合物 (a2) 的 3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、作為具有環氧基、羧基、羥基苯基的至少

一種的自由基聚合性化合物 (a3) 的甲基丙烯酸縮水甘油酯，進而以下述重量裝入作為聚合起始劑的 2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸)二甲酯 (V-601；商品名；和光純藥工業股份有限公司)，在乾燥氮氣流下、90℃下進行 2 小時攪拌。

EDM	40.00 g
FM-0721	0.20 g
甲基丙烯酸縮水甘油酯	8.00 g

3-甲基丙烯酸醯氧基丙基三甲氧基矽烷 11.80 g

V-601	2.00 g
-------	--------

【0148】將溶液冷卻至室溫，獲得自由基共聚聚合物 (D) 的 33.3 重量%溶液。對溶液的一部分進行取樣，利用 GPC 分析 (聚苯乙烯標準) 測定重量平均分子量。其結果，所得的自由基共聚聚合物 (D) 的重量平均分子量是 7,800。

【0149】[實施例 1]

對帶有攪拌翼的 1000 ml 的可分離式燒瓶進行氮氣置換，在該燒瓶中裝入 131.74 g 的合成例 1 中所得的聚酯醯胺酸溶液 (A1)、39.52 g 的作為具有聚合性雙鍵的化合物的 M-520、6.59 g 的作為光聚合起始劑的 NCI-930、1.10 g 的作為分子量調整劑的 2-羥基-1,4-萘醌、52.69 g 的作為環氧化化合物的 VG3101L、6.59 g 的作為環氧硬化劑的偏苯三甲酸酐 (以下略記為 "TMA")、作為添加劑的 2.47 g 的 3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷 (例如，商品名；薩拉艾斯 (Sila-Ace) S510、捷恩智 (JNC) 股份有限公司) 及 1.48

g 的艾迪科斯塔波 (ADK STAB) AO-60 (商品名; 艾迪科 (ADEKA) 股份有限公司)、作為溶劑的 187.71 g 的進行了脫水純化的 MMP 及 69.98 g 的 EDM, 在室溫下進行 3 hr 攪拌, 使其均勻地溶解。其次, 投入 0.13 g 的美佳法 (Megafac) F-556 (商品名; 迪愛生 (DIC) 股份有限公司), 在室溫下進行 1 小時攪拌, 利用膜濾器 ($0.2\ \mu\text{m}$) 進行過濾而製備感光性組成物。

【0150】以 900 rpm 歷時 10 秒將該感光性組成物旋塗於玻璃基板上, 在 100°C 的加熱板上進行 80 秒預烘烤。其次, 在空氣中, 使用接近式曝光機 TME-150PRC (商品名; 拓普康 (Topcon) 股份有限公司), 並進行曝光。曝光量是利用累計光量計 UIT-102 (商品名; 牛尾 (USHIO) 股份有限公司)、光接收器 UVD-365PD (商品名; 牛尾 (USHIO) 股份有限公司) 進行測定而設為 $30\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 。使用碳酸鈉·碳酸氫鈉的緩衝液在 27°C 下對曝光後的塗膜進行 40 秒的覆液顯影後, 利用純水對塗膜進行清洗 20 秒後, 利用 100°C 的加熱板進行 2 分鐘乾燥。進而在烘箱中以 230°C 進行 30 分鐘後烘烤, 獲得膜厚為 $1.5\ \mu\text{m}$ 的帶有硬化膜的玻璃基板。

【0151】關於如上所述而獲得的硬化膜, 針對顯影後殘膜率、耐熱性、透明性、解析性、及平坦性而評價特性。

【0152】[顯影後殘膜率的評價方法]

使用階差·表面粗糙度·微細形狀測定裝置 (商品名; P-16、科磊 (KLA TENCOR) 股份有限公司) 測定顯影前膜厚及顯影後膜厚, 並算出顯影後的殘膜率 (顯影後的膜厚 $\times 100$ /顯影前的膜厚)。

將顯影後的殘膜率為 80%以上的情況評價為○，將顯影後的殘膜率不足 80%的情況評價為×。

【0153】 [耐熱性的評價方法]

將所得的帶有硬化膜的玻璃基板在 250℃下進行 1 小時的再加熱後，測定加熱前的膜厚及加熱後的膜厚，利用下述計算式而算出殘膜率。膜厚的測定使用 P-16。將加熱後的殘膜率為 95%以上的情況評價為○，將加熱後的殘膜率不足 95%的情況評價為×。

$$\text{殘膜率} = (\text{加熱後的膜厚} / \text{加熱前的膜厚}) \times 100$$

【0154】 [透明性的評價方法]

在所得的帶有硬化膜的玻璃基板中，利用紫外可見近紅外分光光度計（商品名：V-670、日本分光股份有限公司）測定僅僅硬化膜的波長為 400 nm 的光下的透射率。將透射率為 95%以上的情況評價為○，將不足 95%的情況評價為×。

【0155】 [解析性評價用基板的製作]

其次，以 900 rpm 歷時 10 秒將感光性組成物旋塗於玻璃基板上，在 100℃的加熱板上進行 80 秒預烘烤。其次，在空氣中，介隔寬為 20 μm 的具有孔及線圖案的罩幕，使用接近式曝光機 TME-150PRC 以曝光間隙 100 μm 進行曝光。曝光量是利用累計光量計 UIT-102、光接收器 UVD-365PD 進行測定而設為 30 mJ/cm^2 。使用碳酸鈉·碳酸氫鈉的緩衝液在 27℃下對曝光後的塗膜

進行 40 秒的覆液顯影後，將未曝光部除去。利用純水對顯影後的塗膜進行清洗 20 秒後，利用 100℃ 的加熱板進行 2 分鐘乾燥。進而在烘箱中以 230℃ 進行 30 分鐘後烘烤，獲得帶有膜厚為 1.5 μm 的圖案狀硬化膜的玻璃基板。

【0156】 關於如上所述而獲得的硬化膜，針對解析性而評價特性。

【0157】 [解析性的評價方法 1]

利用 1,000 倍的光學顯微鏡對所得的帶有圖案狀硬化膜的玻璃基板進行觀察，並評價與罩幕尺寸 20 μm 寬相對應的孔及線圖案的解析性。將孔及線圖案經解析的情況評價為“○”，將未解析的情況評價為“x”。

【0158】 [解析性的評價方法 2]

利用 SEM 對所得的帶有圖案狀硬化膜的玻璃基板的與罩幕尺寸 20 μm 寬相對應的孔部的剖面進行觀察，測定如圖 1 所示的相當於基板表面的底部分的徑 AB、與在垂直方向上距基板表面的底面為 0.5 μm 的部位的孔徑 CD，並根據 CD/AB 的值來評價硬化膜與在基板附近的褶邊。CD/AB 的值越小，褶邊越得到抑制。將不足 1.1 設為良好的狀態而評價為“○”，將 1.1 以上評價為“x”。

【0159】 [平坦性評價用基板的製作]

其次，以 900 rpm 歷時 10 秒將感光性組成物旋塗於使用最大階差約 0.8 μm 的樹脂黑色矩陣的顏料分散彩色濾光片（以下略記為 CF）基板上，在 100℃ 的加熱板上進行 80 秒預烘烤。其次，

使用接近式曝光機 TME-150PRC（商品名；拓普康（Topcon）股份有限公司）進行曝光。曝光量是利用累計光量計 UIT-102（商品名；牛尾（USHIO）股份有限公司）、光接收器 UVD-365PD（商品名；牛尾（USHIO）股份有限公司）進行測定而設為 30 mJ/cm^2 。使用碳酸鈉·碳酸氫鈉的緩衝液在 27°C 下對曝光後的塗膜進行 40 秒的覆液顯影後，利用純水對塗膜進行清洗 20 秒後，利用 100°C 的加熱板進行 2 分鐘乾燥。進而在烘箱中以 230°C 進行 30 分鐘後烘烤，獲得帶有膜厚為 $1.5 \text{ }\mu\text{m}$ 的硬化膜的 CF。

【0160】關於如上所述而獲得的硬化膜，針對平坦性而評價特性。

【0161】[平坦性的評價方法]

使用階差·表面粗糙度·微細形狀測定裝置（商品名；P-16、科磊（KLA TENCOR）股份有限公司）測定所得的帶有硬化膜的彩色濾光片基板的硬化膜表面的階差。將包含黑色矩陣的 R、G、B 像素間的階差的最大值（以下略記為最大階差）不足 $0.16 \text{ }\mu\text{m}$ 的情況評價為○，將 $0.16 \text{ }\mu\text{m}$ 以上的情況評價為×。

【0162】[實施例 2～實施例 10]

依照實施例 1 的方法，以表 1 中所記載的比例（單位：g）將各成分混合溶解而獲得感光性組成物。另外，關於表 1～表 4 中的添加劑的略稱，M-520、M-402 表示具有聚合性雙鍵的化合物亞羅尼斯（Aronix）M-520、亞羅尼斯（Aronix）M-402（均為商品名；東亞合成股份有限公司），NCI-930 表示光聚合起始劑艾迪科亞庫魯茲（ADEKA ARKLS）NCI-930（商品名；艾迪科（ADEKA）股

份有限公司)，VG3101L 表示環氧化合物泰克莫 (TECHMORE) VG3101L (商品名；普林泰克 (Printec) 股份有限公司)，TMA 表示環氧硬化劑偏苯三甲酸酐，S510 表示偶合劑薩拉艾斯 (Sila-Ace) S510 (商品名；捷恩智 (JNC) 股份有限公司)，AO-60 表示抗氧化劑艾迪科斯塔波 (ADK STAB) AO-60 (商品名；艾迪科 (ADEKA) 股份有限公司)，F-556 表示界面活性劑美佳法 (Megafac) F-556 (商品名；迪愛生 (DIC) 股份有限公司)，MMP 表示溶劑 3-甲氧基丙酸甲酯，PGMEA 表示溶劑丙二醇單甲醚乙酸酯，EDM 表示二乙二醇甲基乙基醚。

【0163】

表 1

實施例		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
聚 酯 醃 胺 酸	A1	131.74				131.74	131.74	131.74	131.74	131.74	131.74
	A2		131.74								
	A3			131.74							
	A4				131.74						
具有聚合 性雙鍵的 化合物	M-520	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52		39.52	39.52	39.52	23.71
	M-402						39.52				
	TEA-100										21.08
光聚合起 始劑	NCI-930	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.72
分子量調 整劑	2-羥基 -1,4-萘醌	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.26	0.66	0.33	1.11
環氧化合 物	VG3101L	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.56
環氧硬化 劑	TMA	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.72
添加劑	S510	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47
	AO-60	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.49	1.48	1.48	1.49
	自由基共					10.54					

	聚聚合物 (D)										
	F-556	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13
稀釋溶劑	MMP	187.71	187.71	187.71	187.71	194.27	187.71	188.03	186.89	186.27	182.72
	EDM	69.98	69.98	69.98	69.98	64.59	69.98	70.06	69.78	69.62	70.05

單位[g]

【0164】 [實施例 11～實施例 19]

依據實施例 1 的方法，以表 2 的比例（單位：g）將各成分混合溶解而獲得感光性組成物。

【0165】

表 2

實施例		11	12	13	14	15	16	17	18	19
聚酯醯胺 酸	B1	131.74			131.74	131.74	131.74	131.74	131.74	131.74
	B2		131.74							
	B3			131.74						
具有聚合 性雙鍵的 化合物	M-520	39.52	39.52	39.52	39.52		39.52	39.52	39.52	23.71
	M-402					39.52				
	TEA-100									21.08
光聚合起 始劑	NCI-930	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.72
分子量調 整劑	2-羥基-1,4- 萘醌	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.26	0.66	0.33	1.11
環氧化合 物	VG3101L	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.56
環氧硬化 劑	TMA	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.72
添加劑	S510	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47
	AO-60	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.49	1.48	1.48	1.49
	自由基共 聚聚合物 (D)				10.54					
	F-556	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13
稀釋溶劑	PGMEA	187.71	187.71	187.71	194.27	187.71	188.03	186.89	186.27	182.72

	EDM	69.98	69.98	69.98	64.59	69.98	70.06	69.78	69.62	70.05
--	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

單位[g]

【0166】 [比較例 1～比較例 9]

依據實施例 1 的方法，以表 3 的比例（單位：g）將各成分混合溶解而獲得感光性組成物。

表 3

比較例		1	2	3	4	5	6	7	8	9
聚酯醯胺酸	A1	131.74	131.74	131.74	131.74	131.74			131.74	131.74
	A2						131.74	131.74		
具有聚合性雙鍵的化合物	M-520	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52
光聚合起始劑	NCI-930	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59
分子量調整劑	2-羥基-1,4-萘醌		6.59	2.20	1.32	0.13	1.32	0.13	1.32	0.13
環氧化合物	VG3101L	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69
環氧硬化劑	TMA	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59
添加劑	S510	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47
	AO-60	1.47	1.54	1.50	1.49	1.48	1.49	1.48	1.49	1.48
	自由基共聚聚合物(D)								10.54	10.54
	F-556	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13
稀釋溶劑	MMP	185.64	198.06	189.78	188.13	185.89	188.13	185.89	194.69	192.45
	EDM	69.47	72.57	70.50	70.09	69.53	70.09	69.53	64.70	64.14

單位[g]

【0167】 [比較例 10～比較例 18]

依據實施例 1 的方法，以表 4 的比例（單位：g）將各成分混合溶解而獲得感光性組成物。

表 4

比較例		10	11	12	13	14	15	16	17	18
聚 酯 醃 胺 酸	B1	131.74	131.74	131.74	131.74	131.74			131.74	131.74
	B2						131.74	131.74		
具有聚合 性雙鍵的 化合物	M-520	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52	39.52
光聚合起 始劑	NCI-930	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59
分子量調 整劑	2-羥基-1,4- 萘醌		6.59	2.20	1.32	0.13	1.32	0.13	1.32	0.13
環氧化合 物	VG3101L	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69	52.69
環氧硬化 劑	TMA	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59	6.59
添加劑	S510	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47
	AO-60	1.47	1.54	1.50	1.49	1.48	1.49	1.48	1.49	1.48
	自由基共聚 聚合物(D)								10.54	10.54
	F-556	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13
稀釋溶劑	PGMEA	185.64	198.06	189.78	188.13	185.89	188.13	185.89	194.69	192.45
	EDM	69.47	72.57	70.50	70.09	69.53	70.09	69.53	64.70	64.14

單位[g]

【0168】 以下，將實施例 1～實施例 10 的硬化膜的評價結果分別匯總記載於表 5 中，將實施例 11～實施例 19 的硬化膜的評價結果分別匯總記載於表 6 中，將比較例 1～比較例 9 的硬化膜的評價結果分別匯總記載於表 7 中，將比較例 10～比較例 18 的硬化膜的評價結果分別匯總記載於表 8 中。

表 5

實施例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
顯影後殘膜率 (%)	○ 82.0	○ 81.2	○ 81.0	○ 81.4	○ 83.2	○ 84.1	○ 80.3	○ 85.3	○ 85.5	○ 81.9
耐熱性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
殘膜率 (%)	97.6	97.3	97.2	96.1	96.7	96.0	97.1	96.8	97.3	97.2
透明性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
透射率 (%)	95.2	95.4	95.1	95.5	95.2	95.3	95.2	95.8	96.2	95.6
解析性 1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
解析性 2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
平坦性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
最大階差 (μm)	0.10	0.11	0.09	0.07	0.11	0.11	0.13	0.10	0.09	0.10

【0169】

表 6

實施例	11	12	13	14	15	16	17	18	19
顯影後殘膜率 (%)	○ 84.5	○ 84.3	○ 85.2	○ 84.3	○ 85.5	○ 82.1	○ 85.1	○ 85.8	○ 84.2
耐熱性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
殘膜率 (%)	95.4	95.3	95.5	95.3	96.3	95.1	96.9	97.5	95.2
透明性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
透射率 (%)	95.5	95.8	95.7	95.6	95.4	95.2	96.0	96.2	95.5
解析性 1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
解析性 2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
平坦性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
最大階差 (μm)	0.13	0.14	0.15	0.13	0.14	0.13	0.14	0.13	0.12

【0170】

表 7

比較例	1	2	3	4	5	6	7	8	9
顯影後殘膜率 (%)	○ 85.4	× 0.0	× 40.0	× 75.0	○ 83.2	× 75.2	○ 83.3	× 75.8	○ 84.2

耐熱性	○	-	x	○	○	○	○	○	○
殘膜率 (%)	97.1	-	94.3	96.8	97.5	96.2	96.7	95.8	97.0
透明性	○	-	○	○	○	○	○	○	○
透射率 (%)	95.5	-	95.2	95.3	95.8	95.4	96.2	95.6	96.5
解析性 1	x	-	○	○	x	○	x	○	x
解析性 2	-	-	x	○	-	○	-	○	-
平坦性	○	-	○	○	○	○	○	○	○
最大階差 (μ m)	0.12	-	0.12	0.11	0.10	0.10	0.11	0.10	0.09

【0171】

表 8

比較例	10	11	12	13	14	15	16	17	18
顯影後殘膜 率 (%)	○ 86.6	x 0.0	x 41.2	x 77.4	○ 85.8	x 75.7	○ 85.6	x 78.1	○ 85.5
耐熱性	○	-	x	○	○	○	○	○	○
殘膜率 (%)	98.0	-	94.6	97.3	97.5	97.3	97.2	97.4	97.2
透明性	○	-	○	○	○	○	○	○	○
透射率 (%)	96.6	-	95.4	95.5	96.2	95.4	96.1	95.1	96.4
解析性 1	x	-	○	○	x	○	x	○	x
解析性 2	-	-	x	○	-	○	-	○	-
平坦性	○	-	○	○	○	○	○	○	○
最大階差 (μ m)	0.13	-	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.12

【0172】 根據表 5～表 8 所示的結果可知：實施例 1～實施例 10 的硬化膜的耐熱性、透明性、平坦性優異，進而在包含顯影後殘膜率及解析性的所有方面取得平衡。實施例 11～實施例 19 的硬化膜除了平坦性的平均值略大以外，均不比實施例 1～實施例 10 差。另一方面，比較例 1～比較例 18 的硬化膜的所有的各評價項目並非為“○”。比較例 1 及比較例 10 的硬化膜的解析性差，比較例 2 及比較例 11 的硬化膜在顯影後膜全部溶解。比較例 3 及比

較例 12 的硬化膜的顯影後殘膜率低，也觀察到硬化膜的褶邊。比較例 4、比較例 6、比較例 8、比較例 13、比較例 15、比較例 17 的硬化膜的解析性優異，但顯影後殘膜率差。而且，比較例 5、比較例 7、比較例 9、比較例 14、比較例 16、比較例 18 的硬化膜的顯影後殘膜率無問題，但解析性差。如上所述，在使用如下聚酯醯胺酸，且[光聚合起始劑的含量/分子量調整劑的含量]的比例為本發明的範圍內的情況下，可滿足所有特性，所述聚酯醯胺酸是源自含有四羧酸二酐、二胺及多元羥基化合物作為必需成分的原料的反應產物。

[產業上的可利用性]

【0173】 由本發明的感光性組成物所得的硬化膜的耐熱性、透明性、平坦性及解析性等作為光學材料的特性均優異，自此方面考慮，可用作彩色濾光片、LED 發光元件及光接收元件等的各種光學材料等的保護膜、以及形成在 TFT 與透明電極之間及透明電極與配向膜之間的透明絕緣膜。

【符號說明】

【0174】

AB：基板表面的底徑

CD：在垂直方向上距基板表面的底面為 0.5 μm 的部位的孔徑

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種感光性組成物，其是包含聚酯醯胺酸、具有聚合性雙鍵的化合物、光聚合起始劑、環氧化合物、環氧硬化劑、及分子量調整劑的組成物；所述感光性組成物的特徵在於：

聚酯醯胺酸是源自以下述式（1）及式（2）的關係成立的比率包含 X 莫耳的四羧酸二酐、Y 莫耳的二胺及 Z 莫耳的多元羥基化合物的原料的反應產物，具有下述式（3）所表示的結構單元及式（4）所表示的結構單元；

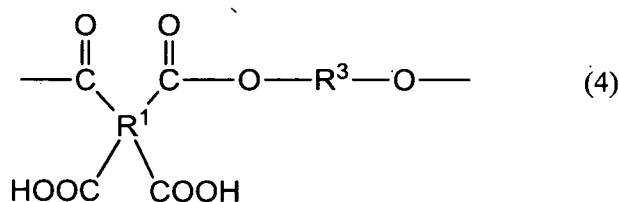
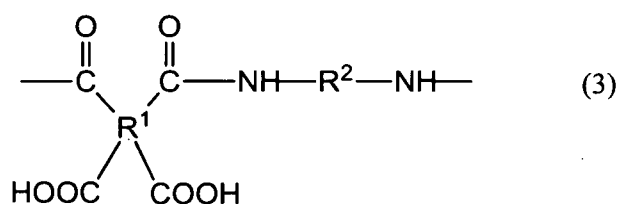
具有聚合性雙鍵的化合物在每一分子中包含兩個以上的聚合性雙鍵；

環氧化合物在每一分子中包含兩個～十個環氧基，重量平均分子量不足 3,000；

相對於聚酯醯胺酸 100 重量份，具有聚合性雙鍵的化合物的總量為 20 重量份～300 重量份，環氧化合物的總量為 20 重量份～200 重量份，且光聚合起始劑的含量為多於分子量調整劑的含量的 5.0 倍、不足 30 倍；

$$0.2 \leq Z/Y \leq 8.0 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$0.2 \leq (Y+Z)/X \leq 5.0 \quad \cdots (2)$$



在式(3)及式(4)中， R^1 是自四羧酸二酐除去兩個 $-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-$ 而成的殘基， R^2 是自二胺除去兩個 $-\text{NH}_2$ 而成的殘基， R^3 是自多元羟基化合物除去兩個 $-\text{OH}$ 而成的殘基。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的感光性組成物，其中分子量調整劑是選自硫醇類、黃原酸類、醌類、2,4-二苯基-4-甲基-1-戊烯中的一種以上。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的感光性組成物，其中分子量調整劑是萘醌類。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的感光性組成物，其中分子量調整劑是2-羟基-1,4-萘醌。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的感光性組成物，其中聚酯醯胺酸的原料成分進一步包含單羟基化合物。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的感光性組成物，其中單羟基化合物是選自異丙醇、烯丙醇、苄醇、甲基丙烯酸羟基乙酯、丙二醇單乙醚、及3-乙基-3-羟基甲基氧雜環丁烷中的一種以上。

【第7項】如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述的感光性組成物，其中聚酯醯胺酸的重量平均分子量是1,000~200,000。

【第8項】如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述的感光性組成物，其中四羧酸二酐是選自3,3',4,4'-二苯基砒四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸二酐、2,2-[雙(3,4-二羧基苯基)]六氟丙烷二酐、1,2,3,4-丁烷四羧酸二酐、及乙二醇雙(脫水偏苯三酸酯)中的一種以上。

● 【第9項】如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述的感光性組成物，其中二胺是選自3,3'-二胺基二苯基砒及雙[4-(3-胺基苯氧基)苯基]砒中的一種以上。

【第10項】如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述的感光性組成物，其中多元羥基化合物是選自乙二醇、丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,7-庚二醇、1,8-辛二醇、2,2-雙(4-羥基環己基)丙烷、4,4'-二羥基二環己基及異三聚氰酸三(2-羥基乙基)酯中的一種以上。

● 【第11項】如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述的感光性組成物，其中相對於具有聚合性雙鍵的化合物的總重量，具有聚合性雙鍵的化合物含有50重量%以上的選自二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改性三丙烯酸酯及多元酸改性(甲基)丙烯酸寡聚物中的一種以上。

【第12項】如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述的感光性組成物，其中環氧化合物是選自3,4-環氧環己烷羧酸-3',4'-環氧環己基甲酯、1-甲基-4-(2-甲基氧雜環丙基)-7-氧雜雙環[4.1.0]庚烷、2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷與1,3-雙[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-甲基乙基]苯基]乙基]苯氧基]-2-丙醇的混合物、2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷、1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷三縮水甘油醚、1,3-雙(氧雜環丙基甲基)-5-(2-丙烯基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、2,2-雙(羥基甲基)-1-丁醇的1,2-環氧基-4-(2-氧雜環丙基)環己烷加成物中的一種以上。

【第13項】如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述的感光性組成物，其中光聚合起始劑是選自 α -胺基苯烷基酮系、醯基膦氧化物系、肟酯系光聚合起始劑中的一種以上。

【第14項】如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述的感光性組成物，其中環氧硬化劑是選自偏苯三甲酸酐、六氫偏苯三甲酸酐及2-十一烷基咪唑中的一種以上。

【第15項】如申請專利範圍第5項所述的感光性組成物，其中四羧酸二酐是選自3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸二酐及1,2,3,4-丁烷四羧酸二酐中的一種以上；

二胺是3,3'-二胺基二苯基醚；

多元羥基化合物是1,4-丁二醇；

單經基化合物是苺醇；

具有聚合性雙鍵的化合物是選自二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯及多元酸改性(甲基)丙烯酸寡聚物中的一種以上；

相對於光聚合起始劑的總重量，光聚合起始劑含有 50 重量% 以上的選自 1,2-辛二酮-1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(O-苯甲醯基肟)、乙酮,1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9-吡啶-3-基]-,1-(O-乙醯基肟)及 1,2-丙二酮-1-[4-[4-(2-羥基乙氧基)苯硫基]苯基]-2-(O-乙醯基肟)中的一種以上；

環氧化合物是選自 2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷與 1,3-雙[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-[4-[1-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-1-甲基乙基]苯基]乙基]苯氧基]-2-丙醇的混合物及 2-[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷中的一種以上；

環氧硬化劑是選自偏苯三甲酸酐及 2-十一烷基咪唑中的一種以上；

分子量調整劑是 2-羥基-1,4-萘醌，且以光聚合起始劑的含量成為多於分子量調整劑的含量的 5.0 倍、不足 30 倍的方式含有分子量調整劑；

進一步含有選自 3-甲氧基丙酸甲酯及丙二醇單甲醚乙酸酯中的一種以上作為溶劑。

【第16項】一種硬化膜，其是由如申請專利範圍第1項至第15項中任一項所述的感光性組成物而獲得。

【第17項】一種彩色濾光片，其使用如申請專利範圍第16項所述的硬化膜作為保護膜。

【第18項】一種顯示元件，其使用如申請專利範圍第17項所述的彩色濾光片。

【第19項】一種固體攝影元件，其使用如申請專利範圍第17項所述的彩色濾光片。

【第20項】一種顯示元件，其使用如申請專利範圍第16項所述的硬化膜作為形成在薄膜電晶體與透明電極之間的透明絕緣膜。

【第21項】一種顯示元件，其使用如申請專利範圍第16項所述的硬化膜作為形成在透明電極與配向膜之間的透明絕緣膜。

【第22項】一種發光二極體發光體，其使用如申請專利範圍第16項所述的硬化膜作為保護膜。