



(21) 申請案號：110129670

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 11 日

(51) Int. Cl. :

*C08G73/10 (2006.01)**C08G73/22 (2006.01)**C08G77/20 (2006.01)**C08L101/00 (2006.01)**C08K5/13 (2006.01)**C08K5/3492 (2006.01)**C08K5/42 (2006.01)**G03F7/004 (2006.01)**G03F7/022 (2006.01)**G03F7/039 (2006.01)**G03F7/20 (2006.01)**H05B33/22 (2006.01)**H01L51/50 (2006.01)**H01L27/32 (2006.01)*

(30) 優先權：2020/08/17 日本

2020-137261

(71) 申請人：日商東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

日本

(72) 發明人：池田圭 IKEDA, KEI (JP)；小森悠佑 KOMORI, YUSUKE (JP)；三好一登 MIYOSHI, KAZUTO (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：23 項 圖式數：0 共 73 頁

(54) 名稱

感光性樹脂組成物、硬化物、顯示裝置、半導體裝置及硬化物的製造方法

(57) 摘要

本發明的目的在於提供一種熱硬化後的可見光透過性優異的感光性樹脂組成物。為了達成所述目的，本發明的感光性樹脂組成物具有以下構成。即，一種感光性樹脂組成物，包含：(A) 鹼可溶性樹脂、(B) 光酸產生材、以及 (C) 辛醇/水分配係數 (LogP) 為 4.6 ~ 20.0 的具有酚性羥基的化合物 (以下，稱為 (C) 成分)，且所述感光性樹脂組成物中，熱硬化後的厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80% 以上且 99% 以下、黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。

【發明摘要】

【中文發明名稱】感光性樹脂組成物、硬化物、顯示裝置、半導體裝置及硬化物的製造方法

【中文】

本發明的目的在於提供一種熱硬化後的可見光透過性優異的感光性樹脂組成物。為了達成所述目的，本發明的感光性樹脂組成物具有以下構成。即，一種感光性樹脂組成物，包含：(A) 鹼可溶性樹脂、(B) 光酸產生材、以及(C) 辛醇/水分配係數(LogP) 為 4.6~20.0 的具有酚性羥基的化合物(以下，稱為(C)成分)，且所述感光性樹脂組成物中，熱硬化後的厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 感光性樹脂組成物、硬化物、顯示裝置、半導體裝置及硬化物的製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種感光性樹脂組成物、硬化物、顯示裝置、半導體裝置及硬化物的製造方法。

【先前技術】

【0002】 在智慧型手機、平板個人電腦（personal computer，PC）及電視等具有薄型顯示器的顯示裝置中，開發了很多使用有機電致發光（ELECTRO luminescence：以下記為有機 EL）顯示裝置的產品。

【0003】 通常，有機 EL 顯示裝置在基板上具有驅動電路、平坦化層、第一電極、畫素分割層、發光層以及第二電極，藉由在相向的第一電極與第二電極之間施加電壓而發光。該些中，作為平坦化層用材料及畫素分割層用材料，通常使用能夠藉由紫外線照射進行圖案化的感光性樹脂組成物。

【0004】 作為迄今為止提出的正型感光性樹脂組成物，可列舉：在鹼可溶性樹脂中混合有感光成分的萘醌二疊氮磺酸酯者，使用聚醯亞胺前驅物作為樹脂者（例如參照專利文獻 1）、使用聚苯並噁唑前驅物者（例如參照專利文獻 2）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1]日本專利特開 2002-91343 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2002-116715 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 對有機 EL 顯示裝置的特性要求逐年變高，對於平坦化層用材料及畫素分割層用材料，就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化、或進一步的功能化的觀點而言，亦要求可見光區域的透過性。

【0007】 但是，所述列舉的專利文獻中提出的材料在熱硬化後的可見光透過性不充分。

[解決課題之手段]

【0008】 本發明的感光性樹脂組成物具有以下結構。即，

一種感光性樹脂組成物，包含：

(A) 鹼可溶性樹脂、

(B) 光酸產生材、以及

(C) 辛醇/水分配係數 (LogP) 為 4.6~20.0 的具有酚性羥基的化合物 (以下，稱為 (C) 成分)，且

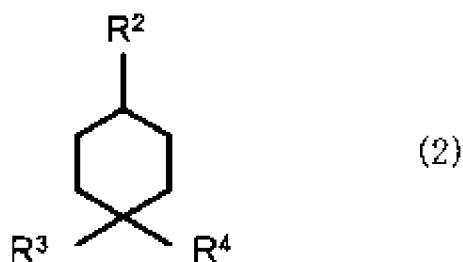
所述感光性樹脂組成物中，熱硬化後的厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。

【0009】 本發明的硬化物的第一形態是將本發明的感光性樹脂組成物硬化而成的硬化物。

【0010】 本發明的硬化物的製造方法是包括如下步驟的硬化物的製造方法：將本發明的感光性樹脂組成物塗佈於基板上而形成樹脂膜的步驟；對所述樹脂膜進行乾燥的步驟；對經乾燥的樹脂膜進行曝光的步驟；對經曝光的樹脂膜進行顯影的步驟；以及對經顯影的樹脂膜進行加熱處理而獲得硬化物的步驟。

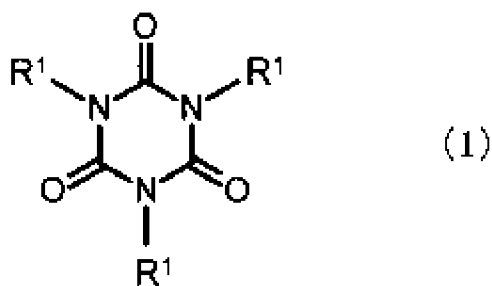
【0011】 本發明的硬化物的第二形態是如下的硬化物：厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7 以下、且含有具有醯亞胺環結構的化合物、具有茛結構的化合物、具有式 (2) 所表示的結構的化合物、及具有式 (1) 所表示的結構的化合物。

【0012】 [化 1]



【0013】 式 (2) 中，R²、R³、及 R⁴ 分別獨立地為氫原子或可含有雜原子的碳數 1~30 的一價有機基。

【0014】 [化 2]



【0015】 R^1 分別獨立地為可含有雜原子的碳數 1~20 的一價有機基。

【0016】 本發明的有機 EL 顯示裝置是包括本發明的硬化物的有機 EL 顯示裝置。

【0017】 本發明的半導體裝置是包括本發明的硬化物的半導體裝置。

[發明的效果]

【0018】 本發明的感光性樹脂組成物的熱硬化後的可見光透過性優異。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0019】 對本發明的實施方式進行詳細說明。

【0020】 本發明的感光性樹脂組成物包含：

- (A) 鹼可溶性樹脂、
- (B) 光酸產生材、以及

(C) 辛醇/水分配係數 (LogP) 為 4.6~20.0 的具有酚性羥基的化合物，且

所述感光性樹脂組成物中，熱硬化後的厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。藉由製成該感光性樹脂組成物，可提高熱硬化後的可見光透過性。

【0021】 本發明的感光性樹脂組成物較佳為用於有機 EL 顯示裝置的平坦化層及/或畫素分割層。藉由用於該層，容易提高有機 EL 顯示裝置的可見光透過率。

【0022】 本發明的感光性樹脂組成物更佳為用於在有機 EL 顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。藉由感光性樹脂組成物用於所述各層，有機 EL 顯示裝置的可見光透過率容易提高，而變得容易用於在有機 EL 顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。因此，容易應對透過型有機 EL 顯示器等多種設計/造型。

【0023】 本發明的感光性樹脂組成物含有 (A) 鹼可溶性樹脂。本發明中，所謂鹼可溶性，是指將在 γ -丁內酯中溶解有樹脂的溶液塗佈在矽晶圓上，在 120°C 下進行 4 分鐘預烘烤，形成膜厚 10 $\mu\text{m} \pm 0.5 \mu\text{m}$ 的預烘烤膜，將該預烘烤膜在 23 \pm 1°C 的 2.38 質量%四甲基銨氫氧化物水溶液中浸漬一分鐘後，自利用純水進行淋洗處理時的膜厚減少求出的溶解速度為 50 nm/分以上。

【0024】 作為 (A) 鹼可溶性樹脂，可列舉聚醯亞胺、聚醯亞胺

前驅物、聚苯並噁唑、聚苯並噁唑前驅物、聚胺基醯胺、丙烯酸樹脂、卡多 (CARDO) 樹脂、酚樹脂、環狀烯烴聚合物、聚矽氧烷等，但不限於此。(A) 鹼可溶性樹脂亦可含有兩種以上的所述樹脂。該些鹼可溶性樹脂中，較佳為耐熱性優異、高溫下的逸氣量少的樹脂。具體而言，較佳為選自由聚醯亞胺、聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑、聚苯並噁唑前驅物、該些的共聚物及聚矽氧烷所組成的群組中的一種以上的鹼可溶性樹脂。另外，就耐彎折性等膜物性優異的方面而言，本發明的感光性樹脂組成物中，(A) 鹼可溶性樹脂進而佳為含有選自由聚醯亞胺、聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑、聚苯並噁唑前驅物及該些的共聚物所組成的群組中的一種以上的鹼可溶性樹脂。進而，就可見光透過性、曝光感度或耐藥品性的觀點而言，特佳為選自由聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑前驅物及該些的共聚物所組成的群組中的一種以上的鹼可溶性樹脂。

【0025】 (A) 鹼可溶性樹脂較佳為在樹脂的結構單元中及/或其主鏈末端具有酸性基。藉由具有酸性基，容易獲得鹼可溶性。作為酸性基，例如可列舉羧基、酚性羥基、磺酸基等。其中，就不含硫原子的方面而言，較佳為羧基、酚性羥基。

【0026】 (A) 鹼可溶性樹脂較佳為具有氟原子。藉由具有氟原子，利用鹼水溶液進行顯影時，可對膜與基材的界面賦予疏水性，而抑制鹼水溶液滲入界面。就防止鹼水溶液滲入界面的效果的觀點而言，鹼可溶性樹脂中的氟原子含量在 (A) 鹼可溶性樹脂 100

質量%中，較佳為 5 質量%以上，且就相對於鹼水溶液的溶解性的方面而言，較佳為 20 質量%以下。

【0027】 (A) 鹼可溶性樹脂可藉由公知的方法而合成。

【0028】 在聚醯亞胺前驅物的情況下，作為製造方法，例如可列舉利用以下方法進行合成，即：於低溫下使四羧酸二酐與二胺化合物進行反應的方法；於低溫下使四羧酸二酐與二胺化合物進行反應後，利用 N,N-二甲基甲醯胺二甲基乙酸酯等將醯胺酸結構部分地酯化的方法；藉由四羧酸二酐與醇獲得二酯，然後與胺於縮合劑的存在下進行反應的方法；藉由四羧酸二酐與醇而獲得二酯，然後將殘留的二羧酸進行醯氯化，與胺進行反應的方法等。

【0029】 在聚醯亞胺的情況，例如可藉由將利用所述方法獲得的聚醯亞胺前驅物在溶劑中加熱或藉由酸或鹼等化學處理進行脫水閉環而獲得。

【0030】 於聚苯並噁唑前驅物的情況下，作為製造方法，例如可藉由使雙胺基苯酚化合物與二羧酸進行縮合反應而獲得。例如，有時使脫水縮合劑與酸進行反應並向其中加入雙胺基苯酚化合物的方法；或者向加入有三級胺的雙胺基苯酚化合物的溶液中滴加二羧酸二氯化物的溶液等。作為脫水縮合劑，可列舉二環己基碳二醯亞胺 (DCC) 等。另外，作為三級胺，可列舉吡啶等。

【0031】 在聚苯並噁唑的情況下，例如可藉由將利用所述方法獲得的聚苯並噁唑前驅物在溶劑中加熱或藉由酸或鹼等化學處理進行脫水閉環而獲得。

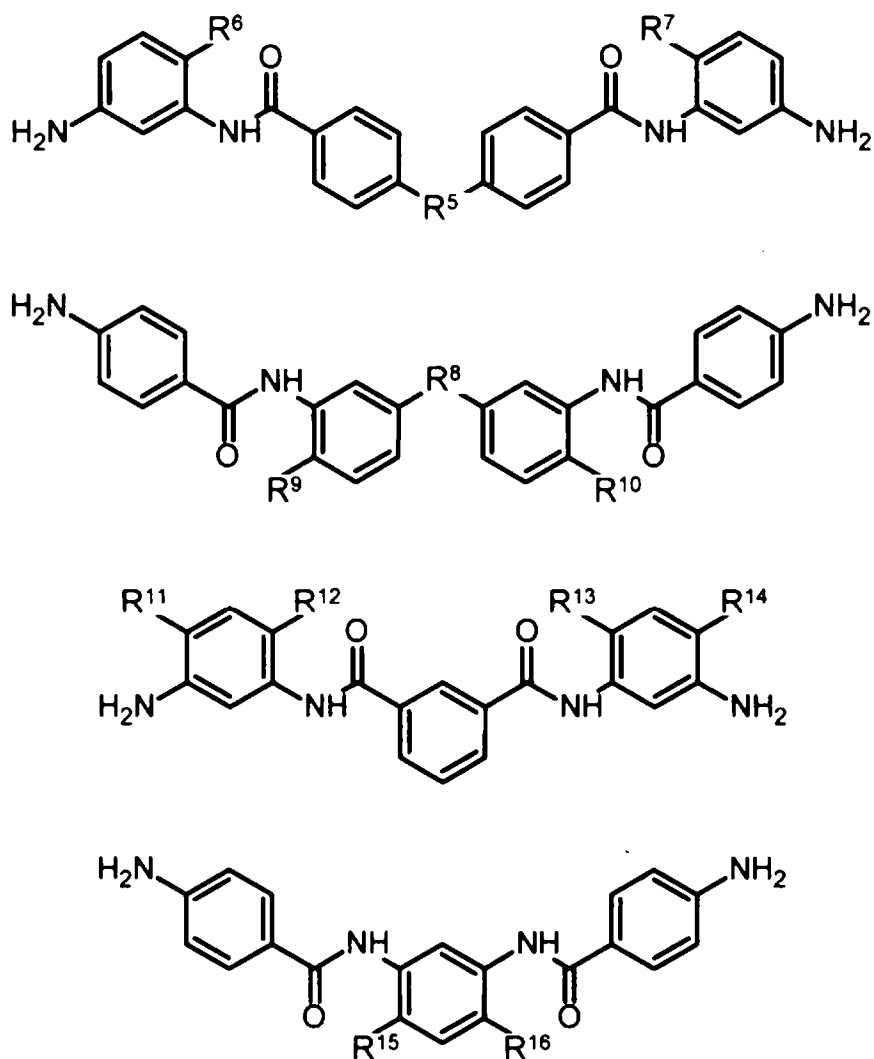
【0032】 作為聚醯胺、聚醯胺前驅物及其共聚物所使用的酸二酐，例如可列舉：均苯四甲酸二酐、3,3',4,4'-聯苯四羧酸二酐、2,3,3',4'-聯苯四羧酸二酐、2,2',3,3'-聯苯四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸二酐、2,2',3,3'-二苯甲酮四羧酸二酐、2,2-雙(3,4-二羧基苯基)丙烷二酐、2,2-雙(2,3-二羧基苯基)丙烷二酐、1,1-雙(3,4-二羧基苯基)乙烷二酐、1,1-雙(2,3-二羧基苯基)乙烷二酐、雙(3,4-二羧基苯基)甲烷二酐、雙(2,3-二羧基苯基)甲烷二酐、雙(3,4-二羧基苯基)醚二酐、1,2,5,6-萘四羧酸二酐、9,9-雙(3,4-二羧基苯基)芴酸二酐、9,9-雙{4-(3,4-二羧基苯氧基)苯基}芴酸二酐、2,3,6,7-萘四羧酸二酐、2,3,5,6-吡啶四羧酸二酐、3,4,9,10-芘四羧酸二酐、2,2-雙(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷二酐等芳香族四羧酸二酐，或丁烷四羧酸二酐、1,2,3,4-環戊烷四羧酸二酐等脂肪族四羧酸二酐等。亦可使用該些中的兩種以上。

【0033】 作為用於聚苯並噁唑、聚苯並噁唑前驅物及其共聚物的酸成分，可列舉：二羧酸、三羧酸、四羧酸等。作為二羧酸的例子可列舉：對苯二甲酸、間苯二甲酸、二苯基醚二羧酸、雙(羧基苯基)六氟丙烷、聯苯二羧酸、二苯甲酮二羧酸、三苯基二羧酸等。作為三羧酸的例子，可列舉：偏苯三甲酸、均苯三甲酸、二苯基醚三羧酸、聯苯三羧酸等。作為四羧酸的例子，可列舉：芳香族四羧酸、脂肪族四羧酸。作為芳香族四羧酸的例子，可列舉：均苯四甲酸、3,3',4,4'-聯苯四羧酸、2,3,3',4'-聯苯四羧酸、2,2',3,3'-聯苯四羧酸、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸、2,2',3,3'-二苯甲酮四羧酸、

2,2-雙(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷、2,2-雙(2,3-二羧基苯基)六氟丙烷、1,1-雙(3,4-二羧基苯基)乙烷、1,1-雙(2,3-二羧基苯基)乙烷、雙(3,4-二羧基苯基)甲烷、雙(2,3-二羧基苯基)甲烷、雙(3,4-二羧基苯基)醚、1,2,5,6-萘四羧酸、2,3,6,7-萘四羧酸、2,3,5,6-吡啶四羧酸、3,4,9,10-蒽四羧酸等。作為脂肪族四羧酸的例子，可列舉：丁烷四羧酸、1,2,3,4-環戊烷四羧酸等。亦可使用該些中的兩種以上。

【0034】 作為二胺的具體例，可列舉：3,4'-二胺基二苯醚、4,4'-二胺基二苯醚、3,4'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯基甲烷、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、聯苯胺、間苯二胺、對苯二胺、1,5-萘二胺、2,6-萘二胺、雙(4-胺基苯氧基)聯苯、雙{4-(4-胺基苯氧基)苯基}醚、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、2,2'-二甲基-4,4'-二胺基聯苯、2,2'-二乙基-4,4'-二胺基聯苯、3,3'-二甲基-4,4'-二胺基聯苯、3,3'-二乙基-4,4'-二胺基聯苯、2,2',3,3'-四甲基-4,4'-二胺基聯苯、3,3',4,4'-四甲基-4,4'-二胺基聯苯、2,2'-二(三氟甲基)-4,4'-二胺基聯苯、9,9-雙(4-胺基苯基)芴或將該些芳香族環的氫原子的至少一部分由烷基或鹵素原子取代的化合物、或脂肪族的環己基二胺、亞甲基雙環己基胺及下述所示的結構的二胺等。亦可使用該些中的兩種以上。

【0035】 [化 3]



【0036】 R^5 及 R^8 表示氧原子、 $C(CF_3)_2$ 或 $C(CH_3)_2$ 。 R^6 、 R^7 、及 $R^9 \sim R^{16}$ 分別獨立地表示氫原子或羥基。

【0037】 該些二胺可用作二胺或製成對應的二異氰酸酯化合物、三甲基矽烷基化二胺而使用。

【0038】 另外，藉由利用封端劑密封該些樹脂的末端，可獲得主鏈末端具有酸性基的樹脂。作為封端劑的例子，可列舉具有酸性基的單胺、酸酐、醯氯、單羧酸等。

【0039】 相對於構成樹脂的酸及胺成分的總和 100 莫耳份，封端

劑的含量較佳為 2 莫耳份～25 莫耳份。

【0040】 作為丙烯酸樹脂，較佳為將(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸酯進行自由基聚合而成的樹脂。作為(甲基)丙烯酸酯，可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸環丙酯、(甲基)丙烯酸環戊酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸環己烯酯、(甲基)丙烯酸 4-甲氧基環己酯、(甲基)丙烯酸 2-環丙基氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-環戊氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-環己基氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-環己烯基氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-(4-甲氧基環己基)氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸降冰片基酯、(甲基)丙烯酸異冰片基酯、(甲基)丙烯酸三環癸酯、(甲基)丙烯酸四環癸酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯基酯、(甲基)丙烯酸金剛烷基酯、(甲基)丙烯酸金剛烷基甲酯、(甲基)丙烯酸 1-甲基金剛烷基酯等。亦可將苯乙烯、對甲基苯乙烯、鄰甲基苯乙烯、間甲基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等芳香族乙烯基化合物與所述的(甲基)丙烯酸或(甲基)丙烯酸酯共聚。

【0041】 另外，藉由使具有乙烯性不飽和雙鍵基的環氧化合物與(甲基)丙烯酸發生加成反應，可導入乙烯性不飽和雙鍵基。

【0042】 作為卡多樹脂，可列舉出具有卡多結構，即，在構成環狀結構的四級碳原子上鍵結有兩個環狀結構的骨架結構的樹脂。卡多結構一般是在芴環上鍵結有苯環。

【0043】 作為在構成環狀結構的四級碳原子上鍵結有兩個環狀結構的骨架結構的具體例，可列舉芴骨架、雙酚芴骨架、雙胺基

苯基芴骨架、具有環氧基的芴骨架、具有丙烯酸基的芴骨架等。

【0044】 卡多樹脂是具有該卡多結構的骨架藉由鍵結於其的官能基之間的反應等進行聚合而形成。卡多樹脂具有以一個元素連接主鏈與體積大的側鏈而成的結構（卡多結構），在與主鏈大致垂直的方向上具有環狀結構。

【0045】 作為具有卡多結構的單體的具體例，可列舉：雙(縮水甘油氧基苯基)芴型環氧樹脂、9,9-雙(4-羥基苯基)芴、9,9-雙(4-羥基-3-甲基苯基)芴等含有卡多結構的雙酚類或 9,9-雙(氰基甲基)芴等 9,9-雙(氰基烷基)芴類，9,9-雙(3-胺基丙基)芴等 9,9-雙(胺基烷基)芴類等。

【0046】 卡多樹脂是將具有卡多結構的單體聚合而得到的聚合物，但亦可為與其他可共聚的單體的共聚物。

【0047】 作為酚樹脂，可列舉：酚醛清漆苯酚樹脂或甲階酚醛苯酚樹脂等。酚樹脂例如藉由利用福馬林等醛類使多種酚類單獨或該些多種的混合物進行縮聚而獲得。

【0048】 作為酚類，例如可列舉：苯酚、對甲酚、間甲酚、鄰甲酚、2,3-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,5-二甲基苯酚、2,6-二甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、3,5-二甲基苯酚、2,3,4-三甲基苯酚、2,3,5-三甲基苯酚、3,4,5-三甲基苯酚、2,4,5-三甲基苯酚、亞甲基雙酚、亞甲基雙對甲酚、間苯二酚、鄰苯二酚、2-甲基間苯二酚、4-甲基間苯二酚、鄰氯苯酚、間氯苯酚、對氯苯酚、2,3-二氯苯酚、間甲氧基苯酚、對甲氧基苯酚、對丁氧基苯酚、鄰乙基苯酚、間乙基

苯酚、對乙基苯酚、2,3-二乙基苯酚、2,5-二乙基苯酚、對異丙基苯酚、 α -萘酚、 β -萘酚等。該些酚類可單獨使用，或作為多種的混合物而使用。

【0049】 另外，作為醛類，除了福馬林以外，亦可列舉：多聚甲醛、乙醛、苯甲醛、羥基苯甲醛、氯乙醛等。該些醛類可單獨使用或作為多種的混合物而使用。

【0050】 酚樹脂的重量平均分子量較佳為 2000~50000，更佳為 3000~30000。藉由將重量平均分子量設為 50000 以下，容易提高顯影性、感度。另外，藉由設為 2000 以上，圖案形狀、解析度、顯影性、耐熱性容易提高。再者，酚樹脂的重量平均分子量使用凝膠滲透層析法測定、並以聚苯乙烯換算而算出。

【0051】 作為聚矽氧烷，例如可列舉：將選自四官能有機矽烷、三官能有機矽烷、二官能有機矽烷及單官能有機矽烷中的一種以上水解、脫水縮合而得到的聚矽氧烷。

【0052】 作為四官能有機矽烷的具體例，可列舉：四甲氧基矽烷、四乙氧基矽烷、四乙醯氧基矽烷、四苯氧基矽烷等。作為三官能有機矽烷的具體例，可列舉：甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、乙基三甲氧基矽烷、乙基三乙氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、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、3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、苯基三乙氧基矽烷、對羥基苯基三甲氧基矽烷、1-(對羥基苯基)乙基三甲氧基矽烷、2-(對羥基

苯基)乙基三甲氧基矽烷、4-羥基-5-(對羥基苯基羰氧基)戊基三甲氧基矽烷、三氟甲基三甲氧基矽烷、三氟甲基三乙氧基矽烷、3,3,3-三氟丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基三乙氧基矽烷、〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕丙基三甲氧基矽烷、〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕丙基三乙氧基矽烷、3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-三甲氧基矽烷基丙基琥珀酸、1-萘基三甲氧基矽烷、1-萘基三乙氧基矽烷、1-萘基三-正丙氧基矽烷、2-萘基三甲氧基矽烷等。作為二官能性有機矽烷的具體例，可列舉：二甲基二甲氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、二甲基二乙醯氧基矽烷、二正丁基二甲氧基矽烷、二苯基二甲氧基矽烷、(3-縮水甘油氧基丙基)甲基二甲氧基矽烷、(3-縮水甘油氧基丙基)甲基二乙氧基矽烷、二(1-萘基)二甲氧基矽烷、二(1-萘基)二乙氧基矽烷等。作為單官能性有機矽烷的具體例，可列舉：三甲基甲氧基矽烷、三正丁基乙氧基矽烷、(3-縮水甘油氧基丙基)二甲基甲氧基矽烷、(3-縮水甘油氧基丙基)二甲基乙氧基矽烷等。可使用兩種以上該些有機矽烷。另外，亦可將扶桑化學工業股份有限公司製造的矽酸甲酯 51、多摩化學工業股份有限公司製造的 M 矽酸鹽 51 等矽酸鹽化合物共聚。

【0053】 聚矽氧烷的重量平均分子量 (M_w) 並無特別限制，較佳為以由凝膠滲透層析法(GPC)而測定的聚苯乙烯換算計為 1,000

以上。藉由為 1,000 以上，塗膜性容易提高。另一方面，就相對於顯影液的溶解性的觀點而言，聚矽氧烷的 M_w 較佳為 100,000 以下，更佳為 50,000 以下。

【0054】 聚矽氧烷可藉由使有機矽烷等單體進行水解及局部縮合而合成。此處，所謂局部縮合是指，並非使水解物的 $Si-OH$ 全部縮合，而是於所得的聚矽氧烷中殘存一部分 $Si-OH$ 。水解及局部縮合時可使用通常的方法。例如可列舉：於有機矽烷混合物中添加溶劑、水及視需要的觸媒，於 $50^\circ C \sim 150^\circ C$ 下加熱攪拌 0.5 小時 \sim 100 小時左右的方法等。攪拌中，視需要亦可藉由蒸餾將水解副產物（甲醇等醇）或縮合副產物（水）蒸餾去除。

【0055】 觸媒並無特別限制，可較佳地使用酸觸媒、鹼觸媒。作為酸觸媒的具體例，可列舉：鹽酸、硝酸、硫酸、氫氟酸、磷酸、乙酸、三氟乙酸、甲酸、多元羧酸或其酸酐、離子交換樹脂等。作為鹼觸媒的具體例，可列舉：三乙胺、三丙胺、三丁胺、三戊胺、三己胺、三庚胺、三辛胺、二乙胺、三乙醇胺、二乙醇胺、氫氧化鈉、氫氧化鉀、具有胺基的烷氧基矽烷、離子交換樹脂等。

【0056】 在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，(A) \sim (C) 成分的合計含量較佳為 50 質量%以上，就可見光透過性或曝光感度的觀點而言，更佳為 80 質量%以上，進而佳為 90 質量%以上，特佳為 95 質量%以上。合計含量的上限並無特別限定，為 100 質量%。在除了包含 (A) \sim (C) 成分之外，更包含 (D) 成分的情況下，(A) \sim (D) 成分的合計含量較佳為 50

質量%以上，就可見光透過性或曝光感度的觀點而言，更佳為 80 質量%以上，進而佳為 90 質量%以上，特佳為 95 質量%以上。合計含量的上限並無特別限定，為 100 質量%。

【0057】 本發明的感光性樹脂組成物含有 (B) 光酸產生材。本發明中，有時將 (B) 光酸產生材簡稱為 (B) 成分。本發明中，(B) 光酸產生材藉由光的照射而產生酸，具有增大光照射部在鹼性水溶液中的可溶性的功能。作為 (B) 光酸產生材的例子，可列舉萘醌二疊氮磺酸酯、二芳基碘鎗鹽、三芳基鎗鹽、肟磺酸酯化合物、萘醌亞胺化合物等。為了獲得對作為一般的紫外線的水銀燈的 i 射線 (365 nm)、h 射線 (405 nm)、g 射線 (436 nm) 有效率地感光的、正型感光性樹脂前驅物組成物，(B) 光酸產生材較佳為含有萘醌二疊氮磺酸酯。

【0058】 本發明的感光性樹脂組成物中，(B) 光酸產生材更佳為含有選自由萘醌二疊氮磺酸酯、二芳基碘鎗鹽、三芳基鎗鹽及肟磺酸酯化合物、萘醌亞胺化合物所組成的群組中的一種以上。藉由 (B) 光酸產生材具有所述結構，用鹼水溶液顯影時的未曝光部的溶解速度減少，曝光部與未曝光部的溶解度差增大，從而容易獲得高效率地感光的正型感光性樹脂前驅物組成物。另外，藉由含有三芳基鎗鹽、肟磺酸酯化合物、萘醌亞胺化合物中的至少任一種光酸產生材，在未曝光部藉由熱硬化處理發生熱分解，產生酸，即使在 250°C 以下的低溫硬化中交聯劑的交聯反應亦充分進行，而可使硬化膜的耐藥品性飛躍性地提高。另外，在作為 (A)

成分而含有選自由聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑前驅物及該些的共聚物所組成的群組中的一種以上的鹼可溶性樹脂時，由於促進該些的醯亞胺環、噁唑環的環化，故即使在低溫硬化下環化反應亦充分進行，硬化膜的耐藥品性提高。該些光酸產生材中，就容易在 250°C 以下的低溫下有效率地引起熱分解的觀點而言，較佳為膦磺酸酯化合物。

【0059】 本發明的感光性樹脂組成物中，如上所述，較佳為 (B) 光酸產生材含有萘醌二疊氮磺酸酯。萘醌二疊氮磺酸酯較佳為萘醌二疊氮的磺酸藉由酯而鍵結於具有酚性羥基的化合物而成的化合物。

【0060】 作為具有酚性羥基的化合物，可列舉：Bis-Z、BisP-EZ、TekP-4HBPA、TrisP-HAP、TrisP-PA、TrisP-SA、TrisOCR-PA、BisOCHP-Z、BisP-MZ、BisP-PZ、BisP-IPZ、BisOCP-IPZ、BisP-CP、BisRS-2P、BisRS-3P、BisP-OCHP、亞甲基三-FR-CR、BisRS-26X、DML-MBPC、DML-MBOC、DML-OCHP、DML-PCHP、DML-PC、DML-PTBP、DML-34X、DML-EP、DML-POP、二羥甲基-BisOC-P、DML-PFP、DML-PSBP、DML-MTrisPC、TriML-P、TriML-35XL、TML-BP、TML-HQ、TML-pp-BPF、TML-BPA、TMOM-BP、HML-TPPHBA、HML-TPHAP(商品名、本州化學工業(股)製造)、BIR-OC、BIP-PC、BIR-PC、BIR-PTBP、BIR-PCHP、BIP-BIOC-F、4PC、BIR-BIPC-F、TEP-BIP-A、46DMOC、46DMOEP、TM-BIP-A(商品名、旭有機材工業(股)製造)、2,6-二甲氧基甲基-4-第三

丁基苯酚、2,6-二甲氧基甲基-對甲酚、2,6-二乙醯氧基甲基-對甲酚、萘酚、四羥基二苯甲酮、沒食子酸甲酯、雙酚 A、雙酚 E、亞甲基雙酚、BisP-AP（商品名、本州化學工業（股）製造）等，但並不限定於該些。

【0061】 所述萘醌二疊氮磺酸酯例如可藉由具有酚性羥基的化合物與醌二疊氮磺酸化合物的酯化反應來合成。作為醌二疊氮磺酸化合物，可列舉：萘醌二疊氮-4-磺酸、萘醌二疊氮-5-磺酸等，但不限於該些。感光性樹脂組成物藉由含有由所述具有酚性羥基的化合物與醌二疊氮磺酸化合物的酯化反應而獲得的萘醌二疊氮磺酸酯，解析度、感度、殘膜率進一步提高。

【0062】 萘醌二疊氮磺酸-4-酯化合物於水銀燈的 i 射線區域中具有吸收，適合於 i 射線曝光。另外，萘醌二疊氮-5-磺酸酯化合物的吸收延伸至水銀燈的 g 射線區域為止，適於 g 射線曝光。本發明的感光性樹脂組成物可含有萘醌二疊氮-4-磺酸酯化合物、萘醌二疊氮-5-磺酸酯化合物中的任一種。另外，亦可含有在同一分子中同時具有萘醌二疊氮-4-磺醯基、萘醌二疊氮-5-磺醯基的萘醌二疊氮磺酸酯。另外，亦可同時含有萘醌二疊氮-4-磺酸酯化合物與萘醌二疊氮-5-磺酸酯化合物兩者。

【0063】 對於二芳基碘鎗鹽、三芳基鎗鹽、肱磺酸酯化合物、萘醌亞胺化合物，具體例如下所示，但不限於該些。

【0064】 作為二芳基碘鎗鹽，可列舉 SP-130、SP-140（商品名、（股）艾迪科（ADEKA）製造）等。作為三芳基鎗鹽，可列舉：

WPAG-567 (商品名、富士膠片和光純藥(股)製造)、SP-056 (商品名、(股)艾迪科(ADEKA)製造)、SI-200、SI-210、SI-220 (商品名、三新化學工業(股)製造)等。作為脲磺酸酯化合物，可列舉：PAG121、PAG103 (商品名、巴斯夫(BASF)日本(股)製造)、PA-480、PA-411、PA-528 (商品名、賀利式(Heraeus)(股)製造)、PAI-01、PAI-101、PAI-106、PAI-1001、PAI-1002、PAI-1003、PAI-1004 (綠化學(Midori Kagaku))等。作為萘醯亞胺化合物，可列舉：SP-082、SP-601、SP-606、SP-607、SP-612 (商品名、(股)艾迪科(ADEKA)製造)、NIT、MIN、ILP-110、ILP-110N、ILP-118、ILP-113、PA-223、PA-298 (商品名、賀利式(Heraeus)(股)製造)、NAI-105、NAI-106、NAI-109 (商品名、綠化學(Midori Kagaku)(股)製造)等。

【0065】 相對於所述(A)鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份的(B)成分的含量較佳為 3 質量份以上且 50 質量份以下。為 3 質量份以上時，曝光感度提高，為 50 質量份以下時，可見光透過性進一步提高。(B)成分的含量更佳為 5 質量份以上且 40 質量份以下，進而佳為 7 質量份以上且 40 質量份以下，特佳為 10 質量份以上且 35 質量份以下。另外，(B)成分含有三芳基銻鹽、脲磺酸酯化合物、萘醯亞胺化合物中的任意一種時，該些鹽或化合物的合計含量相對於所述(A)鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份較佳為 0.01 質量份以上，更佳為 0.1 質量份以上。藉由含有 0.01 質量份以上，促進交聯反應及樹脂的未閉環結構的環化，因此可進一步提高硬

化膜的機械特性及耐藥品性。另外，就可見光透過性的觀點而言，該些鹽或化合物的合計含量較佳為 5 質量份以下，更佳為 3 質量份以下，更佳為 2 質量份以下。

【0066】 本發明的感光性樹脂組成物含有 (C) LogP 為 4.6~20.0 的具有酚性羥基的化合物 (以下，有時稱為 (C) 成分)。藉由含有 (C) 成分，所獲得的感光性樹脂組成物於曝光前幾乎不溶解於鹼顯影液中，若進行曝光則容易溶解於鹼顯影液中，因此由顯影所致的膜薄化少，且於短時間內容易地進行顯影。因此，感度容易提高。

【0067】 本發明的感光性樹脂組成物中，(C) 成分的分子量較佳為 90~2000 的範圍。較佳為 200~1500，進而佳為 300~1200。

【0068】 另一方面，在本發明者等人的研究中，發現 (C) 成分的極性會影響感光性樹脂組成物的硬化膜的可見光透過性。本發明中，感光性樹脂組成物含有的 (C) 成分的極性越高，製成硬化物時的可見光透過性越降低，藉由降低 (C) 成分的極性，可提高硬化物的可見光透過性。

【0069】 對作為表示 (C) 成分的極性的指標的辛醇/水分配係數 (LogP) (亦稱為 LogPow) 進行說明。LogP 為與對象物質對於水的親合性相關的物性值，其值越高意味著極性越低。LogP 以對象物質在水與辛醇 (1-辛醇) 的兩相系統中處於平衡狀態的情況為對象，由對象物質各相的濃度比的常用對數表示。LogP 藉由以下關係式計算： $\text{LogP}=\text{Log}_{10}\text{Co}/\text{Cw}$ (Co 表示辛醇相中的對象物質的

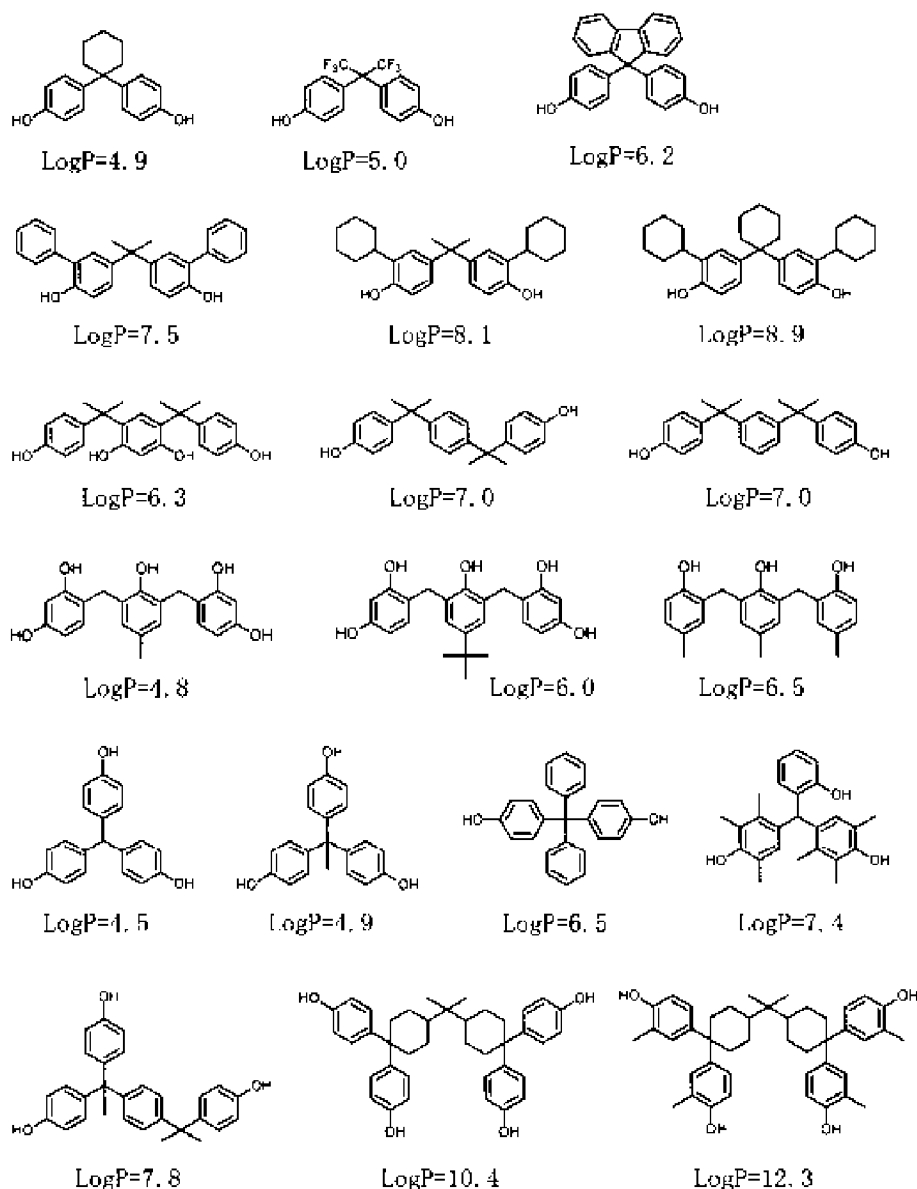
濃度， C_w 表示水相中的對象物質的濃度) 計算。LogP 可利用「化學繪製 (Chem Draw)」(珀金埃爾默信息股份有限公司 (PerkinElmer Informatics, Inc.)) 等市售軟體的計算功能自化合物的結構求出。在後述的實施例及比較例中，採用使用內置於商品名「 Chemdraw ver.19.1.0.8 」(珀金埃爾默信息股份有限公司 (PerkinElmer Informatics, Inc.) 製造) 的「化學屬性窗口(Chemical properties window)」而求出的值。

【0070】 本發明的感光性樹脂組成物中，(C) 成分的 LogP 值為 4.6~20.0。(C) 成分的 LogP 值小於 4.6 時，硬化物的可見光透過性有降低的傾向。另一方面，LogP 值超過 20.0 時，在溶劑中的溶解性降低，或曝光感度降低。就提高可見光透過性的觀點而言，(C) 成分的 LogP 較佳為 5.5 以上，更佳為 6.0 以上，進而佳為 7.0 以上，特佳為 8.0 以上。就取得溶解性、曝光感度的平衡的觀點而言，LogP 的上限值較佳為 15.0 以下，更佳為 13.0 以下，特佳為 12.0 以下。另外，就進一步降低黃色指數的觀點而言，(C) 成分的 LogP 較佳為 8.0~15.0。

【0071】 相對於所述(A) 鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份的(C) 成分的含量較佳為 5 質量份以上且 40 質量份以下。含量降低時，感度有時會降低，另一方面，含量增加時，熱硬化後的可見光透過性有時降低，因此更佳為 10 質量份以上且 35 質量份以下。就感度與熱硬化後的可見光透過性的平衡的觀點而言，進而佳為 15 質量份以上且 30 質量份以下。

【0072】 LogP 值為 4.6~20.0 範圍的 (C) 成分的例子如下所示，但只要具有酚性羥基，LogP 值在 4.6~20.0 的範圍，就不限定於該些。

【0073】 [化 4]



【0074】 (C) 成分中的酚性羥基的數量增加時，LogP 值有下降的傾向，取代基或芳香環的數量增多時，LogP 值有上升的傾向。

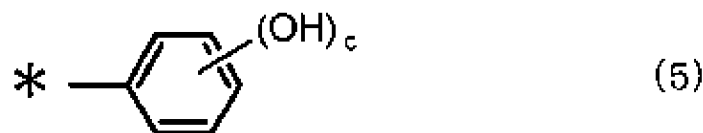
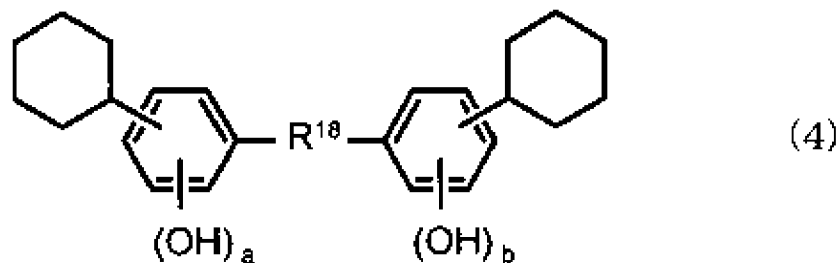
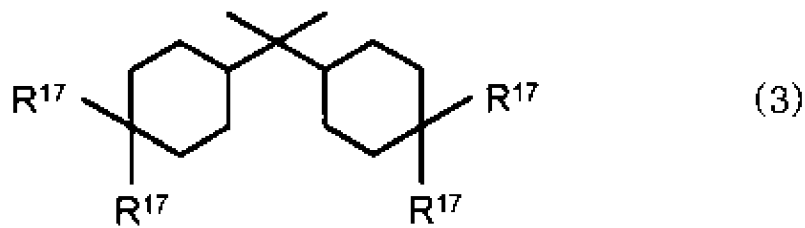
其中，(C)成分具有環己烷環結構對提高 LogP 值有效，另外，(C)成分在溶劑中的溶解性不易降低，熱硬化中的著色亦少，因此較佳。就有效率地提高 LogP 值、減少熱硬化中的著色的觀點而言，(C)成分進而佳為含有分子內包含兩個以上環己烷環結構的化合物。

【0075】 另一方面，在苄基位置具有氫原子的結構在熱硬化時，特別是在氧氣氛下的硬化中，容易發生著色，因此較佳為在苄基位置不含氫。

【0076】 就可見光透過性的觀點而言，進而佳的結構如下述式(3)及式(4)所示。

【0077】 就 LogP 值變高，可見光透過性提高的觀點而言，本發明的感光性樹脂組成物中，(C)成分較佳為含有選自由式(3)所表示的化合物及式(4)所表示的化合物所組成的群組中的一種以上。

【0078】 [化 5]



【0079】 式（3）中， R^{17} 分別獨立地為甲基或式（5）所表示的基，且至少一個 R^{17} 為式（5）所表示的基。式（5）中， c 為 1~4 的整數。 $*$ 表示鍵結位。

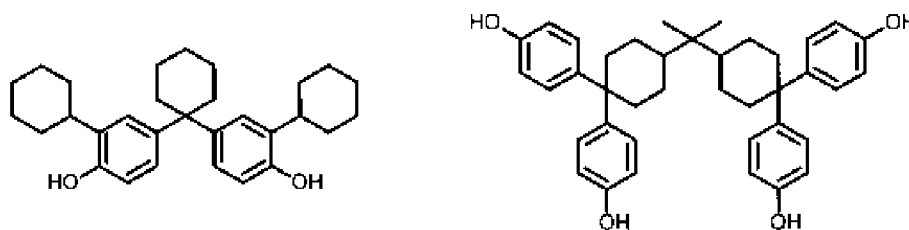
【0080】 式（4）中， R^{18} 為碳數 1~10 的二價有機基。 a 及 b 分別獨立地為 0~4 的整數， $a+b$ 為 1 以上。碳數 1~10 的二價有機基較佳為烷基、芳基、具有環己烷環結構的基。另外，就能夠容易提高（C）成分的 LogP 值，在溶劑中的溶解性不易降低，進一步減少熱硬化中的著色的方面而言，碳數 1~10 的二價有機基特佳為具有環己烷環結構的基。

【0081】 式（3）所表示的化合物及式（4）所表示的化合物均具有環己烷結構，因此能夠容易提高（C）成分的 LogP 值，在溶劑

中的溶解性不易降低，熱硬化中的著色亦更少。

【0082】 就可見光透過性的觀點而言，特佳的化合物如下述所示。

【0083】 [化 6]



【0084】 具有酚性羥基的化合物亦可組合含有兩種以上。

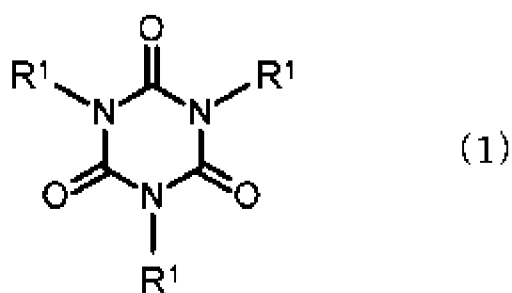
【0085】 亦可含有 LogP 值為 4.6 以上的 (C) 成分、以及 LogP 小於 4.6 的具有酚性羥基的化合物。此時，具有酚性羥基的化合物的 LogP 平均值較佳為 4.6~20.0 的範圍。就提高可見光透過性的觀點而言，LogP 平均值的下限值較佳為 5.5 以上，更佳為 6.0 以上，進而佳為 7.0 以上，特佳為 8.0 以上。就取得溶解性、曝光感度的平衡的觀點而言，LogP 平均值的上限值較佳為 15.0 以下，更佳為 13.0 以下，特佳為 12.0 以下。此處，LogP 平均值是指，針對各個酚化合物，計算出感光性樹脂組成物中所含的各個具有酚性羥基的化合物的 LogP 值乘以各個酚化合物相對於全部酚化合物的質量比率而得的值，將所述值合計而得到的數值。

【0086】 本發明的感光性樹脂組成物的熱硬化後的厚度 1.5 μm

處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。藉由透過率及黃色指數在所述範圍，在將所述感光性樹脂組成物的硬化物應用於有機 EL 顯示裝置的情況下，該有機 EL 顯示裝置的可見光透過率容易提高，因此變得容易用於在有機 EL 顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。另外，可容易地應對透過型有機 EL 顯示器等多種設計/造型。作為使透過率為所述範圍、且使黃色指數為所述範圍的方法，例如，可列舉：含有 LogP 大的物質作為 (C) 成分、含有後述的 (D) 成分、降低對後述的對樹脂膜進行加熱處理而獲得硬化物的步驟中的最高加熱溫度等方法。

【0087】 本發明的感光性樹脂組成物較佳為含有 (D) 式 (1) 所表示的化合物 (以下有時稱為 (D) 成分)。

【0088】 [化 7]



【0089】 R^1 分別獨立地為可含有雜原子的碳數 1~20 的一價有機基。就可見光透過性的方面而言，所述一價有機基更佳為碳數 1~15，進而佳為碳數 1~10，特佳為碳數 1~7。就使可見光透過

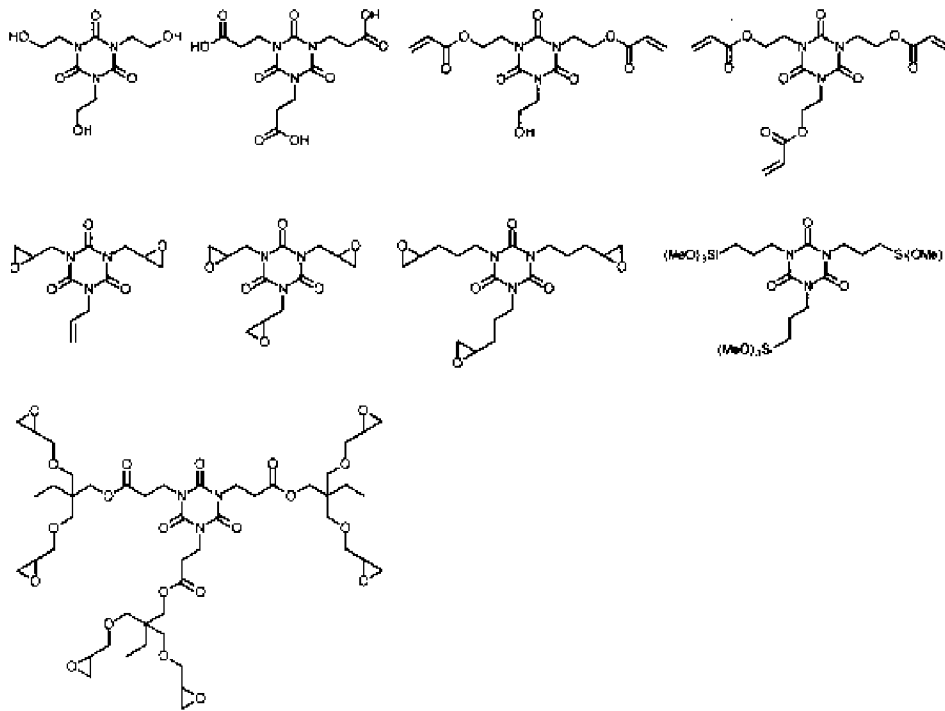
性進一步提高的觀點而言，所述碳數 1~20 的一價有機基較佳為具有羥基、丙烯酸基。另一方面，就提高耐熱性、耐藥品性及硬度的觀點而言，所述碳數 1~20 的一價有機基較佳為具有環氧基、氧雜環丁基。

【0090】 藉由含有 (D) 成分，熱硬化時的著色更容易被抑制，可見光透過性更容易提高。特別是在含有 LogP 為 4.6~5.5 範圍的 (C) 成分的情況下，有時可見光透過率高，不易降低黃色指數。即使在此種情況下，藉由含有 (D) 成分，可見光透過率亦變高，容易降低黃色指數。

【0091】 相對於 (A) 鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份，(D) 成分的含量較佳為 5 質量份以上且 70 質量份以下。藉由將 (D) 成分的含量設為 5 質量份以上，更容易提高熱硬化後的可見光透過性。另外，藉由將含量設為 70 質量份以下，保存穩定性容易提高。(D) 成分的含量更佳為 15 質量份以上且 65 質量份以下，進而佳為 25 質量份以上且 60 質量份以下。

【0092】 (D) 成分可組合含有兩種以上。關於 (D) 成分，利用以下的化學式進行示例，但並不限定於該些。

【0093】 [化 8]



【0094】 本發明的感光性樹脂組成物中，較佳為式（1）所表示的化合物包含：（D-a）式（1）中的至少兩個 R^1 為含有環氧基的一價基的化合物（以下，有時簡稱為（D-a）或（D-a）成分）、及/或（D-b）式（1）中的至少兩個 R^1 為含有丙烯酸基及/或羥基的一價基的化合物（以下，有時簡稱為（D-b）或（D-b）成分）。在式（1）所表示的化合物含有（D-a）成分的情況下，除了進一步提高透明性以外，還可發生熱硬化時的交聯反應，提高熱硬化後的膜的耐熱性、耐藥品性及硬度，進而可降低來自硬化物的逸氣量，提高有機 EL 顯示裝置的長期可靠性。另一方面，式（1）所表示的化合物含有（D-b）成分時，除了進一步提高透明性以外，亦可容易提高曝光感度，將感光性樹脂組成物的保存穩定性保持得高。

【0095】 為了能夠進一步提高可見光透過性，將耐藥品性、曝光感度、保存穩定性保持得高，較佳為同時含有所述 (D-a) 成分及 (D-b) 成分。另外，就取得可見光透過性、耐藥品性、曝光感度、保存穩定性的平衡的觀點而言，其質量比率 (D-a) / (D-b) 較佳為 1/9~9/1，進而佳為 1/9~8/2，特佳為 2/8~7/3。

【0096】 本發明的感光性樹脂組成物中，較佳為所述 (D) 式 (1) 所表示的化合物包含 (D-a) 式 (1) 中的至少兩個 R^1 為含有環氧基的一價基的化合物、及 (D-b) 式 (1) 中的至少兩個 R^1 為含有丙烯酸基及/或羥基的一價基的化合物，且其質量比率 (D-a)/(D-b) 為 1/9~9/1。藉由同時含有 (D-a) 成分及 (D-b) 成分，其質量比率在所述範圍，除了大幅提高可見光透明性，亦可提高熱硬化後的膜的耐熱性、耐藥品性，且可容易提高曝光感度，將感光性樹脂組成物的保存穩定性保持得高。

【0097】 本發明的感光性樹脂組成物藉由同時含有 (C) 成分及 (D) 式 (1) 所表示的化合物，可見光透過性更容易提高。

【0098】 就進一步提高可見光透過性的觀點而言，較佳為將所述 (C) 成分及所述 (D) 式 (1) 所表示的化合物的、相對於所述 (A) 鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份的含量 (質量份) 分別設為 C_m 及 D_m 時，含量的合計 (C_m+D_m) 為 20 質量份以上且 110 質量份以下，且含量的比率 (D_m/C_m) 為 1/9~9/1。含量的合計 (C_m+D_m) 進而佳為 25 質量份以上且 100 質量份以下，特佳為 40 質量份以上且 90 質量份以下。含量的比率 (D_m/C_m) 進而佳為 3/7~9/1，

特佳為 5/5 ~ 8/2。

【0099】 本發明的感光性樹脂組成物可在不損害其硬化物的可見光透過性的範圍內含有熱交聯劑。在本發明中，熱交聯劑是指分子內至少具有兩個熱反應性官能基的化合物。作為熱反應性的官能基的例子，可列舉：烷氧基甲基、羥甲基、環氧基、氧雜環丁基等。藉由含有熱交聯劑，可使(A)成分的樹脂或其他添加成分交聯，提高熱硬化後的膜的耐熱性、耐藥品性及硬度，進而可降低來自硬化物的逸氣量，提高有機 EL 顯示裝置的長期可靠性。

【0100】 熱交聯劑亦可將兩種以上組合來含有。

【0101】 熱交聯劑的含量在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 1 質量%以上且 30 質量%以下。若熱交聯劑的含量為 1 質量%以上且 30 質量%以下，則可提高燒成後或硬化後的膜的耐藥品性及硬度，進而可降低來自硬化物的逸氣量，提高有機 EL 顯示裝置的長期可靠性，感光性樹脂組成物的保存穩定性亦優異。

【0102】 本發明的感光性樹脂組成物較佳為含有有機溶劑。藉此可製成清漆的狀態，可使塗佈性提高。

【0103】 作為有機溶劑的例子，可列舉： γ -丁內酯等極性的非質子性溶劑、乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、丙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、丙二醇單-正丙醚、二丙二醇單甲醚、二丙二醇單乙醚、二丙二醇單-正丙醚、二丙二醇單-正丁醚、四氫呋喃、二噁烷等醚類；丙酮、甲基乙基酮、二

異丁基酮、環己酮、2-庚酮、3-庚酮、二丙酮醇等酮類；乙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單甲醚乙酸酯、二乙二醇單乙醚乙酸酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、乳酸乙酯等酯類；2-羥基-2-甲基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲基-3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲基-3-甲氧基丁基丙酸酯、乙酸乙酯、乙酸正丙酯、乙酸異丙酯、乙酸正丁酯、乙酸異丁酯、乙醯乙酸甲酯、乙醯乙酸乙酯等其他酯類；甲苯、二甲苯等芳香族烴類；N-甲基吡咯啉酮、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N,N-二甲基丙醯胺、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺等醯胺類等。亦可包含兩種以上的這些有機溶劑。

【0104】 有機溶劑的含量並無特別限定，相對於除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量份，較佳為 100 質量份～3000 質量份，進而佳為 150 質量份～2000 質量份。另外，有機溶劑總量中的沸點 180°C 以上的有機溶劑所佔的比例較佳為 20 質量% 以下，更佳為 10 質量% 以下。藉由使沸點 180°C 以上的有機溶劑的比例為 20 質量% 以下，可將來自熱硬化後的平坦化層或絕緣層的逸氣量抑制得低，結果可提高有機 EL 裝置的長期可靠性。

【0105】 本發明的樹脂組成物可含有密接改良劑。密接改良劑可列舉：乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、環氧環己基乙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷、對苯乙烯基三甲氧基矽烷、3-胺基丙

基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷等矽烷偶合劑；鈦螯合劑；鋁螯合劑；使芳香族胺化合物與含烷氧基的矽化合物反應所得的化合物等。亦可包含該些中的兩種以上。藉由含有該些密接改良劑，於對樹脂膜進行顯影的情形等時，可提高與矽晶圓、氧化銦錫（Indium Tin Oxide，ITO）、 SiO_2 、氮化矽等基底基材的密接性。另外，可提高對清洗等中所用的氧電漿、UV 臭氧處理的耐受性。密接改良劑的含量在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 0.1 質量%~10 質量%。

【0106】本發明的感光性樹脂組成物亦可視需要含有界面活性劑。藉由含有界面活性劑，可使與基板的潤濕性提高。界面活性劑可使用市售的化合物。例如，作為矽酮系界面活性劑，可列舉東麗道康寧矽酮公司的 SH 系列、SD 系列、ST 系列、畢克化學日本公司的 BYK 系列、信越矽酮公司的 KP 系列、日本油脂公司的迪斯霍姆（Disfoam）系列、東芝矽酮公司的 TSF 系列等，作為氟系界面活性劑，可列舉：大日本油墨工業公司的「美佳法（Megafac）（註冊商標）」系列、住友 3M 公司的弗洛萊德（Fluorad）系列、旭硝子公司的「沙福龍（Surflon）（註冊商標）」系列、「阿薩佳（Asahi Guard）（註冊商標）」系列、新秋田化成公司的 EF 系列、歐諾瓦解決方案（Omnova Solutions）公司的波利佛斯（Polyfox）系列等，作為包含丙烯酸系及/或甲基丙烯酸系聚合物的界面活性劑，可列舉共榮社化學公司的波利弗路（Polyflow）系列、楠本化成公司的

「迪斯帕隆 (Disparlon) (註冊商標)」系列等，但不限於該些。

【0107】 界面活性劑的含量在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 0.001 質量%~1 質量%。

【0108】 另外，本發明的感光性樹脂組成物可含有無機粒子。作為無機例子的具體例，可列舉氧化矽、氧化鈦、鈦酸鋇、氧化鋁、滑石等，但不限定於該些。該些無機粒子的一次粒徑較佳為 100 nm 以下，更佳為 60 nm 以下。

【0109】 無機例子的含量在去除有機溶劑的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 5 質量%~50 質量%。

【0110】 本發明的感光性樹脂組成物亦可在不損害可見光透過性的範圍含有熱酸產生劑。熱酸產生劑除了藉由加熱產生酸，促進熱交聯劑的交聯反應外，亦可在 (A) 成分的樹脂具有未閉環的醯亞胺環結構、噁唑環結構時，促進該些的環化，進一步提高硬化膜的機械特性。

【0111】 用於本發明的熱酸產生劑的熱分解開始溫度較佳為 50°C~270°C，更佳為 250°C 以下。另外，若選擇在基板上塗佈本發明的感光性樹脂組成物後的乾燥 (預烘烤：約 70°C~140°C) 時不產生酸，在之後的曝光、顯影中進行圖案化後的最終加熱 (固化：約 100~400°C) 時產生酸，則可抑制顯影時的感度降低，因此較佳。

【0112】 由用於本發明的熱酸產生劑所產生的酸較佳為強酸，例如較佳為對甲苯磺酸、苯磺酸等芳基磺酸，甲磺酸、乙磺酸、丙

磺酸、丁磺酸等烷基磺酸或三氟甲基磺酸等鹵代烷基磺酸等。該些可作為烷基酯之類的保護了酸的化合物使用。亦可包含該些中的兩種以上。

【0113】 本發明中使用的熱酸產生劑的含量在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 0.01 質量%以上，更佳為 0.1 質量%以上。藉由含有 0.01 質量%以上，促進交聯反應及樹脂的未閉環結構的環化，因此可進一步提高硬化膜的機械特性及耐藥品性。另外，就有機 EL 顯示裝置的長期可靠性的觀點而言，較佳為 5 質量%以下，更佳為 3 質量%以下，進而佳為 2 質量%以下。

【0114】 對製造本發明的感光性樹脂組成物的方法加以說明。本發明的感光性樹脂組成物例如可藉由將 (A) 成分～(C) 成分、及視需要的 (D) 成分、以及除此之外的構成成分懸浮在溶劑中，攪拌到溶解為止來製造。只要獲得均勻的組成物，成分的投入順序就並無特別限定。就溶解性及成分的反應抑制的觀點而言，溶解溫度較佳為 5°C 以上且 60°C 以下。攪拌步驟較佳為於氮等惰性氣體環境下進行。

【0115】 本發明的感光性樹脂組成物適用於半導體元件的表面保護膜、層間絕緣膜、有機 EL 元件的絕緣膜或薄膜電晶體 (TFT) 基板的平坦化膜等。

【0116】 本發明的硬化物的第一形態是將本發明的感光性樹脂組成物硬化而成的硬化物。

【0117】 本發明的硬化物的第一形態較佳為厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下。就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化的觀點而言，可見光透過性較佳為高，進而佳為 85%以上，特佳為 90%以上。透過率的上限並無特別限定，但是例如可為 99%、98%、97%。

【0118】 本發明的硬化物的第一形態較佳為厚度 1.5 μm 處的黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化的觀點而言，黃色指數較佳為低，進而佳為 5.0 以下，特佳為 3.0 以下。黃色指數的下限並無特別限定，但是例如可為 0.1、0.2、0.3。

【0119】 本發明的硬化物的製造方法包括：將本發明的感光性樹脂組成物塗佈於基板上而形成樹脂膜的步驟；對所述樹脂膜進行乾燥的步驟；對經乾燥的樹脂膜進行曝光的步驟；對經曝光的樹脂膜進行顯影的步驟；以及對經顯影的樹脂膜進行加熱處理而獲得硬化物的步驟。

【0120】 首先，對將本發明的感光性樹脂組成物塗佈在基板上形成樹脂膜的步驟進行說明。可將感光性樹脂組成物例如藉由旋塗法、狹縫塗佈法、浸漬塗佈法、噴霧塗佈法、印刷法等塗佈在基板上，而獲得感光性樹脂組成物的塗佈膜。

【0121】 亦可於塗佈之前，預先利用上文所述的密接改良劑對要塗佈感光性樹脂組成物的基材進行前處理。例如可列舉以下方

法：使用使密接改良劑以 0.5 質量%~20 質量%溶解於異丙醇、乙醇、甲醇、水、四氫呋喃、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單甲醚、乳酸乙酯、己二酸二乙酯等溶劑中而成的溶液，對基材表面進行處理。作為基材表面的處理方法，例如可列舉：旋塗、狹縫式模塗佈 (slit die coat)、棒塗 (bar coat)、浸塗、噴霧塗佈、蒸氣處理等方法。

【0122】 基板可適當選擇金屬、玻璃、樹脂膜等適合於顯示裝置的支撐或後續步驟的輸送者。若為玻璃基板，可使用鈉鈣玻璃或無鹼玻璃等。基板的厚度只要為足以保持機械強度的厚度即可。因來自玻璃的溶出離子少為宜，故玻璃的材質較佳為無鹼玻璃，亦可使用施加有 SiO_2 等的隔離塗層的鈉鈣玻璃。若為樹脂膜，則較佳為含有選自聚醯亞胺、聚醯胺、聚苯並噁唑、聚醯胺醯亞胺、及聚(對二甲苯)的樹脂材料，可單獨含有該些樹脂材料，亦可組合多種。例如，在由聚醯亞胺樹脂形成的情況下，亦可藉由將含有作為聚醯亞胺的前驅物的聚醯胺酸（包含一部分醯亞胺化的聚醯胺酸）或者可溶性聚醯亞胺的溶液塗佈在支撐基板上並進行燒成來形成。

【0123】 接著，對乾燥樹脂膜的步驟進行說明。

【0124】 塗佈後，進行乾燥，根據需要實施減壓乾燥處理，然後，可使用例如熱板、烘箱、紅外線等，在 $50^\circ\text{C}\sim 180^\circ\text{C}$ 的範圍內實施 1 分鐘~數小時的熱處理，而獲得樹脂膜。

【0125】 接著，說明對經乾燥的樹脂膜進行進行曝光的步驟。

【0126】 例如，可經由具有所需圖案的遮罩將化學射線照射至樹脂膜上。作為用於曝光的化學射線，可列舉紫外線、可見光線、電子束、X 射線等。其中，較佳為使用水銀燈的 i 射線（365 nm）、h 射線（405 nm）、g 射線（436 nm）。

【0127】 接著，說明對將經曝光的樹脂膜進行顯影的步驟。

【0128】 曝光後，例如可使用顯影液去除曝光部。顯影液較佳為氫氧化四甲基銨、二乙醇胺、二乙基胺基乙醇、氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸鉀、三乙胺、二乙胺、甲胺、二甲胺、乙酸二甲基胺基乙酯、二甲基胺基乙醇、甲基丙烯酸二甲基胺基乙酯、環己胺、乙二胺、六亞甲基二胺等顯示出鹼性的化合物的水溶液。另外，視情況，亦可於該些鹼性水溶液中單獨含有：N-甲基-2-吡咯啉酮、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、二甲基亞砷、 γ -丁內酯、二甲基丙烯醯胺等極性溶劑，甲醇、乙醇、異丙醇等醇類，乳酸乙酯、丙二醇單甲醚乙酸酯等酯類，環戊酮、環己酮、異丁酮、甲基異丁酮等酮類等，或者可添加將數種組合而成者。作為顯影方式，例如可列舉：噴灑、覆液、浸漬、超音波等方式。

【0129】 其次，較佳為用蒸餾水對藉由顯影而形成的圖案進行淋洗處理。

例如，亦可於蒸餾水中添加乙醇、異丙醇等醇類；乳酸乙酯、丙二醇單甲醚乙酸酯等酯類等而進行淋洗處理。

【0130】 本發明的硬化物的製造方法中，接著亦可具有對經顯影的樹脂膜照射紫外線的步驟。（B）光酸產生材藉由紫外線照射而

被分解，在後述的加熱處理步驟中，能夠有效率地除去逸氣成分。

(B) 成分為萘醌二疊氮磺酸酯時，變化為茛羧酸化合物。茛羧酸化合物在後述的加熱處理步驟中，進一步促進了源自磺酸酯結構的二氧化硫向膜外的除去。因此，可進一步降低硬化物中的硫濃度，作為有機 EL 裝置可進一步提高長期可靠性。此處，紫外線較佳為包括水銀燈的 i 射線 (365 nm)、h 射線 (405 nm)、g 射線 (436 nm) 的任一種波長的光。另外，紫外線的照射量較佳為 $50 \text{ mJ/cm}^2 \sim 10000 \text{ mJ/cm}^2$ 的範圍。藉由用該些波長及/或照射量進行處理，可有效率地變化為茛羧酸化合物。

【0131】 接著，對加熱處理經顯影的樹脂膜而獲得硬化物的步驟進行說明。

【0132】 由於藉由加熱處理可除去殘留溶劑或耐熱性低的成分，故可提高耐熱性及耐藥品性。特別是，本發明的感光性樹脂組成物所含的 (A) 鹼可溶性樹脂含有聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑前驅物或該些的共聚物時，可藉由加熱處理形成醯亞胺環、噁唑環，因此可提高耐熱性及耐藥品性，另外，在包含熱交聯劑的情況下，可藉由加熱處理進行熱交聯反應，從而可提高耐熱性及耐藥品性。該加熱處理可在階段性升溫後，在最高加熱溫度下保持，亦可在連續升溫後，在最高加熱溫度下保持，亦可自最初起在最高加熱溫度下保持。此處，最高加熱溫度是指，確認樹脂膜藉由加熱而經歷的溫度中，樹脂膜累計 1 分鐘以上經歷該溫度以上的溫度範圍，而於所述溫度範圍中最高的溫度。就硬化膜的可

見光透過性的觀點而言，最高加熱溫度較佳為低。另一方面，就提高耐熱性及耐藥品性的觀點而言，較佳為最高加熱溫度高。考慮到該些特性的平衡，最高加熱溫度較佳為 200°C~350°C，更佳為 220°C~300°C，進而佳為 230°C~280°C。另外，最高加熱溫度下的保持時間並無特別限制，較佳為 15 分鐘以上，更佳為 30 分鐘以上，進而佳為 45 分鐘以上。另外，就生產性的觀點而言，較佳為 180 分鐘以下，更佳為 150 分鐘以下，進而佳為 120 分鐘以下。

【0133】 繼而，對製造有機 EL 顯示裝置的方法加以說明。

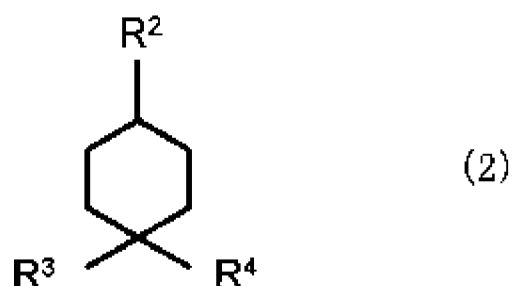
【0134】 在本發明中，作為製造有機 EL 顯示裝置的方法，例如可列舉具有在基板上依次形成平坦化層、第一電極、畫素分割層、有機 EL 層、第二電極的步驟的製造有機 EL 顯示裝置的方法，該方法中，所述平坦化層及/或所述畫素分割層所含的硬化物的製造方法為包括將本發明的感光性樹脂組成物塗佈在基板上形成樹脂膜的步驟、乾燥所述樹脂膜的步驟、對經乾燥的樹脂膜進行曝光的步驟、使經曝光的樹脂膜顯影的步驟以及對經顯影的樹脂膜進行加熱處理而獲得硬化物的步驟的硬化物的製造方法。

【0135】 繼而，對本發明的硬化物的第二形態加以說明。

【0136】 關於本發明的硬化物的第二形態，厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7 以下、且含有具有醯亞胺環結構的化合物、具有茛結構的化合物、具有式 (2) 所表示的結構的化合物、及具有式 (1) 所表示的結

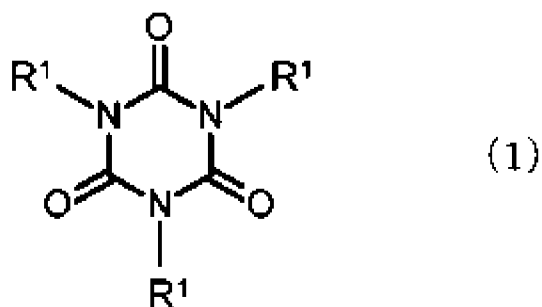
構的化合物。

【0137】 [化 9]



【0138】 式 (2) 中， R^2 、 R^3 、及 R^4 分別獨立地為氫原子或可含有雜原子的碳數 1~30 的一價有機基。

【0139】 [化 10]



【0140】 R^1 分別獨立地為可含有雜原子的碳數 1~20 的一價有機基。 R^1 的較佳形態如上所述。

【0141】 在式 (2) 中，作為所述可含有雜原子的碳數 1~30 的一價有機基，例如可列舉烷基、烯基、炔基、芳基等。

【0142】 所述烷基可為直鏈狀、分支狀、亦可為環狀。直鏈狀及

分支狀的烷基的碳原子數通常為 1~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 1~20，更佳為 1~10。環狀的烷基的碳原子數通常為 3~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 3~20，更佳為 3~10。作為烷基，例如可列舉：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、戊基、己基、環己基、庚基、辛基、壬基、癸基等。

【0143】 所述烯基可為直鏈狀、分支狀、亦可為環狀。直鏈狀及分支狀的烯基的碳原子數通常為 2~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 2~20，更佳為 2~10。環狀的烯基的碳原子數通常為 3~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 3~20，更佳為 3~10。作為烯基，例如可列舉：乙烯基、丙烯基、異丙烯基、丁烯基、戊烯基、己烯基、壬烯基、癸烯基等。

【0144】 所述炔基可為直鏈狀、分支狀、亦可為環狀。直鏈狀及分支狀的炔基的碳原子數通常為 2~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 2~20，更佳為 2~10。環狀的炔基的碳原子數通常為 3~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 3~20，更佳為 3~10。作為炔基，例如可列舉：乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基等。

【0145】 所述芳基是自芳香族烴中除去一個與構成芳香環的碳原子直接鍵結的氫原子後剩下的原子團，含有具有羥基或所述烷基、所述烯基、所述炔基作為官能基者。芳基的碳原子數通常為 6~30，較佳為 6~20。作為芳基，例如可列舉：苯基、羥基苯基、

烷基苯基、烷基羥基苯基等。就取得可見光透過性及耐熱性的平衡的觀點而言，較佳為羥基苯基、烷基羥基苯基。作為烷基苯基，例如可列舉：甲基苯基、乙基苯基、二甲基苯基、丙基苯基、甲基乙基苯基、丙基苯基、異丙基苯基、丁基苯基、異丁基苯基、第三丁基苯基、戊基苯基、己基苯基、環己基苯基、庚基苯基、辛基苯基、壬基苯基、癸基苯基等。作為烷基羥基苯基，例如可列舉：甲基羥基苯基、乙基羥基苯基、二甲基羥基苯基、丙基羥基苯基、甲基乙基羥基苯基、丙基羥基苯基、異丙基羥基苯基、丁基羥基苯基、異丁基羥基苯基、第三丁基羥基苯基、戊基羥基苯基、己基羥基苯基、環己基羥基苯基、庚基羥基苯基、辛基羥基苯基、壬基羥基苯基、癸基羥基苯基等。

【0146】 就取得可見光透過性及耐熱性的平衡的觀點而言，較佳為 R^2 、 R^3 、及 R^4 中的至少一者為烷基、烯基、炔基、芳基。進而佳為同時包含烷基與羥基苯基及/或烷基羥基苯基。

【0147】 藉由硬化物含有具有醯亞胺環結構的化合物、具有茛結構的化合物、具有式（2）所表示的結構的化合物及具有式（1）所表示的結構的化合物，而容易獲得厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、厚度 1.5 μm 處的黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下的硬化物。

【0148】 本發明的硬化物的第二形態中，厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下。就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化的

觀點而言，可見光透過性較佳為高。具體而言，硬化物的可見光透過性進而佳為 85%以上，更佳為 88%以上，特佳為 90%以上。透過率的上限並無特別限定，但是例如可為 99%、98%、97%。

【0149】 本發明的硬化物的第二形態中，厚度 1.5 μm 處的黃色指數為 7.0 以下。就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化的觀點而言，硬化物的黃色指數較佳為低，具體而言較佳為 5.0 以下。硬化物的黃色指數特佳為 3.0 以下。黃色指數的下限並無特別限定，但是例如可為 0.1、0.2、0.3。

【0150】 關於本發明的硬化物的第二形態，如上所述，硬化物含有具有醯亞胺環結構的化合物；具有茛結構的化合物；具有式(2)所表示的結構的化合物；及具有式(1)所表示的結構的化合物，藉此可將硬化物的可見光透過性保持得高。

【0151】 對本發明的硬化物的第二形態所含的化合物加以說明。具有醯亞胺環結構的化合物例如可作為源自(A)聚醯亞胺樹脂的結構或其殘基而獲得；具有茛結構的化合物例如可作為源自作為(B)光酸產生材而含有的萘醌二疊氮磺酸酯的結構或其殘基而獲得；具有式(2)所表示的結構的化合物例如可作為源自(C)成分的結構或其殘基而獲得；並且具有式(1)所表示的結構的化合物例如可作為源自(D)式(1)所表示的化合物的結構或其殘基而獲得。

【0152】 本發明的硬化物可用於有機 EL 顯示裝置或半導體裝

置、多層配線板等。更佳為用於有機 EL 顯示裝置的絕緣層、有機 EL 顯示裝置的帶驅動電路的基板的平坦化層、半導體裝置的再配線間的層間絕緣膜、半導體的鈍化膜、半導體裝置的保護膜、高密度安裝用多層配線的層間絕緣膜、電路基板的配線保護絕緣層、固體攝像元件的片上微透鏡（on-chip microlens）或各種顯示器及固體攝像元件用平坦化層等用途。

【0153】 本發明的有機 EL 顯示裝置包括本發明的硬化物。

【0154】 本發明的有機 EL 顯示裝置較佳為至少包括基板、第一電極、第二電極、有機 EL 層、平坦化層及畫素分割層，且在平坦化層及/或畫素分割層中包含本發明的硬化物。以主動矩陣（active matrix）型的顯示裝置為例，在玻璃或樹脂膜等基板上，具有 TFT（薄膜電晶體）、及位於 TFT 的側方部並與 TFT 連接的配線，且在其上以覆蓋凹凸的方式具有平坦化層，進而在平坦化層上設置有顯示元件。顯示元件與配線經由平坦化層上形成的接觸孔而連接。本發明的硬化物由於可見光透過性優異，因此較佳地用於平坦化層及/或畫素分割層。特別是近年來，有機 EL 顯示裝置的撓性化成為主流，具有所述驅動電路的基板亦可為包括樹脂膜的可有機 EL 顯示裝置。

【0155】 本發明的有機 EL 顯示裝置較佳為用於在有機 EL 顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。本發明的有機 EL 顯示裝置包括本發明的硬化物，因此有機 EL 顯示裝置的可見光透過率提高，能夠使可見光的光有效率地穿過有機

EL 顯示裝置的主動區域，可較佳地用於在該主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。另外，容易應對透過型有機 EL 顯示器等多種設計/造型。

【0156】 本發明的有機 EL 顯示裝置中，較佳為平坦化層及畫素分割層分別由單層或多層構成，在形成平坦化層及所述畫素分割層的各層的硬化物的積層界面，形成積層界面的硬化物之間的對波長 550 nm 的折射率差在所有積層界面為 0.3 以下。折射率差更佳為 0.2 以下，進而佳為 0.1 以下，特佳為 0.05 以下。進而，最佳為無折射率差。隨著近年來有機 EL 顯示裝置設計的高度化、平坦化層及畫素分割層採用多層結構已成為主流。特別是，在應用多層結構的情況下，藉由在形成所述平坦化層及所述畫素分割層的各層的硬化物的積層界面，將形成積層界面的硬化物間的折射率差設為所述範圍，從而易發生界面上的反射，因此有機 EL 顯示裝置的可見光透明性更容易提高。為了減小折射率差，可藉由使形成所述積層界面的硬化物之間的折射率接近來實現。例如可列舉使形成所述積層界面的硬化中所含的樹脂的種類一致等方法，最佳為使用同一感光性樹脂組成物來製作形成各層的硬化物的方法。

【0157】 本發明的有機 EL 顯示裝置可包括含有聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物。含有聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物為藉由按照例如所述硬化物的製造方法中記載的方法使至少含有所述聚矽氧烷及所述 (B) 光酸產生材的感光性樹脂組成物硬

化而獲得的硬化物。

【0158】 本發明的有機 EL 顯示裝置的第一較佳的形態中，所述平坦化層及所述畫素分割層分別由單層或多層構成，所述平坦化層含有所述硬化物，所述畫素分割層含有包含聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物。含有聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物一般容易提高可見光透過性，因此藉由包括含有所述聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物作為所述畫素分割層，容易提高所述有機 EL 顯示裝置的可見光透明性。另外，由於藉由使平坦化層含有所述硬化物，有機 EL 顯示裝置的柔軟性容易提高，因此藉由設為所述平坦化層含有所述硬化物的所述第一較佳的形態，容易提高所述有機 EL 顯示裝置的可見光透明性，進而能夠提高所述有機 EL 顯示裝置的柔軟性。

【0159】 本發明的有機 EL 顯示裝置的第二較佳的形態中，所述平坦化層及所述畫素分割層分別由單層或多層構成，所述平坦化層含有包含聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物，所述畫素分割層包含所述硬化物。含有聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物通常容易提高使有機 EL 顯示裝置的 TFT、及位於 TFT 的側方部且與 TFT 連接的配線的凹凸平坦化的性能。因此，藉由採用所述第二較佳的形態，容易提高所述有機 EL 顯示裝置的可見光透明性，而且能夠提高所述有機 EL 顯示裝置的 TFT 及位於 TFT 的側方部且與 TFT 連接的配線的凹凸的平坦性。

【0160】 本發明的有機 EL 顯示裝置的第三較佳的形態中，所述

平坦化層及所述畫素分割層分別由單層或多層構成，所述平坦化層及所述畫素分割層包含所述硬化物。藉由使所述平坦化層及所述畫素分割層包含所述硬化物，不僅所述硬化物的可見光透過性高，而且在形成所述平坦化層及所述畫素分割層的各層的硬化物的積層界面上，能夠將形成積層界面的硬化物間的折射率差抑制為最小，因此能夠提高所述有機 EL 顯示裝置的可見光透過性。另外，所述平坦化層含有所述硬化物，因此可提高所述有機 EL 顯示裝置的柔軟性，而且能夠適當提高所述有機 EL 顯示裝置的 TFT 及位於 TFT 的側方部且與 TFT 連接的配線的凹凸的平坦性。

【0161】 本發明的半導體裝置包含本發明的硬化物。

【0162】 本發明的半導體裝置較佳為在絕緣膜及/或保護膜中含有所述硬化物。作為半導體裝置，可列舉具有公知結構的半導體裝置。本發明的硬化物由於可見光透過性優異，因此較佳地用於所述絕緣膜及/或保護膜。

[實施例]

【0163】 以下列舉實施例等來對本發明進行說明，但本發明並不受該些例子限定。再者，實施例中的感光線樹脂組成物的評價是藉由以下方法來進行。

【0164】 (1) 膜厚的測定方法

<膜厚測定方法>

使用大日本網屏 (Dainippon Screen) (股份) 製造的拉姆達艾斯 (Lambda Ace) STM-602，以折射率 1.629 測定預烘烤後、顯

影後、固化後的膜厚。

【0165】 (2) 可見光透過性的評價方法

< 硬化物的製作 >

在 50 mm×50 mm 的無鹼玻璃基板上，藉由旋塗法塗佈符合後述的各實施例及比較例的感光性樹脂組成物（清漆），藉由 120°C 的加熱板（DIGITAL HOT PLATE HP-18A；用亞速旺（ASONE）（股）製造）進行了 2 分鐘預烘烤。藉由 2.38 質量%的四甲基銨水溶液（以下稱為 TMAH、多摩化學工業（股）製造）將該膜顯影 60 秒，利用純水淋洗。繼而，使用高溫惰性氣體烘箱（INH-9CD-S；光洋熱系統（股）製造），在氮環境下（氧濃度：100 ppm 以下），以 5°C/分鐘升溫至 250°C，在 250°C 下進行對顯影膜加熱處理 1 小時的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。所述硬化物的厚度約為 1.5 μm。再者，實施例 25 及實施例 26 中，以 5°C/分鐘升溫至 230°C，在 230°C 下進行加熱處理 1 小時的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。

【0166】 < 可見光透過率測定 >

對於所述製作的清漆的硬化物，使用分光光度計（日立製作所公司的「雙波束分光光度計 U-2900」）對波長 300 nm～800 nm 的波長進行測定並進行評價。根據測定結果，讀取波長 400 nm 下的透過率，評價可見光透過性。另外，只要並無特別記載，就各測定結果而言，400 nm～800 nm 的波長區域的透過率中，400 nm 下的透過率最低，在 401 nm 以上且小於 800 nm 的區域，獲得了

較 400 nm 下的透過率高的透過率。

對於獲得的 400 nm 下的透過率，藉由以下基準進行了判定。
C 以上為透射率良好，設為「合格」，D 以下為「不合格」。

【0167】 A：90%以上

B：85%以上且小於 90%

C：80%以上且小於 85%

D：75%以上且小於 80%

E：70%以上且小於 75%

F：小於 70%

(3) 黃色指數測定方法

< 黃色指數測定 >

利用與所述可見光透過性的評價方法中記載的<硬化物的製作>相同的方法製作清漆硬化物，使用舒格（SUGA）試驗機股份有限公司製造的彩色電腦（Color Computer Model SM-7-CH），藉由 C 光源透過法測定黃色指數。

【0168】 (4) 感度評價

< 曝光感度的算出 >

使用塗佈顯影裝置 ACT-8（東京電子（股）製造），藉由旋塗法將由各實施例及比較例獲得的感光性樹脂組成物塗佈在 8 英寸矽晶圓上，在 120°C 下用加熱板烘烤 3 分鐘，製作膜厚 3.0 μm 的預烘烤膜。再者，膜厚藉由<膜厚測定方法>中記載的方法進行測定。其後，使用曝光機 i 射線步進器 NSR-2005i9C（尼康公司製

造)，經由具有 $10\ \mu\text{m}$ 的接觸孔的圖案的遮罩，以 $60\ \text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 300\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光量按照 $10\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 的步距進行曝光。曝光後，使用所述 ACT-8 的顯影裝置，使用 2.38 質量%TMAH 水溶液在顯影時的膜減少為 $0.5\ \mu\text{m}$ 的時間進行顯影後，用蒸餾水淋洗後，甩開乾燥，獲得圖案。

【0169】 使用 FDP 顯微鏡 MX61（奧林巴斯（Olympus）（股）製造）以倍率 20 倍觀察所獲得的顯影膜的圖案，求出接觸孔的開口直徑達到 $10\ \mu\text{m}$ 的最低需要曝光量，將其作為曝光感度。C 以上為曝光感度良好，設為「合格」，D 以下為「不合格」。

【0170】 A：90 以下

B：大於 90 且為 120 以下

C：大於 120 且為 140 以下

D：大於 140 且為 160 以下

E：大於 160 且為 180 以下

F：大於 180

（5）耐藥品性評價

<硬化物的製作>

在 4 英吋矽晶圓上，藉由旋塗法塗佈符合後述的各實施例及比較例的感光性樹脂組成物（清漆），藉由 120°C 的加熱板（DIGITAL HOT PLATE HP-18A；亞速旺（ASONE）（股）製造）進行了 2 分鐘預烘烤。利用 2.38 質量%的 TMAH 水溶液對該膜進行顯影，利用純水進行淋洗。繼而，使用高溫惰性氣體烘箱

(INH-9CD-S；光洋熱系統（股）製造），在氮環境下（氧濃度：100 ppm 以下），以 5°C/分鐘升溫至 250°C，在 250°C 下進行加熱處理顯影膜 1 小時的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。所述硬化物的厚度約為 2.0 μm 。再者，實施例 25 及實施例 26 中，以 5°C/分鐘升溫至 230°C，在 230°C 下進行 1 小時的加熱處理的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。

【0171】 <耐藥品性的評價>

將獲得的硬化膜在 70°C 下浸漬在有機藥液（二甲基亞砷：N-甲基-2-吡咯啉酮（NMP）：乙醇胺=70:20:10）中 1 分鐘，觀察有無剝離或溶出。浸漬前後的膜厚變化在 0.05 μm 以下時極其良好，評價為「A」，膜厚變化在 0.05 μm 以上且 0.15 μm 以下時良好，評價為「B」，膜厚變化為 0.15 μm 以上時或觀察到剝離、溶解或裂紋時不良，評價為「C」。膜厚變化率的數值越小，表示耐藥品性越好。

【0172】（6）保存穩定性評價

<保存穩定性的評價>

利用<曝光感度的算出>中記載的方法，對由各實施例及比較例獲得的清漆求出曝光感度。將所述清漆在 23°C 下保管，調查自第 0 天的感度變化 15% 以上的感度的天數。變化的天數為 30 天以上時極其良好，評價為「A」，15 天以上且小於 30 天時良好，評價為「B」，小於 15 天時不良，評價為「C」。

【0173】（7）硬化物的組成分析

雖然示出了硬化物中所含成分的分析方法，但只要是可進行組成分析的方法即可，並不限定於記載的方法。

【0174】 <組成分析用硬化物的製作>

使用塗佈顯影裝置 ACT-8 (東京電子(股)製造)，藉由旋塗法將由各實施例及比較例獲得的感光性樹脂組成物塗佈在 8 英寸矽晶圓上，在 120°C 下利用加熱板烘烤 3 分鐘。其後，使用所述 ACT-8 的顯影裝置，利用 2.38 質量% TMAH 水溶液進行顯影後，用蒸餾水淋洗後，甩開乾燥。繼而，使用高溫惰性氣體烘箱 (INH-9CD-S；光洋熱系統(股)製造)，在氮環境下(氧濃度：100 ppm 以下)，以 5°C/分鐘升溫至 250°C，在 250°C 下進行加熱處理顯影膜 1 小時的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。所述硬化物的厚度約為 3.0 μm。

【0175】 <藉由傅立葉轉換紅外光譜學 (Fourier transform infrared spectroscopy, FT-IR) 的組成分析>

對於獲得的硬化膜，使用紅外顯微鏡 Nicolet iN10 (賽默飛世爾科技 (Thermo Fisher SCIENTIFIC) 製造)，對波數 4000 cm⁻¹~650 cm⁻¹ 的範圍，檢測器使用 MCT，解析能為 8 cm⁻¹，累計次數 64 次，測定模式藉由一次反射 ATR 法 (Ge、45°) 獲得 IR 光譜。

【0176】 <基於熱分解 GC/MS 的組成分析>

對於獲得的硬化膜，使用多功能熱裂解器 (multi-shot pyrolyzer) PY-3030D (佛倫迪亞實驗室 (Frontier Laboratories) 製造)，在加熱溫度 600°C 的條件下進行熱分解，使用氣相層析質

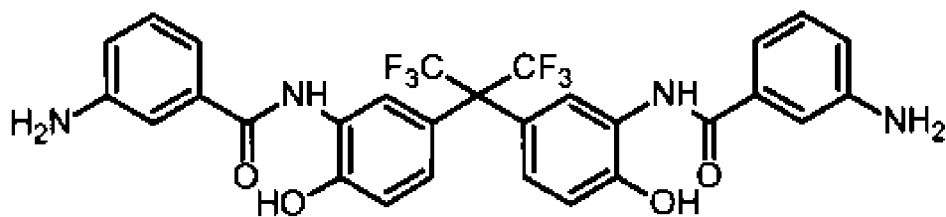
量分析計 JMS-Q1050GC (日本電子製造), GC 管柱使用不鏽鋼毛細管柱 (0.25 mm 內徑×30 m, 固定相; 5% 苯基聚二甲基矽氧烷), GC 溫度自 40°C (保持 3 分鐘) 以 20°C/分鐘的速度升溫至 320°C, 注入口溫度為 300°C, 管柱流量為 1.5 mL/分鐘, 離子化法為 EI (電子離子化) 法, 質量數範圍為 m/z 10~800, 以掃描速度為 0.5 sec/scan 進行分析。

【0177】 合成例 1 含羥基的二胺化合物的合成

將 18.3 g (0.05 莫耳) 的 2,2-雙(3-胺基-4-羥基苯基)六氟丙烷 (以下稱為 BAHF) 溶解於 100 mL 的丙酮、17.4 g (0.3 莫耳) 的環氧丙烷中, 冷卻至 -15°C。於其中滴加使 20.4 g (0.11 莫耳) 的 3-硝基苯甲醯氯溶解於 100 mL 的丙酮中的溶液。滴加結束後, 於 -15°C 下反應 4 小時, 然後恢復至室溫。將析出的白色固體過濾分離, 於 50°C 下進行真空乾燥。

【0178】 將 30 g 固體加入至 300 mL 的不鏽鋼高壓釜中, 分散於 250 mL 的甲基溶纖劑中, 添加 2 g 的 5% 鈀-碳。於其中, 利用氣球來導入氫, 於室溫下進行還原反應。約 2 小時後, 確認氣球不再縮小而使反應結束。反應結束後, 進行過濾而去除作為觸媒的鈀化合物, 利用旋轉蒸發器進行濃縮, 獲得下述式所表示的含羥基的二胺化合物。

【0179】 [化 11]



【0180】 合成例 2 聚醯亞胺前驅物 (A-1) 的合成

於乾燥氮氣流下，使 31.2 g (0.10 莫耳) 3,3',4,4'-二苯醯四羧酸二酐 (以下稱為 ODPA) 溶解於 500 g 的 NMP 中。於其中與 50 g 的 NMP 一起加入 45.35 g (0.075 莫耳) 合成例 1 中獲得的含羥基的二胺化合物及 1.24 g (0.005 莫耳) 1,3-雙(3-胺基丙基)四甲基二矽氧烷，在 20°C 下反應 1 小時，繼而在 50°C 下反應 2 小時。接著，與 5 g 的 NMP 一起加入作為封端劑的 4-胺基苯酚 4.36 g (0.04 莫耳)，在 50°C 下反應 2 小時。然後，投入用 50g NMP 稀釋了 28.6 g (0.24 莫耳) N,N-二甲基甲醯胺二甲基縮醛的溶液。投入後，在 50°C 下進行 3 小時攪拌。攪拌結束後，將溶液冷卻至室溫後，將溶液投入至 3 L 水中而獲得白色沈澱。過濾收集該沈澱，藉由水進行 3 次清洗後，藉由 80°C 的真空乾燥機進行 24 小時乾燥，獲得作為目標鹼可溶性樹脂的聚醯亞胺前驅物 (A-1)。

【0181】 合成例 3 聚醯亞胺 (A-2) 的合成

於乾燥氮氣流下，將 BAHF 29.3 g (0.08 莫耳)、1,3-雙(3-胺基丙基)四甲基二矽氧烷 1.24 g (0.005 莫耳)、作為封端劑的 3-胺基苯酚 3.27 g (0.03 莫耳) 溶解於 150 g 的 NMP 中。於其中與 50 g 的 NMP 一同加入 31.0 g (0.1 莫耳) ODPA，在 20°C 下進行 1 小

時攪拌，其次在 50°C 下進行 4 小時攪拌。其後，添加 15 g 二甲苯，一面使水與二甲苯一同共沸，一面在 150°C 下進行 5 小時攪拌。攪拌結束後，將溶液投入至 3 L 水中而收集白色沈澱。過濾收集該沈澱，藉由水進行 3 次清洗後，藉由 80°C 的真空乾燥機進行 24 小時乾燥，獲得作為鹼可溶性樹脂的聚醯亞胺 (A-2)。

【0182】 合成例 4 聚苯並噁唑前驅物 (A-3) 的合成

於乾燥氮氣流下，使 BAHF 18.3 g (0.05 莫耳) 溶解於 NMP 50 g、縮水甘油基甲基醚 26.4 g (0.3 莫耳) 中，將溶液的溫度冷卻至 -15°C 為止。於其中以內部的溫度不超過 0°C 的方式滴加使二苯醌二羧酸二氯化物 (日本農藥 (股) 製造) 7.4 g (0.025 莫耳)、間苯二甲酸氯化物 (東京化成 (股) 製造) 5.1 g (0.025 莫耳) 溶解於 γ -丁內酯 (GBL) 25 g 中所得的溶液。滴加結束後，在 -15°C 下持續攪拌 6 小時。反應結束後，將溶液投入至含有 10 質量% 的甲醇的水 3 L 中而收集白色的沈澱。藉由過濾來收集該沈澱，以水清洗 3 次後，利用 80°C 的真空乾燥機進行 24 小時乾燥，獲得作為目標鹼可溶性樹脂的聚苯並噁唑 (PBO) 前驅物 (A-3)。

【0183】 合成例 5 聚矽氧烷 (A-4) 的合成

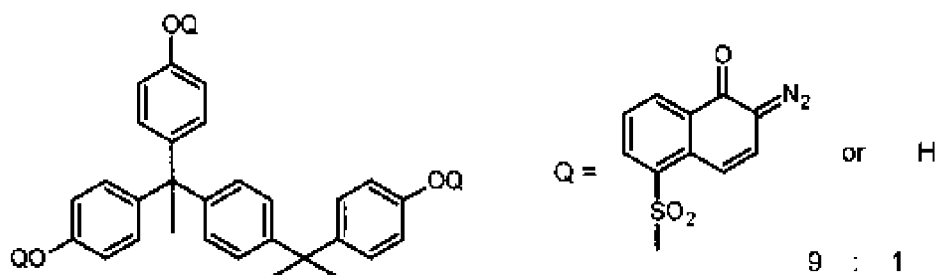
於 500 ml 的三口燒瓶中添加 44.86 g (0.200 莫耳) 對苯乙烯基三甲氧基矽烷 (St)、39.66 g (0.200 莫耳) 苯基三甲氧基矽烷 (Ph)、6.81 g (0.050 莫耳) 甲基三甲氧基矽烷 (Me)、13.12 g (0.050 莫耳) 3-三甲氧基矽烷基丙基琥珀酸酐 (Suc)、TBC 0.522 g、74.58 g 丙二醇單甲醚 (以下有時稱為 PGME)，一面於室溫下攪拌一面

花 30 分鐘添加於水 27.90 g 中溶解有磷酸 0.448 g (相對於添加單體而為 0.50 質量%)的磷酸水溶液。之後，將三口燒瓶浸漬於 70°C 的油浴中攪拌 90 分鐘後，花 30 分鐘將油浴昇溫至 115°C 為止。升溫開始 1 小時後，三口燒瓶的內溫 (溶液溫度) 達到 100°C，然後進行 2 小時加熱攪拌 (內溫為 100°C ~ 110°C)，獲得聚矽氧烷溶液。再者，於升溫及加熱攪拌中，以 0.05 升/分鐘來流通氮氣。將反應中作為副產物的甲醇及水合計 58.9 g 餾出。向所獲得的聚矽氧烷溶液中以固體成分濃度成為 40 質量%的方式追加 PGMEA，而獲得聚矽氧烷 (A-4) 溶液。

【0184】 合成例 6 萘醌二疊氮-5-磺酸酯化合物 (B-1) 的合成

在乾燥氮氣流下，使 21.22 g (0.05 莫耳) TrisP-PA (商品名、本州化學工業 (股) 製造) 與 36.27 g (0.135 莫耳) 萘醌二疊氮-5-磺醯氯溶解於 450 g 的 1,4-二噁烷中，設為室溫。於其中，以系統內並不成為 35°C 以上的方式滴加與 50 g 的 1,4-二噁烷混合所得的 15.18 g 三乙胺。滴加後，在 30°C 下進行 2 小時攪拌。將三乙胺鹽過濾，將濾液投入至水中。其後，藉由過濾來收集所析出的沈澱。利用真空乾燥機將該沈澱乾燥，獲得下述式所表示的醌二疊氮化合物 (B-1)。

【0185】 [化 12]



【0186】 實施例及比較例中使用的化合物如下所示。

B-2：PAG-103（商品名、巴斯夫日本（BASF Japan）（股）製造）

C-1：TekP-4HBPA（商品名、本州化學工業（股）製造）

C-2：1,1-雙(3-環己基-4-羥基苯基)環己烷(東京化成工業(股)製造)

C-3：2,2-雙(3-環己基-4-羥基苯基)丙烷（東京化成工業（股）製造）

C-4：TrisP-PA（商品名、本州化學工業（股）製造）

C-5：雙酚 P（東京化成工業（股）製造）

C-6：雙酚 M（東京化成工業（股）製造）

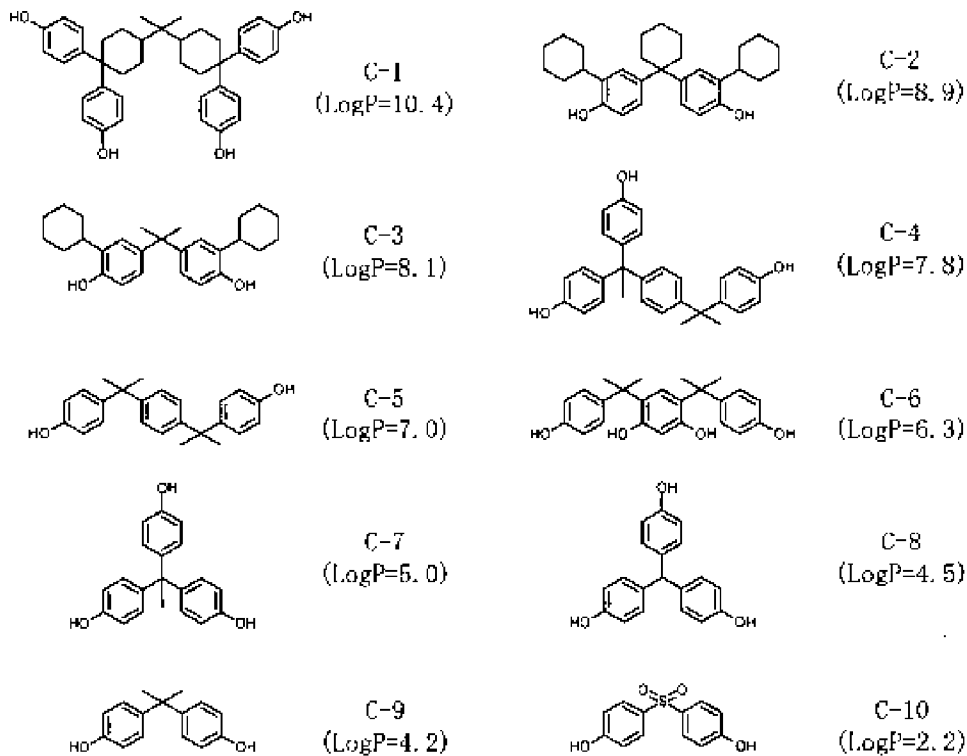
C-7：1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷（東京化成工業（股）製造）

C-8：4,4',4''-三羥基三苯基甲烷（東京化成工業（股）製造）

C-9：雙酚 A（東京化成工業（股）製造）

C-10：雙(4-羥基苯基)砒（東京化成工業（股）製造）

【0187】 [化 13]



【0188】 D-1：「阿羅尼斯（Aronix）（註冊商標）」M-923（商品名、東亞合成（股）製造）

D-2：A-9300（商品名、新中村化學工業（股）製造）

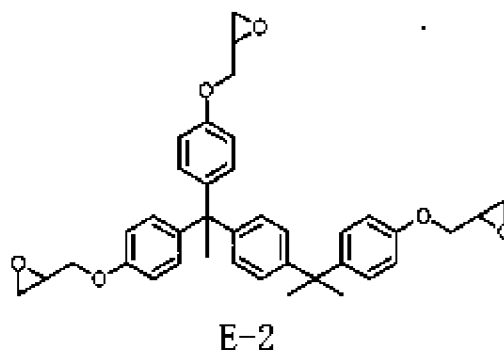
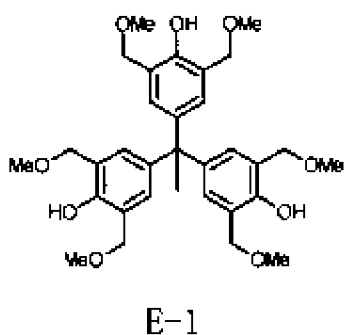
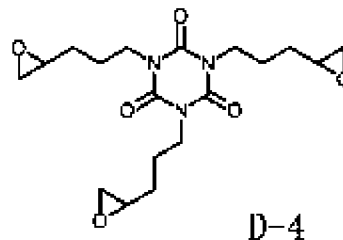
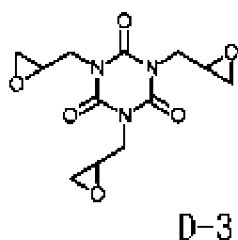
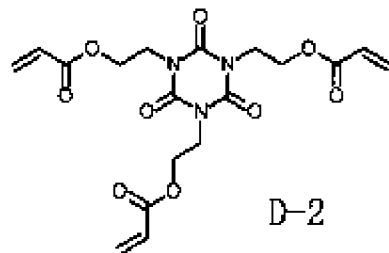
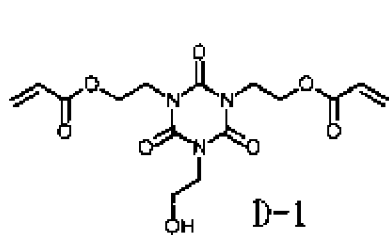
D-3：TEPIC-L（商品名、日產化學工業（股）製造）

D-4：TEPIC-VL（商品名、日產化學工業（股）製造）

E-1：HMOM-TPHAP（商品名、本州化學工業（股）製造）

E-2：「特克莫（Techmore）（註冊商標）」VG3101L（商品名、（股）普林泰科（Printec）製造）

【0189】 [化 14]



【0190】 實施例 1

將所述合成例 2 中獲得的聚醯亞胺前驅物(A-1)10.0 g、(B-1) 1.7 g、(C-7) 0.9 g 及 (D-3) 1.5 g 溶解於 PGME 56.4 g 與 γ -丁內酯(以下稱為 GBL) 14.1 g 後，用 0.2 μm 的聚四氟乙烯製的過濾器(住友電氣工業(股)製造)過濾，獲得感光性樹脂組成物 A。

【0191】 使用所獲得的感光性樹脂組成物，藉由所述<可見光透過率測定>、<黃色指數測定>、<耐藥品性的評價>及<保存穩定性的評價>中記載的方法，分別求出 400 nm 下的透過率、黃色指數、曝光感度、耐藥品性及保存穩定性。

實施例 2～實施例 26、比較例 1～比較例 12

藉由與實施例 1 同樣的方法，化合物的種類及量如表 1～表 3 中記載般獲得清漆 B～Y 及 a-1。另外，藉由與實施例 1 同樣的方法，求出 400 nm 下的透過率（可見光透過率），黃色指數、曝光感度、耐藥品性及保存穩定性。將評價結果示於表 1～表 3。

【0192】 [表 1]

[表 1]

		實施例																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
感光性樹脂組成物		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
感光性樹脂組成物 組成 〔質量份〕	A-1 (聚醯亞胺前驅物)	100				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	A-2 (聚醯亞胺)		100																	
	A-3 (PBO 前驅物)			100																
	A-4 (聚矽氧烷)				100															
	B-1 光酸產生材	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
	C-1 (LogP=10.4)								17						17	17	17	17		
	C-2 (LogP=8.9)									17									9	
	C-3 (LogP=8.1)										17									9
	C-4 (LogP=7.8)											17								
	C-5 (LogP=7.0)												17							
	C-6 (LogP=6.3)													17						
	C-7 (LogP=5.0)	9	9	9	9	17	17													
	D-1					25		25	25	25	25	25	25				50			
	D-3	15	15	15	15			25												
	D-4														25	50				
	PGME	564	564	564	564	636	636	636	636	636	636	636	636	636	736	736	536	504	504	
	GBL	141	141	141	141	159	159	159	159	159	159	159	159	159	184	184	134	126	126	
評價結果	400 nm 下的透過率 (%)	84	81	83	87	87	86	90	89	89	88	87	87	88	92	93	86	83	81	
	判定	C	C	C	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	A	A	B	C	C	
	黃色指數	5.6	6.9	6.0	4.2	4.2	4.7	2.9	3.3	3.4	3.8	4.2	4.4	3.5	2.4	0.9	4.7	6.5	6.8	
	曝光感度 (mJ/cm ²)	135	140	140	130	90	85	105	100	100	95	95	90	100	95	100	105	110	110	
	判定	C	C	C	C	A	A	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	
耐藥品性	A	B	A	C	C	A	C	C	C	C	C	C	A	A	C	C	C	C		
保存穩定性	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A		

【0193】 [表 2]

[表 2]

		實施例							
		19	20	21	22	23	24	25	26
感光性樹脂組成物		S	T	U	V	W	X	S	Y
感光性樹脂組成物 組成 〔質量份〕	A-1 (聚醯亞胺前驅物)	100	100	100	100	100	100	100	100
	B-1 光酸產生材	17	17	17	17	17	17	17	16
	B-2 光酸產生材								1
	C-1 (LogP=10.4)	17	17	17	17	9	9	17	17
	C-2 (LogP=8.9)					9	9		
	D-1	25	25	25		25	25	25	25
	D-2				25				
	D-4	25	15	10	15	15	20	25	25
	PGME	736	696	676	696	700	720	736	736
	GBL	184	174	169	174	175	180	184	184
評價結果	400 nm 下的透過率 (%)	判定	A	A	A	A	A	A	A
	黃色指數	1.6	1.4	2.3	1.9	2.3	1.4	1.1	1.1
	曝光感度 (mJ/cm ²)	判定	A	A	B	A	A	A	A
	耐藥品性	A	A	A	A	A	A	B	A
	保存穩定性	A	A	A	A	A	A	A	A

【0194】 [表 3]

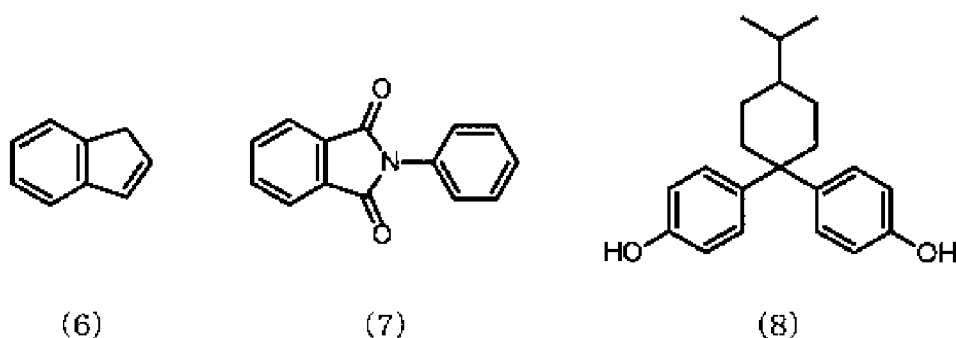
[表 3]

		比較例											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
感光性樹脂組成物		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
感光性樹脂組成物 組成 〔質量份〕	A-1 (聚醯亞胺前驅物)	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100	100
	A-2 (聚醯亞胺)								100				
	B-1 光酸產生材	17	17	17	17	17	17	17	10	17	17	17	17
	C-7 (LogP=5.0)					9	9	9					
	C-8 (LogP=4.5)	9								9			
	C-9 (LogP=3.4)		9								9		
	C-10 (LogP=2.2)			9								9	17
	D-1												25
	D-3	15	15	15	15								
	D-4									20			
	E-1						15						
	E-2							15					
	PGME	564	564	564	528	504	564	564	520	504	504	504	636
	GBL	141	141	141	132	126	141	141	130	126	126	126	159
評價結果	400 nm 下的透過率 (%)	76	72	65	79	78	75	79	79	70	63	56	60
	判定	D	E	F	D	D	D	D	D	E	D	D	D
	黃色指數	9.1	10.9	14.2	7.8	8.3	9.6	7.8	7.8	12.2	14.9	18.8	16.7
	曝光感度 (mJ/cm ²)	130	115	100	160	140	125	150	190	135	120	105	90
	判定	C	B	B	D	C	C	D	F	C	C	B	B
耐藥品性	C	C	C	C	C	A	A	B	C	C	C	C	
保存穩定性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

【0195】 實施例 27

利用所述〈藉由 FT-IR 的組成分析〉中記載的方法，測定感光性樹脂組成物 T 的硬化膜的 IR 光譜。根據獲得的 IR 光譜，在 $1775\text{ cm}^{-1}\sim 1780\text{ cm}^{-1}$ 及 $1720\text{ cm}^{-1}\sim 1725\text{ cm}^{-1}$ 得到來自醯亞胺環結構中的羰基伸縮振動的峰。另外，在 $1695\text{ cm}^{-1}\sim 1705\text{ cm}^{-1}$ 及 $1430\text{ cm}^{-1}\sim 1475\text{ cm}^{-1}$ 得到來自式 (1) 所示的結構中的羰基伸縮振動的峰。

【0196】 利用所述〈基於熱分解 GC/MS 的組成分析〉中記載的方法，分析感光性樹脂組成物 T 的硬化膜的熱分解物。分析的結果，由硬化膜中獲得的結構如下所示，得到歸屬於式 (6) 所示的茛的峰 (450 秒~455 秒)，歸屬於式 (7) 所示的醯亞胺環結構的峰 (840 秒~850 秒)，歸屬於式 (8) 所示結構的峰 (1035 秒~1045 秒)。

【0197】 [化 15]

【0198】 由該些結果確認，感光性樹脂組成物 T 的硬化膜在膜中

含有醯亞胺環結構、茛結構、式（2）所表示的結構及式（1）所表示的結構。

【符號說明】

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種感光性樹脂組成物，包含：

(A) 鹼可溶性樹脂、

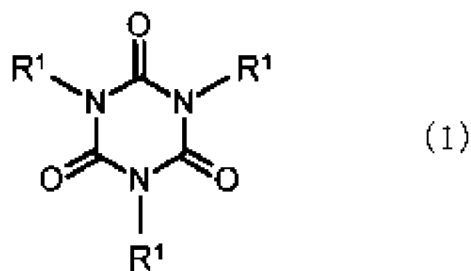
(B) 光酸產生材、以及

(C) 辛醇/水分配係數 (LogP) 為 4.6~20.0 的具有酚性羥基的化合物 (以下，稱為 (C) 成分)，且

所述感光性樹脂組成物中，熱硬化後的厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下，黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。

【請求項2】 如請求項 1 所述的感光性樹脂組成物，其更含有(D) 式 (1) 所表示的化合物，

[化 1]



(R¹ 分別獨立地為可含有雜原子的碳數 1~20 的一價有機基)。

【請求項3】 如請求項 1 或請求項 2 所述的感光性樹脂組成物，

其用於有機電致發光顯示裝置的平坦化層及/或畫素分割層。

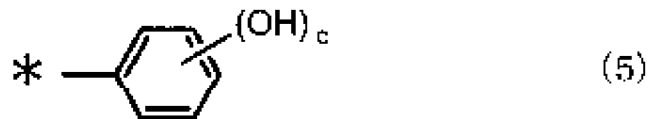
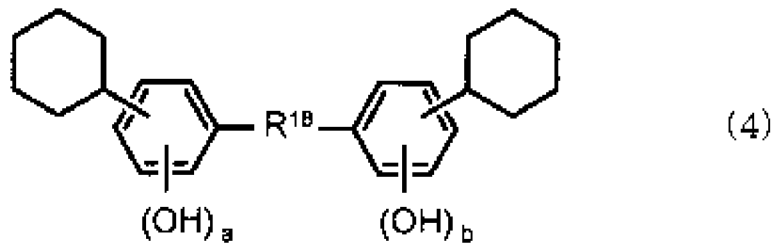
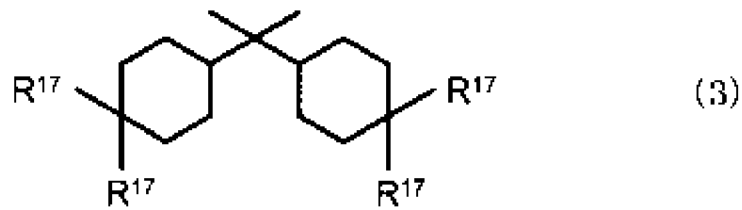
【請求項4】 如請求項 3 所述的感光性樹脂組成物，其中，所述有機電致發光顯示裝置用於在有機電致發光顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。

【請求項5】 如請求項 1 至請求項 4 中任一項所述的感光性樹脂組成物，其中所述（C）成分的 LogP 為 8.0~15.0。

【請求項6】 如請求項 1 至請求項 5 中任一項所述的感光性樹脂組成物，其中所述（C）成分含有分子內包含兩個以上環己烷環結構的化合物。

【請求項7】 如請求項 1 至請求項 6 中任一項所述的感光性樹脂組成物，其中，所述（C）成分含有選自由式（3）所表示的化合物及式（4）所表示的化合物所組成的群組中的一種以上，

[化 2]



(式(3)中， R^{17} 分別獨立地為甲基或式(5)所表示的基，且至少一個 R^{17} 為式(5)所表示的基，式(5)中， c 為1~4的整數，*表示鍵結位，

式(4)中， R^{18} 為碳數1~10的二價有機基， a 及 b 分別獨立地為0~4的整數， $a+b$ 為1以上)。

【請求項8】 如請求項2至請求項7中任一項所述的感光性樹脂組成物，其中，將所述(C)成分及所述(D)式(1)所表示的化合物相對於所述(A)鹼可溶性樹脂的總量100質量份的含量(質量份)分別設為 C_m 及 D_m 時，含量的合計(C_m+D_m)為20質量份以上且110質量份以下，且含量的比率(D_m/C_m)為1/9~9/1。

【請求項9】 如請求項2至請求項8中任一項所述的感光性樹脂組成物，其中，所述(D)式(1)所表示的化合物包含(D-a)式

(1) 中的至少兩個 R^1 為含有環氧基的一價基的化合物、及/或 (D-b) 式 (1) 中的至少兩個 R^1 為含有丙烯酸基及/或羥基的一價基的化合物。

【請求項10】 如請求項 2 至請求項 9 中任一項所述的感光性樹脂組成物，其中，所述 (D) 式 (1) 所表示的化合物包含 (D-a) 式 (1) 中的至少兩個 R^1 為含有環氧基的一價基的化合物、及 (D-b) 式 (1) 中的至少兩個 R^1 為含有丙烯酸基及/或羥基的一價基的化合物，且其質量比率 (D-a) / (D-b) 為 1/9 ~ 9/1。

【請求項11】 如請求項 1 至請求項 10 中任一項所述的感光性樹脂組成物，其中，所述 (A) 鹼可溶性樹脂含有選自由聚醯亞胺、聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑、聚苯並噁唑前驅物及該些的共聚物所組成的群組中的一種以上的鹼可溶性樹脂。

【請求項12】 如請求項 1 至請求項 11 中任一項所述的感光性樹脂組成物，其中所述 (B) 光酸產生材含有蔡醌二疊氮磺酸酯。

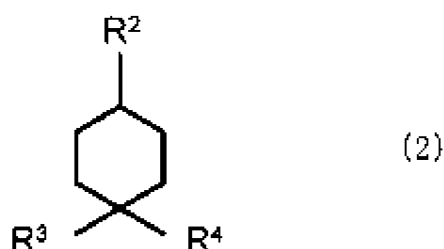
【請求項13】 一種硬化物，是使如請求項 1 至請求項 12 中任一項所述的感光性樹脂組成物硬化而成。

【請求項14】 一種硬化物的製造方法，包括：將如請求項 1 至請求項 12 中任一項所述的感光性樹脂組成物塗佈於基板上而形成樹脂膜的步驟；對所述樹脂膜進行乾燥的步驟；對經乾燥的樹脂膜進行曝光的步驟；對經曝光的樹脂膜進行顯影的步驟；以及對經顯影的樹脂膜進行加熱處理而獲得硬化物的步驟。

【請求項15】 一種硬化物，厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過

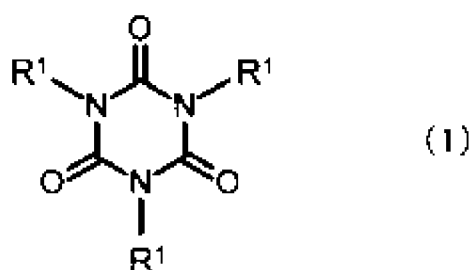
率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7 以下，且含有具有醯亞胺環結構的化合物、具有茛結構的化合物、具有式 (2) 所表示的結構的化合物及具有式 (1) 所表示的結構的化合物，

[化 3]



(式 (2) 中， R^2 、 R^3 、及 R^4 分別獨立地為氫原子或可含有雜原子的碳數 1~30 的一價有機基)

[化 4]



(R^1 分別獨立地為可含有雜原子的碳數 1~20 的一價有機基)。

【請求項 16】 一種有機電致發光顯示裝置，包括如請求項 13 或請求項 15 所述的硬化物。

【請求項17】 如請求項 16 所述的有機電致發光顯示裝置，其至少包括：基板、第一電極、第二電極、有機電致發光層、平坦化層及畫素分割層，且在平坦化層及/或畫素分割層中包含所述硬化物。

【請求項18】 如請求項 16 或請求項 17 所述的有機電致發光顯示裝置，其用於在有機電致發光顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。

【請求項19】 如請求項 17 或請求項 18 所述的有機電致發光顯示裝置，其中，所述平坦化層及所述畫素分割層分別由單層或多層構成，在形成所述平坦化層及所述畫素分割層的各層的硬化物的積層界面，形成積層界面的硬化物之間的對波長 550 nm 的折射率差在所有積層界面為 0.3 以下。

【請求項20】 如請求項 17 至請求項 19 中任一項所述的有機電致發光顯示裝置，其中，所述平坦化層及所述畫素分割層分別由單層或多層構成，所述平坦化層含有所述硬化物，所述畫素分割層含有包含聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物。

【請求項21】 如請求項 17 至請求項 19 中任一項所述的有機電致發光顯示裝置，其中，所述平坦化層及所述畫素分割層分別由單層或多層構成，所述平坦化層含有包含聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物，所述畫素分割層含有所述硬化物。

【請求項22】 如請求項 17 至請求項 19 中任一項所述的有機電致發光顯示裝置，其中，所述平坦化層及所述畫素分割層分別由

單層或多層構成，所述平坦化層及所述畫素分割層含有所述硬化物。

【請求項23】 一種半導體裝置，包括如請求項 13 或請求項 15 所述的硬化物。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 感光性樹脂組成物、硬化物、顯示裝置、半導體裝置及硬化物的製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種感光性樹脂組成物、硬化物、顯示裝置、半導體裝置及硬化物的製造方法。

【先前技術】

【0002】 在智慧型手機、平板個人電腦（personal computer，PC）及電視等具有薄型顯示器的顯示裝置中，開發了很多使用有機電致發光（ELECTRO luminescence：以下記為有機 EL）顯示裝置的產品。

【0003】 通常，有機 EL 顯示裝置在基板上具有驅動電路、平坦化層、第一電極、畫素分割層、發光層以及第二電極，藉由在相向的第一電極與第二電極之間施加電壓而發光。該些中，作為平坦化層用材料及畫素分割層用材料，通常使用能夠藉由紫外線照射進行圖案化的感光性樹脂組成物。

【0004】 作為迄今為止提出的正型感光性樹脂組成物，可列舉：在鹼可溶性樹脂中混合有感光成分的萘醌二疊氮磺酸酯者，使用聚醯亞胺前驅物作為樹脂者（例如參照專利文獻 1）、使用聚苯並噁唑前驅物者（例如參照專利文獻 2）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1]日本專利特開 2002-91343 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2002-116715 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 對有機 EL 顯示裝置的特性要求逐年變高，對於平坦化層用材料及畫素分割層用材料，就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化、或進一步的功能化的觀點而言，亦要求可見光區域的透過性。

【0007】 但是，所述列舉的專利文獻中提出的材料在熱硬化後的可見光透過性不充分。

[解決課題之手段]

【0008】 本發明的感光性樹脂組成物具有以下的結構。即，

一種感光性樹脂組成物，包含：

(A) 鹼可溶性樹脂、

(B) 光酸產生材、以及

(C) 辛醇/水分配係數 (LogP) 為 4.6~20.0 的具有酚性羥基的化合物 (以下，稱為 (C) 成分)，且

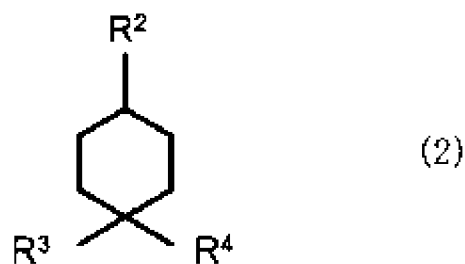
所述感光性樹脂組成物中，熱硬化後的厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。

【0009】 本發明的硬化物的第一形態是將本發明的感光性樹脂組成物硬化而成的硬化物。

【0010】 本發明的硬化物的製造方法是包括如下步驟的硬化物的製造方法：將本發明的感光性樹脂組成物塗佈於基板上而形成樹脂膜的步驟；對所述樹脂膜進行乾燥的步驟；對經乾燥的樹脂膜進行曝光的步驟；對經曝光的樹脂膜進行顯影的步驟；以及對經顯影的樹脂膜進行加熱處理而獲得硬化物的步驟。

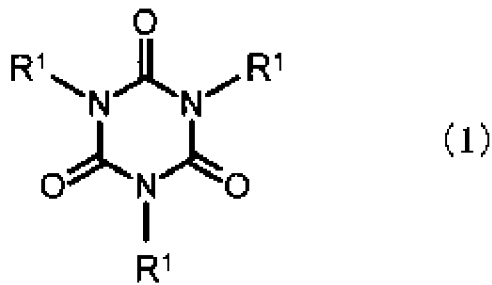
【0011】 本發明的硬化物的第二形態是如下的硬化物：厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7 以下、且含有具有醯亞胺環結構的化合物、具有茛結構的化合物、具有式 (2) 所表示的結構的化合物、及具有式 (1) 所表示的結構的化合物。

【0012】 [化 1]



【0013】 式 (2) 中，R²、R³、及 R⁴ 分別獨立地為氫原子或可含有雜原子的碳數 1~30 的一價有機基。

【0014】 [化 2]



【0015】 R^1 分別獨立地為可含有雜原子的碳數 1~20 的一價有機基。

【0016】 本發明的有機 EL 顯示裝置是包括本發明的硬化物的有機 EL 顯示裝置。

【0017】 本發明的半導體裝置是包括本發明的硬化物的半導體裝置。

[發明的效果]

【0018】 本發明的感光性樹脂組成物的熱硬化後的可見光透過性優異。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0019】 對本發明的實施方式進行詳細說明。

【0020】 本發明的感光性樹脂組成物包含：

- (A) 鹼可溶性樹脂、
- (B) 光酸產生材、以及

(C) 辛醇/水分配係數 (LogP) 為 4.6~20.0 的具有酚性羥基的化合物，且

所述感光性樹脂組成物中，熱硬化後的厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。藉由製成該感光性樹脂組成物，可提高熱硬化後的可見光透過性。

【0021】 本發明的感光性樹脂組成物較佳為用於有機 EL 顯示裝置的平坦化層及/或畫素分割層。藉由用於該層，容易提高有機 EL 顯示裝置的可見光透過率。

【0022】 本發明的感光性樹脂組成物更佳為用於在有機 EL 顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。藉由感光性樹脂組成物用於所述各層，有機 EL 顯示裝置的可見光透過率容易提高，而變得容易用於在有機 EL 顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。因此，容易應對透過型有機 EL 顯示器等多種設計/造型。

【0023】 本發明的感光性樹脂組成物含有 (A) 鹼可溶性樹脂。本發明中，所謂鹼可溶性，是指將在 γ -丁內酯中溶解有樹脂的溶液塗佈在矽晶圓上，在 120°C 下進行 4 分鐘預烘烤，形成膜厚 10 $\mu\text{m} \pm 0.5 \mu\text{m}$ 的預烘烤膜，將該預烘烤膜在 23 \pm 1°C 的 2.38 質量%四甲基銨氫氧化物水溶液中浸漬一分鐘後，自利用純水進行淋洗處理時的膜厚減少求出的溶解速度為 50 nm/分以上。

【0024】 作為 (A) 鹼可溶性樹脂，可列舉聚醯亞胺、聚醯亞胺

前驅物、聚苯並噁唑、聚苯並噁唑前驅物、聚胺基醯胺、丙烯酸樹脂、卡多（CARDO）樹脂、酚樹脂、環狀烯烴聚合物、聚矽氧烷等，但不限於此。（A）鹼可溶性樹脂亦可含有兩種以上的所述樹脂。該些鹼可溶性樹脂中，較佳為耐熱性優異、高溫下的逸氣量少的樹脂。具體而言，較佳為選自由聚醯亞胺、聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑、聚苯並噁唑前驅物、該些的共聚物及聚矽氧烷所組成的群組中的一種以上的鹼可溶性樹脂。另外，就耐彎折性等膜物性優異的方面而言，本發明的感光性樹脂組成物中，（A）鹼可溶性樹脂進而佳為含有選自由聚醯亞胺、聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑、聚苯並噁唑前驅物及該些的共聚物所組成的群組中的一種以上的鹼可溶性樹脂。進而，就可見光透過性、曝光感度或耐藥品性的觀點而言，特佳為選自由聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑前驅物及該些的共聚物所組成的群組中的一種以上的鹼可溶性樹脂。

【0025】（A）鹼可溶性樹脂較佳為在樹脂的結構單元中及/或其主鏈末端具有酸性基。藉由具有酸性基，容易獲得鹼可溶性。作為酸性基，例如可列舉羧基、酚性羥基、磺酸基等。其中，就不含硫原子的方面而言，較佳為羧基、酚性羥基。

【0026】（A）鹼可溶性樹脂較佳為具有氟原子。藉由具有氟原子，利用鹼水溶液進行顯影時，可對膜與基材的界面賦予疏水性，而抑制鹼水溶液滲入界面。就防止鹼水溶液滲入界面的效果的觀點而言，鹼可溶性樹脂中的氟原子含量在（A）鹼可溶性樹脂 100

質量%中，較佳為 5 質量%以上，且就相對於鹼水溶液的溶解性的方面而言，較佳為 20 質量%以下。

【0027】 (A) 鹼可溶性樹脂可藉由公知的方法而合成。

【0028】 在聚醯亞胺前驅物的情況下，作為製造方法，例如可列舉利用以下方法進行合成，即：於低溫下使四羧酸二酐與二胺化合物進行反應的方法；於低溫下使四羧酸二酐與二胺化合物進行反應後，利用 N,N-二甲基甲醯胺二甲基乙酸酯等將醯胺酸結構部分地酯化的方法；藉由四羧酸二酐與醇獲得二酯，然後與胺於縮合劑的存在下進行反應的方法；藉由四羧酸二酐與醇而獲得二酯，然後將殘留的二羧酸進行醯氯化，與胺進行反應的方法等。

【0029】 在聚醯亞胺的情況，例如可藉由將利用所述方法獲得的聚醯亞胺前驅物在溶劑中加熱或藉由酸或鹼等化學處理進行脫水閉環而獲得。

【0030】 於聚苯並噁唑前驅物的情況下，作為製造方法，例如可藉由使雙胺基苯酚化合物與二羧酸進行縮合反應而獲得。例如，有時使脫水縮合劑與酸進行反應並向其中加入雙胺基苯酚化合物的方法；或者向加入有三級胺的雙胺基苯酚化合物的溶液中滴加二羧酸二氯化物的溶液等。作為脫水縮合劑，可列舉二環己基碳二醯亞胺 (DCC) 等。另外，作為三級胺，可列舉吡啶等。

【0031】 在聚苯並噁唑的情況下，例如可藉由將利用所述方法獲得的聚苯並噁唑前驅物在溶劑中加熱或藉由酸或鹼等化學處理進行脫水閉環而獲得。

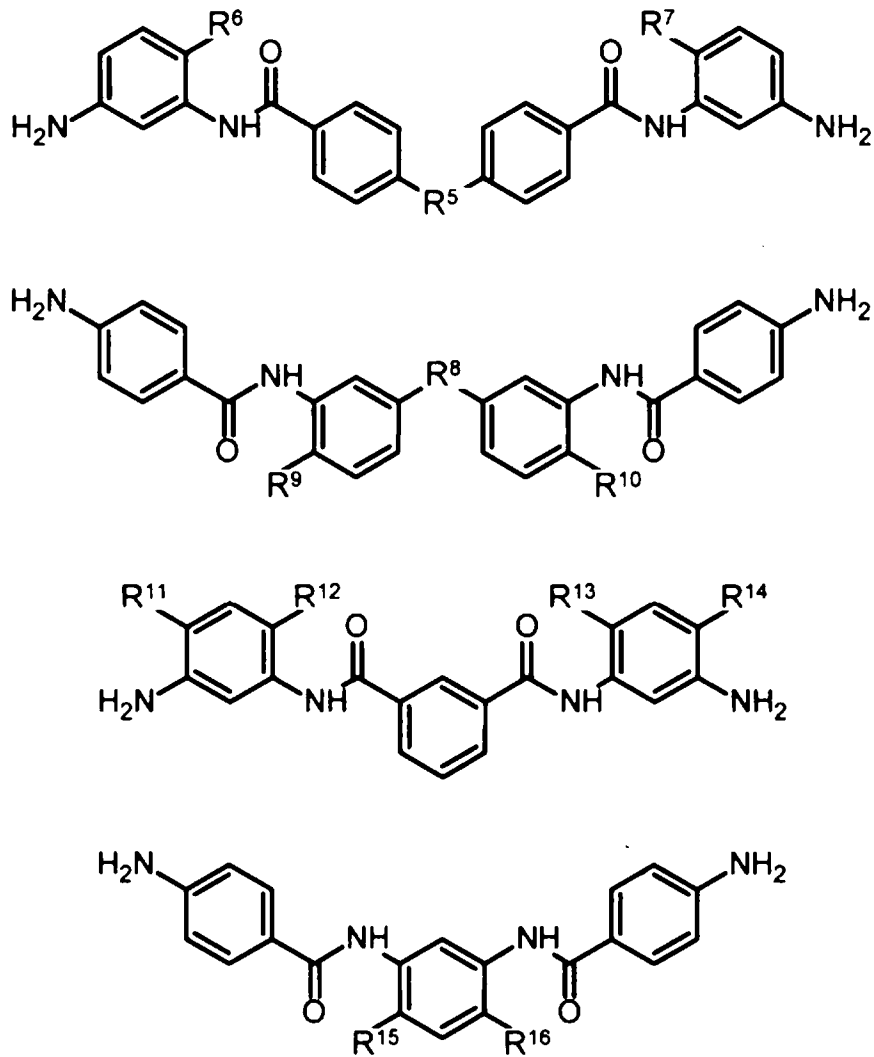
【0032】 作為聚醯胺、聚醯胺前驅物及其共聚物所使用的酸二酐，例如可列舉：均苯四甲酸二酐、3,3',4,4'-聯苯四羧酸二酐、2,3,3',4'-聯苯四羧酸二酐、2,2',3,3'-聯苯四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸二酐、2,2',3,3'-二苯甲酮四羧酸二酐、2,2-雙(3,4-二羧基苯基)丙烷二酐、2,2-雙(2,3-二羧基苯基)丙烷二酐、1,1-雙(3,4-二羧基苯基)乙烷二酐、1,1-雙(2,3-二羧基苯基)乙烷二酐、雙(3,4-二羧基苯基)甲烷二酐、雙(2,3-二羧基苯基)甲烷二酐、雙(3,4-二羧基苯基)醚二酐、1,2,5,6-萘四羧酸二酐、9,9-雙(3,4-二羧基苯基)芴酸二酐、9,9-雙{4-(3,4-二羧基苯氧基)苯基}芴酸二酐、2,3,6,7-萘四羧酸二酐、2,3,5,6-吡啶四羧酸二酐、3,4,9,10-芘四羧酸二酐、2,2-雙(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷二酐等芳香族四羧酸二酐，或丁烷四羧酸二酐、1,2,3,4-環戊烷四羧酸二酐等脂肪族四羧酸二酐等。亦可使用該些中的兩種以上。

【0033】 作為用於聚苯並噁唑、聚苯並噁唑前驅物及其共聚物的酸成分，可列舉：二羧酸、三羧酸、四羧酸等。作為二羧酸的例子可列舉：對苯二甲酸、間苯二甲酸、二苯基醚二羧酸、雙(羧基苯基)六氟丙烷、聯苯二羧酸、二苯甲酮二羧酸、三苯基二羧酸等。作為三羧酸的例子，可列舉：偏苯三甲酸、均苯三甲酸、二苯基醚三羧酸、聯苯三羧酸等。作為四羧酸的例子，可列舉：芳香族四羧酸、脂肪族四羧酸。作為芳香族四羧酸的例子，可列舉：均苯四甲酸、3,3',4,4'-聯苯四羧酸、2,3,3',4'-聯苯四羧酸、2,2',3,3'-聯苯四羧酸、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸、2,2',3,3'-二苯甲酮四羧酸、

2,2-雙(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷、2,2-雙(2,3-二羧基苯基)六氟丙烷、1,1-雙(3,4-二羧基苯基)乙烷、1,1-雙(2,3-二羧基苯基)乙烷、雙(3,4-二羧基苯基)甲烷、雙(2,3-二羧基苯基)甲烷、雙(3,4-二羧基苯基)醚、1,2,5,6-萘四羧酸、2,3,6,7-萘四羧酸、2,3,5,6-吡啶四羧酸、3,4,9,10-蒽四羧酸等。作為脂肪族四羧酸的例子，可列舉：丁烷四羧酸、1,2,3,4-環戊烷四羧酸等。亦可使用該些中的兩種以上。

【0034】 作為二胺的具體例，可列舉：3,4'-二胺基二苯醚、4,4'-二胺基二苯醚、3,4'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯基甲烷、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、聯苯胺、間苯二胺、對苯二胺、1,5-萘二胺、2,6-萘二胺、雙(4-胺基苯氧基)聯苯、雙{4-(4-胺基苯氧基)苯基}醚、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、2,2'-二甲基-4,4'-二胺基聯苯、2,2'-二乙基-4,4'-二胺基聯苯、3,3'-二甲基-4,4'-二胺基聯苯、3,3'-二乙基-4,4'-二胺基聯苯、2,2',3,3'-四甲基-4,4'-二胺基聯苯、3,3',4,4'-四甲基-4,4'-二胺基聯苯、2,2'-二(三氟甲基)-4,4'-二胺基聯苯、9,9-雙(4-胺基苯基)芴或將該些芳香族環的氫原子的至少一部分由烷基或鹵素原子取代的化合物、或脂肪族的環己基二胺、亞甲基雙環己基胺及下述所示的結構的二胺等。亦可使用該些中的兩種以上。

【0035】 [化 3]



【0036】 R^5 及 R^8 表示氧原子、 $C(CF_3)_2$ 或 $C(CH_3)_2$ 。 R^6 、 R^7 、及 $R^9 \sim R^{16}$ 分別獨立地表示氫原子或經基。

【0037】 該些二胺可用作二胺或製成對應的二異氰酸酯化合物、三甲基矽烷基化二胺而使用。

【0038】 另外，藉由利用封端劑密封該些樹脂的末端，可獲得主鏈末端具有酸性基的樹脂。作為封端劑的例子，可列舉具有酸性基的單胺、酸酐、醯氯、單羧酸等。

【0039】 相對於構成樹脂的酸及胺成分的總和 100 莫耳份，封端

劑的含量較佳為 2 莫耳份～25 莫耳份。

【0040】 作為丙烯酸樹脂，較佳為將(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸酯進行自由基聚合而成的樹脂。作為(甲基)丙烯酸酯，可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸環丙酯、(甲基)丙烯酸環戊酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸環己烯酯、(甲基)丙烯酸 4-甲氧基環己酯、(甲基)丙烯酸 2-環丙基氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-環戊氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-環己基氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-環己烯基氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-(4-甲氧基環己基)氧基羰基乙酯、(甲基)丙烯酸降冰片基酯、(甲基)丙烯酸異冰片基酯、(甲基)丙烯酸三環癸酯、(甲基)丙烯酸四環癸酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯基酯、(甲基)丙烯酸金剛烷基酯、(甲基)丙烯酸金剛烷基甲酯、(甲基)丙烯酸 1-甲基金剛烷基酯等。亦可將苯乙烯、對甲基苯乙烯、鄰甲基苯乙烯、間甲基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等芳香族乙烯基化合物與所述的(甲基)丙烯酸或(甲基)丙烯酸酯共聚。

【0041】 另外，藉由使具有乙烯性不飽和雙鍵基的環氧化合物與(甲基)丙烯酸發生加成反應，可導入乙烯性不飽和雙鍵基。

【0042】 作為卡多樹脂，可列舉出具有卡多結構，即，在構成環狀結構的四級碳原子上鍵結有兩個環狀結構的骨架結構的樹脂。卡多結構一般是在芴環上鍵結有苯環。

【0043】 作為在構成環狀結構的四級碳原子上鍵結有兩個環狀結構的骨架結構的具體例，可列舉芴骨架、雙酚芴骨架、雙胺基

苯基芴骨架、具有環氧基的芴骨架、具有丙烯酸基的芴骨架等。

【0044】 卡多樹脂是具有該卡多結構的骨架藉由鍵結於其的官能基之間的反應等進行聚合而形成。卡多樹脂具有以一個元素連接主鏈與體積大的側鏈而成的結構（卡多結構），在與主鏈大致垂直的方向上具有環狀結構。

【0045】 作為具有卡多結構的單體的具體例，可列舉：雙(縮水甘油氧基苯基)芴型環氧樹脂、9,9-雙(4-羥基苯基)芴、9,9-雙(4-羥基-3-甲基苯基)芴等含有卡多結構的雙酚類或 9,9-雙(氰基甲基)芴等 9,9-雙(氰基烷基)芴類，9,9-雙(3-胺基丙基)芴等 9,9-雙(胺基烷基)芴類等。

【0046】 卡多樹脂是將具有卡多結構的單體聚合而得到的聚合物，但亦可為與其他可共聚的單體的共聚物。

【0047】 作為酚樹脂，可列舉：酚醛清漆苯酚樹脂或甲階酚醛苯酚樹脂等。酚樹脂例如藉由利用福馬林等醛類使多種酚類單獨或該些多種的混合物進行縮聚而獲得。

【0048】 作為酚類，例如可列舉：苯酚、對甲酚、間甲酚、鄰甲酚、2,3-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,5-二甲基苯酚、2,6-二甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、3,5-二甲基苯酚、2,3,4-三甲基苯酚、2,3,5-三甲基苯酚、3,4,5-三甲基苯酚、2,4,5-三甲基苯酚、亞甲基雙酚、亞甲基雙對甲酚、間苯二酚、鄰苯二酚、2-甲基間苯二酚、4-甲基間苯二酚、鄰氯苯酚、間氯苯酚、對氯苯酚、2,3-二氯苯酚、間甲氧基苯酚、對甲氧基苯酚、對丁氧基苯酚、鄰乙基苯酚、間乙基

苯酚、對乙基苯酚、2,3-二乙基苯酚、2,5-二乙基苯酚、對異丙基苯酚、 α -萘酚、 β -萘酚等。該些酚類可單獨使用，或作為多種的混合物而使用。

【0049】 另外，作為醛類，除了福馬林以外，亦可列舉：多聚甲醛、乙醛、苯甲醛、羥基苯甲醛、氯乙醛等。該些醛類可單獨使用或作為多種的混合物而使用。

【0050】 酚樹脂的重量平均分子量較佳為 2000~50000，更佳為 3000~30000。藉由將重量平均分子量設為 50000 以下，容易提高顯影性、感度。另外，藉由設為 2000 以上，圖案形狀、解析度、顯影性、耐熱性容易提高。再者，酚樹脂的重量平均分子量使用凝膠滲透層析法測定、並以聚苯乙烯換算而算出。

【0051】 作為聚矽氧烷，例如可列舉：將選自四官能有機矽烷、三官能有機矽烷、二官能有機矽烷及單官能有機矽烷中的一種以上水解、脫水縮合而得到的聚矽氧烷。

【0052】 作為四官能有機矽烷的具體例，可列舉：四甲氧基矽烷、四乙氧基矽烷、四乙醯氧基矽烷、四苯氧基矽烷等。作為三官能有機矽烷的具體例，可列舉：甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、乙基三甲氧基矽烷、乙基三乙氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、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、3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、苯基三乙氧基矽烷、對羥基苯基三甲氧基矽烷、1-(對羥基苯基)乙基三甲氧基矽烷、2-(對羥基

苯基)乙基三甲氧基矽烷、4-羥基-5-(對羥基苯基羰氧基)戊基三甲氧基矽烷、三氟甲基三甲氧基矽烷、三氟甲基三乙氧基矽烷、3,3,3-三氟丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基三乙氧基矽烷、〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕丙基三甲氧基矽烷、〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕丙基三乙氧基矽烷、3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-三甲氧基矽烷基丙基琥珀酸、1-萘基三甲氧基矽烷、1-萘基三乙氧基矽烷、1-萘基三-正丙氧基矽烷、2-萘基三甲氧基矽烷等。作為二官能性有機矽烷的具體例，可列舉：二甲基二甲氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、二甲基二乙醯氧基矽烷、二正丁基二甲氧基矽烷、二苯基二甲氧基矽烷、(3-縮水甘油氧基丙基)甲基二甲氧基矽烷、(3-縮水甘油氧基丙基)甲基二乙氧基矽烷、二(1-萘基)二甲氧基矽烷、二(1-萘基)二乙氧基矽烷等。作為單官能性有機矽烷的具體例，可列舉：三甲基甲氧基矽烷、三正丁基乙氧基矽烷、(3-縮水甘油氧基丙基)二甲基甲氧基矽烷、(3-縮水甘油氧基丙基)二甲基乙氧基矽烷等。可使用兩種以上該些有機矽烷。另外，亦可將扶桑化學工業股份有限公司製造的矽酸甲酯 51、多摩化學工業股份有限公司製造的 M 矽酸鹽 51 等矽酸鹽化合物共聚。

【0053】 聚矽氧烷的重量平均分子量 (M_w) 並無特別限制，較佳為以由凝膠滲透層析法(GPC)而測定的聚苯乙烯換算計為 1,000

以上。藉由為 1,000 以上，塗膜性容易提高。另一方面，就相對於顯影液的溶解性的觀點而言，聚矽氧烷的 M_w 較佳為 100,000 以下，更佳為 50,000 以下。

【0054】 聚矽氧烷可藉由使有機矽烷等單體進行水解及局部縮合而合成。此處，所謂局部縮合是指，並非使水解物的 $Si-OH$ 全部縮合，而是於所得的聚矽氧烷中殘存一部分 $Si-OH$ 。水解及局部縮合時可使用通常的方法。例如可列舉：於有機矽烷混合物中添加溶劑、水及視需要的觸媒，於 $50^{\circ}C \sim 150^{\circ}C$ 下加熱攪拌 0.5 小時 \sim 100 小時左右的方法等。攪拌中，視需要亦可藉由蒸餾將水解副產物（甲醇等醇）或縮合副產物（水）蒸餾去除。

【0055】 觸媒並無特別限制，可較佳地使用酸觸媒、鹼觸媒。作為酸觸媒的具體例，可列舉：鹽酸、硝酸、硫酸、氫氟酸、磷酸、乙酸、三氟乙酸、甲酸、多元羧酸或其酸酐、離子交換樹脂等。作為鹼觸媒的具體例，可列舉：三乙胺、三丙胺、三丁胺、三戊胺、三己胺、三庚胺、三辛胺、二乙胺、三乙醇胺、二乙醇胺、氫氧化鈉、氫氧化鉀、具有胺基的烷氧基矽烷、離子交換樹脂等。

【0056】 在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，(A) \sim (C) 成分的合計含量較佳為 50 質量%以上，就可見光透過性或曝光感度的觀點而言，更佳為 80 質量%以上，進而佳為 90 質量%以上，特佳為 95 質量%以上。合計含量的上限並無特別限定，為 100 質量%。在除了包含 (A) \sim (C) 成分之外，更包含 (D) 成分的情況下，(A) \sim (D) 成分的合計含量較佳為 50

質量%以上，就可見光透過性或曝光感度的觀點而言，更佳為 80 質量%以上，進而佳為 90 質量%以上，特佳為 95 質量%以上。合計含量的上限並無特別限定，為 100 質量%。

【0057】 本發明的感光性樹脂組成物含有 (B) 光酸產生材。本發明中，有時將 (B) 光酸產生材簡稱為 (B) 成分。本發明中，(B) 光酸產生材藉由光的照射而產生酸，具有增大光照射部在鹼性水溶液中的可溶性的功能。作為 (B) 光酸產生材的例子，可列舉萘醌二疊氮磺酸酯、二芳基碘鎗鹽、三芳基鎗鹽、肟磺酸酯化合物、萘醌亞胺化合物等。為了獲得對作為一般的紫外線的水銀燈的 i 射線 (365 nm)、h 射線 (405 nm)、g 射線 (436 nm) 有效率地感光的、正型感光性樹脂前驅物組成物，(B) 光酸產生材較佳為含有萘醌二疊氮磺酸酯。

【0058】 本發明的感光性樹脂組成物中，(B) 光酸產生材更佳為含有選自由萘醌二疊氮磺酸酯、二芳基碘鎗鹽、三芳基鎗鹽及肟磺酸酯化合物、萘醌亞胺化合物所組成的群組中的一種以上。藉由 (B) 光酸產生材具有所述結構，用鹼水溶液顯影時的未曝光部的溶解速度減少，曝光部與未曝光部的溶解度差增大，從而容易獲得高效率地感光的正型感光性樹脂前驅物組成物。另外，藉由含有三芳基鎗鹽、肟磺酸酯化合物、萘醌亞胺化合物中的至少任一種光酸產生材，在未曝光部藉由熱硬化處理發生熱分解，產生酸，即使在 250°C 以下的低溫硬化中交聯劑的交聯反應亦充分進行，而可使硬化膜的耐藥品性飛躍性地提高。另外，在作為 (A)

成分而含有選自由聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑前驅物及該些的共聚物所組成的群組中的一種以上的鹼可溶性樹脂時，由於促進該些的醯亞胺環、噁唑環的環化，故即使在低溫硬化下環化反應亦充分進行，硬化膜的耐藥品性提高。該些光酸產生材中，就容易在 250°C 以下的低溫下有效率地引起熱分解的觀點而言，較佳為膈磺酸酯化合物。

【0059】 本發明的感光性樹脂組成物中，如上所述，較佳為 (B) 光酸產生材含有萘醌二疊氮磺酸酯。萘醌二疊氮磺酸酯較佳為萘醌二疊氮的磺酸藉由酯而鍵結於具有酚性羥基的化合物而成的化合物。

【0060】 作為具有酚性羥基的化合物，可列舉：Bis-Z、BisP-EZ、TekP-4HBPA、TrisP-HAP、TrisP-PA、TrisP-SA、TrisOCR-PA、BisOCHP-Z、BisP-MZ、BisP-PZ、BisP-IPZ、BisOCP-IPZ、BisP-CP、BisRS-2P、BisRS-3P、BisP-OCHP、亞甲基三-FR-CR、BisRS-26X、DML-MBPC、DML-MBOC、DML-OCHP、DML-PCHP、DML-PC、DML-PTBP、DML-34X、DML-EP、DML-POP、二羥甲基-BisOC-P、DML-PFP、DML-PSBP、DML-MTrisPC、TriML-P、TriML-35XL、TML-BP、TML-HQ、TML-pp-BPF、TML-BPA、TMOM-BP、HML-TPPHBA、HML-TPHAP(商品名、本州化學工業(股)製造)、BIR-OC、BIP-PC、BIR-PC、BIR-PTBP、BIR-PCHP、BIP-BIOC-F、4PC、BIR-BIPC-F、TEP-BIP-A、46DMOC、46DMOEP、TM-BIP-A(商品名、旭有機材工業(股)製造)、2,6-二甲氧基甲基-4-第三

丁基苯酚、2,6-二甲氧基甲基-對甲酚、2,6-二乙醯氧基甲基-對甲酚、萘酚、四羥基二苯甲酮、沒食子酸甲酯、雙酚 A、雙酚 E、亞甲基雙酚、BisP-AP（商品名、本州化學工業（股）製造）等，但並不限定於該些。

【0061】 所述萘醌二疊氮磺酸酯例如可藉由具有酚性羥基的化合物與醌二疊氮磺酸化合物的酯化反應來合成。作為醌二疊氮磺酸化合物，可列舉：萘醌二疊氮-4-磺酸、萘醌二疊氮-5-磺酸等，但不限於該些。感光性樹脂組成物藉由含有由所述具有酚性羥基的化合物與醌二疊氮磺酸化合物的酯化反應而獲得的萘醌二疊氮磺酸酯，解析度、感度、殘膜率進一步提高。

【0062】 萘醌二疊氮-4-磺酸酯化合物於水銀燈的 i 射線區域中具有吸收，適合於 i 射線曝光。另外，萘醌二疊氮-5-磺酸酯化合物的吸收延伸至水銀燈的 g 射線區域為止，適於 g 射線曝光。本發明的感光性樹脂組成物可含有萘醌二疊氮-4-磺酸酯化合物、萘醌二疊氮-5-磺酸酯化合物中的任一種。另外，亦可含有在同一分子中同時具有萘醌二疊氮-4-磺醯基、萘醌二疊氮-5-磺醯基的萘醌二疊氮磺酸酯。另外，亦可同時含有萘醌二疊氮-4-磺酸酯化合物與萘醌二疊氮-5-磺酸酯化合物兩者。

【0063】 對於二芳基碘鎗鹽、三芳基鎗鹽、肱磺酸酯化合物、萘醌亞胺化合物，具體例如下所示，但不限於該些。

【0064】 作為二芳基碘鎗鹽，可列舉 SP-130、SP-140（商品名、（股）艾迪科（ADEKA）製造）等。作為三芳基鎗鹽，可列舉：

WPAG-567 (商品名、富士膠片和光純藥(股)製造)、SP-056 (商品名、(股)艾迪科(ADEKA)製造)、SI-200、SI-210、SI-220 (商品名、三新化學工業(股)製造)等。作為脲磺酸酯化合物，可列舉：PAG121、PAG103 (商品名、巴斯夫(BASF)日本(股)製造)、PA-480、PA-411、PA-528 (商品名、賀利式(Heraeus)(股)製造)、PAI-01、PAI-101、PAI-106、PAI-1001、PAI-1002、PAI-1003、PAI-1004 (綠化學(Midori Kagaku))等。作為萘醯亞胺化合物，可列舉：SP-082、SP-601、SP-606、SP-607、SP-612 (商品名、(股)艾迪科(ADEKA)製造)、NIT、MIN、ILP-110、ILP-110N、ILP-118、ILP-113、PA-223、PA-298 (商品名、賀利式(Heraeus)(股)製造)、NAI-105、NAI-106、NAI-109 (商品名、綠化學(Midori Kagaku)(股)製造)等。

【0065】 相對於所述(A)鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份的(B)成分的含量較佳為 3 質量份以上且 50 質量份以下。為 3 質量份以上時，曝光感度提高，為 50 質量份以下時，可見光透過性進一步提高。(B)成分的含量更佳為 5 質量份以上且 40 質量份以下，進而佳為 7 質量份以上且 40 質量份以下，特佳為 10 質量份以上且 35 質量份以下。另外，(B)成分含有三芳基銻鹽、脲磺酸酯化合物、萘醯亞胺化合物中的任意一種時，該些鹽或化合物的合計含量相對於所述(A)鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份較佳為 0.01 質量份以上，更佳為 0.1 質量份以上。藉由含有 0.01 質量份以上，促進交聯反應及樹脂的未閉環結構的環化，因此可進一步提高硬

化膜的機械特性及耐藥品性。另外，就可見光透過性的觀點而言，該些鹽或化合物的合計含量較佳為 5 質量份以下，更佳為 3 質量份以下，更佳為 2 質量份以下。

【0066】 本發明的感光性樹脂組成物含有 (C) LogP 為 4.6~20.0 的具有酚性羥基的化合物 (以下，有時稱為 (C) 成分)。藉由含有 (C) 成分，所獲得的感光性樹脂組成物於曝光前幾乎不溶解於鹼顯影液中，若進行曝光則容易溶解於鹼顯影液中，因此由顯影所致的膜薄化少，且於短時間內容易地進行顯影。因此，感度容易提高。

【0067】 本發明的感光性樹脂組成物中，(C) 成分的分子量較佳為 90~2000 的範圍。較佳為 200~1500，進而佳為 300~1200。

【0068】 另一方面，在本發明者等人的研究中，發現 (C) 成分的極性會影響感光性樹脂組成物的硬化膜的可見光透過性。本發明中，感光性樹脂組成物含有的 (C) 成分的極性越高，製成硬化物時的可見光透過性越降低，藉由降低 (C) 成分的極性，可提高硬化物的可見光透過性。

【0069】 對作為表示 (C) 成分的極性的指標的辛醇/水分配係數 (LogP) (亦稱為 LogPow) 進行說明。LogP 為與對象物質對於水的親合性相關的物性值，其值越高意味著極性越低。LogP 以對象物質在水與辛醇 (1-辛醇) 的兩相系統中處於平衡狀態的情況為對象，由對象物質各相的濃度比的常用對數表示。LogP 藉由以下關係式計算： $\text{LogP}=\text{Log}_{10}\text{Co}/\text{Cw}$ (Co 表示辛醇相中的對象物質的

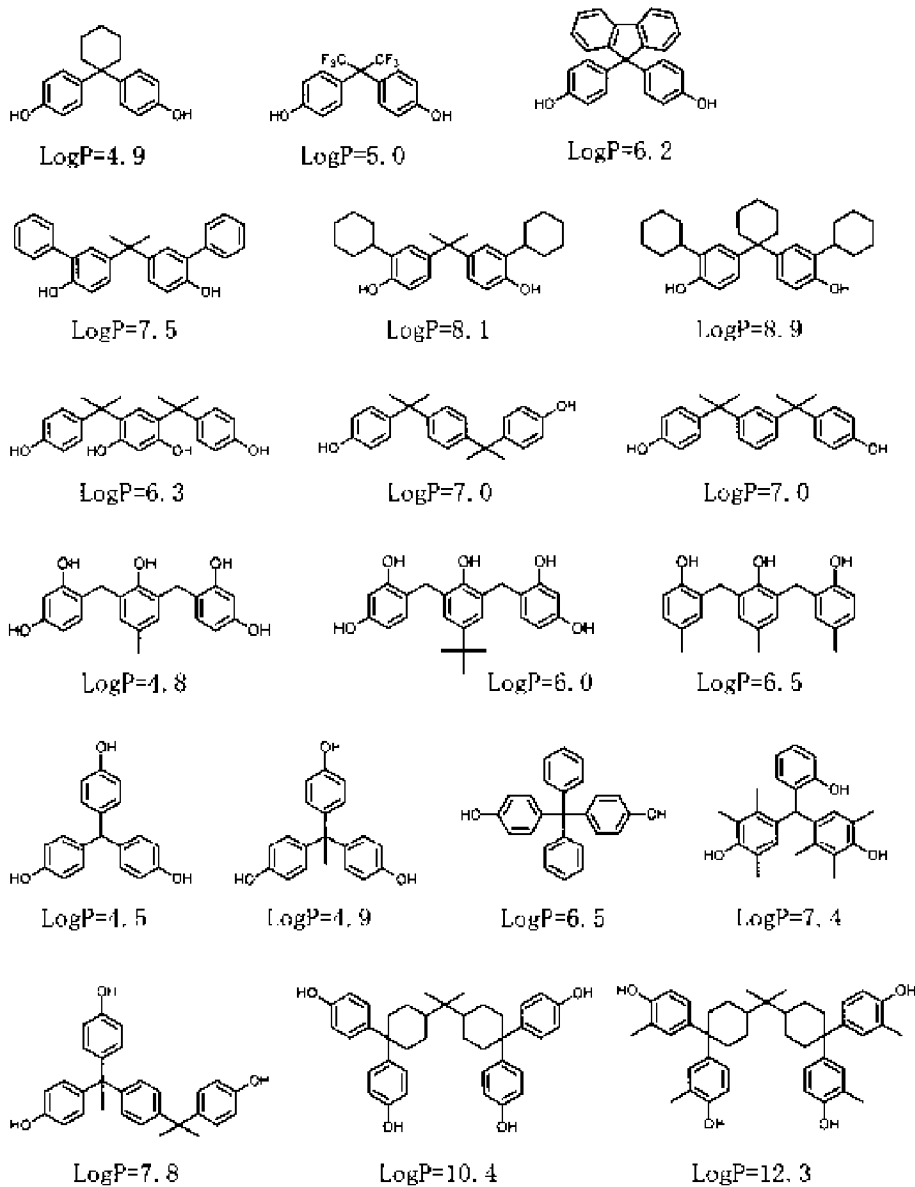
濃度， C_w 表示水相中的對象物質的濃度) 計算。 LogP 可利用「化學繪製 (Chem Draw)」(珀金埃爾默信息股份有限公司 (PerkinElmer Informatics, Inc.)) 等市售軟體的計算功能自化合物的結構求出。在後述的實施例及比較例中，採用使用內置於商品名「 Chemdraw ver.19.1.0.8 」(珀金埃爾默信息股份有限公司 (PerkinElmer Informatics, Inc.) 製造) 的「化學屬性窗口 (Chemical properties window)」而求出的值。

【0070】 本發明的感光性樹脂組成物中，(C) 成分的 LogP 值為 4.6 ~ 20.0。(C) 成分的 LogP 值小於 4.6 時，硬化物的可見光透過性有降低的傾向。另一方面， LogP 值超過 20.0 時，在溶劑中的溶解性降低，或曝光感度降低。就提高可見光透過性的觀點而言，(C) 成分的 LogP 較佳為 5.5 以上，更佳為 6.0 以上，進而佳為 7.0 以上，特佳為 8.0 以上。就取得溶解性、曝光感度的平衡的觀點而言， LogP 的上限值較佳為 15.0 以下，更佳為 13.0 以下，特佳為 12.0 以下。另外，就進一步降低黃色指數的觀點而言，(C) 成分的 LogP 較佳為 8.0 ~ 15.0。

【0071】 相對於所述 (A) 鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份的 (C) 成分的含量較佳為 5 質量份以上且 40 質量份以下。含量降低時，感度有時會降低，另一方面，含量增加時，熱硬化後的可見光透過性有時降低，因此更佳為 10 質量份以上且 35 質量份以下。就感度與熱硬化後的可見光透過性的平衡的觀點而言，進而佳為 15 質量份以上且 30 質量份以下。

【0072】 LogP 值為 4.6~20.0 範圍的 (C) 成分的例子如下所示，但只要具有酚性羥基，LogP 值在 4.6~20.0 的範圍，就不限定於該些。

【0073】 [化 4]



【0074】 (C) 成分中的酚性羥基的數量增加時，LogP 值有下降的傾向，取代基或芳香環的數量增多時，LogP 值有上升的傾向。

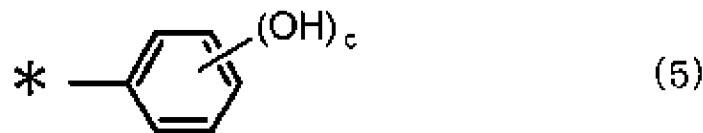
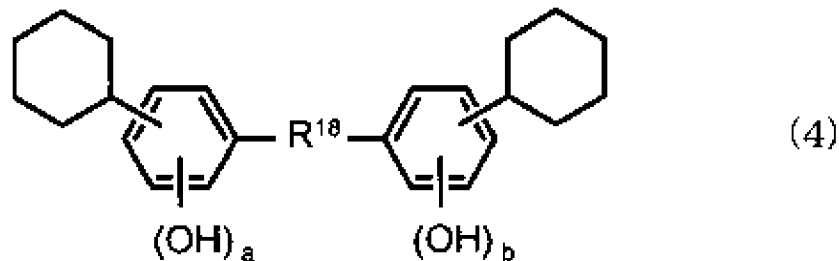
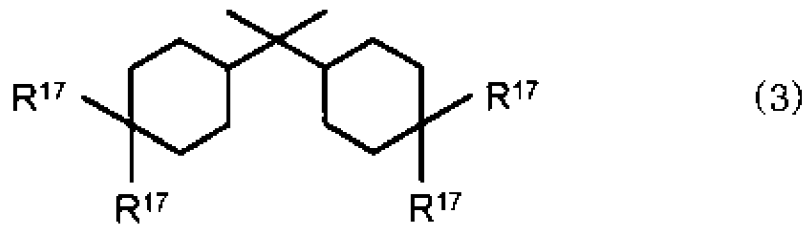
其中，(C)成分具有環己烷環結構對提高 LogP 值有效，另外，(C)成分在溶劑中的溶解性不易降低，熱硬化中的著色亦少，因此較佳。就有效率地提高 LogP 值、減少熱硬化中的著色的觀點而言，(C)成分進而佳為含有分子內包含兩個以上環己烷環結構的化合物。

【0075】 另一方面，在苺基位置具有氫原子的結構在熱硬化時，特別是在氧氣氛下的硬化中，容易發生著色，因此較佳為在苺基位置不含氫。

【0076】 就可見光透過性的觀點而言，進而佳的結構如下述式(3)及式(4)所示。

【0077】 就 LogP 值變高，可見光透過性提高的觀點而言，本發明的感光性樹脂組成物中，(C)成分較佳為含有選自由式(3)所表示的化合物及式(4)所表示的化合物所組成的群組中的一種以上。

【0078】 [化 5]



【0079】 式（3）中， R^{17} 分別獨立地為甲基或式（5）所表示的基，且至少一個 R^{17} 為式（5）所表示的基。式（5）中， c 為 1~4 的整數。 $*$ 表示鍵結位。

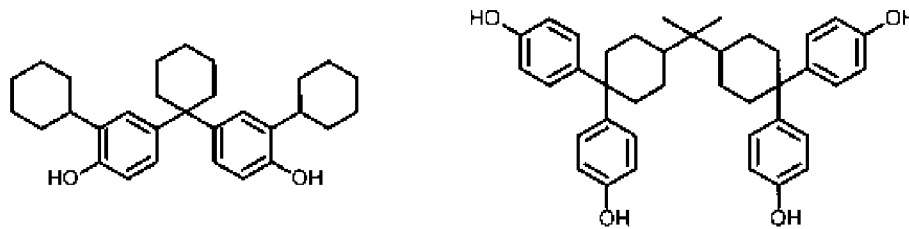
【0080】 式（4）中， R^{18} 為碳數 1~10 的二價有機基。 a 及 b 分別獨立地為 0~4 的整數， $a+b$ 為 1 以上。碳數 1~10 的二價有機基較佳為烷基、芳基、具有環己烷環結構的基。另外，就能夠容易提高（C）成分的 LogP 值，在溶劑中的溶解性不易降低，進一步減少熱硬化中的著色的方面而言，碳數 1~10 的二價有機基特佳為具有環己烷環結構的基。

【0081】 式（3）所表示的化合物及式（4）所表示的化合物均具有環己烷結構，因此能夠容易提高（C）成分的 LogP 值，在溶劑

中的溶解性不易降低，熱硬化中的著色亦更少。

【0082】 就可見光透過性的觀點而言，特佳的化合物如下述所示。

【0083】 [化 6]



【0084】 具有酚性羥基的化合物亦可組合含有兩種以上。

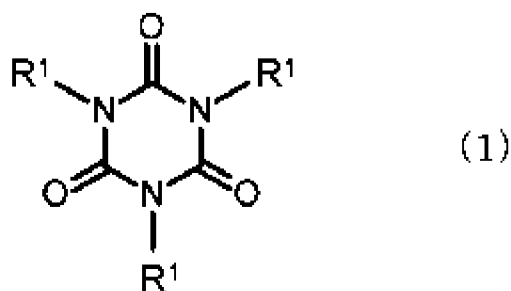
【0085】 亦可含有 LogP 值為 4.6 以上的 (C) 成分、以及 LogP 小於 4.6 的具有酚性羥基的化合物。此時，具有酚性羥基的化合物的 LogP 平均值較佳為 4.6~20.0 的範圍。就提高可見光透過性的觀點而言，LogP 平均值的下限值較佳為 5.5 以上，更佳為 6.0 以上，進而佳為 7.0 以上，特佳為 8.0 以上。就取得溶解性、曝光感度的平衡的觀點而言，LogP 平均值的上限值較佳為 15.0 以下，更佳為 13.0 以下，特佳為 12.0 以下。此處，LogP 平均值是指，針對各個酚化合物，計算出感光性樹脂組成物中所含的各個具有酚性羥基的化合物的 LogP 值乘以各個酚化合物相對於全部酚化合物的質量比率而得的值，將所述值合計而得到的數值。

【0086】 本發明的感光性樹脂組成物的熱硬化後的厚度 1.5 μm

處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。藉由透過率及黃色指數在所述範圍，在將所述感光性樹脂組成物的硬化物應用於有機 EL 顯示裝置的情況下，該有機 EL 顯示裝置的可見光透過率容易提高，因此變得容易用於在有機 EL 顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。另外，可容易地應對透過型有機 EL 顯示器等多種設計/造型。作為使透過率為所述範圍、且使黃色指數為所述範圍的方法，例如，可列舉：含有 LogP 大的物質作為 (C) 成分、含有後述的 (D) 成分、降低對後述的對樹脂膜進行加熱處理而獲得硬化物的步驟中的最高加熱溫度等方法。

【0087】 本發明的感光性樹脂組成物較佳為含有 (D) 式 (1) 所表示的化合物（以下有時稱為 (D) 成分）。

【0088】 [化 7]



【0089】 R¹ 分別獨立地為可含有雜原子的碳數 1~20 的一價有機基。就可見光透過性的方面而言，所述一價有機基更佳為碳數 1~15，進而佳為碳數 1~10，特佳為碳數 1~7。就使可見光透過

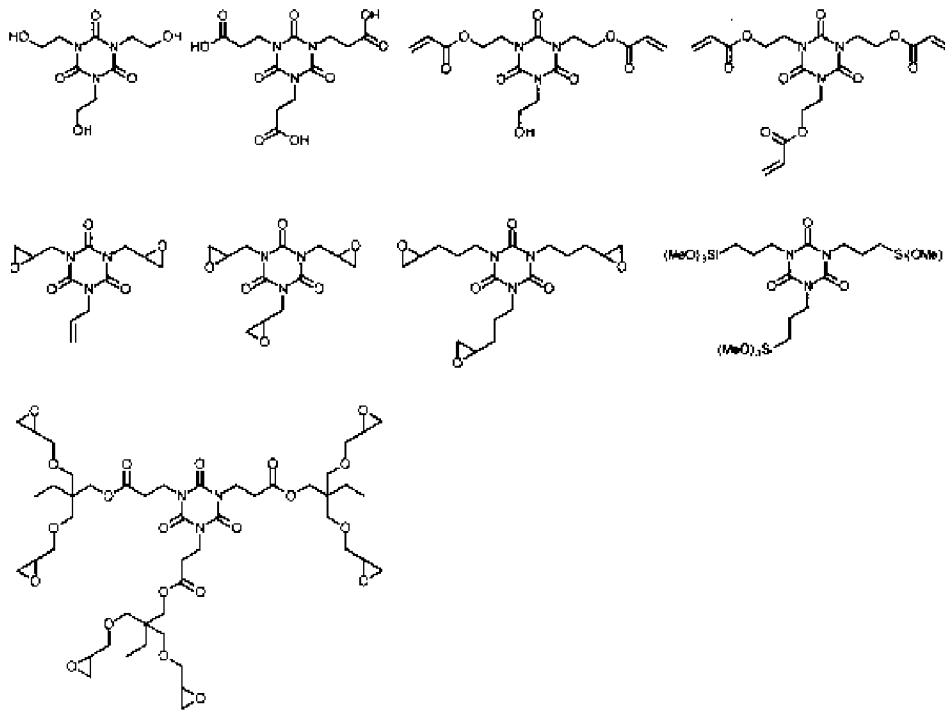
性進一步提高的觀點而言，所述碳數 1~20 的一價有機基較佳為具有羥基、丙烯酸基。另一方面，就提高耐熱性、耐藥品性及硬度的觀點而言，所述碳數 1~20 的一價有機基較佳為具有環氧基、氧雜環丁基。

【0090】 藉由含有 (D) 成分，熱硬化時的著色更容易被抑制，可見光透過性更容易提高。特別是在含有 LogP 為 4.6~5.5 範圍的 (C) 成分的情況下，有時可見光透過率高，不易降低黃色指數。即使在此種情況下，藉由含有 (D) 成分，可見光透過率亦變高，容易降低黃色指數。

【0091】 相對於 (A) 鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份，(D) 成分的含量較佳為 5 質量份以上且 70 質量份以下。藉由將 (D) 成分的含量設為 5 質量份以上，更容易提高熱硬化後的可見光透過性。另外，藉由將含量設為 70 質量份以下，保存穩定性容易提高。(D) 成分的含量更佳為 15 質量份以上且 65 質量份以下，進而佳為 25 質量份以上且 60 質量份以下。

【0092】 (D) 成分可組合含有兩種以上。關於 (D) 成分，利用以下的化學式進行示例，但並不限定於該些。

【0093】 [化 8]



【0094】 本發明的感光性樹脂組成物中，較佳為式（1）所表示的化合物包含：（D-a）式（1）中的至少兩個 R^1 為含有環氧基的一價基的化合物（以下，有時簡稱為（D-a）或（D-a）成分）、及/或（D-b）式（1）中的至少兩個 R^1 為含有丙烯酸基及/或羟基的一價基的化合物（以下，有時簡稱為（D-b）或（D-b）成分）。在式（1）所表示的化合物含有（D-a）成分的情況下，除了進一步提高透明性以外，還可發生熱硬化時的交聯反應，提高熱硬化後的膜的耐熱性、耐藥品性及硬度，進而可降低來自硬化物的逸氣量，提高有機 EL 顯示裝置的長期可靠性。另一方面，式（1）所表示的化合物含有（D-b）成分時，除了進一步提高透明性以外，亦可容易提高曝光感度，將感光性樹脂組成物的保存穩定性保持得高。

【0095】 為了能夠進一步提高可見光透過性，將耐藥品性、曝光感度、保存穩定性保持得高，較佳為同時含有所述 (D-a) 成分及 (D-b) 成分。另外，就取得可見光透過性、耐藥品性、曝光感度、保存穩定性的平衡的觀點而言，其質量比率 (D-a) / (D-b) 較佳為 1/9~9/1，進而佳為 1/9~8/2，特佳為 2/8~7/3。

【0096】 本發明的感光性樹脂組成物中，較佳為所述 (D) 式 (1) 所表示的化合物包含 (D-a) 式 (1) 中的至少兩個 R¹ 為含有環氧基的一價基的化合物、及 (D-b) 式 (1) 中的至少兩個 R¹ 為含有丙烯酸基及/或羥基的一價基的化合物，且其質量比率 (D-a)/(D-b) 為 1/9~9/1。藉由同時含有 (D-a) 成分及 (D-b) 成分，其質量比率在所述範圍，除了大幅提高可見光透明性，亦可提高熱硬化後的膜的耐熱性、耐藥品性，且可容易提高曝光感度，將感光性樹脂組成物的保存穩定性保持得高。

【0097】 本發明的感光性樹脂組成物藉由同時含有 (C) 成分及 (D) 式 (1) 所表示的化合物，可見光透過性更容易提高。

【0098】 就進一步提高可見光透過性的觀點而言，較佳為將所述 (C) 成分及所述 (D) 式 (1) 所表示的化合物的、相對於所述 (A) 鹼可溶性樹脂的總量 100 質量份的含量 (質量份) 分別設為 C_m 及 D_m 時，含量的合計 (C_m+D_m) 為 20 質量份以上且 110 質量份以下，且含量的比率 (D_m/C_m) 為 1/9~9/1。含量的合計 (C_m+D_m) 進而佳為 25 質量份以上且 100 質量份以下，特佳為 40 質量份以上且 90 質量份以下。含量的比率 (D_m/C_m) 進而佳為 3/7~9/1，

特佳為 5/5 ~ 8/2。

【0099】 本發明的感光性樹脂組成物可在不損害其硬化物的可見光透過性的範圍內含有熱交聯劑。在本發明中，熱交聯劑是指分子內至少具有兩個熱反應性官能基的化合物。作為熱反應性的官能基的例子，可列舉：烷氧基甲基、羥甲基、環氧基、氧雜環丁基等。藉由含有熱交聯劑，可使(A)成分的樹脂或其他添加成分交聯，提高熱硬化後的膜的耐熱性、耐藥品性及硬度，進而可降低來自硬化物的逸氣量，提高有機 EL 顯示裝置的長期可靠性。

【0100】 熱交聯劑亦可將兩種以上組合來含有。

【0101】 熱交聯劑的含量在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 1 質量%以上且 30 質量%以下。若熱交聯劑的含量為 1 質量%以上且 30 質量%以下，則可提高燒成後或硬化後的膜的耐藥品性及硬度，進而可降低來自硬化物的逸氣量，提高有機 EL 顯示裝置的長期可靠性，感光性樹脂組成物的保存穩定性亦優異。

【0102】 本發明的感光性樹脂組成物較佳為含有有機溶劑。藉此可製成清漆的狀態，可使塗佈性提高。

【0103】 作為有機溶劑的例子，可列舉： γ -丁內酯等極性的非質子性溶劑、乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、丙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、丙二醇單-正丙醚、二丙二醇單甲醚、二丙二醇單乙醚、二丙二醇單-正丙醚、二丙二醇單-正丁醚、四氫呋喃、二噁烷等醚類；丙酮、甲基乙基酮、二

異丁基酮、環己酮、2-庚酮、3-庚酮、二丙酮醇等酮類；乙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單甲醚乙酸酯、二乙二醇單乙醚乙酸酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、乳酸乙酯等酯類；2-羥基-2-甲基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲基-3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲基-3-甲氧基丁基丙酸酯、乙酸乙酯、乙酸正丙酯、乙酸異丙酯、乙酸正丁酯、乙酸異丁酯、乙醯乙酸甲酯、乙醯乙酸乙酯等其他酯類；甲苯、二甲苯等芳香族烴類；N-甲基吡咯啉酮、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N,N-二甲基丙醯胺、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺等醯胺類等。亦可包含兩種以上的這些有機溶劑。

【0104】 有機溶劑的含量並無特別限定，相對於除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量份，較佳為 100 質量份～3000 質量份，進而佳為 150 質量份～2000 質量份。另外，有機溶劑總量中的沸點 180°C以上的有機溶劑所佔的比例較佳為 20 質量%以下，更佳為 10 質量%以下。藉由使沸點 180°C以上的有機溶劑的比例為 20 質量%以下，可將來自熱硬化後的平坦化層或絕緣層的逸氣量抑制得低，結果可提高有機 EL 裝置的長期可靠性。

【0105】 本發明的樹脂組成物可含有密接改良劑。密接改良劑可列舉：乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、環氧環己基乙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷、對苯乙烯基三甲氧基矽烷、3-胺基丙

基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷等矽烷偶合劑；鈦螯合劑；鋁螯合劑；使芳香族胺化合物與含烷氧基的矽化合物反應所得的化合物等。亦可包含該些中的兩種以上。藉由含有該些密接改良劑，於對樹脂膜進行顯影的情形等時，可提高與矽晶圓、氧化銦錫（Indium Tin Oxide，ITO）、 SiO_2 、氮化矽等基底基材的密接性。另外，可提高對清洗等中所用的氧電漿、UV 臭氧處理的耐受性。密接改良劑的含量在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 0.1 質量%~10 質量%。

【0106】本發明的感光性樹脂組成物亦可視需要含有界面活性劑。藉由含有界面活性劑，可使與基板的潤濕性提高。界面活性劑可使用市售的化合物。例如，作為矽酮系界面活性劑，可列舉東麗道康寧矽酮公司的 SH 系列、SD 系列、ST 系列、畢克化學日本公司的 BYK 系列、信越矽酮公司的 KP 系列、日本油脂公司的迪斯霍姆（Disfoam）系列、東芝矽酮公司的 TSF 系列等，作為氟系界面活性劑，可列舉：大日本油墨工業公司的「美佳法（Megafac）（註冊商標）」系列、住友 3M 公司的弗洛萊德（Fluorad）系列、旭硝子公司的「沙福龍（Surflon）（註冊商標）」系列、「阿薩佳（Asahi Guard）（註冊商標）」系列、新秋田化成公司的 EF 系列、歐諾瓦解決方案（Omnova Solutions）公司的波利佛斯（Polyfox）系列等，作為包含丙烯酸系及/或甲基丙烯酸系聚合物的界面活性劑，可列舉共榮社化學公司的波利弗路（Polyflow）系列、楠本化成公司的

「迪斯帕隆 (Disparlon) (註冊商標)」系列等，但不限於該些。

【0107】 界面活性劑的含量在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 0.001 質量%~1 質量%。

【0108】 另外，本發明的感光性樹脂組成物可含有無機粒子。作為無機例子的具體例，可列舉氧化矽、氧化鈦、鈦酸鋇、氧化鋁、滑石等，但不限定於該些。該些無機粒子的一次粒徑較佳為 100 nm 以下，更佳為 60 nm 以下。

【0109】 無機例子的含量在去除有機溶劑的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 5 質量%~50 質量%。

【0110】 本發明的感光性樹脂組成物亦可在不損害可見光透過性的範圍含有熱酸產生劑。熱酸產生劑除了藉由加熱產生酸，促進熱交聯劑的交聯反應外，亦可在 (A) 成分的樹脂具有未閉環的醯亞胺環結構、噁唑環結構時，促進該些的環化，進一步提高硬化膜的機械特性。

【0111】 用於本發明的熱酸產生劑的熱分解開始溫度較佳為 50°C~270°C，更佳為 250°C 以下。另外，若選擇在基板上塗佈本發明的感光性樹脂組成物後的乾燥 (預烘烤：約 70°C~140°C) 時不產生酸，在之後的曝光、顯影中進行圖案化後的最終加熱 (固化：約 100~400°C) 時產生酸，則可抑制顯影時的感度降低，因此較佳。

【0112】 由用於本發明的熱酸產生劑所產生的酸較佳為強酸，例如較佳為對甲苯磺酸、苯磺酸等芳基磺酸，甲磺酸、乙磺酸、丙

磺酸、丁磺酸等烷基磺酸或三氟甲基磺酸等鹵代烷基磺酸等。該些可作為烷基酯之類的保護了酸的化合物使用。亦可包含該些中的兩種以上。

【0113】 本發明中使用的熱酸產生劑的含量在除有機溶劑以外的感光性樹脂組成物總量 100 質量%中，較佳為 0.01 質量%以上，更佳為 0.1 質量%以上。藉由含有 0.01 質量%以上，促進交聯反應及樹脂的未閉環結構的環化，因此可進一步提高硬化膜的機械特性及耐藥品性。另外，就有機 EL 顯示裝置的長期可靠性的觀點而言，較佳為 5 質量%以下，更佳為 3 質量%以下，進而佳為 2 質量%以下。

【0114】 對製造本發明的感光性樹脂組成物的方法加以說明。本發明的感光性樹脂組成物例如可藉由將 (A) 成分～(C) 成分、及視需要的 (D) 成分、以及除此之外的構成成分懸浮在溶劑中，攪拌到溶解為止來製造。只要獲得均勻的組成物，成分的投入順序就並無特別限定。就溶解性及成分的反應抑制的觀點而言，溶解溫度較佳為 5°C 以上且 60°C 以下。攪拌步驟較佳為於氮等惰性氣體環境下進行。

【0115】 本發明的感光性樹脂組成物適用於半導體元件的表面保護膜、層間絕緣膜、有機 EL 元件的絕緣膜或薄膜電晶體 (TFT) 基板的平坦化膜等。

【0116】 本發明的硬化物的第一形態是將本發明的感光性樹脂組成物硬化而成的硬化物。

【0117】 本發明的硬化物的第一形態較佳為厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下。就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化的觀點而言，可見光透過性較佳為高，進而佳為 85%以上，特佳為 90%以上。透過率的上限並無特別限定，但是例如可為 99%、98%、97%。

【0118】 本發明的硬化物的第一形態較佳為厚度 1.5 μm 處的黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下。就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化的觀點而言，黃色指數較佳為低，進而佳為 5.0 以下，特佳為 3.0 以下。黃色指數的下限並無特別限定，但是例如可為 0.1、0.2、0.3。

【0119】 本發明的硬化物的製造方法包括：將本發明的感光性樹脂組成物塗佈於基板上而形成樹脂膜的步驟；對所述樹脂膜進行乾燥的步驟；對經乾燥的樹脂膜進行曝光的步驟；對經曝光的樹脂膜進行顯影的步驟；以及對經顯影的樹脂膜進行加熱處理而獲得硬化物的步驟。

【0120】 首先，對將本發明的感光性樹脂組成物塗佈在基板上形成樹脂膜的步驟進行說明。可將感光性樹脂組成物例如藉由旋塗法、狹縫塗佈法、浸漬塗佈法、噴霧塗佈法、印刷法等塗佈在基板上，而獲得感光性樹脂組成物的塗佈膜。

【0121】 亦可於塗佈之前，預先利用上文所述的密接改良劑對要塗佈感光性樹脂組成物的基材進行前處理。例如可列舉以下方

法：使用使密接改良劑以 0.5 質量%~20 質量%溶解於異丙醇、乙醇、甲醇、水、四氫呋喃、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單甲醚、乳酸乙酯、己二酸二乙酯等溶劑中而成的溶液，對基材表面進行處理。作為基材表面的處理方法，例如可列舉：旋塗、狹縫式模塗佈 (slit die coat)、棒塗 (bar coat)、浸塗、噴霧塗佈、蒸氣處理等方法。

【0122】 基板可適當選擇金屬、玻璃、樹脂膜等適合於顯示裝置的支撐或後續步驟的輸送者。若為玻璃基板，可使用鈉鈣玻璃或無鹼玻璃等。基板的厚度只要為足以保持機械強度的厚度即可。因來自玻璃的溶出離子少為宜，故玻璃的材質較佳為無鹼玻璃，亦可使用施加有 SiO_2 等的隔離塗層的鈉鈣玻璃。若為樹脂膜，則較佳為含有選自聚醯亞胺、聚醯胺、聚苯並噁唑、聚醯胺醯亞胺、及聚(對二甲苯)的樹脂材料，可單獨含有該些樹脂材料，亦可組合多種。例如，在由聚醯亞胺樹脂形成的情況下，亦可藉由將含有作為聚醯亞胺的前驅物的聚醯胺酸（包含一部分醯亞胺化的聚醯胺酸）或者可溶性聚醯亞胺的溶液塗佈在支撐基板上並進行燒成來形成。

【0123】 接著，對乾燥樹脂膜的步驟進行說明。

【0124】 塗佈後，進行乾燥，根據需要實施減壓乾燥處理，然後，可使用例如熱板、烘箱、紅外線等，在 $50^\circ\text{C}\sim 180^\circ\text{C}$ 的範圍內實施 1 分鐘~數小時的熱處理，而獲得樹脂膜。

【0125】 接著，說明對經乾燥的樹脂膜進行進行曝光的步驟。

【0126】 例如，可經由具有所需圖案的遮罩將化學射線照射至樹脂膜上。作為用於曝光的化學射線，可列舉紫外線、可見光線、電子束、X 射線等。其中，較佳為使用水銀燈的 i 射線（365 nm）、h 射線（405 nm）、g 射線（436 nm）。

【0127】 接著，說明對將經曝光的樹脂膜進行顯影的步驟。

【0128】 曝光後，例如可使用顯影液去除曝光部。顯影液較佳為氫氧化四甲基銨、二乙醇胺、二乙基胺基乙醇、氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸鉀、三乙胺、二乙胺、甲胺、二甲胺、乙酸二甲基胺基乙酯、二甲基胺基乙醇、甲基丙烯酸二甲基胺基乙酯、環己胺、乙二胺、六亞甲基二胺等顯示出鹼性的化合物的水溶液。另外，視情況，亦可於該些鹼性水溶液中單獨含有：N-甲基-2-吡咯啉酮、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、二甲基亞砷、 γ -丁內酯、二甲基丙烯醯胺等極性溶劑，甲醇、乙醇、異丙醇等醇類，乳酸乙酯、丙二醇單甲醚乙酸酯等酯類，環戊酮、環己酮、異丁酮、甲基異丁酮等酮類等，或者可添加將數種組合而成者。作為顯影方式，例如可列舉：噴灑、覆液、浸漬、超音波等方式。

【0129】 其次，較佳為用蒸餾水對藉由顯影而形成的圖案進行淋洗處理。

例如，亦可於蒸餾水中添加乙醇、異丙醇等醇類；乳酸乙酯、丙二醇單甲醚乙酸酯等酯類等而進行淋洗處理。

【0130】 本發明的硬化物的製造方法中，接著亦可具有對經顯影的樹脂膜照射紫外線的步驟。（B）光酸產生材藉由紫外線照射而

被分解，在後述的加熱處理步驟中，能夠有效率地除去逸氣成分。

(B) 成分為萘醌二疊氮磺酸酯時，變化為茛羧酸化合物。茛羧酸化合物在後述的加熱處理步驟中，進一步促進了源自磺酸酯結構的二氧化硫向膜外的除去。因此，可進一步降低硬化物中的硫濃度，作為有機 EL 裝置可進一步提高長期可靠性。此處，紫外線較佳為包括水銀燈的 i 射線 (365 nm)、h 射線 (405 nm)、g 射線 (436 nm) 的任一種波長的光。另外，紫外線的照射量較佳為 $50 \text{ mJ/cm}^2 \sim 10000 \text{ mJ/cm}^2$ 的範圍。藉由用該些波長及/或照射量進行處理，可有效率地變化為茛羧酸化合物。

【0131】 接著，對加熱處理經顯影的樹脂膜而獲得硬化物的步驟進行說明。

【0132】 由於藉由加熱處理可除去殘留溶劑或耐熱性低的成分，故可提高耐熱性及耐藥品性。特別是，本發明的感光性樹脂組成物所含的 (A) 鹼可溶性樹脂含有聚醯亞胺前驅物、聚苯並噁唑前驅物或該些的共聚物時，可藉由加熱處理形成醯亞胺環、噁唑環，因此可提高耐熱性及耐藥品性，另外，在包含熱交聯劑的情況下，可藉由加熱處理進行熱交聯反應，從而可提高耐熱性及耐藥品性。該加熱處理可在階段性升溫後，在最高加熱溫度下保持，亦可在連續升溫後，在最高加熱溫度下保持，亦可自最初起在最高加熱溫度下保持。此處，最高加熱溫度是指，確認樹脂膜藉由加熱而經歷的溫度中，樹脂膜累計 1 分鐘以上經歷該溫度以上的溫度範圍，而於所述溫度範圍中最高的溫度。就硬化膜的可

見光透過性的觀點而言，最高加熱溫度較佳為低。另一方面，就提高耐熱性及耐藥品性的觀點而言，較佳為最高加熱溫度高。考慮到該些特性的平衡，最高加熱溫度較佳為 200°C~350°C，更佳為 220°C~300°C，進而佳為 230°C~280°C。另外，最高加熱溫度下的保持時間並無特別限制，較佳為 15 分鐘以上，更佳為 30 分鐘以上，進而佳為 45 分鐘以上。另外，就生產性的觀點而言，較佳為 180 分鐘以下，更佳為 150 分鐘以下，進而佳為 120 分鐘以下。

【0133】 繼而，對製造有機 EL 顯示裝置的方法加以說明。

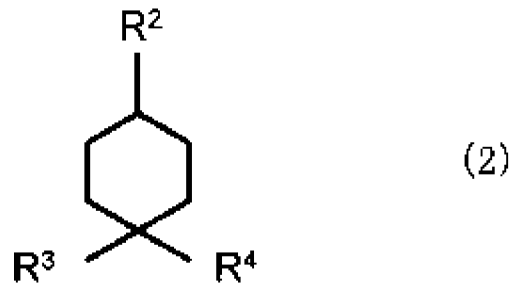
【0134】 在本發明中，作為製造有機 EL 顯示裝置的方法，例如可列舉具有在基板上依次形成平坦化層、第一電極、畫素分割層、有機 EL 層、第二電極的步驟的製造有機 EL 顯示裝置的方法，該方法中，所述平坦化層及/或所述畫素分割層所含的硬化物的製造方法為包括將本發明的感光性樹脂組成物塗佈在基板上形成樹脂膜的步驟、乾燥所述樹脂膜的步驟、對經乾燥的樹脂膜進行曝光的步驟、使經曝光的樹脂膜顯影的步驟以及對經顯影的樹脂膜進行加熱處理而獲得硬化物的步驟的硬化物的製造方法。

【0135】 繼而，對本發明的硬化物的第二形態加以說明。

【0136】 關於本發明的硬化物的第二形態，厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、黃色指數為 0.1 以上且 7 以下、且含有具有醯亞胺環結構的化合物、具有茛結構的化合物、具有式 (2) 所表示的結構的化合物、及具有式 (1) 所表示的結

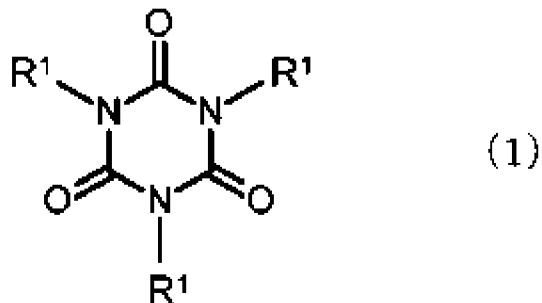
構的化合物。

【0137】 [化 9]



【0138】 式(2)中， R^2 、 R^3 、及 R^4 分別獨立地為氫原子或可含有雜原子的碳數 1~30 的一價有機基。

【0139】 [化 10]



【0140】 R^1 分別獨立地為可含有雜原子的碳數 1~20 的一價有機基。 R^1 的較佳形態如上所述。

【0141】 在式(2)中，作為所述可含有雜原子的碳數 1~30 的一價有機基，例如可列舉烷基、烯基、炔基、芳基等。

【0142】 所述烷基可為直鏈狀、分支狀、亦可為環狀。直鏈狀及

分支狀的烷基的碳原子數通常為 1~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 1~20，更佳為 1~10。環狀的烷基的碳原子數通常為 3~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 3~20，更佳為 3~10。作為烷基，例如可列舉：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、戊基、己基、環己基、庚基、辛基、壬基、癸基等。

【0143】 所述烯基可為直鏈狀、分支狀、亦可為環狀。直鏈狀及分支狀的烯基的碳原子數通常為 2~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 2~20，更佳為 2~10。環狀的烯基的碳原子數通常為 3~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 3~20，更佳為 3~10。作為烯基，例如可列舉：乙烯基、丙烯基、異丙烯基、丁烯基、戊烯基、己烯基、壬烯基、癸烯基等。

【0144】 所述炔基可為直鏈狀、分支狀、亦可為環狀。直鏈狀及分支狀的炔基的碳原子數通常為 2~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 2~20，更佳為 2~10。環狀的炔基的碳原子數通常為 3~30，就保持高可見光透過性的觀點而言，較佳為 3~20，更佳為 3~10。作為炔基，例如可列舉：乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基等。

【0145】 所述芳基是自芳香族烴中除去一個與構成芳香環的碳原子直接鍵結的氫原子後剩下的原子團，含有具有羥基或所述烷基、所述烯基、所述炔基作為官能基者。芳基的碳原子數通常為 6~30，較佳為 6~20。作為芳基，例如可列舉：苯基、羥基苯基、

烷基苯基、烷基羥基苯基等。就取得可見光透過性及耐熱性的平衡的觀點而言，較佳為羥基苯基、烷基羥基苯基。作為烷基苯基，例如可列舉：甲基苯基、乙基苯基、二甲基苯基、丙基苯基、甲基乙基苯基、丙基苯基、異丙基苯基、丁基苯基、異丁基苯基、第三丁基苯基、戊基苯基、己基苯基、環己基苯基、庚基苯基、辛基苯基、壬基苯基、癸基苯基等。作為烷基羥基苯基，例如可列舉：甲基羥基苯基、乙基羥基苯基、二甲基羥基苯基、丙基羥基苯基、甲基乙基羥基苯基、丙基羥基苯基、異丙基羥基苯基、丁基羥基苯基、異丁基羥基苯基、第三丁基羥基苯基、戊基羥基苯基、己基羥基苯基、環己基羥基苯基、庚基羥基苯基、辛基羥基苯基、壬基羥基苯基、癸基羥基苯基等。

【0146】 就取得可見光透過性及耐熱性的平衡的觀點而言，較佳為 R^2 、 R^3 、及 R^4 中的至少一者為烷基、烯基、炔基、芳基。進而佳為同時包含烷基與羥基苯基及/或烷基羥基苯基。

【0147】 藉由硬化物含有具有醯亞胺環結構的化合物、具有茛結構的化合物、具有式（2）所表示的結構的化合物及具有式（1）所表示的結構的化合物，而容易獲得厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下、厚度 1.5 μm 處的黃色指數為 0.1 以上且 7.0 以下的硬化物。

【0148】 本發明的硬化物的第二形態中，厚度 1.5 μm 處的 400 nm 下的透過率為 80%以上且 99%以下。就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化的

觀點而言，可見光透過性較佳為高。具體而言，硬化物的可見光透過性進而佳為 85%以上，更佳為 88%以上，特佳為 90%以上。透過率的上限並無特別限定，但是例如可為 99%、98%、97%。

【0149】 本發明的硬化物的第二形態中，厚度 1.5 μm 處的黃色指數為 7.0 以下。就將照相機配置在透過型有機 EL 顯示器或行動終端的顯示器正下方等設計/造型的多樣化的觀點而言，硬化物的黃色指數較佳為低，具體而言較佳為 5.0 以下。硬化物的黃色指數特佳為 3.0 以下。黃色指數的下限並無特別限定，但是例如可為 0.1、0.2、0.3。

【0150】 關於本發明的硬化物的第二形態，如上所述，硬化物含有具有醯亞胺環結構的化合物；具有茛結構的化合物；具有式(2)所表示的結構的化合物；及具有式(1)所表示的結構的化合物，藉此可將硬化物的可見光透過性保持得高。

【0151】 對本發明的硬化物的第二形態所含的化合物加以說明。具有醯亞胺環結構的化合物例如可作為源自(A)聚醯亞胺樹脂的結構或其殘基而獲得；具有茛結構的化合物例如可作為源自作為(B)光酸產生材而含有的萘醌二疊氮磺酸酯的結構或其殘基而獲得；具有式(2)所表示的結構的化合物例如可作為源自(C)成分的結構或其殘基而獲得；並且具有式(1)所表示的結構的化合物例如可作為源自(D)式(1)所表示的化合物的結構或其殘基而獲得。

【0152】 本發明的硬化物可用於有機 EL 顯示裝置或半導體裝

置、多層配線板等。更佳為用於有機 EL 顯示裝置的絕緣層、有機 EL 顯示裝置的帶驅動電路的基板的平坦化層、半導體裝置的再配線間的層間絕緣膜、半導體的鈍化膜、半導體裝置的保護膜、高密度安裝用多層配線的層間絕緣膜、電路基板的配線保護絕緣層、固體攝像元件的片上微透鏡（on-chip microlens）或各種顯示器及固體攝像元件用平坦化層等用途。

【0153】 本發明的有機 EL 顯示裝置包括本發明的硬化物。

【0154】 本發明的有機 EL 顯示裝置較佳為至少包括基板、第一電極、第二電極、有機 EL 層、平坦化層及畫素分割層，且在平坦化層及/或畫素分割層中包含本發明的硬化物。以主動矩陣（active matrix）型的顯示裝置為例，在玻璃或樹脂膜等基板上，具有 TFT（薄膜電晶體）、及位於 TFT 的側方部並與 TFT 連接的配線，且在其上以覆蓋凹凸的方式具有平坦化層，進而在平坦化層上設置有顯示元件。顯示元件與配線經由平坦化層上形成的接觸孔而連接。本發明的硬化物由於可見光透過性優異，因此較佳地用於平坦化層及/或畫素分割層。特別是近年來，有機 EL 顯示裝置的撓性化成為主流，具有所述驅動電路的基板亦可為包括樹脂膜的有機 EL 顯示裝置。

【0155】 本發明的有機 EL 顯示裝置較佳為用於在有機 EL 顯示裝置的主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。本發明的有機 EL 顯示裝置包括本發明的硬化物，因此有機 EL 顯示裝置的可見光透過率提高，能夠使可見光的光有效率地穿過有機

EL 顯示裝置的主動區域，可較佳地用於在該主動區域的正下方包括照相機及/或感測器的行動裝置。另外，容易應對透過型有機 EL 顯示器等多種設計/造型。

【0156】 本發明的有機 EL 顯示裝置中，較佳為平坦化層及畫素分割層分別由單層或多層構成，在形成平坦化層及所述畫素分割層的各層的硬化物的積層界面，形成積層界面的硬化物之間的對波長 550 nm 的折射率差在所有積層界面為 0.3 以下。折射率差更佳為 0.2 以下，進而佳為 0.1 以下，特佳為 0.05 以下。進而，最佳為無折射率差。隨著近年來有機 EL 顯示裝置設計的高度化、平坦化層及畫素分割層採用多層結構已成為主流。特別是，在應用多層結構的情況下，藉由在形成所述平坦化層及所述畫素分割層的各層的硬化物的積層界面，將形成積層界面的硬化物間的折射率差設為所述範圍，從而易發生界面上的反射，因此有機 EL 顯示裝置的可見光透明性更容易提高。為了減小折射率差，可藉由使形成所述積層界面的硬化物之間的折射率接近來實現。例如可列舉使形成所述積層界面的硬化物中所含的樹脂的種類一致等方法，最佳為使用同一感光性樹脂組成物來製作形成各層的硬化物的方法。

【0157】 本發明的有機 EL 顯示裝置可包括含有聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物。含有聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物為藉由按照例如所述硬化物的製造方法中記載的方法使至少含有所述聚矽氧烷及所述 (B) 光酸產生材的感光性樹脂組成物硬

化而獲得的硬化物。

【0158】 本發明的有機 EL 顯示裝置的第一較佳的形態中，所述平坦化層及所述畫素分割層分別由單層或多層構成，所述平坦化層含有所述硬化物，所述畫素分割層含有包含聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物。含有聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物一般容易提高可見光透過性，因此藉由包括含有所述聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物作為所述畫素分割層，容易提高所述有機 EL 顯示裝置的可見光透明性。另外，由於藉由使平坦化層含有所述硬化物，有機 EL 顯示裝置的柔軟性容易提高，因此藉由設為所述平坦化層含有所述硬化物的所述第一較佳的形態，容易提高所述有機 EL 顯示裝置的可見光透明性，進而能夠提高所述有機 EL 顯示裝置的柔軟性。

【0159】 本發明的有機 EL 顯示裝置的第二較佳的形態中，所述平坦化層及所述畫素分割層分別由單層或多層構成，所述平坦化層含有包含聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物，所述畫素分割層包含所述硬化物。含有聚矽氧烷的感光性樹脂組成物的硬化物通常容易提高使有機 EL 顯示裝置的 TFT、及位於 TFT 的側方部且與 TFT 連接的配線的凹凸平坦化的性能。因此，藉由採用所述第二較佳的形態，容易提高所述有機 EL 顯示裝置的可見光透明性，而且能夠提高所述有機 EL 顯示裝置的 TFT 及位於 TFT 的側方部且與 TFT 連接的配線的凹凸的平坦性。

【0160】 本發明的有機 EL 顯示裝置的第三較佳的形態中，所述

平坦化層及所述畫素分割層分別由單層或多層構成，所述平坦化層及所述畫素分割層包含所述硬化物。藉由使所述平坦化層及所述畫素分割層包含所述硬化物，不僅所述硬化物的可見光透過性高，而且在形成所述平坦化層及所述畫素分割層的各層的硬化物的積層界面上，能夠將形成積層界面的硬化物間的折射率差抑制為最小，因此能夠提高所述有機 EL 顯示裝置的可見光透過性。另外，所述平坦化層含有所述硬化物，因此可提高所述有機 EL 顯示裝置的柔軟性，而且能夠適當提高所述有機 EL 顯示裝置的 TFT 及位於 TFT 的側方部且與 TFT 連接的配線的凹凸的平坦性。

【0161】 本發明的半導體裝置包含本發明的硬化物。

【0162】 本發明的半導體裝置較佳為在絕緣膜及/或保護膜中含有所述硬化物。作為半導體裝置，可列舉具有公知結構的半導體裝置。本發明的硬化物由於可見光透過性優異，因此較佳地用於所述絕緣膜及/或保護膜。

[實施例]

【0163】 以下列舉實施例等來對本發明進行說明，但本發明並不受該些例子限定。再者，實施例中的感光線樹脂組成物的評價是藉由以下方法來進行。

【0164】 (1) 膜厚的測定方法

<膜厚測定方法>

使用大日本網屏 (Dainippon Screen) (股份) 製造的拉姆達艾斯 (Lambda Ace) STM-602，以折射率 1.629 測定預烘烤後、顯

影後、固化後的膜厚。

【0165】 (2) 可見光透過性的評價方法

< 硬化物的製作 >

在 50 mm×50 mm 的無鹼玻璃基板上，藉由旋塗法塗佈符合後述的各實施例及比較例的感光性樹脂組成物（清漆），藉由 120°C 的加熱板（DIGITAL HOT PLATE HP-18A；用亞速旺（ASONE）（股）製造）進行了 2 分鐘預烘烤。藉由 2.38 質量%的四甲基銨水溶液（以下稱為 TMAH、多摩化學工業（股）製造）將該膜顯影 60 秒，利用純水淋洗。繼而，使用高溫惰性氣體烘箱（INH-9CD-S；光洋熱系統（股）製造），在氮環境下（氧濃度：100 ppm 以下），以 5°C/分鐘升溫至 250°C，在 250°C 下進行對顯影膜加熱處理 1 小時的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。所述硬化物的厚度約為 1.5 μm。再者，實施例 25 及實施例 26 中，以 5°C/分鐘升溫至 230°C，在 230°C 下進行加熱處理 1 小時的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。

【0166】 < 可見光透過率測定 >

對於所述製作的清漆的硬化物，使用分光光度計（日立製作所公司的「雙波束分光光度計 U-2900」）對波長 300 nm～800 nm 的波長進行測定並進行評價。根據測定結果，讀取波長 400 nm 下的透過率，評價可見光透過性。另外，只要並無特別記載，就各測定結果而言，400 nm～800 nm 的波長區域的透過率中，400 nm 下的透過率最低，在 401 nm 以上且小於 800 nm 的區域，獲得了

較 400 nm 下的透過率高的透過率。

對於獲得的 400 nm 下的透過率，藉由以下基準進行了判定。

C 以上為透射率良好，設為「合格」，D 以下為「不合格」。

【0167】 A：90%以上

B：85%以上且小於 90%

C：80%以上且小於 85%

D：75%以上且小於 80%

E：70%以上且小於 75%

F：小於 70%

(3) 黃色指數測定方法

< 黃色指數測定 >

利用與所述可見光透過性的評價方法中記載的<硬化物的製作>相同的方法製作清漆硬化物，使用舒格（SUGA）試驗機股份有限公司製造的彩色電腦（Color Computer Model SM-7-CH），藉由 C 光源透過法測定黃色指數。

【0168】 (4) 感度評價

< 曝光感度的算出 >

使用塗佈顯影裝置 ACT-8（東京電子（股）製造），藉由旋塗法將由各實施例及比較例獲得的感光性樹脂組成物塗佈在 8 英寸矽晶圓上，在 120°C 下用加熱板烘烤 3 分鐘，製作膜厚 3.0 μm 的預烘烤膜。再者，膜厚藉由<膜厚測定方法>中記載的方法進行測定。其後，使用曝光機 i 射線步進器 NSR-2005i9C（尼康公司製

造)，經由具有 $10\ \mu\text{m}$ 的接觸孔的圖案的遮罩，以 $60\ \text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 300\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光量按照 $10\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 的步距進行曝光。曝光後，使用所述 ACT-8 的顯影裝置，使用 2.38 質量%TMAH 水溶液在顯影時的膜減少為 $0.5\ \mu\text{m}$ 的時間進行顯影後，用蒸餾水淋洗後，甩開乾燥，獲得圖案。

【0169】 使用 FDP 顯微鏡 MX61（奧林巴斯（Olympus）（股）製造）以倍率 20 倍觀察所獲得的顯影膜的圖案，求出接觸孔的開口直徑達到 $10\ \mu\text{m}$ 的最低需要曝光量，將其作為曝光感度。C 以上為曝光感度良好，設為「合格」，D 以下為「不合格」。

【0170】 A：90 以下

B：大於 90 且為 120 以下

C：大於 120 且為 140 以下

D：大於 140 且為 160 以下

E：大於 160 且為 180 以下

F：大於 180

（5）耐藥品性評價

<硬化物的製作>

在 4 英吋矽晶圓上，藉由旋塗法塗佈符合後述的各實施例及比較例的感光性樹脂組成物（清漆），藉由 120°C 的加熱板（DIGITAL HOT PLATE HP-18A；亞速旺（ASONE）（股）製造）進行了 2 分鐘預烘烤。利用 2.38 質量%的 TMAH 水溶液對該膜進行顯影，利用純水進行淋洗。繼而，使用高溫惰性氣體烘箱

(INH-9CD-S；光洋熱系統(股)製造)，在氮環境下(氧濃度：100 ppm 以下)，以 5°C/分鐘升溫至 250°C，在 250°C 下進行加熱處理顯影膜 1 小時的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。所述硬化物的厚度約為 2.0 μm。再者，實施例 25 及實施例 26 中，以 5°C/分鐘升溫至 230°C，在 230°C 下進行 1 小時的加熱處理的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。

【0171】 <耐藥品性的評價>

將獲得的硬化膜在 70°C 下浸漬在有機藥液(二甲基亞砷：N-甲基-2-吡咯啉酮(NMP)：乙醇胺=70:20:10)中 1 分鐘，觀察有無剝離或溶出。浸漬前後的膜厚變化在 0.05 μm 以下時極其良好，評價為「A」，膜厚變化在 0.05 μm 以上且 0.15 μm 以下時良好，評價為「B」，膜厚變化為 0.15 μm 以上時或觀察到剝離、溶解或裂紋時不良，評價為「C」。膜厚變化率的數值越小，表示耐藥品性越好。

【0172】 (6) 保存穩定性評價

<保存穩定性的評價>

利用<曝光感度的算出>中記載的方法，對由各實施例及比較例獲得的清漆求出曝光感度。將所述清漆在 23°C 下保管，調查自第 0 天的感度變化 15% 以上的感度的天數。變化的天數為 30 天以上時極其良好，評價為「A」，15 天以上且小於 30 天時良好，評價為「B」，小於 15 天時不良，評價為「C」。

【0173】 (7) 硬化物的組成分析

雖然示出了硬化物中所含成分的分析方法，但只要是可進行組成分析的方法即可，並不限定於記載的方法。

【0174】 <組成分析用硬化物的製作>

使用塗佈顯影裝置 ACT-8 (東京電子(股)製造)，藉由旋塗法將由各實施例及比較例獲得的感光性樹脂組成物塗佈在 8 英寸矽晶圓上，在 120°C 下利用加熱板烘烤 3 分鐘。其後，使用所述 ACT-8 的顯影裝置，利用 2.38 質量% TMAH 水溶液進行顯影後，用蒸餾水淋洗後，甩開乾燥。繼而，使用高溫惰性氣體烘箱 (INH-9CD-S；光洋熱系統(股)製造)，在氮環境下(氧濃度：100 ppm 以下)，以 5°C/分鐘升溫至 250°C，在 250°C 下進行加熱處理顯影膜 1 小時的熱硬化步驟，來製作清漆的硬化物。所述硬化物的厚度約為 3.0 μm。

【0175】 <藉由傅立葉轉換紅外光譜學 (Fourier transform infrared spectroscopy, FT-IR) 的組成分析>

對於獲得的硬化膜，使用紅外顯微鏡 Nicolet iN10 (賽默飛世爾科技 (Thermo Fisher SCIENTIFIC) 製造)，對波數 4000 cm^{-1} ~ 650 cm^{-1} 的範圍，檢測器使用 MCT，解析能為 8 cm^{-1} ，累計次數 64 次，測定模式藉由一次反射 ATR 法 (Ge、45°) 獲得 IR 光譜。

【0176】 <基於熱分解 GC/MS 的組成分析>

對於獲得的硬化膜，使用多功能熱裂解器 (multi-shot pyrolyzer) PY-3030D (佛倫迪亞實驗室 (Frontier Laboratories) 製造)，在加熱溫度 600°C 的條件下進行熱分解，使用氣相層析質

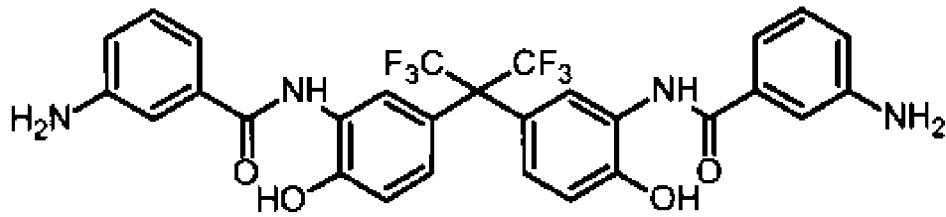
量分析計 JMS-Q1050GC (日本電子製造), GC 管柱使用不鏽鋼毛細管柱 (0.25 mm 內徑×30 m, 固定相; 5% 苯基聚二甲基矽氧烷), GC 溫度自 40°C (保持 3 分鐘) 以 20°C/分鐘的速度升溫至 320°C, 注入口溫度為 300°C, 管柱流量為 1.5 mL/分鐘, 離子化法為 EI (電子離子化) 法, 質量數範圍為 m/z 10~800, 以掃描速度為 0.5 sec/scan 進行分析。

【0177】 合成例 1 含羥基的二胺化合物的合成

將 18.3 g (0.05 莫耳) 的 2,2-雙(3-胺基-4-羥基苯基)六氟丙烷 (以下稱為 BAHF) 溶解於 100 mL 的丙酮、17.4 g (0.3 莫耳) 的環氧丙烷中, 冷卻至 -15°C。於其中滴加使 20.4 g (0.11 莫耳) 的 3-硝基苯甲醯氯溶解於 100 mL 的丙酮中的溶液。滴加結束後, 於 -15°C 下反應 4 小時, 然後恢復至室溫。將析出的白色固體過濾分離, 於 50°C 下進行真空乾燥。

【0178】 將 30 g 固體加入至 300 mL 的不鏽鋼高壓釜中, 分散於 250 mL 的甲基溶纖劑中, 添加 2 g 的 5% 鈀-碳。於其中, 利用氣球來導入氫, 於室溫下進行還原反應。約 2 小時後, 確認氣球不再縮小而使反應結束。反應結束後, 進行過濾而去除作為觸媒的鈀化合物, 利用旋轉蒸發器進行濃縮, 獲得下述式所表示的含羥基的二胺化合物。

【0179】 [化 11]



【0180】 合成例 2 聚醯亞胺前驅物 (A-1) 的合成

於乾燥氮氣流下，使 31.2 g (0.10 莫耳) 3,3',4,4'-二苯醚四羧酸二酐 (以下稱為 ODPA) 溶解於 500 g 的 NMP 中。於其中與 50 g 的 NMP 一起加入 45.35 g (0.075 莫耳) 合成例 1 中獲得的含羥基的二胺化合物及 1.24 g (0.005 莫耳) 1,3-雙(3-胺基丙基)四甲基二矽氧烷，在 20°C 下反應 1 小時，繼而在 50°C 下反應 2 小時。接著，與 5 g 的 NMP 一起加入作為封端劑的 4-胺基苯酚 4.36 g (0.04 莫耳)，在 50°C 下反應 2 小時。然後，投入用 50g NMP 稀釋了 28.6 g (0.24 莫耳) N,N-二甲基甲醯胺二甲基縮醛的溶液。投入後，在 50°C 下進行 3 小時攪拌。攪拌結束後，將溶液冷卻至室溫後，將溶液投入至 3 L 水中而獲得白色沈澱。過濾收集該沈澱，藉由水進行 3 次清洗後，藉由 80°C 的真空乾燥機進行 24 小時乾燥，獲得作為目標鹼可溶性樹脂的聚醯亞胺前驅物 (A-1)。

【0181】 合成例 3 聚醯亞胺 (A-2) 的合成

於乾燥氮氣流下，將 BAHF 29.3 g (0.08 莫耳)、1,3-雙(3-胺基丙基)四甲基二矽氧烷 1.24 g (0.005 莫耳)、作為封端劑的 3-胺基苯酚 3.27 g (0.03 莫耳) 溶解於 150 g 的 NMP 中。於其中與 50 g 的 NMP 一同加入 31.0 g (0.1 莫耳) ODPA，在 20°C 下進行 1 小

時攪拌，其次在 50°C 下進行 4 小時攪拌。其後，添加 15 g 二甲苯，一面使水與二甲苯一同共沸，一面在 150°C 下進行 5 小時攪拌。攪拌結束後，將溶液投入至 3 L 水中而收集白色沈澱。過濾收集該沈澱，藉由水進行 3 次清洗後，藉由 80°C 的真空乾燥機進行 24 小時乾燥，獲得作為鹼可溶性樹脂的聚醯亞胺 (A-2)。

【0182】 合成例 4 聚苯並噁唑前驅物 (A-3) 的合成

於乾燥氮氣流下，使 BAHF 18.3 g (0.05 莫耳) 溶解於 NMP 50 g、縮水甘油基甲基醚 26.4 g (0.3 莫耳) 中，將溶液的溫度冷卻至 -15°C 為止。於其中以內部的溫度不超過 0°C 的方式滴加使二苯醌二羧酸二氯化物 (日本農藥 (股) 製造) 7.4 g (0.025 莫耳)、間苯二甲酸氯化物 (東京化成 (股) 製造) 5.1 g (0.025 莫耳) 溶解於 γ -丁內酯 (GBL) 25 g 中所得的溶液。滴加結束後，在 -15°C 下持續攪拌 6 小時。反應結束後，將溶液投入至含有 10 質量% 的甲醇的水 3 L 中而收集白色的沈澱。藉由過濾來收集該沈澱，以水清洗 3 次後，利用 80°C 的真空乾燥機進行 24 小時乾燥，獲得作為目標鹼可溶性樹脂的聚苯並噁唑 (PBO) 前驅物 (A-3)。

【0183】 合成例 5 聚矽氧烷 (A-4) 的合成

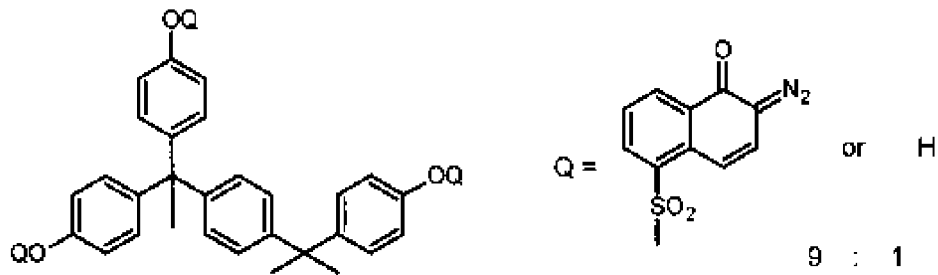
於 500 ml 的三口燒瓶中添加 44.86 g (0.200 莫耳) 對苯乙烯基三甲氧基矽烷 (St)、39.66 g (0.200 莫耳) 苯基三甲氧基矽烷 (Ph)、6.81 g (0.050 莫耳) 甲基三甲氧基矽烷 (Me)、13.12 g (0.050 莫耳) 3-三甲氧基矽烷基丙基琥珀酸酐 (Suc)、TBC 0.522 g、74.58 g 丙二醇單甲醚 (以下有時稱為 PGME)，一面於室溫下攪拌一面

花 30 分鐘添加於水 27.90 g 中溶解有磷酸 0.448 g (相對於添加單體而為 0.50 質量%)的磷酸水溶液。之後，將三口燒瓶浸漬於 70°C 的油浴中攪拌 90 分鐘後，花 30 分鐘將油浴昇溫至 115°C 為止。升溫開始 1 小時後，三口燒瓶的內溫 (溶液溫度) 達到 100°C，然後進行 2 小時加熱攪拌 (內溫為 100°C~110°C)，獲得聚矽氧烷溶液。再者，於升溫及加熱攪拌中，以 0.05 升/分鐘來流通氮氣。將反應中作為副產物的甲醇及水合計 58.9 g 餾出。向所獲得的聚矽氧烷溶液中以固體成分濃度成為 40 質量%的方式追加 PGMEA，而獲得聚矽氧烷 (A-4) 溶液。

【0184】 合成例 6 萘醌二疊氮-5-磺酸酯化合物 (B-1) 的合成

在乾燥氮氣流下，使 21.22 g (0.05 莫耳) TrisP-PA (商品名、本州化學工業 (股) 製造) 與 36.27 g (0.135 莫耳) 萘醌二疊氮-5-磺醯氯溶解於 450 g 的 1,4-二噁烷中，設為室溫。於其中，以系統內並不成為 35°C 以上的方式滴加與 50 g 的 1,4-二噁烷混合所得的 15.18 g 三乙胺。滴加後，在 30°C 下進行 2 小時攪拌。將三乙胺鹽過濾，將濾液投入至水中。其後，藉由過濾來收集所析出的沈澱。利用真空乾燥機將該沈澱乾燥，獲得下述式所表示的醌二疊氮化合物 (B-1)。

【0185】 [化 12]



【0186】 實施例及比較例中使用的化合物如下所示。

B-2：PAG-103（商品名、巴斯夫日本（BASF Japan）（股）製造）

C-1：TekP-4HBPA（商品名、本州化學工業（股）製造）

C-2：1,1-雙(3-環己基-4-羥基苯基)環己烷(東京化成工業(股)製造)

C-3：2,2-雙(3-環己基-4-羥基苯基)丙烷（東京化成工業（股）製造）

C-4：TrisP-PA（商品名、本州化學工業（股）製造）

C-5：雙酚 P（東京化成工業（股）製造）

C-6：雙酚 M（東京化成工業（股）製造）

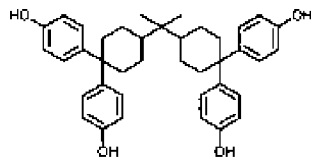
C-7：1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷（東京化成工業（股）製造）

C-8：4,4',4''-三羥基三苯基甲烷（東京化成工業（股）製造）

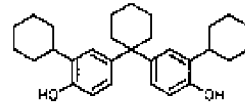
C-9：雙酚 A（東京化成工業（股）製造）

C-10：雙(4-羥基苯基)砒（東京化成工業（股）製造）

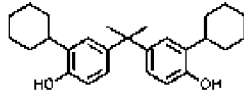
【0187】 [化 13]



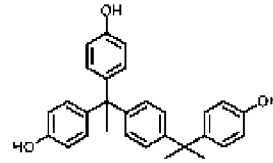
C-1
(LogP=10.4)



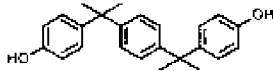
C-2
(LogP=8.9)



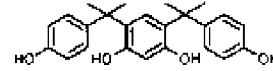
C-3
(LogP=8.1)



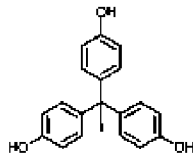
C-4
(LogP=7.8)



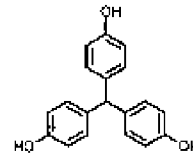
C-5
(LogP=7.0)



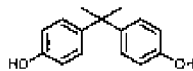
C-6
(LogP=6.3)



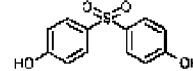
C-7
(LogP=5.0)



C-8
(LogP=4.5)



C-9
(LogP=4.2)



C-10
(LogP=2.2)

【0188】 D-1：「阿羅尼斯（Aronix）（註冊商標）」M-923（商品名、東亞合成（股）製造）

D-2：A-9300（商品名、新中村化學工業（股）製造）

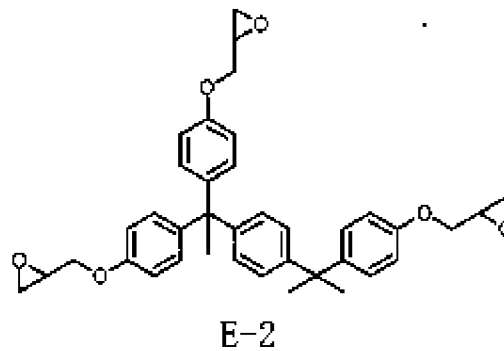
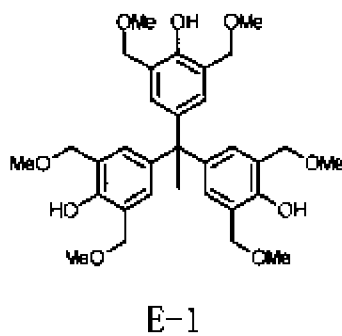
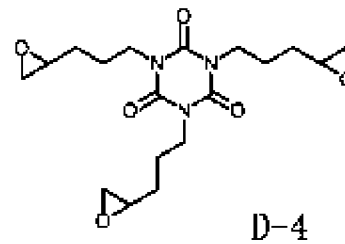
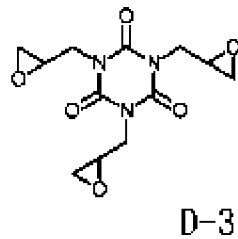
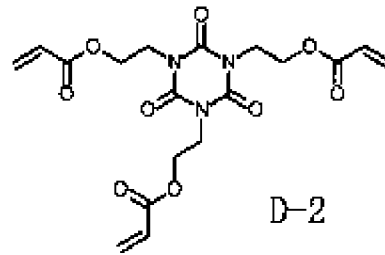
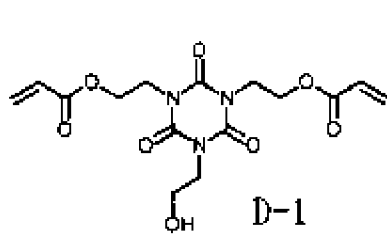
D-3：TEPIC-L（商品名、日產化學工業（股）製造）

D-4：TEPIC-VL（商品名、日產化學工業（股）製造）

E-1：HMOM-TPHAP（商品名、本州化學工業（股）製造）

E-2：「特克莫（Techmore）（註冊商標）」VG3101L（商品名、（股）普林泰科（Printec）製造）

【0189】 [化 14]



【0190】 實施例 1

將所述合成例 2 中獲得的聚醯亞胺前驅物(A-1)10.0 g、(B-1) 1.7 g、(C-7) 0.9 g 及 (D-3) 1.5 g 溶解於 PGME 56.4 g 與 γ -丁內酯(以下稱為 GBL) 14.1 g 後，用 0.2 μm 的聚四氟乙烯製的過濾器(住友電氣工業(股)製造)過濾，獲得感光性樹脂組成物 A。

【0191】 使用所獲得的感光性樹脂組成物，藉由所述〈可見光透過率測定〉、〈黃色指數測定〉、〈耐藥品性的評價〉及〈保存穩定性的評價〉中記載的方法，分別求出 400 nm 下的透過率、黃色指數、曝光感度、耐藥品性及保存穩定性。

實施例 2～實施例 26、比較例 1～比較例 12

藉由與實施例 1 同樣的方法，化合物的種類及量如表 1～表 3 中記載般獲得清漆 B～Y 及 a-1。另外，藉由與實施例 1 同樣的方法，求出 400 nm 下的透過率（可見光透過率），黃色指數、曝光感度、耐藥品性及保存穩定性。將評價結果示於表 1～表 3。

【0192】 [表 1]

[表 1]

		實施例																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
感光性樹脂組成物		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
感光性樹脂組成物 組成 〔質量份〕	A-1 (聚醯亞胺前驅物)	100				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	A-2 (聚醯亞胺)		100																	
	A-3 (PBO 前驅物)			100																
	A-4 (聚矽氧烷)				100															
	B-1 光酸產生材	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
	C-1 (LogP=10.4)								17						17	17	17	17		
	C-2 (LogP=8.9)									17									9	
	C-3 (LogP=8.1)										17									9
	C-4 (LogP=7.8)											17								
	C-5 (LogP=7.0)												17							
	C-6 (LogP=6.3)													17						
	C-7 (LogP=5.0)	9	9	9	9	17	17													
	D-1					25		25	25	25	25	25	25				50			
	D-3	15	15	15	15			25												
	D-4														25	50				
	PGME	564	564	564	564	636	636	636	636	636	636	636	636	636	736	736	536	504	504	
	GBL	141	141	141	141	159	159	159	159	159	159	159	159	159	184	184	134	126	126	
評價結果	400 nm 下的透過率 (%)	84	81	83	87	87	86	90	89	89	88	87	87	88	92	93	86	83	81	
	判定	C	C	C	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	A	A	B	C	C	
	黃色指數	5.6	6.9	6.0	4.2	4.2	4.7	2.9	3.3	3.4	3.8	4.2	4.4	3.5	2.4	0.9	4.7	6.5	6.8	
	曝光感度 (mJ/cm ²)	135	140	140	130	90	85	105	100	100	95	95	90	100	95	100	105	110	110	
	判定	C	C	C	C	A	A	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	
耐藥品性	A	B	A	C	C	A	C	C	C	C	C	C	A	A	C	C	C	C		
保存穩定性	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	

【0193】 [表 2]

[表 2]

		實施例							
		19	20	21	22	23	24	25	26
感光性樹脂組成物		S	T	U	V	W	X	S	Y
感光性樹脂組成物 組成 〔質量份〕	A-1 (聚醯亞胺前驅物)	100	100	100	100	100	100	100	100
	B-1 光酸產生材	17	17	17	17	17	17	17	16
	B-2 光酸產生材								1
	C-1 (LogP=10.4)	17	17	17	17	9	9	17	17
	C-2 (LogP=8.9)					9	9		
	D-1	25	25	25		25	25	25	25
	D-2				25				
	D-4	25	15	10	15	15	20	25	25
	PGME	736	696	676	696	700	720	736	736
	GBL	184	174	169	174	175	180	184	184
評價結果	400 nm 下的透過率 (%)	91	92	92	92	91	92	93	93
	判定	A	A	A	A	A	A	A	A
	黃色指數	1.6	1.4	2.3	1.9	2.3	1.4	1.1	1.1
	曝光感度 (mJ/cm ²)	85	90	95	90	85	85	85	85
	判定	A	A	B	A	A	A	A	A
	耐藥品性	A	A	A	A	A	A	B	A
保存穩定性	A	A	A	A	A	A	A	A	

【0194】 [表 3]

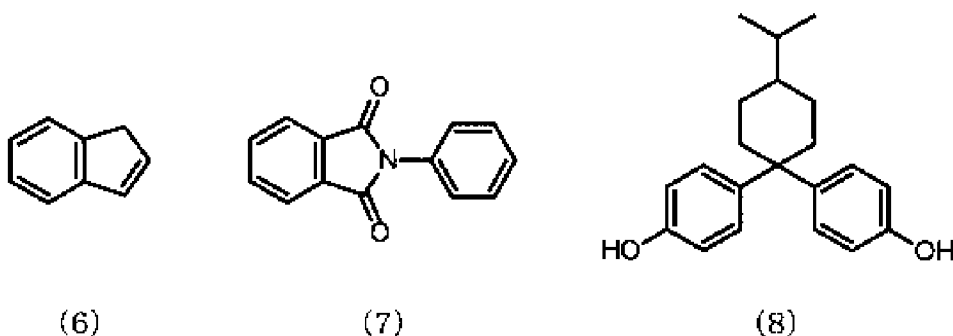
[表 3]

		比較例											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
感光性樹脂組成物		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
感光性樹脂組成物 組成 〔質量份〕	A-1 (聚醯亞胺前驅物)	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100	100
	A-2 (聚醯亞胺)								100				
	B-1 光酸產生材	17	17	17	17	17	17	17	10	17	17	17	17
	C-7 (LogP=5.0)					9	9	9					
	C-8 (LogP=4.5)	9								9			
	C-9 (LogP=3.4)		9								9		
	C-10 (LogP=2.2)			9								9	17
	D-1												25
	D-3	15	15	15	15								
	D-4								20				
	E-1						15						
	E-2							15					
	PGME	564	564	564	528	504	564	564	520	504	504	504	636
	GBL	141	141	141	132	126	141	141	130	126	126	126	159
評價結果	400 nm 下的透過率 (%)	76	72	65	79	78	75	79	79	70	63	56	60
	判定	D	E	F	D	D	D	D	D	E	D	D	D
	黃色指數	9.1	10.9	14.2	7.8	8.3	9.6	7.8	7.8	12.2	14.9	18.8	16.7
	曝光感度 (mJ/cm ²)	130	115	100	160	140	125	150	190	135	120	105	90
	判定	C	B	B	D	C	C	D	F	C	C	B	B
耐藥品性	C	C	C	C	C	A	A	B	C	C	C	C	
保存穩定性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

【0195】 實施例 27

利用所述〈藉由 FT-IR 的組成分析〉中記載的方法，測定感光性樹脂組成物 T 的硬化膜的 IR 光譜。根據獲得的 IR 光譜，在 $1775\text{ cm}^{-1}\sim 1780\text{ cm}^{-1}$ 及 $1720\text{ cm}^{-1}\sim 1725\text{ cm}^{-1}$ 得到來自醯亞胺環結構中的羰基伸縮振動的峰。另外，在 $1695\text{ cm}^{-1}\sim 1705\text{ cm}^{-1}$ 及 $1430\text{ cm}^{-1}\sim 1475\text{ cm}^{-1}$ 得到來自式 (1) 所示的結構中的羰基伸縮振動的峰。

【0196】 利用所述〈基於熱分解 GC/MS 的組成分析〉中記載的方法，分析感光性樹脂組成物 T 的硬化膜的熱分解物。分析的結果，由硬化膜中獲得的結構如下所示，得到歸屬於式 (6) 所示的茛的峰 (450 秒~455 秒)，歸屬於式 (7) 所示的醯亞胺環結構的峰 (840 秒~850 秒)，歸屬於式 (8) 所示結構的峰 (1035 秒~1045 秒)。

【0197】 [化 15]

【0198】 由該些結果確認，感光性樹脂組成物 T 的硬化膜在膜中

含有醯亞胺環結構、茛結構、式(2)所表示的結構及式(1)所表示的結構。

【符號說明】

無