



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I524150 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：103122315

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 27 日

(51)Int. Cl. : G03F7/075 (2006.01) C08L83/04 (2006.01)

C08K5/42 (2006.01) H01L21/027 (2006.01)

(71)申請人：奇美實業股份有限公司 (中華民國) CHI MEI CORPORATION (TW)

臺南市仁德區三甲里 59 之 1 號

(72)發明人：吳明儒 WU, MINGJU (TW)；施俊安 SHIH, CHUNAN (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 200519081A

TW 201209518A

TW 201413388A

CN 103864586A

US 2012/0196949A1

審查人員：彭瓊嬋

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 68 頁

(54)名稱

感光性樹脂組成物、保護膜及具有保護膜之元件

PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION, PROTECTIVE FILM AND ELEMENT HAVING THE SAME

(57)摘要

本發明係有關一種感光性樹脂組成物、保護膜及具有該保護膜之元件。上述感光性樹脂組成物包含聚矽氧烷樹脂(A)、鹼可溶性樹脂(B)、鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)及溶劑(D)，其中該鹼可溶性樹脂(B)係由不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、具有雙鍵基團之芳衍生物(b2)及具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)所共聚合而得。

The present invention relates to a photosensitive resin composition, a protective film and an element having the same. The aforementioned photosensitive resin composition includes a polysiloxane resin (A), an alkali-soluble resin (B), an ortho-naphthoquinone diazide sulfonic acid ester (C) and a solvent (D). The alkali-soluble resin (B) is obtained by copolymerizing an unsaturated carboxylic acid or unsaturated carboxylic anhydride (b1), a fluorene derivative having a double-bond group (b2) and an unsaturated compound having an acid decomposition group (b3).

發明摘要

※申請案號：103122315

※申請日：103.6.27

G03F 7/075 (2006.01)

C08L 83/04 (2006.01)

C08K 5/42 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

※IPC 分類：

【發明名稱】

感光性樹脂組成物、保護膜及具有保護膜之元件

PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION,
PROTECTIVE FILM AND ELEMENT HAVING THE SAME

【中文】

本發明係有關一種感光性樹脂組成物、保護膜及具有該保護膜之元件。上述感光性樹脂組成物包含聚矽氧烷樹脂(A)、鹼可溶性樹脂(B)、鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)及溶劑(D)，其中該鹼可溶性樹脂(B)係由不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、具有雙鍵基團之苄衍生物(b2)及具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)所共聚合而得。

【英文】

The present invention relates to a photosensitive resin composition, a protective film and an element having the same. The aforementioned photosensitive resin composition includes a polysiloxane resin (A), an alkali-soluble resin (B), an ortho-naphthoquinone diazide sulfonic acid ester (C) and a solvent (D). The

alkali-soluble resin (B) is obtained by copolymerizing an unsaturated carboxylic acid or unsaturated carboxylic anhydride (b1), a fluorene derivative having a double-bond group (b2) and an unsaturated compound having an acid decomposition group (b3).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

【發明名稱】

感光性樹脂組成物、保護膜及具有保護膜之元件

PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION,
PROTECTIVE FILM AND ELEMENT HAVING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種感光性樹脂組成物、使用該組成物所形成之保護膜及具有該保護膜之液晶顯示元件，特別是提供一種耐顯影性佳及流平耐性佳的感光性樹脂組成物、使用該組成物所形成之保護膜及具有該保護膜之液晶顯示元件。

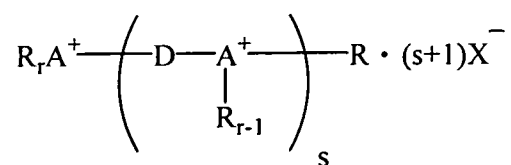
【先前技術】

【0002】 薄膜電晶體(Thin Film Transistor; TFT)型液晶顯示元件、磁頭元件、積體電路元件及固體成像元件等之電子元件中，一般係設置保護膜(亦稱為層間絕緣膜)於配線之間，而可達到絕緣保護之功效。

【0003】 製作保護膜之材料一般較佳係選用可藉由較少之步驟獲得所要求之圖案形狀，且具有良好之平坦性。該製作保護膜之材料可為感光性樹脂組成物。

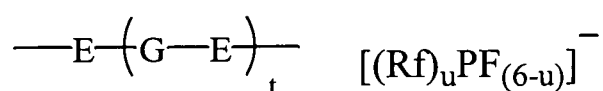
【0004】 日本特許公開第 2009-075329 號公報揭示一種保護膜用感光性樹脂組成物。此保護膜用感光性樹脂組成物係藉由包含如下式(VIII-1)或式(VIII-2)所示之過渡金屬化合

物，以提升保護膜之密著性：



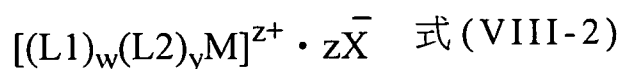
式(VIII-1)

於式(VIII-1)中，A 代表 VIA 族元素至 VIIA 族元素中原子價數為 r 之元素，其中 r 代表 1 或 2；R 代表碳數為 6 至 30 之芳香基、碳數為 4 至 30 之雜環基、碳數為 1 至 30 之烷基、碳數為 2 至 30 之烯基或碳數為 2 至 30 之炔基；D 代表如下式(VIII-1-1)所示之基團；X⁻代表如下式(VIII-1-2)所示之基團；且 s 代表 0 至 3 之整數：



式(VIII-1-1) 式(VIII-1-2)

於式(VIII-1-1)或式(VIII-1-2)中，E 代表碳數為 1 至 8 之亞烷基、碳數為 6 至 20 之亞芳香基或碳數為 8 至 20 之雜環化合物等之二價基團；t 代表 0 至 5 之整數；Rf 代表烷基，其中 80%以上之氫原子已被氟原子取代；且 u 代表 1 至 5 之整數：



於式(VIII-2)中，M 代表 VIB 族元素至 VIII 族元素中之過渡金屬元素；L1 及 L2 為過渡金屬元素 M 之配位子，L1 代表碳數為 6 至 24 之芳香族化合物或碳數為 4 至 20 之雜環化合物，且 L2 代表茛、茛或環戊二烯之陰離子；X⁻之定義與前述之定義相同，在此不另贅述；w 與 y 代表 0

至 2 之整數，且 $(w+y)$ 之總和為 2； z 代表 1 或 2。

【0005】其次，日本特許公開第 2009-229892 號公報揭示一種保護膜用感光性樹脂組成物。此感光性樹脂組成物包含碳數為 6 至 15 之具有芳香基的倍半矽氧烷。該具有芳香基之倍半矽氧烷可提升所製得之保護膜的感度、透過率及密著性。

【0006】然而，前述之二種感光性樹脂組成物雖可提升所製得之保護膜的密著性，惟其仍具有耐顯影性不佳及流平耐性不佳之缺陷，而降低所欲製作之圖案的精確性，進而降低前述電子元件之效能。

【0007】有鑑於此，目前亟需發展一種耐顯影性佳及流平耐性佳的保護膜用感光性樹脂組成物，以克服習知保護膜之上述種種問題。

【發明內容】

【0008】因此，本發明之一態樣是在提供一種感光性樹脂組成物。此感光性樹脂組成物可提升保護膜之流平耐性及耐顯影性。

【0009】本發明之另一態樣是在提供一種保護膜，其利用前述之感光性樹脂組成物所製得。

【0010】本發明之又一態樣是在提供一種具有保護膜的元件，此元件具有前述之保護膜。

【0011】根據本發明之上述態樣，提出一種感光性樹脂組成物，此感光性樹脂組成物包含聚矽氧烷樹脂(A)、鹼可溶性

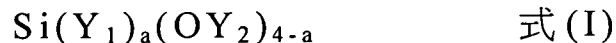
樹脂(B)、鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)及溶劑(D)，以下析述之。

感光性樹脂組成物

聚矽氧烷樹脂(A)

【0012】聚矽氧烷樹脂(A)的種類並沒有特別限制，只要可達到本發明的目的即可。聚矽氧烷樹脂(A)可藉由一混合物進行聚合反應[即水解(hydrolysis)反應及部份縮合(partially condensation)反應]形成，其中該混合物可包含矽烷單體(silane monomer)、聚矽氧烷預聚物(siloxane prepolymer)，或者矽烷單體與聚矽氧烷預聚物的組合。

【0013】本發明之聚矽氧烷樹脂(A)可由具有如下式(I)所示之結構的矽烷單體聚縮合形成：



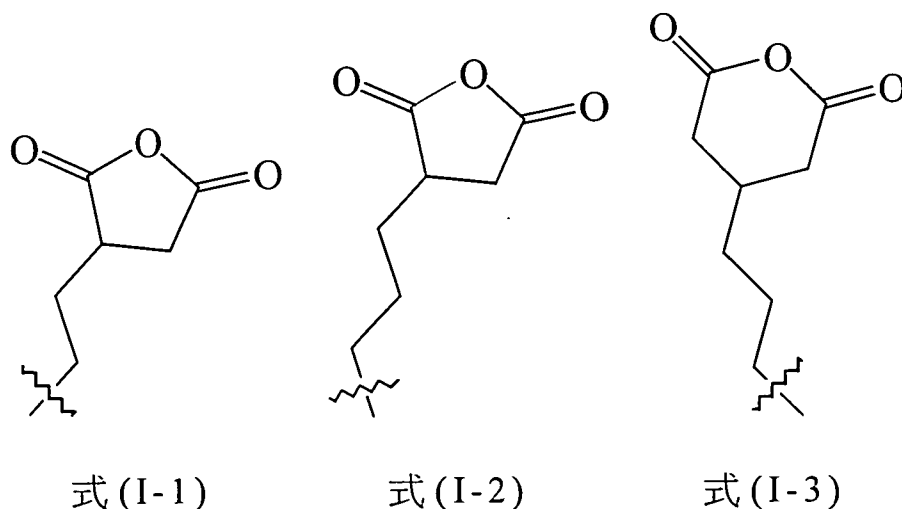
於式(I)中， Y_1 分別獨立地代表氫原子、碳數為1至10之烷基、碳數為2至10之烯基、碳數為6至15之芳香基、具有酸酐基之烷基、具有環氧基之烷基或具有環氧基之烷氧基； Y_2 分別獨立地代表氫原子、碳數為1至6之烷基、碳數為1至6之醯基或碳數為6至15之芳香基；且 a 代表0至3之整數。

【0014】當前述之 Y_1 代表碳數為1至10的烷基時，該 Y_1 可為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第三丁基、正己基或正癸基。其次，該 Y_1 也可為具有其他取代基的烷基，其具體例可為三氟甲基、3,3,3-三氟丙基、3-胺丙基、3-巰丙基或3-異氰酸丙基。

【0015】 當前述之 Y_1 代表碳數為 2 至 10 的烯基時，該 Y_1 可為乙烯基。其次，該 Y_1 也可為具有取代基之烯基，其具體例可為 3-丙烯醯氧基丙基或 3-甲基丙烯醯氧基丙基。

【0016】 當前述之 Y_1 代表碳數為 6 至 15 之芳香基時，該 Y_1 可為苯基、甲苯基(tolyl)或萘基(naphthyl)。其次，該 Y_1 可為具有其他取代基之芳香基，其具體例可為對-羥基苯基(o-hydroxyphenyl)、1-(對-羥基苯基)乙基[1-(o-hydroxyphenyl)ethyl]、2-(對-羥基苯基)乙基[2-(o-hydroxyphenyl)ethyl]或 4-羥基-5-(對-羥基苯基羧氧基戊基[4-hydroxy-5-(p-hydroxyphenylcarbonyloxy)pentyl]。

【0017】 當前述之 Y_1 代表具有酸酐基之烷基時，該烷基較佳為碳數為 1 至 10 之烷基，且該酸酐基係由二羧酸(dicarboxylic acid)經分子內脫水(intramolecular dehydration)所形成之基團，其中二羧酸可為丁二酸或戊二酸。該具有酸酐基之烷基的具體例可為具有如下式(I-1)至(I-3)所示之結構的基團：



【0018】 當前述之 Y_1 代表具有環氧基之烷基時，該烷基較佳可為碳數為 1 至 10 之烷基，且該環氧基可為二元醇(diol)經分子內脫水所形成的基團，其中二元醇之具體例可為丙二醇、丁二醇或戊二醇。該具有環氧基之烷基的具體例可為環氧丙烷基戊基(oxetanylpentyl)或 2-(3,4-環氧環己基)乙基[2-(3,4-epoxycyclohexyl)ethyl]。

● 【0019】 當前述之 Y_1 代表具有環氧基之烷氧基時，該烷氧基較佳可為碳數為 1 至 10 之烷氧基。該具有環氧基之烷氧基的具體例可為環氧丙氧基丙基(glycidoxypropyl)或 2-環氧丙烷基丁氧基(2-oxetanylbutoxy)。

【0020】 當前述之 Y_2 代表碳數為 1 至 6 之烷基時， Y_2 之具體例可為甲基、乙基、正丙基、異丙基或正丁基；當前述之 Y_2 代表碳數為 1 至 6 之醯基時， Y_2 之具體例可為乙醯基；當前述之 Y_2 代表碳數為 6 至 15 之芳香基時， Y_2 之具體例可為苯基。

● 【0021】 當前述之 a 代表 2 或 3 時，複數個 Y_1 可為相同或不同。當 a 代表 0 至 2 時，複數個 Y_2 可為相同或不同。

【0022】 當 a 代表 0 時，具有如式(I)所示之結構的矽烷單體可為四官能性矽烷單體(亦即具有四個可水解基團之矽烷單體)；當 a 代表 1 時，具有如式(I)所示之結構的矽烷單體可為三官能性矽烷單體(亦即具有三個可水解基團之矽烷單體)；當 a 代表 2 時，具有如式(I)所示之結構的矽烷單體可為二官能性矽烷單體(亦即具有二個可水解基團之矽烷

單體)；當 a 代表 3 時，具有如式(I)所示之結構的矽烷單體可為單官能性矽烷單體(亦即具有一個可水解基團之矽烷單體)。上述之水解基團代表可進行水解反應且與矽鍵結的基團，且該水解基團之具體例可為烷氧基、醯氧基(acyloxy group)或苯氧基(phenoxy group)。

【0023】 上述四官能性矽烷單體之具體例可為四甲氧基矽烷(tetramethoxysilane)、四乙氧基矽烷(tetraethoxysilane)、四乙醯氧基矽烷(tetraacetoxysilane)或四苯氧基矽烷(tetraphenoxy silane)等之矽烷單體。

【0024】 上述三官能性矽烷單體之具體例可為甲基三甲氧基矽烷(methyltrimethoxysilane；MTMS)、甲基三乙氧基矽烷(methyltriethoxysilane)、甲基三異丙氧基矽烷(methyltriisopropoxysilane)、甲基三正丁氧基矽烷(methyltri-n-butoxysilane)、乙基三甲氧基矽烷(ethyltrimethoxysilane)、乙基三乙氧基矽烷(ethyltriethoxysilane)、乙基三異丙氧基矽烷(ethyltriisopropoxysilane)、乙基三正丁氧基矽烷(ethyltri-n-butoxysilane)、正丙基三甲氧基矽烷(n-propyltrimethoxysilane)、正丙基三乙氧基矽烷(n-propyltriethoxysilane)、正丁基三甲氧基矽烷(n-butyltrimethoxysilane)、正丁基三乙氧基矽烷(n-butyltriethoxysilane)、正己基三甲氧基矽烷(n-hexyltrimethoxysilane)、正己基三乙氧基矽烷(n-hexyltriethoxysilane)、癸基三甲氧基矽烷

(decyltrimethoxysilane)、乙烯基三甲氧基矽烷(vinyltrimethoxysilane)、乙烯基三乙氧基矽烷(vinyltriethoxysilane)、3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷(3-acryloyloxypropyltrimethoxysilane)、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷(3-methylacryloyloxypropyltrimethoxysilane; MPTMS)、3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷(3-methylacryloyloxypropyltriethoxysilane)、苯基三甲氧基矽烷(phenyltrimethoxysilane; PTMS)、苯基三乙氧基矽烷(phenyltriethoxysilane; PTES)、對-羥基苯基三甲氧基矽烷(p-hydroxyphenyltrimethoxysilane)、1-(對-羥基苯基)乙基三甲氧基矽烷[1-(p-hydroxyphenyl)ethyltrimethoxysilane]、2-(對-羥基苯基)乙基三甲氧基矽烷[2-(p-hydroxyphenyl)ethyltrimethoxysilane]、4-羥基-5-(對-羥基苯基羰氧基)戊基三甲氧基矽烷[4-hydroxy-5-(p-hydroxyphenylcarbonyloxy)pentyltrimethoxysilane]、三氟甲基三甲氧基矽烷(trifluoromethyltrimethoxysilane)、三氟甲基三乙氧基矽烷(trifluoromethyltriethoxysilane)、3,3,3-三氟丙基三甲氧基矽烷(3,3,3-trifluoropropyltrimethoxysilane)、3-胺丙基三甲氧基矽烷(3-aminopropyltrimethoxysilane)、3-胺丙基三乙氧基矽烷(3-aminopropyltriethoxysilane)、3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷(3-glycidoxypropyltrimethoxysilane)、3-環氧丙氧基丙基三乙氧基矽烷

(3-glycidoxypolytriethoxysilane)、2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷[2-(3,4-epoxycyclohexyl)ethyltrimethoxysilane]、3-巯丙基三甲氧基矽烷(3-mercaptopropyltrimethoxysilane)、2-環氧丙烷基丁氧基丙基三苯氧基矽烷(2-oxetanylbutoxypropyltriphenoxysilane)等，或者市售之商品，例如：東亞合成所製造之 2-環氧丙烷基丁氧基丙基三甲氧基矽烷(2-oxetanylbutoxypropyltrimethoxysilane；其型號為 TMSOX-D)、2-環氧丙烷基丁氧基丙基三乙氧基矽烷(2-oxetanylbutoxypropyltriethoxysilane；其型號為 TESOX-D)或 3-(三苯氧基矽基)丙基丁二酸(3-triphenoxysilyl propyl succinic anhydride)；信越化學所製造之 3-(三甲氧基矽基)丙基丁二酸酐(3-trimethoxysilyl propyl succinic anhydride；其型號為 X-12-967)；WACKER 公司所製造之 3-(三乙氧基矽基)丙基丁二酸酐(3-(triethoxysilyl) propyl succinic anhydride；其型號為 GF-20)或 3-(三甲氧基矽基)丙基戊二酸酐[3-(trimethoxysilyl) propyl glutaric anhydride；其型號為 TMSG]、3-(三乙氧基矽基)丙基戊二酸酐[3-(triethoxysilyl) propyl glutaric anhydride]或 3-(三苯氧基矽基)丙基戊二酸酐[3-(triphenoxysilyl) propyl glutaric anhydride]。

【0025】上述二官能性矽烷單體之具體例可為二甲基二甲氧基矽烷(dimethyldimethoxysilane；DMDMS)、二甲基二乙氧基矽烷(dimethyldiethoxysilane)、二甲基二乙醯氧基矽烷

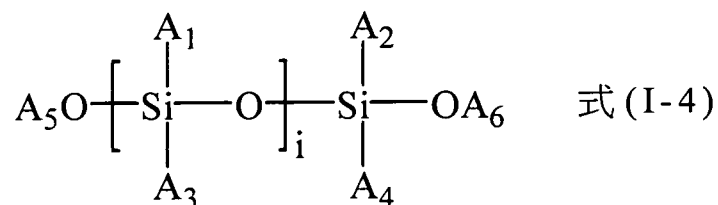
(dimethyldiacetyloxysilane)、二正丁基二甲氧基矽烷 (di-n-butyldimethoxysilane)、二苯基二甲氧基矽烷 (dipenyldimethoxysilane)、二異丙氧基-二(2-環氧丙烷基丁氧基丙基)矽烷 [diisopropoxy-di(2-oxetanylbutoxypropyl)silane; DIDOS]、二(3-環氧丙烷基戊基)二甲氧基矽烷 [di(3-oxetanylpentyl)dimethoxy silane]、(二正丁氧基矽基)二(丙基丁二酸酐)[(di-n-butoxysilyl) di(propyl succinic anhydride)] 或 (二甲氧基矽基)二(乙基丁二酸酐)[(dimethoxysilyl) di(ethyl succinic anhydride)]等之矽烷單體。

【0026】上述單官能性矽烷單體之具體例可為三甲基甲氧基矽烷(trimethylmethoxysilane)、三正丁基乙氧基矽烷(tri-n-butylethoxysilane)、3-環氧丙氧基丙基二甲基甲氧基矽烷(3-glycidoxypropyldimethylmethoxysilane)、3-環氧丙氧基丙基二甲基乙氧基矽烷(3-glycidoxypropyldimethylethoxysilane)、二(2-環氧丙烷基丁氧基戊基)-2-環氧丙烷基戊基乙氧基矽烷[di(2-oxetanylbutoxypentyl)-2-oxetanylpentylethoxysilane]、三(2-環氧丙烷基戊基)甲氧基矽烷[tri(2-oxetanylpentyl)methoxy silane]、苯氧基矽基三丙基丁二酸酐(phenoxy-silyltripropyl succinic anhydride)或甲基甲氧基矽基二乙基丁二酸酐(methoxysilyldiethyl succinic anhydride)等之矽烷單體。

【0027】 上述之矽烷單體可單獨一種或混合複數種使用。

【0028】 當本發明之聚矽氧烷樹脂(A)由具有如式(I)所示之結構的矽烷單體聚縮合形成，且至少一 Y_1 代表具有酸酐基之烷基、具有環氧基之烷基或具有環氧基之烷氧基時，所製得之感光性樹脂組成物具有更佳之流平耐性。

【0029】 前述之聚矽氧烷預聚物可包含具有如下式(I-4)所示之結構的聚矽氧烷預聚物：



於式(I-4)中， A_1 、 A_2 、 A_3 及 A_4 分別獨立地代表氫原子、碳數為 1 至 10 的烷基、碳數為 2 至 6 的烯基或碳數為 6 至 15 的芳香基。 A_5 及 A_6 分別獨立地代表氫原子、碳數為 1 至 6 的烷基、碳數為 1 至 6 的醯基或碳數為 6 至 15 的芳香基。 i 代表 1 至 1000 的整數。

【0030】 當前述之 A_1 、 A_2 、 A_3 及 A_4 分別獨立地代表碳數為 1 至 10 的烷基時， A_1 、 A_2 、 A_3 及 A_4 之具體例分別可為甲基、乙基或正丙基等；當前述之 A_1 、 A_2 、 A_3 及 A_4 分別獨立地代表碳數為 2 至 6 的烯基時， A_1 、 A_2 、 A_3 及 A_4 之具體例分別可為乙烯基、丙烯醯氧基丙基或甲基丙烯醯氧基丙基；當前述之 A_1 、 A_2 、 A_3 及 A_4 分別獨立地代表碳數為 6 至 15 的芳香基時， A_1 、 A_2 、 A_3 及 A_4 之具體例分別可為苯基、甲苯基或萘基等。上述之烷基、烯基及芳香基中之任一者亦可選擇性地具有取代基。

【0031】 當前述之 A_5 及 A_6 分別獨立地代表碳數為 1 至 6 的烷基時， A_5 及 A_6 之具體例分別可為甲基、乙基、正丙基、異丙基或正丁基等；當前述之 A_5 及 A_6 分別獨立地代表碳數為 1 至 6 的醯基時， A_5 及 A_6 之具體例可為乙醯基；當前述之 A_5 及 A_6 分別獨立地代表碳數為 6 至 15 的芳香基時， A_5 及 A_6 之具體例可為苯基。上述之烷基、醯基及芳香基中之任一者亦可選擇性地具有取代基。

【0032】 當 i 代表 2 至 1000 之整數時，複數個 A_1 可為相同或不同，且複數個 A_3 可為相同或不同。 i 較佳可為 3 至 300 之整數，且更佳可為 5 至 200 之整數。

【0033】 具有如式(I-4)所示之結構的聚矽氧烷預聚物之具體例可為 1,1,3,3-四甲基-1,3-二甲氧基二矽氧烷、1,1,3,3-四甲基-1,3-二乙氧基二矽氧烷、1,1,3,3-四乙基-1,3-二乙氧基二矽氧烷，或者由吉來斯特(Gelest)公司製造末端為矽烷醇之聚矽氧烷(Silanol terminated polydimethylsiloxane)，其型號可為：DM-S12(分子量為 400 至 700)、DMS-S15(分子量為 1500 至 2000)、DMS-S21(分子量 4200)、DMS-S27(分子量 18000)、DMS-S31(分子量 26000)、DMS-S32(分子量 36000)、DMS-S33(分子量 43500)、DMS-S35(分子量 49000)、DMS-S38(分子量 58000)、DMS-S42(分子量 77000)或 PDS-9931(分子量為 1000 至 1400)]。

【0034】 上述具有如式(I-4)所示之結構的聚矽氧烷預聚物可單獨一種或混合複數種使用。

【0035】 前述之矽烷單體可與聚矽氧烷預聚物組合使用，且

兩者之混合比例並沒有特別之限制。矽烷單體與聚矽氧烷預聚物中之矽原子莫耳數比較佳可為 100:0.01 至 50:50。

【0036】其次，上述之混合物亦可選擇性地包含二氧化矽(silicon dioxide)粒子。二氧化矽粒子之平均粒徑並沒有特別之限制，且其平均粒徑可為 2nm 至 250nm，較佳為 5nm 至 200nm，且更佳為 10nm 至 100nm。

【0037】該二氧化矽粒子之具體例可為觸媒化成株式會社製造，型號為 OSCAR 1132(粒徑為 12nm，且分散劑為甲醇)、OSCAR 1332(粒徑為 12nm，且分散劑為正丙醇)、OSCAR 105(粒徑為 60nm，且分散劑為 γ -丁內酯)或 OSCAR 106(粒徑為 120nm，且分散劑為二丙酮醇)等之商品；扶桑化學株式會社製造，型號為 Quartron PL-1-IPA(粒徑為 13nm，且分散劑為異丙酮)、Quartron PL-1-TOL(粒徑為 13nm，且分散劑為甲苯)、Quartron PL-2L-PGME(粒徑為 18nm，且分散劑為丙二醇單甲醚)或 Quartron PL-2L-MEK(粒徑為 18nm，且分散劑為甲乙酮)等之商品；日產化學株式會社製造，型號為 IPA-ST(粒徑為 12nm，且分散劑為異丙醇)、EG-ST(粒徑為 12nm，且分散劑為乙二醇)、IPA-ST-L(粒徑為 45nm，且分散劑為異丙醇)或 IPA-ST-ZL(粒徑為 100nm，且分散劑為異丙醇)等之商品。該二氧化矽粒子可單獨一種或混合複數種使用。

【0038】該二氧化矽粒子可與矽烷單體及/或聚矽氧烷預聚物組合使用，且混合比例並無特別限制。二氧化矽粒子與聚矽氧烷預聚物中之矽原子莫耳數比例較佳可為 1%至

50%。

【0039】 於上述之聚合反應(即水解反應及部份縮合反應)中，混合物係先添加至溶劑及水中，其中該混合物可包含含矽烷單體、聚矽氧烷預聚物及/或二氧化矽粒子，且該混合物可選擇性地包含觸媒(catalyst)。然後，於 50℃ 至 150℃ 下加熱攪拌。經過 0.5 小時至 120 小時後，副產物(醇類或水等)係藉由蒸餾(distillation)去除。

● 【0040】 前述聚合反應所使用之溶劑並沒有特別之限制，且所述溶劑可與本發明後述之溶劑(D)相同或不同。基於矽烷單體、聚矽氧烷預聚物及/或二氧化矽粒子的總使用量為 100 公克，溶劑的使用量為 15 公克至 1200 公克，較佳為 20 公克至 1100 公克，且更佳為 30 公克至 1000 公克。

● 【0041】 基於矽烷單體、聚矽氧烷預聚物及/或二氧化矽粒子中之可水解基團為 1 莫耳，上述聚合反應所使用的水(亦即用於水解的水)為 0.5 莫耳至 2 莫耳。

● 【0042】 上述聚合反應所使用的觸媒沒有特別的限制，且其較佳可為酸觸媒(acidic catalyst)或鹼觸媒(basic catalyst)。酸觸媒的具體例可包含鹽酸(hydrochloric acid)、硝酸(nitric acid)、硫酸(sulfuric acid)、氫氟酸(hydrofluoric acid)、草酸(oxalic acid)、磷酸(phosphoric acid)、醋酸(acetic acid)、三氟醋酸(trifluoroacetic acid)、蟻酸(formic acid)、多元羧酸(polybasic carboxylic acid)或其酸酐，或者離子交換樹脂(ion-exchange resin)等之酸觸媒。鹼觸媒的具體例可包含二乙胺(diethylamine)、三乙胺(triethylamine)、三丙胺

(tripropylamine)、三丁胺(tributylamine)、三戊胺(tripentylamine)、三己胺(trihexylamine)、三庚胺(triheptylamine)、三辛胺(trioctylamine)、二乙醇胺(diethanolamine)、三乙醇胺(triethanolamine)、氫氧化鈉(sodium hydroxide)、氫氧化鉀(potassium hydroxide)、含有胺基及烷氧基的矽烷或離子交換樹脂等之鹼觸媒。

【0043】基於矽烷單體、聚矽氧烷預聚物及/或二氧化矽粒子的總使用量為 100 公克，聚合反應之觸媒的使用量為 0.005 公克至 15 公克，較佳為 0.01 公克至 12 公克，且更佳為 0.05 公克至 10 公克。

【0044】基於安定性(stability)的觀點，本發明之聚矽氧烷樹脂(A)較佳不包含副產物(例如醇類或水)及觸媒。因此，進行聚合反應後的混合物可選擇性地進行純化(purification)，以獲得聚矽氧烷樹脂(A)。該純化的方法並無特別限制，較佳係將疏水性溶劑(hydrophobic solvent)加至進行聚合反應後之混合物中，以稀釋並形成一混合溶液。接著，將上述混合溶液轉移至分液漏斗(separation funnel)中。然後，以水洗滌數回有機層，再以旋轉蒸發器(rotary evaporator)濃縮上述有機層，以去除醇類或水。此外，觸媒可藉由離子交換樹脂去除。

【0045】倘若本發明之感光性樹脂組成物不包含聚矽氧烷樹脂(A)時，所製得之感光性樹脂組成物具有流平耐性不佳之缺陷。

鹼可溶性樹脂(B)

【0046】 本發明之鹼可溶性樹脂(B)係指可溶於鹼性水溶液中的樹脂，且其結構並沒有特別限制。

【0047】 較佳地，該鹼可溶性樹脂(B)是指具有羧酸基之樹脂或苯酚-酚醛清漆(phenol-novolac)樹脂。更佳地，該鹼可溶性樹脂(B)是由一反應混合物在一聚合起始劑存在下進行共聚合反應所製得，該反應混合物可包含不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、具有雙鍵基團之苄衍生物(b2)及具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)。

● 【0048】 在一實施例中，前述之反應混合物可選擇性地包含具有環氧基之不飽和化合物(b4)及/或其他不飽和化合物(b5)。

不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)

● 【0049】 該不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)是指包含羧酸基或羧酸酐結構及聚合鍵結用之不飽和鍵的化合物，且其結構並沒有特別限制。該不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)之具體例可包含但不限於不飽和單羧酸化合物、不飽和二羧酸化合物、不飽和羧酸酐化合物、多環型不飽和羧酸化合物、多環型不飽和二羧酸化合物或多環型不飽和酸酐化合物。

● 【0050】 該不飽和單羧酸化合物可包含但不限於(甲基)丙烯酸、丁烯酸、 α -氯丙烯酸、乙基丙烯酸、肉桂酸、2-(甲基)丙烯醯乙氧基丁二酸酯[2-(meth)acryloyloxyethyl succinate monoester]、2-(甲基)丙烯醯乙氧基六氫化苯二甲酸酯、2-(甲基)丙烯醯乙氧基苯二甲酸酯或 ω -羧基聚

己內酯多元醇單丙烯酸酯(東亞合成製造之商品，其型號為 ARONIX M-5300)等。

【0051】 該不飽和二羧酸化合物可包含但不限於馬來酸、富馬酸、甲基富馬酸、衣康酸或檸康酸等。

【0052】 該不飽和羧酸酐化合物可包含但不限於前述不飽和二羧酸化合物之酸酐化合物。

【0053】 該多環型不飽和羧酸化合物可包含但不限於 5-羧基雙環[2.2.1]庚-2-烯、5-羧基-5-甲基雙環[2.2.1]庚-2-烯、5-羧基-5-乙基雙環[2.2.1]庚-2-烯、5-羧基-6-甲基雙環[2.2.1]庚-2-烯或 5-羧基-6-乙基雙環[2.2.1]庚-2-烯等。

【0054】 該多環型不飽和二羧酸化合物可包含但不限於 5,6-二羧酸二環[2.2.1]庚-2-烯。

【0055】 該多環型不飽和二羧酸酐化合物可包含但不限於前述多環型不飽和二羧酸化合物之酸酐化合物。

【0056】 較佳地，該不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)是選自於丙烯酸、甲基丙烯酸、馬來酸酐、2-甲基丙烯醯乙氧基丁二酸酯或 2-甲基丙烯醯基乙氧基六氫化苯二甲酸。上述之不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)可單獨一種或混合複數種使用。

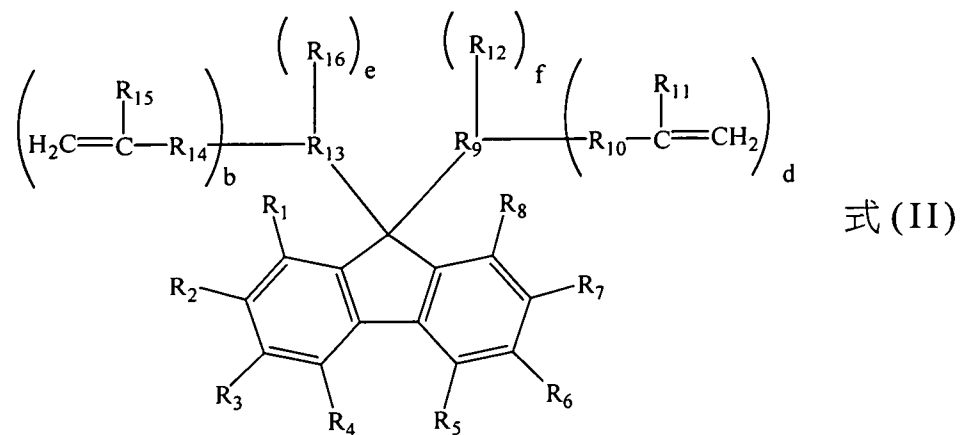
【0057】 基於不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)及後述具有雙鍵基團之苄衍生物(b2)與具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)的總使用量為 100 重量份，該不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)之使用量為 5 重量份至 29 重量份，較佳為 5 重量份至 25 重量份，且更佳為 8 重量份至 25 重

量份。

具有雙鍵基團之苐衍生物(b2)

【0058】 該具有雙鍵基團之苐衍生物(b2)包含具有至少一雙鍵基團的苐衍生物。該雙鍵基團包含烯基(如乙烯或丙烯等)，或者具有雙鍵的基團(如丙烯酸酯基)。

【0059】 該具有雙鍵基團的苐衍生物(b2)具有如下式(II)所示之結構：



於式(II)中， R_1 至 R_8 可為相同或不相同，且各自表示氫原子、鹵素原子、氰基或烷基。 R_9 及 R_{13} 可為相同或不相同，且各自表示芳香基或雜環基。 R_{10} 及 R_{14} 可為相同或不相同，且各自表示單鍵或有機基團。 R_{11} 及 R_{15} 可為相同或不相同，且各自表示氫原子或甲基。 R_{12} 及 R_{16} 可為相同或不相同，且各自表示氫原子、鹵素原子、烷基、環烷基、芳香基、烷基芳香基、烷氧基、環烷基氧基、芳香氧基、醯基、硝基、氰基或胺基。 b 及 d 各自表示 1 至 3 的整數，且 e 及 f 各自表示 0 至 3 的整數。

【0060】 於 R_1 至 R_8 中，前述之鹵素原子可包含但不限於氟原子或氯原子等。該烷基表示碳數為 1 至 8 之烷基，且該

烷基可為直鏈烷基或支鏈烷基，且該碳數為 1 至 8 之烷基可包含但不限於甲基或乙基等。

【0061】於 R_9 及 R_{13} 中，前述之芳香基表示碳數為 6 至 14 之芳香基，且該碳數為 6 至 14 之芳香基可包含但不限於苯基、萘基、蒽基、聯苯基或茚基等。較佳地，該碳數為 6 至 14 之芳香基是選自於苯基或萘基。

【0062】於 R_{10} 及 R_{14} 中，該有機基團可包含但不限於酯基、酯基與醚基的組合、矽醚基(Silyl ether)、胺基甲酸酯基，或者胺基甲酸酯基與醚基的組合。該有機基團係由(i)具有羥基取代或環氧丙基取代之 R_9 及 R_{13} 的衍生物，與具有至少一羧酸基的(甲基)丙烯酸化合物或具有至少一酸酐基的酸酐化合物反應所製得之酯基；(ii)具有羧酸基取代之 R_9 及 R_{13} 的衍生物，與羥基烷基(甲基)丙烯酸酯或環氧丙氧基(甲基)丙烯酸酯反應所製得之酯基；(iii)具有羥基取代或環氧丙基取代之 R_9 及 R_{13} 的衍生物，與末端具有異氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯化合物反應所製得之胺基甲酸酯基。

【0063】前述具有至少一羧酸基的(甲基)丙烯酸化合物可包含但不限於(甲基)丙烯酸。前述具有至少一酸酐基的酸酐化合物可包含但不限於馬來酸酐。前述末端具有異氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯化合物是由羥基烷基(甲基)丙烯酸酯與二異氰酸酯反應所得，或由羥基烷基(甲基)丙烯酸酯、二異氰酸酯與二元醇(diol)反應所得。

【0064】該末端具有異氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯化合物可包含但不限於(甲基)丙烯醯氧基烷基異氰酸酯或(甲基)

丙烯醯氧基苯基異氰酸酯。該(甲基)丙烯醯氧基烷基異氰酸酯可包含但不限於 2-(甲基)丙烯醯氧基乙基異氰酸酯 [2-(meth)acryloyloxy ethyl isocyanate]、6-(甲基)丙烯醯氧基己基異氰酸酯 [6-(meth)acryloyloxy hexyl isocyanate] 或 2,2-二[(甲基)丙烯醯氧基甲基]乙基異氰酸酯 [2,2-bis(meth)acryloyloxymethyl ethyl isocyanate] 等。該(甲基)丙烯醯氧基苯基異氰酸酯可包含但不限於 4-(甲基)丙烯醯氧基苯基異氰酸酯 [4-(meth)acryloyloxy phenyl isocyanate] 等。

【0065】此外，該有機基團也可由具有羥基取代之 R_9 及 R_{13} 的衍生物與具有乙烯性不飽和基或(甲基)丙烯醯氧基的矽偶合劑反應所製得之矽醚基(Silyl ether)。

【0066】該 R_{10} 及 R_{14} 於 R_9 及 R_{13} 上的取代位置並無特別的限制。較佳地，當 R_9 及 R_{13} 為苯環時， R_{10} 及 R_{14} 可以是在 3 號位置或 4 號位置。當 R_9 及 R_{13} 為萘時， R_{10} 及 R_{14} 可以是在 4 號位置、5 號位置、6 號位置或 7 號位置。

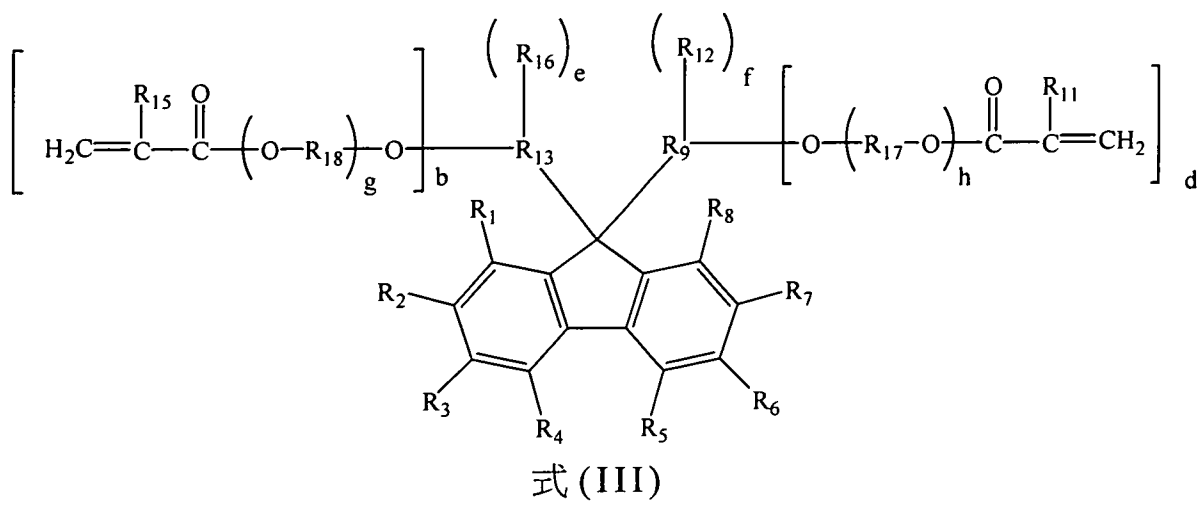
【0067】於 R_{12} 及 R_{16} 中，前述之鹵素原子可包含但不限於氟原子或氯原子等。前述之烷基表示碳數為 1 至 8 之烷基，該烷基可為直鏈烷基或支鏈烷基，且該碳數為 1 至 8 之烷基可包含但不限於甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、第三丁基或異丁基等。前述之環烷基表示碳數為 5 至 10 之環烷基，且該碳數為 5 至 10 之環烷基可包含但不限於環戊基或環己基等。前述之芳香基表示碳數為 6 至 10 之芳香基，且該碳數為 6 至 10 之芳香基可包含但不限於苯基或萘基。

等。前述之烷基芳香基可為碳數為 1 至 4 之烷基與碳數為 6 至 10 之芳香基的組合，且該烷基芳香基可包含但不限於苄基、乙基苯基、甲苯基、二甲苯基或第三丁基苯基。前述之烷氧基表示碳數為 1 至 8 之烷氧基，且該碳數為 1 至 8 之烷氧基可包含但不限於甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、第三丁氧基或異丁氧基等。前述之環烷基氧基表示碳數為 5 至 10 之環烷基氧基，且該碳數為 5 至 10 之環烷基氧基可包含但不限於環己基氧基等。前述之芳香氧基表示碳數為 6 至 10 之芳香氧基，且該碳數為 6 至 10 之芳香氧基可包含但不限於苯氧基等。前述之醯基表示碳數為 1 至 6 之醯基，且該碳數為 1 至 6 之醯基可包含但不限於乙醯基。前述之胺基可包含但不限於 -NH_2 或經取代的胺基，且該經取代的胺基可包含但不限於碳數為 1 至 6 之烷基胺基等。

【0068】 R_{12} 及 R_{16} 於 R_9 及 R_{13} 上的取代位置並無特別的限制。較佳地，當 R_9 及 R_{13} 為苯環時， R_{12} 及 R_{16} 可以是在 2 號位置、3 號位置或 4 號位置；當 R_9 及 R_{13} 為萘時， R_{12} 及 R_{16} 可以是在 4 號位置、5 號位置、6 號位置或 7 號位置。

【0069】 較佳地，該 R_{12} 及 R_{16} 為相同或不相同，且各自表示碳數為 1 至 4 之烷基、苯基或碳數為 1 至 4 之烷氧基。更佳地，該 R_{12} 及 R_{16} 為相同或不相同，且各自表示甲基、乙基、苯基、甲氧基與乙氧基。較佳地， b 及 d 各自表示 1 至 2 的整數，且 e 及 f 各自表示 0 至 1 的整數。

【0070】 該具有雙鍵基團的衍生物(b2)具有如下式(III)所示之結構：



於式(III)中， R_1 至 R_8 為相同或不相同，且各自表示氫原子、鹵素原子、氰基或烷基。 R_9 及 R_{13} 可為相同或不相同，且各自表示芳香基或雜環基。 R_{17} 及 R_{18} 為二價烷基或經羥基取代之二價烷基。 R_{11} 及 R_{15} 為相同或不相同，且各自表示氫原子或甲基。 R_{12} 及 R_{16} 為相同或不相同，且各自表示氫原子、鹵素原子、烷基、環烷基、芳香基、烷基芳香基、烷氧基、環烷基氧基、芳香氧基、醯基、硝基、氰基或胺基。 b 及 d 各自表示 1 至 3 的整數， e 及 f 各自表示 0 至 3 的整數，且 g 及 h 各自表示 0 至 10 的整數。

【0071】 其中， R_1 至 R_8 的定義相同於上述式(II)中 R_1 至 R_8 之定義，在此不另贅述。 R_9 及 R_{13} 的定義相同於上述式(II)中 R_9 及 R_{13} 的定義，在此不另贅述。 R_{12} 及 R_{16} 的定義相同於上述式(II)中 R_{12} 及 R_{16} 的定義，在此不另贅述。

【0072】 於 R_{17} 及 R_{18} 的定義中，該二價烷基表示碳數為 2 至 6 之二價烷基或經羥基取代之二價烷基，該二價烷基可為直鏈烷基或支鏈烷基，其中該二價烷基可包含但不限於亞乙基(ethylene)、2-甲基亞乙基(propylene)、三亞甲基

(trimethylene)或四亞甲基(tetramethylene)等，該經羥基取代之二價烷基可包含但不限於 2-羥基三亞甲基(2-hydroxy-trimethylene)等。較佳地，該二價烷基為碳數為 2 至 4 之二價直鏈烷基或碳數為 3 至 6 之二價支鏈烷基。g 及 h 較佳各自表示 1 至 7 的整數，且更佳為 1 至 5 的整數。

【0073】該具有雙鍵基團的芴衍生物(b2)可包含但不限於 9,9'-二{[(甲基)丙烯醯氧基]苯基}芴化合物、9,9'-二{[(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物、9,9'-二{單烷基-[2-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物、9,9'-二{二烷基-[2-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物、9,9'-二{三[2-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物、9,9'-二{三[2-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物、9,9'-二{[苯基-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物或 9,9'-二{[(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]萘基}芴化合物。該具有雙鍵基團的芴衍生物(b2)可單獨一種或混合複數種使用。

【0074】該 9,9'-二{[(甲基)丙烯醯氧基]苯基}芴化合物可包含但不限於 9,9'-二{[4-(甲基)丙烯醯氧基]苯基}芴。

【0075】該 9,9'-二{[(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物可包含但不限於 9,9'-二{4-[2-羥基-3-(甲基)丙烯醯氧基丙氧基]苯基}芴 {9,9'-bis{4-[2-hydroxy-3-(meth)acryloxypropoxy]phenyl}fluorene}、9,9'-二{4-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]苯基}芴 {9,9'-bis{4-[2-(meth)acryloxyethoxy]phenyl}fluorene}、9,9'-二{4-[2-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]乙氧基]苯基}芴

{9,9'-bis{4-[2-[2-(meth)acryloxyethoxy]ethoxy]phenyl}fluorene} 或 9,9'-二{4-[2-(甲基)丙烯醯氧基丙氧基]苯基}芴 {9,9'-bis{4-[2-(meth)acryloxypropoxy]phenyl}fluorene}。

【0076】該 9,9'-二{單烷基-[2-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物可包含但不限於 9,9'-二{3-甲基-4-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]苯基}芴 {9,9'-bis{3-methyl-4-[2-(meth)acryloxyethoxy]phenyl}fluorene} 或 9,9'-二{3-甲基-4-[2-(甲基)丙烯醯氧基丙氧基]苯基}芴

{9,9'-bis{3-methyl-4-[2-(meth)acryloxypropoxy]phenyl}fluorene} 等。

【0077】該 9,9'-二{二烷基-[2-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物可包含但不限於 9,9'-二{3,5-二甲基-4-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]苯基}芴 {9,9'-bis{3,5-dimethyl-4-[2-(meth)acryloxyethoxy]phenyl}fluorene} 或 9,9'-二{3,5-二甲基-4-[2-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]乙氧基]苯基}芴 {9,9'-bis{3,5-dimethyl-4-[2-[2-(meth)acryloxyethoxy]ethoxy]phenyl}fluorene} 等。

【0078】該 9,9'-二{二[2-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物可包含但不限於 9,9'-二{3,5-二[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]苯基}芴 {9,9'-bis{3,5-di[2-(meth)acryloxyethoxy]phenyl}fluorene} 等。

【0079】該 9,9'-二{三[2-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物可包含但不限於 9,9'-二{3,4,5-三[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]苯基}芴 {9,9'-bis{3,4,5-tri[2-(meth)acryloxyethoxy]phenyl}fluorene} 等。

【0080】該 9,9'-二{[苯基-(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]苯基}芴化合物可包含但不限於 9,9'-二{3-苯基-4-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]苯基}芴 {9,9'-bis{3-phenyl-4-[2-(meth)acryloxyethoxy]phenyl}fluorene} 等。

【0081】該 9,9'-二{[(甲基)丙烯醯氧基烷氧基]萘基}芴化合物可包含但不限於 9,9'-二{6-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]-2-萘基}芴 {9,9'-bis{6-[2-(meth)acryloxyethoxy]-2-naphthyl}fluorene}、9,9'-二{6-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]-1-萘基}芴 {9,9'-bis{6-[2-(meth)acryloxyethoxy]-1-naphthyl}fluorene}、9,9'-二{5-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]-2-萘基}芴 {9,9'-bis{5-[2-(meth)acryloxyethoxy]-2-naphthyl}fluorene} 或 9,9'-二{5-[2-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基]-1-萘基}芴 {9,9'-bis{5-[2-(meth)acryloxyethoxy]-1-naphthyl}fluorene} 等。

【0082】該具有雙鍵基團的芴衍生物(b2)較佳可為 9,9'-二[4-(2-甲基丙烯醯氧基乙氧基)苯基]芴、9,9'-二[3-甲基-4-(2-丙烯醯氧基丙氧基)苯基]芴、9,9'-二[3-苯基-4-(2-甲基丙烯

醯氧基乙氧基)苯基]芴及 9,9'-二[4-(2-羥基-3-丙烯醯氧基丙氧基)苯基]芴。

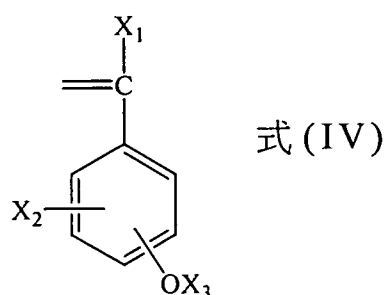
【0083】該具有雙鍵基團的芴衍生物(b2)亦可使用大阪瓦斯製造之商品，其型號為 OGSOL 系列 EA-0200、EA-0500、EA-1000、EA-F5003、EA-F5503 或 EA-F5510，或者新中村化學製造之商品，其型號為 A-BPEF。上述具有雙鍵基團的芴衍生物(b2)可單獨一種或混合複數種使用。

【0084】基於不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)與具有雙鍵基團之芴衍生物(b2)及後述具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)的總使用量為 100 重量份，該具有雙鍵基團之芴衍生物(b2)的使用量為 15 重量份至 70 重量份，較佳為 20 重量份至 70 重量份，且更佳為 30 重量份至 70 重量份。

【0085】若本發明之鹼可溶性樹脂(B)不使用具有雙鍵基團之芴衍生物(b2)時，所製得之感光性樹脂組成物具有流平耐性不佳且耐顯影性不佳之缺陷。

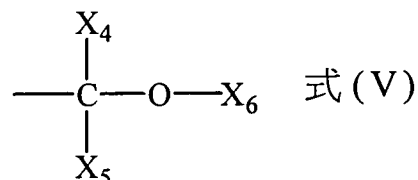
具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)

【0086】鹼可溶性樹脂(B)中具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)具有如下式(IV)所示之結構：



於式(IV)中，X₁代表氫原子或碳數為 1 至 3 之烷基。X₂代表氫原子、碳數為 1 至 30 之烷基，或者碳數為 6 至

30 之芳香基，其中該烷基可為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基。 X_3 代表氫原子、碳數為 1 至 40 之烷基、三烷基矽基或氧烷基，其中該烷基可為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基，該三烷基矽基中各烷基之碳數為 1 至 6，且該氧烷基中各烷基之碳數為 4 至 20，或者 X_3 具有如下式(V)所示之結構：



於式(V)中， X_4 代表氫原子、碳數為 1 至 10 之烷基，且該烷基可為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基。 X_5 與 X_6 分別獨立地代表氫原子、碳數為 1 至 10 之烷基，且該烷基可為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基。當 X_5 與 X_6 代表碳數為 1 至 10 之直鏈烷基或碳數為 1 至 10 之支鏈烷基時， X_5 與 X_6 可鍵結為一環狀結構。

【0087】 前述之 X_1 較佳可為氫原子或甲基。

【0088】 前述之 X_2 較佳可為碳數為 1 至 20 之烷基，或者碳數為 6 至 20 之芳香基，更佳可為碳數為 1 至 10 之烷基，或者碳數為 6 至 10 之芳香基。

【0089】 於 X_2 中，該直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基之具體例可為甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、叔丁基或環己基等，且該芳香基之具體例可為苯基、4-甲基苯基或萘基等。該 X_2 較佳可為甲基、乙基或苯基。

【0090】 前述之 X_3 較佳為碳數為 1 至 30 之烷基，且更佳為碳數為 1 至 20 之烷基。當 X_3 為三烷基矽基時，三烷基矽

基中各烷基之碳數較佳可為 1 至 4。當 X_3 為氧烷基時，氧烷基中各烷基之碳數較佳可為 4 至 10。

【0091】於 X_3 中，前述烷基之具體例可包含甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、叔丁基、環戊基、環己基、環庚基、三乙基萘酯甲醯胺基(triethylCarbaryl)、1-乙基降冰片基、1-甲基環己基、金剛烷基、2-(2-甲基)金鋼烷基或叔戊基等。前述三烷基矽基之具體例可為三甲基矽基、三乙基矽基或二甲基-叔丁基矽基等。該氧烷基之具體例可為 3-氧代環己基等。

【0092】前述之 X_4 較佳可為碳數為 1 至 8 之烷基，且更佳可為碳數為 1 至 6 之烷基。

【0093】前述之 X_5 與 X_6 較佳可為碳數為 1 至 8 之烷基，且更佳可為碳數為 1 至 6 之烷基。

【0094】如式(V)所示之結構的可為 1-甲氧基乙基、1-乙氧基乙基、1-正丙氧基、1-異丙氧基、1-正丁氧基、1-異丁氧基、1-仲丁氧基、1-叔丁氧基、1-叔戊氧基乙基(1-tert-amylloxyethyl)、1-乙氧基正丙基、1-環己氧基乙基、甲氧基丙基、乙氧基丙基、1-甲氧基-1-甲基乙基或 1-乙氧基-1-甲基乙基等之直鏈烷基或支鏈縮醛基；四氫呋喃基或四氫吡喃基等之環狀縮醛基。如式(V)所示之結構較佳可為乙氧基乙基、丁氧基、乙氧基丙基或四氫吡喃基。

【0095】較佳地，於如式(IV)所示之結構中， X_1 代表氫原子或甲基； X_2 代表氫原子，或者碳數為 1 至 6 之烷基，且該烷基可為直鏈烷基或支鏈烷基； X_3 代表氫原子、碳數為 1

至 12 之烷基、碳數為 1 至 6 之三烷基矽基，或者如式(V)所示之結構，其中該烷基可為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基。而於式(V)中， X_4 代表碳數為 1 至 6 之烷基，且該烷基可為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基； X_5 及 X_6 分別獨立地代表氫原子、碳數為 1 至 6 之烷基，且該烷基可為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基，或者 X_5 與 X_6 可鍵結為一環狀結構。

【0096】如式(IV)所示之結構的具體例可為羥基苯乙烯、 α -甲基羥基苯乙烯、甲氧基苯乙烯、叔丁氧基苯乙烯、環己氧基苯乙烯、三甲基矽氧基苯乙烯、4-(1-甲氧基乙氧基)苯乙烯、4-(1-乙氧基乙氧基)苯乙烯、或四氫吡喃氧基苯乙烯(tetrahydropyranyloxy styrene)等。如式(IV)所示之結構較佳可為羥基苯乙烯、甲氧基苯乙烯、叔丁氧基苯乙烯、4-(1-乙氧基乙氧基)苯乙烯或四氫吡喃氧基苯乙烯。

【0097】基於不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、具有雙鍵基團之苄衍生物(b2)與具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)的總使用量為 100 重量份，該具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)的使用量為 1 重量份至 80 重量份，較佳為 5 重量份至 75 重量份，且更佳為 5 重量份至 62 重量份。

【0098】若本發明之鹼可溶性樹脂(B)不使用具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)時，所製得之感光性樹脂組成物具有流平耐性不佳及耐顯影性不佳之缺陷。

具有環氧基之不飽和化合物(b4)

【0099】於本發明之鹼可溶性樹脂(B)中，前述之反應混合物可進一步選擇性地包含具有環氧基之不飽和化合物(b4)

的共聚合單體。該具有環氧基之不飽和化合物(b4)可包含但不限於具有環氧基之(甲基)丙烯酸酯化合物、具有環氧基之 α -烷基丙烯酸酯化合物或環氧丙醚化合物。

【0100】該具有環氧基之(甲基)丙烯酸酯化合物可包含但不限於(甲基)丙烯酸環氧丙酯[glycidyl (meth)acrylate]、(甲基)丙烯酸 2-甲基環氧丙酯、(甲基)丙烯酸 3,4-環氧丁酯、(甲基)丙烯酸 6,7-環氧庚酯、(甲基)丙烯酸 3,4-環氧環己酯或(甲基)丙烯酸 3,4-環氧環己基甲酯[3,4-Epoxy cyclohexylmethyl (meth)acrylate]等。

【0101】該具有環氧基之 α -烷基丙烯酸酯化合物可包含但不限於 α -乙基丙烯酸環氧丙酯、 α -正丙基丙烯酸環氧丙酯、 α -正丁基丙烯酸環氧丙酯或 α -乙基丙烯酸 6,7-環氧庚酯等。

【0102】該環氧丙醚化合物可包含但不限於鄰-乙基苯甲基環氧丙醚(o-vinylbenzylglycidylether)、間-乙基苯甲基環氧丙醚(m-vinylbenzylglycidylether)或對-乙基苯甲基環氧丙醚(p-vinylbenzylglycidylether)等。

【0103】該具有環氧基之不飽和化合物(b4)較佳係選自於甲基丙烯酸環氧丙酯、(甲基)丙烯酸 3,4-環氧環己基甲酯、甲基丙烯酸 6,7-環氧庚酯、鄰-乙基苯甲基環氧丙醚、間-乙基苯甲基環氧丙醚及對-乙基苯甲基環氧丙醚。上述具有環氧基之不飽和化合物(b4)可單獨一種或混合複數種使用。

【0104】基於不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、具有

雙鍵基團之衍生物(b2)及具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)的總使用量為 100 重量份，該具有環氧基之不飽和化合物(b4)之使用量為 0 重量份至 50 重量份，較佳為 1 重量份至 40 重量份，且更佳為 2 重量份至 30 重量份。

【0105】若本發明之鹼可溶性樹脂(B)包含具有環氧基之不飽和化合物(b4)時，所製得之感光性樹脂組成物具有更佳之流平耐性及耐顯影性。

其他不飽和化合物(b5)

● 【0106】於本發明之鹼可溶性樹脂(B)中，前述之反應混合物可進一步選擇性地包含其他不飽和化合物(b5)之共聚合單體。該其他不飽和化合物(b5)可包含但不限於(甲基)丙烯酸烷基酯、(甲基)丙烯酸脂環族酯、(甲基)丙烯酸芳基酯、不飽和二羧酸二酯、(甲基)丙烯酸羧烷酯、(甲基)丙烯酸酯之聚醚、芳香乙烯化合物及其他不飽和單體。

● 【0107】該(甲基)丙烯酸烷基酯可包含但不限於(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸正丙酯、(甲基)丙烯酸異丙酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸二級丁酯或(甲基)丙烯酸三級丁酯等。

● 【0108】該(甲基)丙烯酸脂環族酯可包含但不限於(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸-2-甲基環己酯、三環[5.2.1.0^{2,6}]癸-8-基(甲基)丙烯酸酯(或稱為(甲基)丙烯酸雙環戊酯[dicyclopentanyl(meth)acrylate])、(甲基)丙烯酸二環戊氧基乙酯、(甲基)丙烯酸異冰片酯或(甲基)丙烯酸四氫呋喃酯等。

【0109】 該(甲基)丙烯酸芳基酯可包含但不限於(甲基)丙烯酸苯基酯或(甲基)丙烯酸苯甲酯[benzyl (meth)acrylate]等。

【0110】 該不飽和二羧酸二酯可包含但不限於馬來酸二乙酯、富馬酸二乙酯或衣康酸二乙酯等。

【0111】 該(甲基)丙烯酸羥烷酯可包含但不限於(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯[2-hydroxyethyl (meth)acrylate]或(甲基)丙烯酸-2-羥基丙酯等。

【0112】 該(甲基)丙烯酸酯之聚醚可包含但不限於聚乙二醇單(甲基)丙烯酸酯或聚丙二醇單(甲基)丙烯酸酯等。

【0113】 該芳香乙烯化合物可包含但不限於苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、間-甲基苯乙烯，對-甲基苯乙烯或對-甲氧基苯乙烯等。

【0114】 該其他不飽和單體可包含但不限於丙烯腈、甲基丙烯腈、氯乙烯、偏二氯乙烯、丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、乙烯乙酯、1,3-丁二烯、異戊二烯、2,3-二甲基 1,3-丁二烯、N-環己基馬來醯亞胺、N-苯基馬來醯亞胺、N-苄基馬來醯亞胺、N-丁二醯亞胺基-3-馬來醯亞胺苯甲酸酯、N-丁二醯亞胺基-4-馬來醯亞胺丁酸酯、N-丁二醯亞胺基-6-馬來醯亞胺己酸酯、N-丁二醯亞胺基-3-馬來醯亞胺丙酸酯或 N-(9-吡啶基)馬來醯亞胺等。

【0115】 該其他不飽和化合物(b5)較佳係選自於(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸三級丁酯、(甲基)丙烯酸苯甲酯、(甲基)丙烯酸雙環戊酯、(甲基)丙烯酸二環戊氧基乙酯、苯乙烯或對-甲

氧基苯乙烯。上述其他不飽和化合物(b5)可單獨一種或混合複數種使用。

【0116】 基於不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、具有雙鍵基團之苄衍生物(b2)及具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)的總使用量為 100 重量份，該其他不飽和化合物(b5)之使用量為 0 重量份至 50 重量份，較佳地為 1 重量份至 40 重量份，且更佳為 2 重量份至 30 重量份。

製備鹼可溶性樹脂(B)的方法

● 【0117】 製備鹼可溶性樹脂(B)之方法係對前述不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、具有雙鍵基團之苄衍生物(b2)及具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)進行共聚合反應所製得。其次，前述之共聚合反應亦可選擇性地添加具有環氧基之不飽和化合物(b4)及/或其他不飽和化合物(b5)。

● 【0118】 製備該鹼可溶性樹脂(B)時所用的溶劑可包含但不限於(1)醇類化合物：甲醇、乙醇、苯甲醇、2-苯乙醇或 3-苯基-1-丙醇等；(2)醚類化合物：四氫呋喃等；(3)二醇醚類化合物：乙二醇單丙醚、乙二醇單甲醚或乙二醇單乙醚等；(4)乙二醇烷基醚醋酸酯：乙二醇丁醚醋酸酯、乙二醇乙醚醋酸酯或乙二醇甲醚醋酸酯等；(5)二乙二醇類化合物：二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚、二乙二醇二甲醚(diethylene glycol dimethyl ether)、二乙二醇二乙醚或二乙二醇甲乙醚等；(6)二丙二醇類化合物：二丙二醇單甲醚、二丙二醇單乙醚、二丙二醇二甲醚、二丙二醇二乙醚或二丙二醇甲乙醚等；(7)丙二醇單烷基醚類化合

物：丙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、丙二醇單丙醚或丙二醇單丁醚等；(8)丙二醇烷基醚醋酸酯類化合物：丙二醇甲醚醋酸酯(propylene glycol monomethyl ether acetate)、丙二醇乙醚醋酸酯、丙二醇丙醚醋酸酯或丙二醇丁醚醋酸酯等；(9)丙二醇烷基醚丙酸酯類化合物：丙二醇甲醚丙酸酯、丙二醇乙醚丙酸酯、丙二醇丙醚丙酸酯或丙二醇丁醚丙酸酯等；(10)芳香烴類化合物：甲苯或二甲苯等；(11)酮類化合物：甲乙酮、環己酮或二丙酮醇等；(12)酯類化合物：乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸丁酯、2-羥基丙酸乙酯、2-羥基-2-甲基丙酸甲酯、2-羥基-2-甲基丙酸乙酯、羥乙酸甲酯、羥乙酸乙酯、羥乙酸丁酯、乳酸甲酯、乳酸丙酯、乳酸丁酯、3-羥基丙酸甲酯、3-羥基丙酸乙酯、3-羥基丙酸丙酯、3-羥基丙酸丁酯、2-羥基-3-甲基丁酸甲酯、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、乙氧基乙酸丙酯、乙氧基乙酸丁酯、丙氧基乙酸甲酯、丙氧基乙酸乙酯、丙氧基乙酸丙酯、丙氧基乙酸丁酯、丁氧基乙酸甲酯、丁氧基乙酸乙酯、丁氧基乙酸丙酯、丁氧基乙酸丁酯、3-甲氧基丁基乙酸酯、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-甲氧基丙酸丁酯、2-乙氧基丙酸甲酯、2-乙氧基丙酸乙酯、2-乙氧基丙酸丙酯、2-乙氧基丙酸丁酯、2-丁氧基丙酸甲酯、2-丁氧基丙酸乙酯、2-丁氧基丙酸丙酯、2-丁氧基丙酸丁酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸丙酯、3-甲氧基丙酸丁酯、3-乙氧基丙酸

甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、3-乙氧基丙酸丙酯、3-乙氧基丙酸丁酯、3-丙氧基丙酸甲酯、3-丙氧基丙酸乙酯、3-丙氧基丙酸丙酯、3-丙氧基丙酸丁酯、3-丁氧基丙酸甲酯、3-丁氧基丙酸乙酯、3-丁氧基丙酸丙酯或 3-丁氧基丙酸丁酯等。
該溶劑可單獨一種或混合複數種使用。

【0119】該溶劑較佳係選自於二乙二醇二甲醚或丙二醇甲醚醋酸酯。

【0120】前述共聚合反應所使用的聚合起始劑可包含但不限於偶氮化合物或過氧化物。該聚合起始劑可單獨一種或混合複數種使用。

【0121】該偶氮化合物可包含但不限於 2,2'-偶氮雙異丁腈、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)[2,2'-Azobis(2,4-dimethylvaleronitrile)]、2,2'-偶氮雙(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮雙-2-甲基丁腈[2,2'-azobis-2-methyl butyronitrile]、4,4'-偶氮雙(4-氰基戊酸)、二甲基 2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸酯)或 2,2'-偶氮雙(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈)等。

【0122】該過氧化物可包含但不限於過氧化二苯甲醯、過氧化十二醯、叔丁基過氧化叔戊酸酯、1,1-雙(叔丁基過氧化)環己烷或過氧化氫等。

【0123】該鹼可溶性樹脂(B)之分子量可透過使用單一種樹脂，或併用兩種或兩種以上不同分子量之樹脂調整。該鹼可溶性樹脂(B)之重量平均分子量為 3,000 至 100,000，較佳為 4,000 至 80,000，且更佳為 5,000 至 60,000。

【0124】基於聚矽氧烷樹脂(A)之使用量為 100 重量份，該鹼可溶性樹脂(B)之使用量為 10 重量份至 100 重量份，較佳為 20 重量份至 100 重量份，且更佳為 30 重量份至 100 重量份。

【0125】若本發明之感光性數之組成物不包含鹼可溶性樹脂(B)時，所製得之感光性樹脂組成物具有流平耐性不佳及耐顯影性不佳之缺陷。

鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)

● 【0126】本發明之鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)可選用一般所使用的，並沒有特別的限制。該鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)是可為完全酯化或部份酯化的酯化物。該鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)較佳係由鄰萘醌二疊氮磺酸或其鹽類與羥基化合物反應所製得，更佳係由鄰萘醌二疊氮磺酸或其鹽類與多元羥基化合物反應所製得。

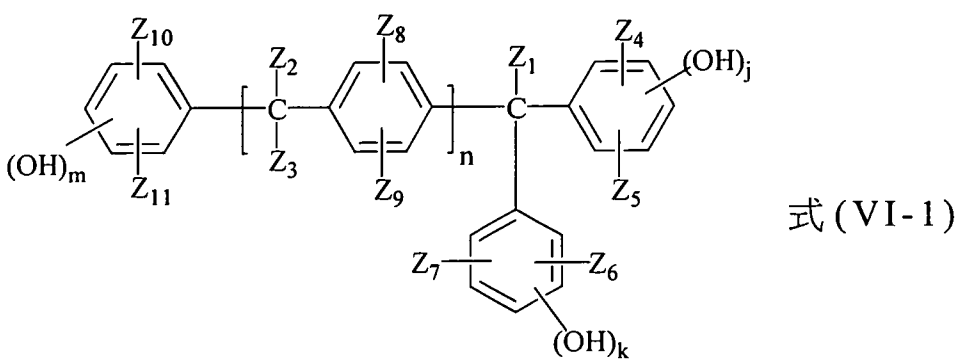
● 【0127】該鄰萘醌二疊氮磺酸可包含但不限於鄰萘醌二疊氮-4-磺酸、鄰萘醌二疊氮-5-磺酸或鄰萘醌二疊氮-6-磺酸等。該鄰萘醌二疊氮磺酸的鹽類可包含但不限於鄰萘醌二疊氮磺酸鹵鹽。

【0128】該羥基化合物可包含但不限於羥基二苯甲酮類化合物、羥基芳基類化合物、(羥基苯基)烴類化合物或其他芳香族羥基類化合物。該羥基化合物可單獨一種或混合複數種使用。

【0129】前述之羥基二苯甲酮類化合物可包含但不限於2,3,4-三羥基二苯甲酮、2,4,4'-三羥基二苯甲酮、2,4,6-三羥

基二苯甲酮、2,3,4,4'-四羥基二苯甲酮、2,4,2',4'-四羥基二苯甲酮、2,4,6,3',4'-五羥基二苯甲酮、2,3,4,2',4'-五羥基二苯甲酮、2,3,4,2',5'-五羥基二苯甲酮、2,4,5,3',5'-五羥基二苯甲酮或 2,3,4,3',4',5'-六羥基二苯甲酮等。

【0130】 前述之羥基芳基類化合物可具有如下式(VI-1)所示之結構：

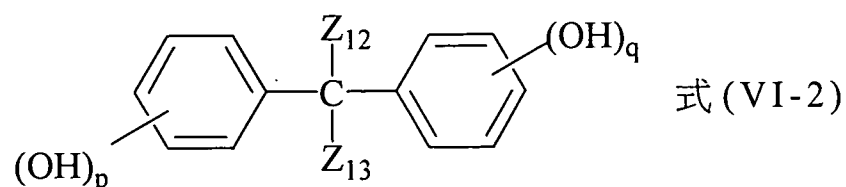


於式(VI-1)中，Z₁至Z₃表示氫原子或碳數為1至6之烷基；Z₄至Z₉表示氫原子、鹵素原子、碳數為1至6之烷基、碳數為1至6之烷氧基(alkoxy)、碳數為1至6之脂烯基(alkenyl)，或者環烷基(cycloalkyl)；Z₁₀及Z₁₁表示氫原子、鹵素原子及碳數為1至6之烷基；j、k及m表示1至3的整數；n表示0或1。

【0131】 如式(VI-1)所示的羥基芳基類化合物可包含但不限於三(4-羥基苯基)甲烷、雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)-4-羥基苯基甲烷、雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)-3-羥基苯基甲烷、雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)-2-羥基苯基甲烷、雙(4-羥基-2,5-二甲基苯基)-4-羥基苯基甲烷、雙(4-羥基-2,5-二甲基苯基)-3-羥基苯基甲烷、雙(4-羥基-2,5-二甲基苯基)-2-羥基苯基甲烷、雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)-3,4-二羥基苯基甲

烷、雙(4-羥基-2,5-二甲基苯基)-3,4-二羥基苯基甲烷、雙(4-羥基-3,5-二甲基苯基)-2,4-二羥基苯基甲烷、雙(4-羥基-2,5-二甲基苯基)-2,4-二羥基苯基甲烷、雙(4-羥基苯基)-3-甲氧基-4-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-4-羥基苯基)-3-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-4-羥基苯基)-2-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-4-羥基苯基)-4-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-4-羥基-6-甲基苯基)-2-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-4-羥基-6-甲基苯基)-3-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-4-羥基-6-甲基苯基)-4-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-4-羥基-6-甲基苯基)-3,4-二羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-6-羥基苯基)-3-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-6-羥基苯基)-4-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-6-羥基苯基)-2-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-6-羥基-4-甲基苯基)-2-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-6-羥基-4-甲基苯基)-4-羥基苯基甲烷、雙(3-環己基-6-羥基-4-甲基苯基)-3,4-二羥基苯基甲烷、1-[1-(4-羥基苯基)異丙基]-4-[1,1-雙(4-羥基苯基)乙基]苯或 1-[1-(3-甲基-4-羥基苯基)異丙基]-4-[1,1-雙(3-甲基-4-羥基苯基)乙基]苯等。

【0132】 前述之(羥基苯基)烴類化合物可具有如下式(VI-2)所示之結構：



於式(VI-2)中， Z_{12} 及 Z_{13} 表示氫原子或碳數為 1 至 6 之烷基，且 p 及 q 表示 1 至 3 的整數。

【0133】 如式(VI-2)所示的(羥基苯基)烴類化合物可包含但不限於 2-(2,3,4-三羥基苯基)-2-(2',3',4'-三羥基苯基)丙烷、2-(2,4-二羥基苯基)-2-(2',4'-二羥基苯基)丙烷、2-(4-羥基苯基)-2-(4'-羥基苯基)丙烷、雙(2,3,4-三羥基苯基)甲烷或雙(2,4-二羥基苯基)甲烷等。

【0134】 前述之其他芳香族羥基類化合物可包含但不限於苯酚、對-甲氧基苯酚、二甲基苯酚、對苯二酚、雙酚 A、萘酚、鄰苯二酚、1,2,3-苯三酚甲醚、1,2,3-苯三酚-1,3-二甲基醚、3,4,5-三羥基苯甲酸，或者部份酯化或部份醚化的3,4,5-三羥基苯甲酸等。

【0135】 上述之羥基化合物較佳係選自於 1-[1-(4-羥基苯基)異丙基]-4-[1,1-雙(4-羥基苯基)乙基]苯、2,3,4-三羥基二苯甲酮、2,3,4,4'-四羥基二苯甲酮或上述材料之任意組合。

【0136】 該鄰萘醌二疊氮磺酸或其鹽類與羥基化合物的反應通常在二氧雜環己烷(dioxane)、N-吡咯烷酮(N-pyrrolidone)或乙醯胺(acetamide)等有機溶媒中進行。前述之反應更佳係添加三乙醇胺、鹼金屬碳酸鹽或鹼金屬碳酸氫鹽等鹼性縮合劑。

【0137】 該鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)的酯化度較佳在 50%以上，亦即以該羥基化合物中的羥基總量為 100 莫耳百分比計，該羥基化合物中有 50 莫耳百分比以上的羥基與鄰萘醌二疊氮磺酸或其鹽類進行酯化反應。該鄰萘醌二疊氮磺酸酯(B)的酯化度更佳在 60%以上。

【0138】 基於聚矽氧烷樹脂(A)之使用量為 100 重量份，該

鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)之使用量為 3 重量份至 30 重量份，較佳為 5 重量份至 30 重量份，且更佳為 5 重量份至 25 重量份。

溶劑(D)

【0139】該感光性樹脂組成物中的溶劑(D)種類並沒有特別限制，只要能使各組份完全溶解，且具有高揮發性，在常壓下只需提供少許熱量便可以使該溶劑揮發。較佳地，該溶劑是選自於常壓下沸點低於 150℃ 的溶劑。該溶劑(D)可單獨一種或混合兩種以上使用，包括芳香族類溶劑，例如：苯、甲苯、二甲苯等；醇類溶劑，例如：甲醇、乙醇等；醚類溶劑，例如：乙二醇單丙醚、二乙二醇二甲醚、四氫呋喃、乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、二乙二醇甲醚、二乙二醇乙醚、二乙二醇丁醚等；酯類溶劑，例如：乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚醋酸酯、丙二醇甲醚醋酸酯、丙二醇乙醚醋酸酯、丙二醇丙醚醋酸酯、3-乙氧基丙酸乙酯[ethyl 3-ethoxypropionate，簡稱 EEP]等；酮類溶劑，例如：甲乙酮、丙酮等。又較佳地，為提高該感光性樹脂組成物的儲存安定性，該溶劑(D)是選自於二乙二醇二甲醚、丙二醇甲醚醋酸酯、3-乙氧基丙酸乙酯，或此等之一組合。

【0140】基於聚矽氧烷樹脂(A)之使用量為 100 重量份，該溶劑(D)之使用量為 100 重量份至 1000 重量份，較佳地為 100 重量份至 800 重量份，且更佳為 200 重量份至 800 重量份。

添加劑(E)

【0141】該感光性樹脂組成物可進一步選擇性包含添加劑(E)。本發明所屬技術領域中具有通常知識者可依據需求選擇添加劑(E)，且添加劑(E)可包含但不限於填充劑、聚矽氧烷樹脂(A)及鹼可溶性樹脂(B)以外之高分子、紫外線吸收劑、防凝集劑、界面活性劑、密著促進劑、保存安定劑、耐熱性促進劑、硬化促進劑或上述材料之任意組合。

【0142】該填充劑的種類並無特別的限制，且可包含但不限於玻璃或鋁。

● 【0143】前述聚矽氧烷樹脂(A)及鹼可溶性樹脂(B)以外的高分子可為聚乙烯醇、聚乙二醇單烷基醚或聚氟丙烯酸烷酯。

【0144】該紫外線吸收劑的種類並無特別的限制。該紫外線吸收劑較佳可為2-(3-第三丁基-5-甲基-2-羥基苯基)-5-氯苯基疊氮或烷氧基苯酮。

【0145】該防凝集劑可包含但不限於聚丙烯酸鈉。

● 【0146】該界面活性劑可包含但不限於含氟界面活性劑或有機矽界面活性劑。該界面活性劑可單獨一種或混合複數種使用，且其作用在於促進該感光性樹脂組成物的塗佈性。

【0147】前述之含氟界面活性劑是指末端、主鏈及側鏈至少包含一氟烷基或一氟烯基的含氟界面活性劑。該含氟界面活性劑可包含但不限於1,1,2,2-四氟辛基(1,1,2,2-四氟丙基)醚、1,1,2,2-四氟辛基己基醚、八乙二醇二(1,1,2,2-四氟丁基)醚、六乙二醇(1,1,2,2,3,3-六氟戊基)醚、八丙二醇二(1,1,2,2-四氟丁基)醚、六丙二醇(1,1,2,2,3,3-六氟戊基)醚、

全氟十二烷基硫酸鈉、1,1,2,2,8,8,9,9,10,10-十氟十二烷、1,1,2,2,3,3-六氟癸烷、氟烷苯磺酸鈉、氟烷磷酸鈉、氟烷羧酸鈉、氟烷聚氧乙烯醚、二丙三醇四(氟烷聚氧乙烯醚)、氟烷銨碘、氟烷甜菜鹼、氟烷聚氧乙烯醚、全氟烷聚氧乙烯醚或全氟烷基烷醇等。該含氟界面活性劑的市售品可包含但不限於 BM Chemical 製造之商品，其型號為 BM-1000 或 BM-1100；大日本墨水及化學工業製造之商品，其型號為 Megafac F142D、Megafac F172、Megafac F173、Megafac F183、Megafac F178、Megafac F191、Megafac F471 或 Megafac F476；住友化學製造之商品，其型號為 Fluorad FC 170C、Fluorad FC-171、Fluorad FC-430 或 Fluorad FC-431；旭硝子公司製造之商品，其型號為 Surflon S-112、Surflon S-113、Surflon S-131、Surflon S-141、Surflon S-145、Surflon S-382、Surflon SC-101、Surflon SC-102、Surflon SC-103、Surflon SC-104、Surflon SC-105 或 Surflon SC-106；新秋田化成製造之商品，其型號為 F-Top EF301、F-Top 303、F-Top 352；NEOS Co., Ltd.製造之商品，其型號為 Ftergent FT-100、FT-110、FT-140A、FT-150、FT-250、FT-251、FTX-251、FTX-218、FT-300、FT-310 或 FT-400S。

【0148】 前述之有機矽界面活性劑的市售品可包含但不限於 Dow Corning Toray Silicone 製造之 TORE 有機矽商品，其型號為 DC3PA、DC7PA、SH11PA、SH21PA、SH28PA、SH29PA、SH30PA、SH-190、SH-193、SZ-6032、SF-8427、SF-8428、DC-57 或 DC-190；GE 東芝有機矽製造之商品，

其型號為 TSF-4440、TSF-4300、TSF-4445、TSF-4446、TSF-4460 或 TSF-4452。

【0149】除前述含氟界面活性劑或有機矽界面活性劑外，該界面活性劑之具體例可為：(1)聚氧乙烯烷基醚類：月桂醇聚氧乙烯醚、聚氧乙烯硬脂酸醚或聚氧乙烯油基醚等；(2)聚氧乙烯芳基醚類：聚氧乙烯正辛基苯醚或聚氧乙烯正壬基苯酚醚等；(3)聚氧乙烯二烷基酯：聚氧乙烯二月桂酸或聚氧乙烯二硬脂酸等；(4)非離子界面活性劑：信越化學製造之商品，其型號為 KP-341，或者共榮社油脂化學工業製造之商品，其型號為 poly flow No. 57 或 poly flow No. 95。

【0150】該密著促進劑可包含但不限於官能性矽烷化合物，且其作用係在於增加感光性樹脂組成物與基材間的密著性。較佳地，該官能性矽烷化合物是具有羧基、烯基、異氰酸酯基、環氧基、胺基或巰基或鹵素的矽烷化合物。

【0151】該官能性矽烷化合物可包含但不限於對-羥基苯基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、乙烯三乙醯氧基矽烷、乙烯三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基三(2-甲氧乙氧基)矽烷、 γ -異氰酸酯丙基三乙氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷(例如信越化學製造之商品，其型號為 KBM403)、2-(3,4-環氧環己烷基)乙基三甲氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基二甲基甲氧基矽烷、3-胺丙基三甲氧基矽烷、氮-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、氮-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-巰丙基三甲氧基矽

烷、3-氯丙基三甲氧基矽烷或 3-氯丙基甲基二甲氧基矽烷等。該官能性矽烷化合物可單獨一種或混合複數種使用。

【0152】該保存安定劑可包含但不限於硫化合物、醌化合物、氫醌化合物、聚氧化物、胺化合物、亞硝基化合物或硝基化合物。該保存安定劑可為 4-甲氧基苯酚、(氮-亞硝基-氮-苯基)脛胺鋁、2,2-硫代雙(4-甲基-6-第三丁基苯酚)或 2,6-二-第三丁基苯酚等。

● 【0153】該耐熱性促進劑可包含但不限於 N-(烷氧基甲基)甘脲化合物或 N-(烷氧基甲基)三聚氰胺。

【0154】前述之 N-(烷氧基甲基)甘脲化合物可包含但不限於 N,N,N',N'-四(甲氧基甲基)甘脲、N,N,N',N'-四(乙氧基甲基)甘脲、N,N,N',N'-四(正丙氧基甲基)甘脲、N,N,N',N'-四(異丙氧基甲基)甘脲、N,N,N',N'-四(正丁氧基甲基)甘脲或 N,N,N',N'-四(第三丁氧基甲基)甘脲等。

【0155】該 N-(烷氧基甲基)甘脲化合物較佳可為 N,N,N',N'-四(甲氧基甲基)甘脲。

● 【0156】前述之氮-(烷氧基甲基)三聚氰胺可包含但不限於 N,N,N',N',N'',N''-六(甲氧基甲基)三聚氰胺、N,N,N',N',N'',N''-六(乙氧基甲基)三聚氰胺、N,N,N',N',N'',N''-六(正丙氧基甲基)三聚氰胺、N,N,N',N',N'',N''-六(異丙氧基甲基)三聚氰胺、N,N,N',N',N'',N''-六(正丁氧基甲基)三聚氰胺、N,N,N',N',N'',N''-六(第三丁氧基甲基)三聚氰胺。

【0157】該氮-(烷氧基甲基)三聚氰胺較佳可為

N,N,N',N',N'',N''-六(甲氧基甲基)三聚氰胺。其中，N-(烷氧基甲基)三聚氰胺的市售品可為三和化學製造之商品，其型號為 NIKARAKKU N-2702 或 MW-30M。

【0158】該硬化促進劑可包含但不限於：(1)具有環氧基之化合物：其可包含但不限於雙酚 A 二縮水甘油醚、雙酚 F 二縮水甘油醚、雙酚 S 二縮水甘油醚、氫化雙酚 A 二縮水甘油醚、氫化雙酚 F 二縮水甘油醚、氫化雙酚 AD 二縮水甘油醚、溴化雙酚 A 二縮水甘油醚、溴化雙酚 F 二縮水甘油醚或溴化雙酚 S 二縮水甘油醚等雙酚化合物的二縮水甘油醚；(2)胍胺(guanamine)化合物：其可包含但不限於三聚氰胺(melamine)、胍胺、乙醯胍胺(acetoguanamine)或苯胍胺(benzoguanamine)等；(3)胺類化合物：其可包含但不限於雙氰胺、苄基二甲基胺、4-(二甲基胺基)-N,N-二甲基苄基胺、4-甲氧基-N,N-二甲基苄基胺或 4-甲基-N,N-二甲基苄基胺等；(4)咪唑衍生物(imidazole derivatives)及其鹽類：其可包含但不限於咪唑、2-甲基咪唑、2-乙基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基咪唑、4-苯基咪唑、1-氰基乙基-2-苯基咪唑或 1-(2-氰基乙基)-2-乙基-4-甲基咪唑。

【0159】本發明所屬技術領域中具有通常知識者可依據需求調整該添加劑(E)的使用量。基於該聚矽氧烷樹脂(A)的總使用量為 100 重量份，該添加劑(E)的使用量為 0 重量份至 30 重量份，較佳為 0 重量份至 25 重量份，且更佳為 0 重量份至 20 重量份。

感光性樹脂組成物之製備

【0160】 該感光性樹脂組成物的製法是將聚矽氧烷樹脂(A)、鹼可溶性樹脂(B)、鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)及溶劑(D)放置於攪拌器中攪拌，使其均勻混合成溶液狀態，必要時可選擇性地添加添加劑(E)。

保護膜及具有該保護膜之元件的製備

【0161】 本發明之保護膜係將上述之感光性樹脂組成物塗佈於基材上，並經預烤(prebake)處理、曝光處理、顯影處理及後烤處理所製得。

【0162】 前述之基材可選自於應用在液晶顯示器中的無鹼玻璃、鈉鈣玻璃、強化玻璃(Pyrex 玻璃)、石英玻璃或表面上已附著透明導電膜的玻璃等之基材，以及用於固體攝影元件等之光電變換元件基板(例如：矽基板)等。

【0163】 本發明之保護膜的塗佈方法沒有特別限制，其可藉由噴塗法、輥塗法、旋轉塗布法(旋塗法)、縫模塗敷法、棒塗法或噴墨法等塗佈方式將感光性樹脂組成物塗佈在一基材上。前述之塗佈方式較佳係使用旋塗法或縫模塗敷法。

【0164】 然後，對塗佈感光性樹脂組成物之基板進行預烤處理，以去除溶劑，並形成預烤塗膜。預烤處理的條件，依各組份的種類及配合比率而異。預烤處理通常可在 60℃ 至 110℃ 之溫度下進行 30 秒鐘至 15 分鐘。該預烤塗膜的厚度較佳為 3μm 至 6μm。

【0165】 進行預烤處理後，將該預烤塗膜放置於光罩下進行

曝光處理。曝光處理所使用的光線可包含但不限於紫外線、遠紫外線、X 射線或帶電粒子束。紫外線可為 g 線(波長為 436nm)、h 線或 i 線(波長為 365nm)等。遠紫外線可為 KrF 準分子鐳射等。X 射線可為同步加速放射線等。帶電粒子束可為電子束等。曝光所使用的光線較佳為紫外線，更佳為 g 線或 i 線。當曝光所使用的光線為紫外線時，紫外線照射裝置可包含但不限於高壓水銀燈、超高壓水銀燈及金屬鹵素燈。曝光處理之曝光量較佳為 50J/m^2 至 1500J/m^2 。

● 【0166】 前述之顯影處理是將曝光後之預烤塗膜浸漬於一顯影液中，並根據感光性樹脂組成物的組成不同，進行顯影處理 30 秒至 2 分鐘，以去除不要的部分而形成特定的圖案。該顯影液的具體例可為：(1)無機鹼：氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、矽酸鈉、偏矽酸鈉或氨；(2)第一級脂肪胺：乙胺或正丙胺；(3)第二級脂肪胺：二乙胺或二正丙胺；(4)第三級脂肪胺：三甲胺、二乙胺甲基、二甲基乙基胺或三乙胺；(5)第三級脂肪環胺：吡咯、哌啶、N-甲基哌啶、N-甲基 1,8-二氮雜雙環[5.4.0]-7-十一碳烯或 1,5-二氮雜雙環[4.3.0]-5-壬烯；(6)第三級芳香胺：吡啶、甲基嘧啶、二甲基吡啶或喹啉；(7)第四級銨鹽鹼性化合物：四甲基氫氧化銨或四乙基氫氧化銨之水溶液。

● 【0167】 此外，前述之顯影液可選擇性地包含水溶性有機溶劑及/或表面活性劑，如甲醇或乙醇。另外，顯影方法可包含但不限於盛液法、浸漬法、震盪浸漬法或沖洗法等適當的方法。

【0168】 使用上述鹼性化合物所構成的顯影液時，通常於顯影處理後以水洗淨，並以壓縮空氣或壓縮氮氣風乾。較佳地，顯影處理後可選擇性地利用高壓汞燈進行後曝光處理，以對該塗膜全面照射放射線，而分解殘留的鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)。後曝光處理之曝光量較佳為 $2000\text{J}/\text{m}^2$ 至 $5000\text{J}/\text{m}^2$ 。

【0169】 進行顯影處理後，使用加熱板或烘箱等裝置進行後烤(postbake)處理，以固化顯影後之預烤塗膜。後烤溫度通常為 120°C 至 250°C 。其中，後烤時間是根據加熱機器的種類不同而調整，例如：使用加熱板的加熱時間為 5 至 30 分鐘，而使用烘箱的加熱時間為 30 至 90 分鐘。進行前述之處理步驟後，即可製得一保護膜。

【0170】 本發明所製得之具有保護膜的元件包含基材及前述之保護膜，其中該保護膜係覆蓋在該基材上。具體而言，具有保護膜的元件可為顯示元件、半導體元件或光波導路之芯材或包覆材料等。

【0171】 以下利用數個實施方式以說明本發明之應用，然其並非用以限定本發明，本發明技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】**製備聚矽氧烷樹脂(A)**

【0172】 以下係根據第 1 表合成製備例 A-1 至 A-6 之聚矽氧烷樹脂。

製備例 A-1

【0173】 在一容積為 500 毫升的三頸燒瓶中，加入 0.30 莫耳的甲基三甲氧基矽烷(以下簡稱 MTMS)、0.65 莫耳的苯基三甲氧基矽烷(以下簡稱 PTMS)、0.05 莫耳的 3-(三乙氧基矽基)丙基丁二酸酐(以下簡稱 GF-20)以及 200 克的丙二醇單乙醚(以下簡稱 PGEE)，並於室溫下一邊攪拌且於 30 分鐘內添加草酸水溶液(0.40 克草酸/75 克水)。接著，將燒瓶浸漬於 30°C 的油浴中並攪拌 30 分鐘。然後，於 30 分鐘內將油浴升溫至 120°C。待溶液的溫度降到 105°C 時，持續加熱攪拌。

【0174】 進行聚合 6 小時後，藉由蒸餾方式去除溶劑，即可製得聚矽氧烷樹脂(A-1)。

製備例 A-2 至 A-6

【0175】 製備例 A-2 至 A-6 係使用與製備例 A-1 之聚矽氧烷樹脂的製作方法相同之製備方法，不同之處在於製備例 A-2 至 A-6 係改變聚矽氧烷樹脂中原料的種類與使用量及聚合條件，且其配方及聚合條件如第 1 表所示，在此不另贅述。

製備鹼可溶性樹脂(B)

【0176】 以下係根據第 2 表合成製備例 B-1 至 B-11 之鹼可

溶性樹脂。

製備例 B-1

● 【0177】 在一容積 1000 毫升之四口燒瓶上設置氮氣入口、攪拌器、加熱器、冷凝管及溫度計。導入氮氣後，將 5 重量份之甲基丙烯酸(以下簡稱為 b1-1)、15 重量份之 9,9'-二[3-苯基-4-(2-甲基丙烯醯氧基乙氧基)苯基]芴(以下簡稱為 b2-2)、80 重量份之叔丁氧基苯乙烯(以下簡稱為 b3-2)及 240 重量份之二乙二醇二甲醚(以下簡稱為 Diglyme)以一次添加方式加入該四口燒瓶中。

● 【0178】 使該燒瓶內部充滿氮氣後，使燒瓶內之反應物混合均勻並使油浴升溫至 85℃，將 3 重量份之 2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)(以下簡稱為 ADVN)溶於 20 重量份之 Diglyme 中，分為五等份之量，並於一小時內間隔添加至該四口燒瓶中。於 70℃ 進行聚合反應，經過 5 小時後，取出聚合產物，並去除溶劑，即可製得鹼可溶性樹脂(B-1)。

製備例 B-2 至 B-11

● 【0179】 製備例 B-2 至 B-11 係使用與製備例 B-1 之鹼可溶性樹脂的製作方法相同之製備方法，不同之處在於製備例 B-2 至 B-11 係改變鹼可溶性樹脂中原料的種類與使用量及聚合條件，且其配方及聚合條件如第 2 表所示，在此不另贅述。

製備感光性樹脂組成物

● 【0180】 以下係根據第 3 表製備實施例 1 至 8 及比較例 1 至

5 之感光性樹脂組成物。

實施例 1

【0181】 在一容積 500 毫升之三頸燒瓶中，加入 100 重量份前述製備例 A-1 所製得之聚矽氧烷樹脂、10 重量份前述製備例 B-1 所製得之鹼可溶性樹脂、3 重量份由 1-[1-(4-羥基苯基)異丙基]-4-[1,1-雙(4-羥基苯基)乙基]苯與鄰萘醌二疊氮-5-磺酸所形成之鄰萘醌二疊氮磺酸酯(以下簡稱為 C-1)及 100 重量份之丙二醇甲醚醋酸酯(PGMEA；以下簡稱為 D-1)。以搖動式攪拌器攪拌均勻後，即可製得實施例 1 的感光性樹脂組成物。所得之感光性樹脂組成物以下述耐顯影性及流平耐性之評價方式進行評價，所得結果如第 3 表所示。

實施例 2 至 8 及比較例 1 至 5

【0182】 實施例 2 至 8 及比較例 1 至 5 係使用與實施例 1 之感光性樹脂組成物的製作方法相同之製備方法，不同之處在於實施例 2 至 8 及比較例 1 至 5 係改變感光性樹脂組成物中原料的種類及使用量，且其配方及評價結果分別如第 3 表所示，在此不另贅述。

製備保護膜

【0183】 本發明之保護膜係藉由前述實施例 1 至 8 及比較例 1 至 5 之感光性樹脂組成物及保護膜之製備方法所製得。

應用例 1

【0184】 將實施例 1 的感光性樹脂組成物以旋轉塗佈的方

式，塗佈在尺寸為 100mm x 100mm x 0.7mm 之素玻璃基板上，並製得厚度約 $2\mu\text{m}$ 的預塗膜。接著，以 110°C 預烤 2 分鐘後，在曝光機(M&R Nano Technology 製造，其型號為 AG500-4N)與預塗膜間置入正光阻用光罩，並以能量為 $200\text{J}/\text{cm}^2$ 的紫外光照射預塗膜。然後，將曝光後之預塗膜浸漬於 23°C 且濃度為 0.4wt% 的四甲基氫氧化銨的顯影液中 1 分鐘，以去除曝光之部分。以純水洗淨後，利用曝光機直接照射顯影後之預塗膜，其能量為 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。之後，以 230°C 後烤 60 分鐘，即可製得應用例 1 的素玻璃基板上具有圖樣之保護膜。

應用例 2 至 8 及應用比較例 1 至 5

【0185】 應用例 2 至 8 及應用比較例 1 至 5 是藉由與應用例 1 相同的方法來製備保護膜。不同之處在於應用例 2 至 8 及應用比較例 1 至 5 係改變感光性樹脂組成物的種類，且其係分別使用實施例 2 至 8 及比較例 1 至 5 所製得之感光性樹脂組成物。

評價方式

1. 耐顯影性

【0186】 將上述實施例 1 至 8 及比較例 1 至 5 之感光性樹脂組成物以旋轉塗佈的方式，分別塗佈在尺寸為 100mm x 100mm x 0.7mm 之素玻璃基板上，並製得厚度約 $2\mu\text{m}$ 的預塗膜。接著，以 110°C 預烤 2 分鐘後，在曝光機(M&R Nano Technology 製造，其型號為 AG500-4N)與預塗膜間置入正

光阻用光罩，以能量為 $200\text{J}/\text{cm}^2$ 的紫外光照射預塗膜，並量測曝光後之預塗膜的膜厚(即顯影前之膜厚)。然後，將曝光後之預塗膜浸漬於 23°C 且濃度為 $0.4\text{wt}\%$ 的四甲基氫氧化銨的顯影液中 1 分鐘，以去除曝光之部分。以純水洗淨後，即可製得點狀圖案列陣，量測點狀圖案列陣之膜厚(即顯影後之膜厚)，以下式(VII)計算顯影前後之膜厚比，並依據以下基準進行評價，其結果如第 3 表所示：

$$\text{顯影前後之膜厚比} = \frac{\text{顯影後之膜厚}}{\text{顯影前之膜厚}} \times 100\% \quad (\text{VII})$$

- ◎： $98\% \leq \text{膜厚比}$ 。
- ： $95\% \leq \text{膜厚比} < 98\%$ 。
- △：部份圖案剝落。
- ×：圖案完全剝落。

2. 流平耐性

【0187】 將上述實施例 1 至 8 及比較例 1 至 5 之感光性樹脂組成物以旋轉塗佈的方式，分別塗佈在尺寸為 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 之素玻璃基板上，並製得厚度約 $2\mu\text{m}$ 的預塗膜。接著，以 110°C 預烤 2 分鐘後，在曝光機(M&R Nano Technology 製造，其型號為 AG500-4N)與預塗膜間置入正光阻用光罩，以能量為 $200\text{J}/\text{cm}^2$ 的紫外光照射預塗膜。將曝光後之預塗膜浸漬於 23°C 且濃度為 $0.4\text{wt}\%$ 的四甲基氫氧化銨的顯影液中，以去除曝光之部分。經過 1 分鐘後，利用純水洗淨，以得到具有線寬為 $15\mu\text{m}$ 之圖案基板。

【0188】 然後，將前述之圖案基板放置於 220℃ 之烘箱中。烘烤 1 小時後，將烘烤溫度調整至 230℃，並烘烤 10 分鐘，以熔融圖案基板上之圖案。利用 SEM(掃描式電子顯微鏡)量測圖案底部之尺寸並依據以下基準進行評價，其結果如第 3 表所示：

◎： $15\ \mu\text{m} \leq \text{圖案底部之尺寸} < 18\ \mu\text{m}$ 。

○： $18\ \mu\text{m} \leq \text{圖案底部之尺寸} < 20\ \mu\text{m}$ 。

×： $20\ \mu\text{m} \leq \text{圖案底部之尺寸}$ 。

【0189】 由第 3 表之結果可知，當本發明之感光性樹脂組成物包含聚矽氧烷樹脂(A)時，所製得之感光性樹脂組成物具有良好之流平耐性。當聚矽氧烷樹脂(A)由具有如式(I)所示之結構的矽烷單體聚縮合形成，且至少一 Y_1 代表具有酸酐基之烷基、具有環氧基之烷基或具有環氧基之烷氧基時，所製得之感光性樹脂組成物具有更佳之流平耐性。

【0190】 其次，當本發明之感光性樹脂組成物包含鹼可溶性樹脂(B)時，所製得之感光性樹脂組成物具有良好之流平耐性及耐顯影性。

【0191】 再者，當鹼可溶性樹脂(B)包含具有雙鍵基團之苄衍生物(b2)之共聚合單體時，所製得之感光性樹脂組成物具有良好之流平耐性及耐顯影性。當鹼可溶性樹脂(B)使用具有酸分解性之不飽和化合物(b3)作為共聚合單體時，所製得之感光性樹脂組成物具有良好之流平耐性及耐顯影性。

【0192】 此外，當鹼可溶性樹脂(B)包含具有環氧基之不飽

和化合物(b4)之共聚合單體時，所製得之感光性樹脂組成物具有更佳之流平耐性及耐顯影性。

比較例 6

【0193】 將 100 重量份前述製備例 A-4 所製得之聚矽氧烷樹脂、20 重量份前述製備例 B-10 所製得之鹼可溶性樹脂、10 重量份由 2,3,4-三羥基二苯甲酮與鄰萘醌二疊氮-5-磺酸所形成之鄰萘醌二疊氮磺酸酯(以下簡稱為 C-2)，以及 5 重量份之 9,9'-二[4-(2-甲基丙烯醯氧基乙氧基)苯基]芴(以下簡稱為 b2-1)加至 300 重量份之丙二醇甲醚醋酸酯(以下簡稱為 D-1)中，並以搖動式攪拌器攪拌均勻，即可製得比較例 6 的感光性樹脂組成物。所得之感光性樹脂組成物亦以前述耐顯影性及耐流平性之評價方式進行評價。以上述之評價方式進行效能評估後，所得之耐顯影性及流平耐性均為×。

【0194】 根據比較例 6 之結果可知，當鹼可溶性樹脂(B)未使用具有雙鍵基團之芴衍生物(b2)作為共聚合單體，但感光性樹脂組成物額外包含具有雙鍵基團之芴衍生物(b2)時，所製得之感光性樹脂組成物仍具有耐顯影性不佳及流平耐性不佳之缺陷。

【0195】 需補充的是，本發明雖以特定的化合物、組成、反應條件、製程、分析方法或特定儀器作為例示，說明本發明之感光性樹脂組成物及其應用，惟本發明所屬技術領域中任何具有通常知識者可知，本發明並不限於此，在不脫離本發明之精神和範圍內，本發明之感光性樹脂組成物及

其應用亦可使用其他的化合物、組成、反應條件、製程、分析方法或儀器進行。

【0196】 雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，在本發明所屬技術領域中任何具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

● 【符號說明】

無

第1表

製備例	組成物														反應溫度 (°C)	聚縮合 時間 (小時)
	矽烷單體/聚矽氧烷(mol)															
											溶劑(g)		觸媒(g)			
	MTMS	DMDMS	PTMS	PTES	GF-20	TMSG	TMSOX-D	ECETES	TESOX-D	DMS-S27	PGEE	DAA	水	草酸		
A-1	0.30		0.65		0.05						200		75	0.40	105	6
A-2		0.40	0.40	0.20							100	100	75	0.40	110	5
A-3		0.60	0.35			0.05					200		75	0.35	105	6
A-4	0.65			0.25			0.09			0.01	200		75	0.45	110	6
A-5	0.60		0.30					0.08	0.02		200		75	0.40	110	5
A-6		0.50		0.40					0.10		100	100	75	0.40	105	6

化合物	中文名稱	英文名稱
MTMS	甲基三甲氧基矽烷	Methyltrimethoxysilane
DMDMS	二甲基二甲氧基矽烷	Dimethyldimethoxysilane
PTMS	苯基三甲氧基矽烷	Phenyltrimethoxysilane
PTES	苯基三乙氧基矽烷	Phenyltriethoxysilane
GF-20	3-(三乙氧基矽基)丙基丁二酸酐	3-(triethoxysilyl)propyl succinic anhydride
TMSG	3-(三甲氧基矽基)丙基戊二酸酐	3-(trimethoxysilyl)propyl glutaric anhydride
TMSOX-D	2-環氧丙烷基丁氧基丙基三甲氧基矽烷	2-oxetanylbutoxypropyltrimethoxysilane
ECETES	2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷	2-(3,4-epoxycyclohexyl)ethyltrimethoxysilane
TESOX-D	2-環氧丙烷基丁氧基丙基三乙氧基矽烷	2-oxetanylbutoxypropyltriethoxysilane
DMS-S27	Gelest公司製矽烷醇末端聚矽氧烷	
PGEE	丙二醇單乙醚	Propylene glycol monoethyl ether
DAA	4-羥基-4-甲基-2-戊酮	Diacetone alcohol
水		DI water
草酸		Oxalic acid

第2表

製備例	組成物																				反應溫度 (°C)	聚縮合時間 (小時)		
	單體(重量份)																溶劑(重量份)						觸媒(重量份)	
	(b1)			(b2)			(b3)			(b4)			(b5)											
	b1-1	b1-2	b1-3	b2-1	b2-2	b2-3	b3-1	b3-2	b3-3	b4-1	b4-2	b4-3	b5-1	b5-2	b5-3	b5-4	Diglyme	PGMEA	AMB	ADVN				
	5				15				80								250			3.0			5	
B-2			10	40			50						25	25			500			3.5	6			
B-3		15			30			55				50					500		2.5		6			
B-4			20			70		10							1		250			2.5	5			
B-5	5		5	25			50	15		1							250	250	2.5		5			
B-6		29				70									15	20	400			3.0	5			
B-7	10			40	30		20						10				250		2.5		5			
B-8			15		50			35			15						250	250	2.5		6			
B-9	30				70									10		30	100	200		3.0	5			
B-10			20				80				20		10		30		200	100	3.0		5			
B-11		100											40	20		40	500		3.5		5			

化合物 中文名稱

b1-1 甲基丙烯酸

b1-2 丙烯酸

b1-3 2-甲基丙烯酸乙氧基丁二酸酯

b2-1 9,9'-二[4-(2-甲基丙烯酸乙氧基)苯基]蒽

b2-2 9,9'-二[3-苯基-4-(2-甲基丙烯酸乙氧基)苯基]蒽

b2-3 9,9'-二[4-(2-羥基-3-丙基氧基丙基)苯基]蒽

b3-1 四氫吡喃氧基苯乙炔

b3-2 叔丁氧基苯乙炔

b3-3 4-(1-乙氧基乙氧基)苯乙炔

b4-1 甲基丙烯酸環氧丙酯

b4-2 甲基丙烯酸3,4-環氧環己基甲酯

b4-3 對-乙氧基苯甲基環氧丙酯

b5-1 甲基丙烯酸2-羥基乙酯

b5-2 甲基丙烯酸雙環戊酯

b5-3 甲基丙烯酸苯甲酯

b5-4 苯乙烯

Diglyme 二乙二醇二甲醚

PGMEA 丙二醇甲醚醋酸酯

AMB 2,2'-偶氮雙-2-甲基丁腈

ADV 2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)

methacrylic acid

2-methacryloyloxyethyl succinate monoester

tetrahydropyranyloxy styrene

glycidyl methacrylate

3,4-Epoxyhexylmethyl methacrylate

p-vinylbenzylglycidylether

2-hydroxyethyl methacrylate

dicyclopentanyl methacrylate

benzyl methacrylate

styrene monomer

diethylene glycol dimethyl ether

Propylene glycol monoethyl ether acetate

2,2'-azobis-2-methyl butyronitrile

2,2'-Azobis(2,4-dimethylvaleronitrile)

第3表

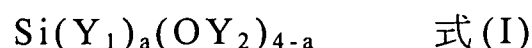
成份		實施例											比較例				
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5			
聚矽氧烷樹脂 (A) (重量份)	A-1	100															
	A-2		100					50						100			
	A-3			100					30			100					
	A-4				100				70				100				
	A-5					100		50									
	A-6						100										
鹼可溶性樹脂 (B) (重量份)	B-1	10									50						
	B-2		30														
	B-3			50				20									
	B-4				70												
	B-5					100			30								
	B-6							20									
	B-7								10								
	B-8						60										
	B-9										10						
	B-10											20					
	B-11													40			
鄰苯醌二疊氮磺酸酯 (C) (重量份)	C-1	3	5	10	10		30			15	5	10					
	C-2				5	20			10				10	10			
	C-3							15									
溶劑 (D) (重量份)	D-1	100	300	300		500	800		500	300	200		300	300			
	D-2				500	500		300				500					
	D-3			200													
添加劑 (E) (重量份)	E-1			2													
	E-2							1									
評價項目	耐顯影性	○	○	◎	○	◎	◎	○	◎	X	△	X	X	X			
	流平耐性	○	○	◎	○	◎	◎	○	◎	X	X	X	X	X			

C-1 1-[1-(4-羥基苯基)異丙基]-4-[1,1-雙(4-羥基苯基)乙基]苯與鄰苯醌二疊氮-5-磺酸所形成之鄰苯醌二疊氮磺酸酯
C-2 2,3,4-三羥基二苯甲酮與鄰苯醌二疊氮-5-磺酸所形成之鄰苯醌二疊氮磺酸酯
C-3 2,3,4,4'-四羥基二苯甲酮所形成之鄰苯醌二疊氮磺酸酯
D-1 丙二醇甲醚磺酸酯 PGMEA
D-2 4-羥基-4-甲基-2-戊酮 DAA
D-3 環己酮
E-1 SF-8427(Toray Dow Corning Silicon製，界面活性劑)
E-2 3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷(商品名KBM403，信越化學製，密著助劑)

申請專利範圍

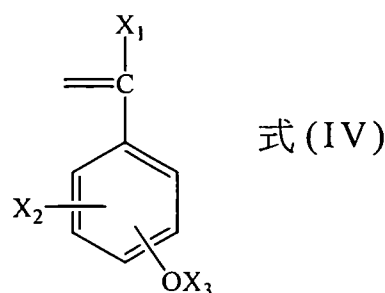
1. 一種感光性樹脂組成物，包含：

聚矽氧烷樹脂(A)，由如下式(I)所示之矽烷單體聚縮合形成：



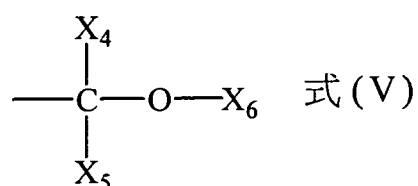
於該式(I)中，該 Y_1 分別獨立地代表氫原子、碳數為 1 至 10 之烷基、碳數為 2 至 10 之烯基、碳數為 6 至 15 之芳香基、具有酸酐基之烷基、具有環氧基之烷基或具有環氧基之烷氧基；該 Y_2 分別獨立地代表氫原子、碳數為 1 至 6 之烷基、碳數為 1 至 6 之醯基或碳數為 6 至 15 之芳香基；該 a 代表 0 至 3 之整數；

鹼可溶性樹脂(B)，由一反應混合物進行共聚合反應所製得，且該反應混合物包含不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、具有雙鍵基團之苄衍生物(b2)及具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)，其中該具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)具有如下式(IV)所示之結構：



於該式(IV)中，該 X_1 代表氫原子或碳數為 1 至 3 之烷基；該 X_2 代表氫原子、碳數為 1 至 30 之烷基，或者碳數為 6 至 30 之芳香基，其中該烷基為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基；該 X_3 代表氫原子、碳數為 1

至 40 之烷基、三烷基矽基或氧烷基，其中該烷基為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基，該三烷基矽基中各烷基之碳數為 1 至 6，且該氧烷基中各烷基之碳數為 4 至 20，或者該 X_3 具有如下式(V)所示之結構：

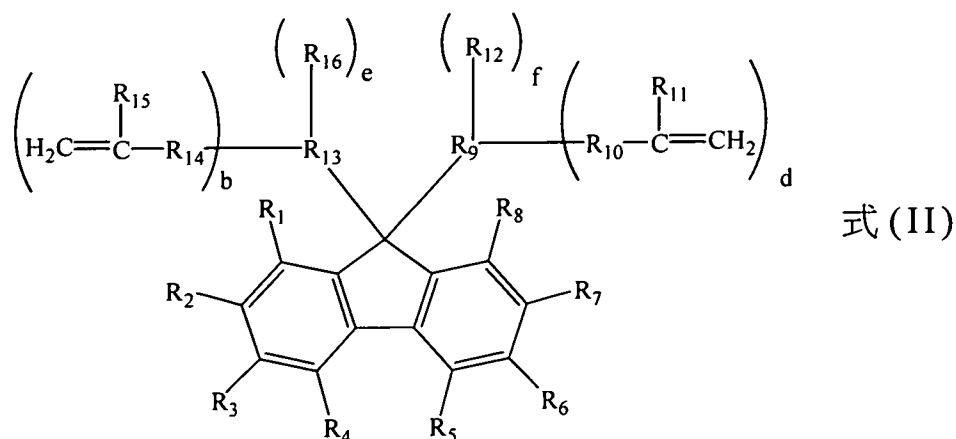


於該式(V)中，該 X_4 代表碳數為 1 至 10 之烷基，且該烷基為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基；該 X_5 與該 X_6 分別獨立地代表氫原子、碳數為 1 至 10 之烷基，且該烷基為直鏈烷基、支鏈烷基或環烷基；當該 X_5 與該 X_6 代表直鏈烷基或支鏈烷基時，該 X_5 與該 X_6 可以鍵結為一環狀結構；

鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)；以及
溶劑(D)。

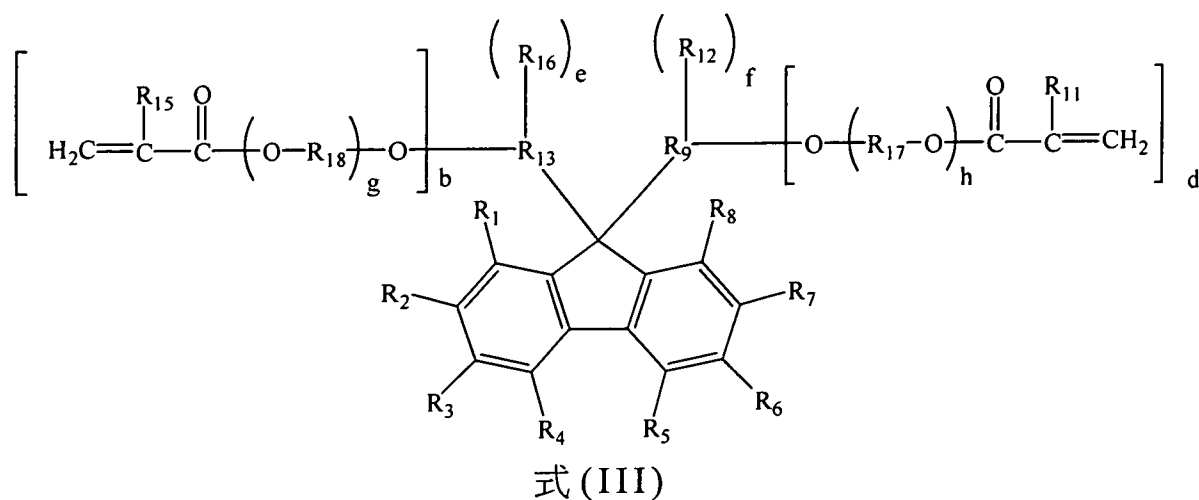
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之感光性樹脂組成物，至少一 Y_1 代表具有酸酐基之烷基、具有環氧基之烷基或具有環氧基之烷氧基。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之感光性樹脂組成物，其中，該具有雙鍵基團之苄衍生物(b2)具有如下式(II)所示之結構：



於該式(II)中，該 R_1 至該 R_8 為相同或不同，且各自表示氫原子、鹵素原子、氰基或碳數為 1 至 8 之烷基；該 R_9 及該 R_{13} 為相同或不同，且各自表示碳數為 6 至 14 之芳香基；該 R_{10} 及該 R_{14} 為相同或不同，且各自表示單鍵或有機基團；該 R_{11} 及該 R_{15} 為相同或不同，且各自表示氫原子或甲基；該 R_{12} 及該 R_{16} 為相同或不同，且各自表示氫原子、鹵素原子、碳數為 1 至 8 之烷基、碳數為 5 至 10 之環烷基、碳數為 6 至 10 之芳香基、碳數為 1 至 4 之烷基與碳數為 6 至 10 之芳香基組合的烷基芳香基、碳數為 1 至 8 之烷氧基、碳數為 5 至 10 之環烷基氧基、碳數為 6 至 10 之芳香氧基、碳數為 1 至 6 之醯基、硝基、氰基或胺基；該 b 及該 d 各自表示 1 至 3 的整數；該 e 及該 f 各自表示 0 至 3 的整數。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之感光性樹脂組成物，其中，該具有雙鍵基團的苄衍生物(b2)具有如下式(III)所示之結構：



於該式(III)中，該 R_1 至該 R_8 為相同或不同，且各自表示氫原子、鹵素原子、氰基或碳數為 1 至 8 之烷基；該 R_9 及該 R_{13} 為相同或不同，且各自表示碳數為 6 至 14 之芳香基；該 R_{17} 及該 R_{18} 為碳數為 2 至 6 之二價烷基，或經經基取代之二價烷基；該 R_{11} 及該 R_{15} 為相同或不同，且各自表示氫原子或甲基；該 R_{12} 及該 R_{16} 為相同或不同，且各自表示氫原子、鹵素原子、碳數為 1 至 8 之烷基、碳數為 5 至 10 之環烷基、碳數為 6 至 10 之芳香基、碳數為 1 至 4 之烷基與碳數為 6 至 10 之芳香基組合的烷基芳香基、碳數為 1 至 8 之烷氧基、碳數為 5 至 10 之環烷基氧基、碳數為 6 至 10 之芳香氧基、碳數為 1 至 6 之醯基、硝基、氰基或胺基；該 b 及該 d 各自表示 1 至 3 的整數；該 e 及該 f 各自表示 0 至 3 的整數；該 g 及該 h 各自表示 0 至 10 的整數。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之感光性樹脂組成物，基於該不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、該具有雙鍵

基團之苐衍生物(b2)及該具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)的總使用量為 100 重量份，該不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)的使用量為 5 重量份至 29 重量份，該具有雙鍵基團之苐衍生物(b2)的使用量為 15 重量份至 70 重量份，且該具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)的使用量為 1 重量份至 80 重量份。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之感光性樹脂組成物，其中該反應混合物包含不飽和羧酸或不飽和羧酸酐化合物(b1)、具有雙鍵基團之苐衍生物(b2)、具有酸分解性基之不飽和化合物(b3)、具有環氧基之不飽和化合物(b4)及/或其他不飽和化合物(b5)。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之感光性樹脂組成物，基於該聚矽氧烷樹脂(A)之使用量為 100 重量份，該鹼可溶性樹脂(B)之使用量為 10 重量份至 100 重量份，該鄰萘醌二疊氮磺酸酯(C)的使用量為 3 重量份至 30 重量份，且該溶劑(D)的使用量為 100 重量份至 1000 重量份。

8. 一種保護膜，係將如申請專利範圍第 1 至 7 項中之任一項所述之感光性樹脂組成物塗佈於一基材上，並經一預烤處理、一曝光處理、一顯影處理及一後烤處理後所形成。

9. 一種具有保護膜的元件，包含一基材以及如申請專利範圍第 8 項所述之保護膜。