



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202442755 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：113111380 (22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : C08G69/26 (2006.01) C08G77/46 (2006.01)
G03F7/004 (2006.01) G03F7/022 (2006.01)
G03F7/039 (2006.01) G03F7/075 (2006.01)
G03F7/20 (2006.01) H10K59/124 (2023.01)

(30)優先權：2023/03/30 日本 2023-055060

(71)申請人：日商住友電木股份有限公司 (日本) SUMITOMO BAKELITE CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：鈴木咲子 SUZUKI, SAKIKO (JP)； 広澤竜二 HIROSAWA, RYUJI (JP)； 堀井誠
HORII, MAKOTO (JP)

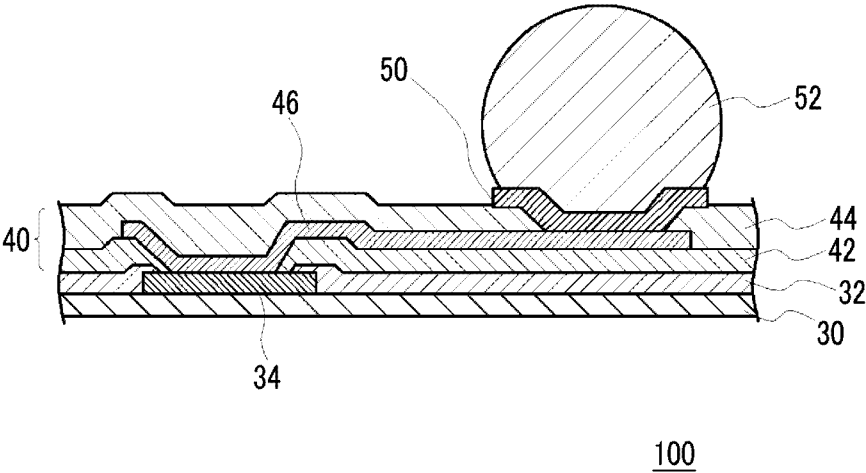
(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 59 頁

(54)名稱
感光性樹脂組成物、硬化膜、電子裝置及電子裝置之製造方法

(57)摘要
一種感光性樹脂組成物，其含有鹼溶性樹脂 (A)、聚醚改質聚二甲基矽氧烷 (B)、溶劑 (C) 及感光劑 (D)，聚醚改質聚二甲基矽氧烷 (B) 的藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量 (Mw) 為 1000 以上且 5000 以下。
無

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 30:層間絕緣膜
 - 32:鈍化膜
 - 34:最上層配線
 - 40:再配線層
 - 42:絕緣層
 - 44:絕緣層
 - 46:再配線
 - 50:UBM(Under Bump Metallurgy：凸塊下冶金)層
 - 52:凸塊
 - 100:電子裝置

圖1



【發明摘要】

【中文發明名稱】 感光性樹脂組成物、硬化膜、電子裝置及電子裝置之製造方法

【英文發明名稱】 PHOTSENSITIVE RESIN COMPOSITION, CURED MEMBRANE, ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICE

【中文】

一種感光性樹脂組成物，其含有鹼溶性樹脂（A）、聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）、溶劑（C）及感光劑（D），聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量（ M_w ）為1000以上且5000以下。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

30:層間絕緣膜

32:鈍化膜

34:最上層配線

40:再配線層

42:絕緣層

44:絕緣層

46:再配線

50:UBM（ Under Bump Metallurgy：凸塊下冶金）層

52:凸塊

100:電子裝置

【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、硬化膜、電子裝置及電子裝置之製造方法

【英文發明名稱】 PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION, CURED MEMBRANE, ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種感光性樹脂組成物、硬化膜、電子裝置及電子裝置之製造方法。

【先前技術】

【0002】 有時利用將感光性樹脂組成物進行曝光而獲得之硬化膜作為構成電子裝置之永久膜。作為關於該種感光性樹脂組成物之技術，例如可舉出專利文獻1中所記載者。

【0003】 專利文獻1中記載了一種感光性樹脂組成物，其目的為提供一種維持高靈敏度且耐藥品性優異之感光性樹脂組成物，其特徵為含有：(A) 含有滿足下述(1)及(2)中的至少一者之聚合物之聚合物成分：(1) 具有(a1)具有酸基被酸分解性基保護之殘基之構成單元及(a2)具有交聯性基之構成單元之聚合物；(2) 具有(a1)具有酸基被酸分解性基保護之殘基之構成單元之聚合物及具有(a2)具有交聯性基之構成單元之聚合物；(B) 光酸產生劑；(C) 芳香族雜環化合物；及(D) 溶劑，前述(C) 芳香族雜環化合物的分子量為1000以下，在芳香環中包含至少1個氮原子，並且在芳香環中包含至少2個配位原子。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】〔專利文獻1〕日本特開2016-189006號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】本發明提供一種消泡性得到提高之感光性樹脂組成物。

[解決課題之技術手段]

【0006】依本發明，提供一種以下所示之感光性樹脂組成物、硬化膜、電子裝置及電子裝置之製造方法。

【0007】 [1]

一種感光性樹脂組成物，其含有鹼溶性樹脂（A）、聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）、溶劑（C）及感光劑（D），

前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量（Mw）為1000以上且5000以下。

[2]

如[1]之感光性樹脂組成物，其中，

前述溶劑（C）含有溶劑（C1），

前述溶劑（C1）含有選自由γ-丁內酯、N-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙基-2-吡咯啉酮、丙二醇單甲醚、3-甲基-2-噁唑啉酮（3-methyl-2-oxazolidinone）、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺及丙二醇單甲醚乙酸酯組成之群中之至少1種。

[3]

如[2]之感光性樹脂組成物，其中，

相對於前述溶劑（C）整體，前述溶劑（C）中的前述溶劑（C1）的含量為50質量%以上且100質量%以下。

[4]

如[1]至[3]中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）含有藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量（ M_w ）與數量平均分子量（ M_n ）之比（ M_w/M_n ）為1以上且10以下之聚醚改質聚二甲基矽氧烷。

[5]

如[1]至[4]中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）含有藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的分子量分布的最大峰值的重量平均分子量為1000以上且5000以下之聚醚改質聚二甲基矽氧烷。

[6]

如[1]至[5]中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

前述鹼溶性樹脂（A）的藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量（ M_w ）為5000以上且70000以下。

[7]

如[1]至[6]中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

相對於感光性樹脂組成物整體，前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的含量為10ppm以上且3000ppm以下。

[8]

如[1]至[7]中任一項之感光性樹脂組成物，其進一步含有密接助劑（E）。

[9]

如[1]至[8]中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）含有由下述通式（1）表示之聚醚改質聚二甲基矽氧烷。

一種電子裝置之製造方法，其包括在基板上使用[1]至[11]中任一項之感光性樹脂組成物形成塗膜之步驟。

[15]

如[14]之電子裝置之製造方法，其進一步包括對前述基板的背側的前述塗膜進行洗淨之步驟。

[發明之效果]

【0008】 依本發明，能夠提供消泡性得到提高之感光性樹脂組成物。

【圖式簡單說明】

【0009】 [圖1]係表示包含本實施形態的感光性樹脂組成物之電子裝置的一例之圖。

【實施方式】

【0010】 以下，對本發明的實施形態進行詳細說明。另外，在本說明書中，關於數值範圍的說明中的「a～b」的敘述，只要沒有特別說明，則表示a以上且b以下。

【0011】 本實施形態的感光性樹脂組成物含有鹼溶性樹脂(A)、聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)、溶劑(C)及感光劑(D)，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量(Mw)為1000以上且5000以下。

【0012】 在本實施形態的聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)中，從進一步提高消泡性，進一步提高對水系溶劑的親和性之觀點出發，藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量(Mw)為1000以上，較佳為1200以上，更佳為1300以上，進而較佳為1400以上，又，從進一步提高消泡性之觀點出發，為5000

以下，較佳為4000以下，更佳為3000以下，進而較佳為2500以下，進而較佳為2000以下。

又，在實施形態的聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）中，從進一步提高消泡性，進一步提高對水系溶劑的親和性之觀點出發，藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量（ M_w ）為1000以上且5000以下，較佳為1200以上且4000以下，更佳為1300以上且3000以下，進一步較佳為1400以上且2500以下，進一步較佳為1400以上且2000以下。

聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）能夠組合使用一種或兩種以上。在使用2種以上的聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）之情況下，只要其中一種聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的重量平均分子量（ M_w ）在上述範圍內即可，但是較佳為聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的重量平均分子量（ M_w ）的加權平均值在上述範圍內。

【0013】 本實施形態中，聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的重量平均分子量（ M_w ）能夠使用藉由GPC（Gel Permeation Chromatography：凝膠滲透層析）所獲得之分子量分布曲線來計算。聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的重量平均分子量（ M_w ）使用從藉由GPC測量獲得之標準聚苯乙烯（PS）的檢量線求出之聚苯乙烯換算值來計算。

GPC的測量條件例如為如下。

裝置：TOSOH Corporation製凝膠滲透層析裝置HLC-8320GPC

管柱：TOSOH Corporation製TSK-GEL Supermultipore HZ-M

檢測器：液體層析圖用RI檢測器

測量溫度：40℃

溶劑：THF

流量：0.35mL/min

測量溶液中的試樣濃度：2.0mg/mL

【0014】 對使用於電子裝置之硬化膜的要求日益提高。例如，在製造硬化膜時，以在感光性樹脂組成物的製造時產生之泡沫為原因，在所獲得之硬化膜中產生空隙或缺陷等，有時硬化膜的生產性降低，或者電子裝置的可靠性降低。亦即，對感光性樹脂組成物要求消泡性的提高。又，以往的感光性樹脂組成物使用氟系界面活性劑而作為界面活性劑，因此從環境負荷的觀點出發，使用受到限制。

本實施形態的感光性樹脂組成物含有鹼溶性樹脂（A）、聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）、溶劑（C）及感光劑（D），藉由聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的前述重量平均分子量（Mw）在上述範圍內，能夠減少氟系界面活性劑的使用量，同時提高感光性樹脂組成物的消泡性。

雖然該理由尚不明確，但認為藉由聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的重量平均分子量（Mw）在適當的範圍內，聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）與溶劑（C）的相溶性變得良好，藉由泡沫的穩定性降低，感光性樹脂組成物的消泡性得到提高。又，認為藉由具有聚醚改質基，聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）適度地成為非極性，藉由泡沫的穩定性降低，感光性樹脂組成物的消泡性得到提高。

【0015】 以下，對本實施形態之感光性樹脂組成物的各成分進行說明。

【0016】 （鹼溶性樹脂（A））

鹼溶性樹脂（A）能夠依據樹脂膜所要求之機械特性、光學特性等物性而進行選擇。具體而言，作為鹼溶性樹脂（A），可舉出聚醯胺樹脂、聚苯并呋喃樹脂、聚醯亞胺樹脂、酚樹脂、羥基苯乙烯樹脂、環狀烯烴樹脂等，該等之中，能夠組合使用一種或兩種以上。鹼溶性樹脂（A）在上述具體例中，較佳為含有選自由聚醯胺樹脂及聚苯并呋喃樹脂組成之群中之一種或兩種以上，更佳為含有聚苯并呋喃樹脂。藉此，能夠進一步提高感光性樹脂組成物中的鹼溶性樹脂（A）

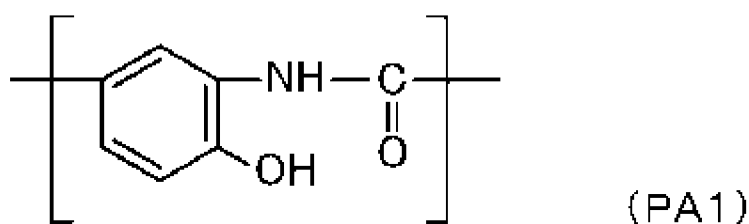
的分散性。又，藉由進一步提高由感光性樹脂組成物構成之硬化膜的機械強度等物性，能夠提高膜厚的均勻性，並進一步抑制產生缺陷。

【0017】 （聚醯胺樹脂、聚苯并呋唑樹脂）

作為聚醯胺樹脂，較佳為含有在聚醯胺的結構單元中包含芳香族環之芳香族聚醯胺，更佳為含有由下述式（PA1）表示之結構單元。藉此，能夠進一步提高由感光性樹脂組成物構成之硬化膜的機械強度等物性，進而能夠進一步提高膜厚的均勻性，並進一步抑制產生缺陷。

另外，在本實施形態中，芳香族環表示苯環；萘環、蒽環、芘環等縮合芳香環；吡啶環、吡咯環等雜芳香環等。從進一步提高機械強度之觀點出發，本實施形態的聚醯胺樹脂較佳為含有苯環而作為芳香族環。

【0018】

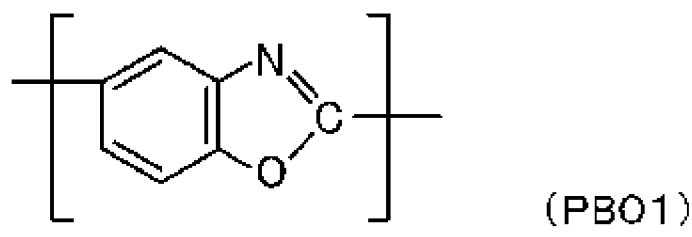


【0019】 含有由上述式（PA1）表示之結構單元之聚醯胺樹脂為聚苯并呋唑樹脂的前驅物。含有由上述式（PA1）表示之結構單元之聚醯胺樹脂例如藉由以150℃以上且420℃以下的溫度在30分鐘以上且50小時以下的條件下進行熱處理，從而能夠進行脫水閉環，並製成聚苯并呋唑樹脂。此處，上述式（PA1）的結構單元藉由脫水閉環而成為由下述式（PBO1）表示之結構單元。

【0020】 在本實施形態之鹼溶性樹脂（A）包含含有由上述式（PA1）表示之結構單元之聚醯胺樹脂之情況下，例如，可以藉由對感光性樹脂組成物進行上述熱處理，從而對聚醯胺樹脂進行脫水閉環，並製成聚苯并呋唑樹脂。亦即，在對含有聚醯胺樹脂之感光性樹脂組成物進行上述熱處理之情況下，感光性樹脂組成物含有聚苯并呋唑樹脂。

又，在鹼溶性樹脂（A）包含含有由上述式（PA1）表示之結構單元之聚醯胺樹脂之情況下，可以藉由製作後述之硬化膜之後，進行上述熱處理，從而使其脫水閉環，並製成聚苯并呋唑樹脂。在藉由對聚醯胺樹脂進行脫水開環而製成聚苯并呋唑樹脂之情況下，能夠進一步提高機械特性和熱特性，且能夠進一步抑制硬化膜的變形。

【0021】



【0022】 （聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂）

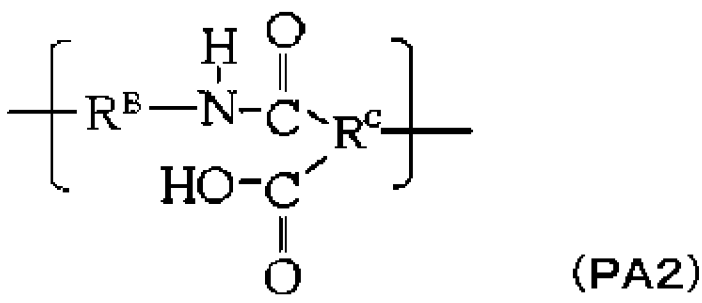
又，作為聚醯胺樹脂，例如可以使用含有由下述式（PA2）表示之結構單元者。

含有由下述式（PA2）表示之結構單元之聚醯胺樹脂為聚醯亞胺樹脂的前驅物。含有由下述式（PA2）表示之結構單元之聚醯胺樹脂例如藉由以150℃以上且420℃以下的溫度在30分鐘以上且50小時以下的條件下進行熱處理，從而能夠進行脫水閉環，並製成聚醯亞胺樹脂。此處，下述式（PA2）的結構單元藉由脫水閉環而成為由下述式（PI1）表示之結構單元。

在本實施形態之鹼溶性樹脂（A）為含有由下述式（PA2）表示之結構單元之聚醯胺樹脂之情況下，可以藉由對感光性樹脂組成物進行上述熱處理，從而進行脫水閉環，並製成聚醯亞胺樹脂。亦即，進行了上述熱處理之感光性樹脂組成物含有作為鹼溶性樹脂（A）之聚醯亞胺樹脂。

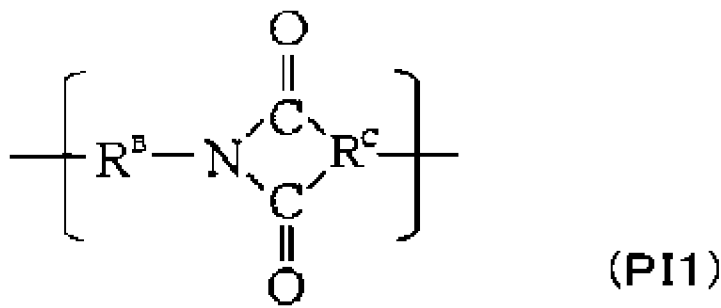
又，在鹼溶性樹脂（A）包含含有由下述式（PA2）表示之結構單元之聚醯胺樹脂之情況下，可以藉由製作後述之樹脂膜、電子裝置之後，進行上述熱處理，從而進行脫水閉環，並製成聚醯亞胺樹脂。

【0023】



【0024】 式 (PA2) 中，R^B及R^C較佳為分別獨立地為碳數1以上且30以下的有機基。

【0025】



式 (PI1) 中，R^B及R^C與上述式 (PA2) 相同。

【0026】 作為式 (PA2)、式 (PI1) 中的R^B及R^C，較佳為具有芳香族環之有機基。

作為具有芳香族環之有機基，較佳為含有苯環、萘環或蒽環者，更佳為含有苯環者。藉此，能夠進一步提高鹼溶性樹脂 (A) 的分散性，且進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性。

【0027】 (聚醯胺樹脂之製造方法)

聚醯胺樹脂例如能夠如下進行聚合。首先，藉由聚合步驟 (S1) 使二胺單體與二羧酸單體聚縮合，從而聚合聚醯胺。接著，藉由低分子量成分去除步驟 (S2) 去除低分子量成分，獲得以聚醯胺為主成分之聚醯胺樹脂。

【0028】 (聚合步驟 (S1))

在聚合步驟 (S1) 中，使二胺單體與二羧酸單體聚縮合。作為聚合聚醯胺之

聚縮合的方法，並無限定，具體而言，可舉出熔融聚縮合、酸酐法、直接聚縮合等。

另外，可以使用選自由四羧酸二酐、1,2,4-苯三甲酸酐、二羧酸二氯化物或活性酯型二羧酸組成之群中之化合物來代替二羧酸單體。作為獲得活性酯型二羧酸之方法，具體而言，能夠舉出使二羧酸與1-羥基-1,2,3-苯并三唑等反應之方法。

【0029】 以下，對用於聚醯胺樹脂的聚合之二胺單體和二羧酸單體進行說明。另外，二胺單體和二羧酸單體分別可以僅使用一種，亦可以使用選自由兩種以上的二胺單體及兩種以上的二羧酸單體組成之群中之一種或兩種以上。

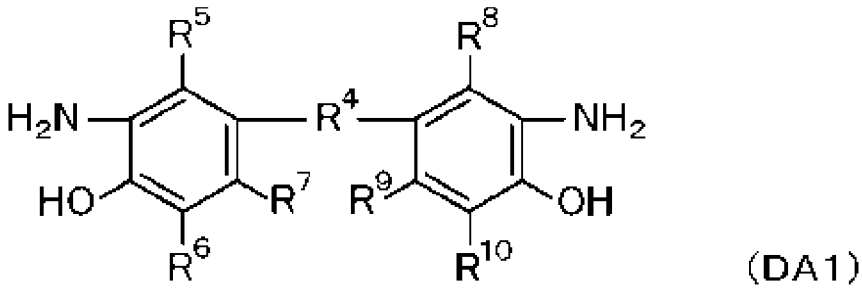
【0030】 （二胺單體）

作為用於聚合之二胺單體，較佳為使用結構中包含芳香族環之二胺單體，更佳為使用結構中包含酚性羥基之二胺單體。藉由以該種二胺單體為原料製造聚醯胺樹脂，從而控制聚醯胺樹脂的構形，能夠進一步提高感光性樹脂組成物中的鹼溶性樹脂（A）的分散性。

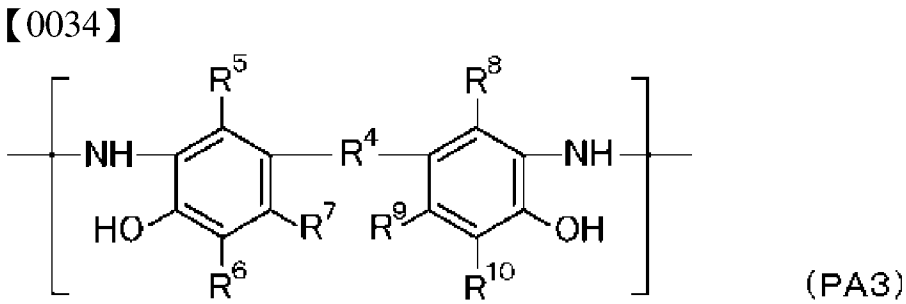
【0031】 作為結構中含有酚性羥基之二胺單體，較佳為由下述式（DA1）表示之二胺單體。藉由以該種二胺單體為原料製造聚醯胺樹脂，從而控制聚醯胺樹脂的構形，且聚醯胺樹脂的分子鏈彼此能夠形成更緊密的結構。因此，認為藉由鹼溶性樹脂（A）的分子及金屬分子更強力地結合而成之配位，能夠凍結分子結構，且能夠進一步提高與基板的密接性。

另外，例如，在使用了由下述式（DA1）表示之二胺單體之情況下，聚醯胺樹脂較佳為包含由下述式（PA3）表示之結構單元。

【0032】



【0033】 式 (DA1) 中， R^4 較佳為由選自由氫原子、碳原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子、矽原子、氯原子、氟原子、溴原子組成之群中之一種或兩種以上的原子形成之基。 $R^5 \sim R^{10}$ 較佳為分別獨立地表示氫或碳數1以上且30以下的有機基。



【0035】 式 (PA3) 中， $R^5 \sim R^{10}$ 與上述式 (DA1) 相同。

【0036】 式 (DA1) 及式 (PA3) 中的 R^4 較佳為由選自由氫原子、碳原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子、矽原子、氯原子、氟原子、溴原子組成之群中的一種或兩種以上的原子形成之基。

另外， R^4 較佳為2價的基。此處，2價的基表示原子價。亦即，表示 R^4 與其他原子鍵結之鍵結鍵為2個。

【0037】 在式 (DA1) 及式 (PA3) 中的 R^4 包含碳原子之情況下， R^4 較佳為碳數1以上且30以下的基，更佳為碳數1以上且10以下的基，進而較佳為碳數1以上且5以下的基，進而較佳為碳數1以上且3以下的基。

【0038】 在式 (DA1) 及式 (PA3) 中的 R^4 包含碳原子之情況下，作為 R^4 ，具體而言，可舉出伸烷基、伸芳基、鹵素取代伸烷基、鹵素取代伸芳基等。

作為伸烷基，例如可以為直鏈形狀的伸烷基，亦可以為支鏈形狀的伸烷基。作為直鏈形狀的伸烷基，具體而言，可舉出亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸戊基、伸己基、伸庚基、伸辛基、伸壬基、伸癸基、三亞甲基、四亞甲基、五亞甲基、六亞甲基等。作為支鏈形狀的伸烷基，具體而言，可舉出 $-C(CH_3)_2-$ 、 $-CH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_2CH_3)-$ 、 $-C(CH_3)(CH_2CH_3)-$ 、 $-C(CH_3)(CH_2CH_2CH_3)-$ 、 $-C(CH_2CH_3)_2-$ 等烷基亞甲基； $-CH(CH_3)CH_2-$ 、 $-CH(CH_3)CH(CH_3)-$ 、 $-C(CH_3)_2CH_2-$ 、 $-CH(CH_2CH_3)CH_2-$ 、 $-C(CH_2CH_3)_2CH_2-$ 等烷基伸乙基等。

作為伸芳基，具體而言，可舉出伸苯基、聯伸苯基、伸萘基、伸蒽基及2個或2個以上的伸芳基彼此鍵結而成者等。

作為鹵素取代伸烷基、鹵素取代伸芳基，較佳為分別能夠使用用氟原子、氯原子、溴原子等鹵素原子取代上述之伸烷基、伸芳基中的氫原子而成者。該等之中，較佳為使用藉由氟原子取代氫原子而成者。

【0039】 在式(DA1)及式(PA3)中的 R^4 不含碳原子之情況下，作為 R^4 ，具體而言，可舉出由氧原子或硫原子構成之基等。

【0040】 式(DA1)及式(PA3)中的 $R^5 \sim R^{10}$ 較佳為分別獨立地為氫或碳數1以上且30以下的有機基，較佳為氫或碳數1以上且10以下的有機基，更佳為氫或碳數1以上且5以下的有機基，進而較佳為氫或碳數1以上且3以下的有機基，進而較佳為氫或碳數1以上且2以下的有機基。藉此，聚醯胺樹脂的芳香族環彼此能夠緊密地排列。因此，藉由鹼溶性樹脂(A)的分子及金屬分子更強力地結合而成之配位，能夠凍結分子結構，且能夠進一步提高密接性。

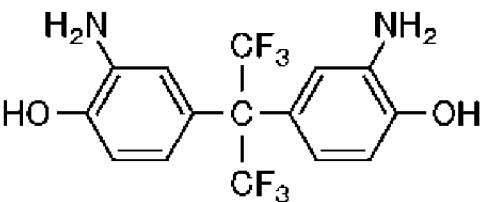
【0041】 作為式(DA1)及式(PA3)中的 $R^5 \sim R^{10}$ 的碳數1以上且30以下的有機基的具體例，可舉出甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、戊基、新戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基等烷基；烯

丙基、戊烯基、乙烯基等烯基；乙炔基等炔基；亞甲基、亞乙基等亞烷基；甲苯基、二甲苯基、苯基、萘基、蒽基等芳基；苄基、苯乙基等芳烷基；金剛烷基、環戊基、環己基、環辛基等環烷基；甲苯基、二甲苯基等烷芳基等。

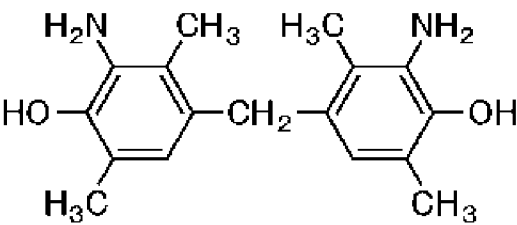
【0042】 作為由式(DA1)表示之二胺單體，較佳為使用選自由2,2-雙(3-胺基-4-羥基苯基)六氟丙烷、4,4'-亞甲基雙(2-胺基-3,6-二甲基苯酚)、4,4'-亞甲基雙(2-胺基苯酚)、1,1-雙(3-胺基-4-羥基苯基)乙烷及3,3'-二胺基-4,4'-二羥基二苯醚組成之群中之一種或兩種以上。藉由使用該等二胺單體，聚醯胺樹脂的芳香族環彼此能夠緊密地排列。因此，藉由鹼溶性樹脂(A)的分子及金屬分子更強力地結合而成之配位，能夠凍結分子結構，且能夠進一步提高密接性。另外，作為二胺單體，在上述具體例中，能夠組合使用一種或兩種以上。

以下，示出該等二胺單體的結構式。

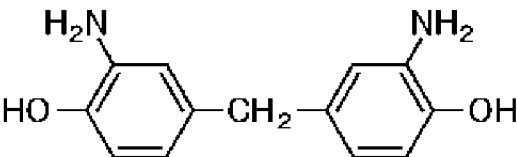
【0043】



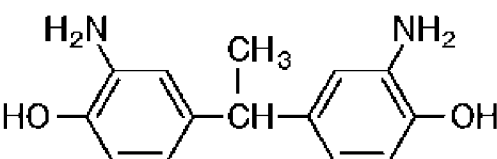
2,2 雙 (3 胺基 4 羥基苯基) 六氟乙烷



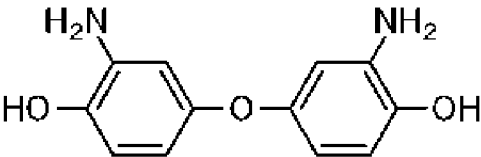
4,4' 亞甲基雙 (2 胺基 3,6 二甲基苯酚)



4,4' 亞甲基雙 (2 胺基苯酚)



1,1 雙 (3 胺基 4 羥基苯基) 乙烷

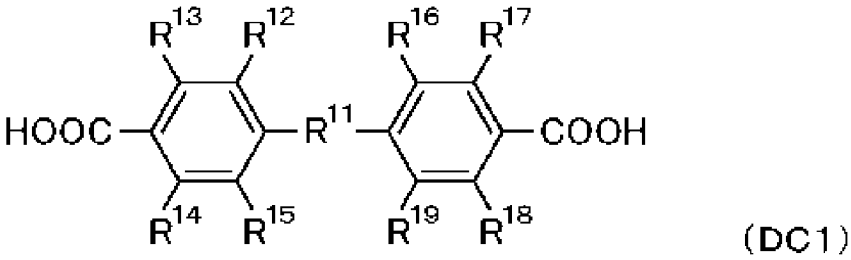


3,3' 二胺基 4,4' 二羥基二苯醚

【0044】 (二羧酸單體)

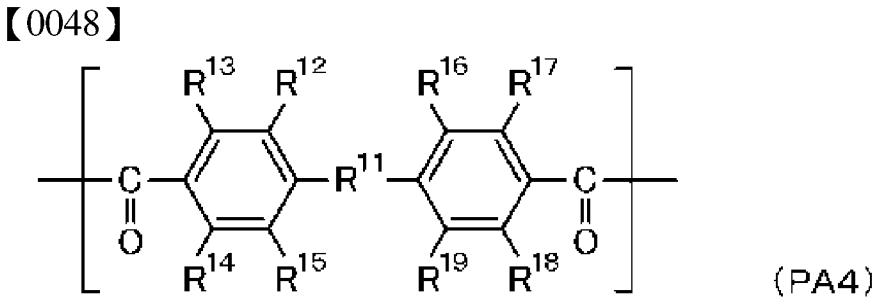
作為用於聚合之二羧酸單體，較佳為使用結構中含有芳香族環之二羧酸單體。作為含有芳香族環之二羧酸單體，較佳為使用由下述式 (DC1) 表示者。藉由以該種二羧酸單體為原料製造聚醯胺樹脂，從而控制聚醯胺樹脂的構形，能夠進一步提高混合溶劑中的鹼溶性樹脂 (A) 的分散性。並且，藉由提高鹼溶性樹脂 (A) 的分散性，能夠進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性。

【0045】



【0046】 式 (DC1) 中， R^{11} 較佳為由選自由氫原子、碳原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子、矽原子、氯原子、氟原子、溴原子組成之群中之一種或兩種以上的原子形成之基。 $R^{12} \sim R^{19}$ 較佳為分別獨立地表示氫或碳數 1 以上且 30 以下的有機基。

【0047】 另外，例如，在使用由上述式 (DC1) 表示之二羧酸單體之情況下，聚醯胺樹脂典型地包含由下述式 (PA4) 表示之結構單元。另外，式 (PA4) 中， R^{11} 、 $R^{12} \sim R^{19}$ 的定義與上述式 (DC1) 相同。



【0049】 式 (DC1) 及式 (PA4) 中的 R^{11} 較佳為由選自由氫原子、碳原子、氧原子、氮原子、硫原子、磷原子、矽原子、氯原子、氟原子、溴原子組成之群中的一種或兩種以上的原子形成之基。

另外， R^{11} 較佳為 2 價的基。此處，2 價的基表示原子價。亦即，表示 R^{11} 與其他原子鍵結之鍵結鍵為 2 個。

【0050】 在式 (DC1) 及式 (PA4) 中的 R^{11} 包含碳原子之情況下， R^{11} 較佳為碳數 1 以上且 30 以下的基，更佳為碳數 1 以上且 10 以下的基，進而較佳為碳數 1 以上且 5 以下的基，進而較佳為碳數 1 以上且 3 以下的基。

【0051】 在式 (DC1) 及式 (PA4) 中的 R^{11} 包含碳原子之情況下，作為 R^{11} ，

具體而言，可舉出伸烷基、伸芳基、鹵素取代伸烷基、鹵素取代伸芳基等。

作為伸烷基，例如可以為直鏈形狀的伸烷基，亦可以為支鏈形狀的伸烷基。作為直鏈形狀的伸烷基，具體而言，可舉出亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸戊基、伸己基、伸庚基、伸辛基、伸壬基、伸癸基、三亞甲基、四亞甲基、五亞甲基、六亞甲基等。作為支鏈形狀的伸烷基，具體而言，可舉出 $-C(CH_3)_2-$ 、 $-CH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_2CH_3)-$ 、 $-C(CH_3)(CH_2CH_3)-$ 、 $-C(CH_3)(CH_2CH_2CH_3)-$ 、 $-C(CH_2CH_3)_2-$ 等烷基亞甲基； $-CH(CH_3)CH_2-$ 、 $-CH(CH_3)CH(CH_3)-$ 、 $-C(CH_3)_2CH_2-$ 、 $-CH(CH_2CH_3)CH_2-$ 、 $-C(CH_2CH_3)_2CH_2-$ 等烷基伸乙基等。

作為伸芳基，具體而言，可舉出伸苯基、聯伸苯基、伸萘基、伸蒽基及2個或2個以上的伸芳基彼此鍵結而成者等。

作為鹵素取代伸烷基、鹵素取代伸芳基，具體而言，分別能夠使用用氟原子、氯原子、溴原子等鹵素原子取代上述之伸烷基、伸芳基中的氫原子而成者。該等之中，較佳為使用藉由氟原子取代氫原子者。

【0052】 在式(DC1)及式(PA4)中的 R^{11} 不含碳原子之情況下，作為 R^{11} ，具體而言，可舉出由氧原子或硫原子構成之基等。

【0053】 式(DC1)及式(PA4)中的 $R^{12} \sim R^{19}$ 較佳為分別獨立地為氫或碳數1以上且30以下的有機基，更佳為氫或碳數1以上且10以下的有機基，進而較佳為氫或碳數1以上且5以下的有機基，進而較佳為氫或碳數1以上且3以下的有機基，進而較佳為氫。

【0054】 作為式(DC1)及式(PA4)中的 $R^{12} \sim R^{19}$ 的碳數1以上且30以下的有機基的具體例，可舉出甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、戊基、新戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基等烷基；烯丙基、戊烯基、乙烯基等烯基；乙炔基等炔基；亞甲基、亞乙基等亞烷基；甲苯

基、二甲苯基、苯基、萘基、蒽基等芳基；苄基、苯乙基等芳烷基；金剛烷基、環戊基、環己基、環辛基等環烷基；甲苯基、二甲苯基等烷芳基等。

【0055】 作為二羧酸單體，具體而言，能夠使用二苯醌4,4'-二羧酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸、4,4'-聯苯二羧酸等。作為二羧酸單體，在上述具體例中，較佳為使用二苯醌4,4'-二羧酸或間苯二甲酸，更佳為使用二苯醌4,4'-二羧酸。藉此，聚醯胺樹脂的芳香族環彼此能夠緊密地排列。因此，藉由鹼溶性樹脂（A）的分子及金屬分子更強力地結合而成之配位，能夠凍結分子結構，且能夠進一步提高密接性。

【0056】 另外，較佳為與聚合步驟（S1）同時或者在聚合步驟（S1）之後，修飾存在於聚醯胺樹脂的末端之胺基。關於修飾，例如能夠藉由使特定的酸酐或特定的單羧酸與二胺單體或聚醯胺樹脂進行反應來進行。因此，聚醯胺樹脂較佳為末端的胺基被特定的酸酐或特定的單羧酸修飾而成。另外，上述特定的酸酐、上述特定的單羧酸係指具有由烯基、炔基及羥基組成之群構成之一種以上的官能基者。又，作為上述特定的酸酐、特定的單羧酸，例如較佳為包含氮原子者。藉此，能夠進一步提高後烘烤後的感光性樹脂組成物與金屬的潤濕性。

【0057】 作為上述特定的酸酐，具體而言，可舉出順丁烯二酸酐、檸康酸酐、2,3-二甲基順丁烯二酸酐、4-環己烯-1,2-二羧酸酐、exo-3,6-環氧-1,2,3,6-四氫鄰苯二甲酸酐、5-降莖烯-2,3-二羧酸酐、甲基-5-降莖烯-2,3-二羧酸酐、伊康酸酐、氯橋酸酐、4-乙炔基鄰苯二甲酸酐、4-苯基乙炔基鄰苯二甲酸酐、4-羥基鄰苯二甲酸酐等。作為特定的酸酐，在上述具體例中，能夠組合使用一種或兩種以上。

【0058】 另外，在藉由環狀的特定酸酐來修飾存在於聚醯胺樹脂的末端之胺基之情況下，環狀的特定酸酐開環。此處，可以在對聚醯胺樹脂進行修飾之後，對來自於環形狀的特定酸酐之結構單元進行閉環，藉此形成醯亞胺環。作為閉環之方法，例如可舉出熱處理等。

又，作為上述特定的單羧酸，具體而言，可舉出5-降莰烯-2-羧酸、4-羥基苯甲酸、3-羥基苯甲酸等。作為上述特定的單羧酸，在上述具體例中，能夠組合使用一種或兩種以上。

【0059】 又，可以與聚合步驟（S1）同時或者在聚合步驟（S1）之後，修飾存在於聚醯胺樹脂的末端之羧基。關於修飾，例如能夠藉由使特定的含氮原子之雜芳香族化合物與二羧酸單體或聚醯胺樹脂進行反應來進行。因此，聚醯胺樹脂較佳為末端的羧基被特定的含氮原子之雜芳香族化合物修飾而成。另外，上述特定的含氮原子之雜芳香族化合物係指具有由1-（5-1H-三唑基）甲基胺基、3-（1H-吡唑基）胺基、4-（1H-吡唑基）胺基、5-（1H-吡唑基）胺基、1-（3-1H-吡唑基）甲基胺基、1-（4-1H-吡唑基）甲基胺基、1-（5-1H-吡唑基）甲基胺基、（1H-四唑-5-基）胺基、1-（1H-四唑-5-基）甲基-胺基及3-（1H-四唑-5-基）苯并胺基組成之群構成之1種以上的官能基者。藉此，能夠增加感光性樹脂組成物中的孤電子對的數量。因此，能夠進一步提高預烘烤後、後烘烤後的感光性樹脂組成物與金屬的潤濕性。

作為上述特定的含氮原子之雜芳香族化合物，具體而言，可舉出5-胺基四唑等。

【0060】 （低分子量成分去除步驟（S2））

較佳為繼上述聚合步驟（S1）之後，進行低分子量成分去除步驟（S2），並去除低分子量成分。

具體而言，藉由過濾等而將含有低分子量成分和聚醯胺樹脂的混合物之有機層進行濃縮之後，再度溶解於水/異丙醇等有機溶劑中。藉此，能夠濾除沉澱物，獲得去除了低分子量成分之聚醯胺樹脂。

【0061】 另外，關於聚醯胺樹脂，例如，較佳為在上述低分子量成分去除步驟之後，不經過溶劑完全揮發並乾燥之步驟而製備作為清漆之感光性樹脂組

成物。藉此，藉由聚醯胺樹脂的分子間的來自醯胺鍵之相互作用，能夠進一步抑制鹼溶性樹脂（A）的分散性降低。因此，能夠進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性。

【0062】 （酚樹脂）

作為酚樹脂，具體而言，可舉出苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂、雙酚酚醛清漆樹脂、苯酚-聯苯酚醛清漆樹脂等酚醛清漆型酚樹脂；酚醛清漆型酚樹脂、可溶酚醛型酚樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂等酚化合物與醛化合物的反應物；苯酚芳烷基樹脂等酚化合物與二甲醇化合物的反應物等。另外，作為酚樹脂，在上述具體例中，能夠包含一種或兩種以上。

【0063】 作為上述之酚化合物與醛化合物的反應物或酚化合物與二甲醇化合物的反應物中使用之酚化合物，並無限定。

作為該種酚化合物，具體而言，可舉出苯酚、鄰甲酚、間甲酚、對甲酚等甲酚類；2,3-二甲苯酚、2,4-二甲苯酚、2,5-二甲苯酚、2,6-二甲苯酚、3,4-二甲苯酚、3,5-二甲苯酚等二甲苯酚類；鄰乙基苯酚、間乙基苯酚、對乙基苯酚等乙基苯酚類；異丙基苯酚、丁基苯酚、對三級丁基苯酚等烷基苯酚類；間苯二酚、兒茶酚、氫醌、五倍子酚、間苯三酚等多元酚類；4,4'-聯苯酚等聯苯系酚類。作為酚化合物，在上述具體例中，能夠使用一種或兩種以上。

【0064】 作為上述之酚化合物與醛化合物的反應物中使用之醛化合物，只要為具有醛基之化合物，則並無限定。

作為該種醛化合物，具體而言，可舉出甲醛、聚甲醛、乙醛、苯甲醛、柳醛等。作為醛化合物，在上述具體例中，能夠使用一種或兩種以上。

【0065】 作為上述之酚化合物與二甲醇化合物的反應物中使用之二甲醇化合物，並無限定。

作為該種二甲醇化合物，具體而言，可舉出1,4-苯二甲醇、1,3-苯二甲醇、

4,4'-聯苯二甲醇、3,4'-聯苯二甲醇、3,3'-聯苯二甲醇、2,6-萘二甲醇、2,6-雙（羥甲基）-對甲酚等二甲醇化合物；1,4-雙（甲氧基甲基）苯、1,3-雙（甲氧基甲基）苯、4,4'-雙（甲氧基甲基）聯苯、3,4'-雙（甲氧基甲基）聯苯、3,3'-雙（甲氧基甲基）聯苯、2,6-萘二羧酸甲酯等雙（烷氧基甲基）化合物、或者1,4-雙（氯甲基）苯、1,3-雙（氯甲基）苯、1,4-雙（溴甲基）苯、1,3-雙（溴甲基）苯、4,4'-雙（氯甲基）聯苯、3,4'-雙（氯甲基）聯苯、3,3'-雙（氯甲基）聯苯、4,4'-雙（溴甲基）聯苯、3,4'-雙（溴甲基）聯苯或3,3'-雙（溴甲基）聯苯等雙（鹵代烷基）化合物、4,4'-雙（甲氧基甲基）聯苯、4,4'-雙（甲氧基甲基）聯苯等聯苯芳烷基化合物等。作為二甲醇化合物，在上述具體例中，能夠使用一種或兩種以上。

【0066】（羥基苯乙烯樹脂）

作為羥基苯乙烯樹脂，並無限定，具體而言，能夠使用使選自由羥基苯乙烯、羥基苯乙烯衍生物、苯乙烯及苯乙烯衍生物組成之群中之一種或兩種以上聚合或共聚合而成之聚合反應物或共聚合反應物。

另外，作為羥基苯乙烯衍生物、苯乙烯衍生物，具體而言，可舉出用單價的有機基取代羥基苯乙烯、苯乙烯的芳香族環所具備之氫原子者。作為取代氫原子之單價的有機基，例如可舉出甲基、乙基、正丙基等烷基；烯丙基、乙烯基等烯基；乙炔基等炔基；亞甲基、亞乙基等亞烷基；環丙基等環烷基；環氧基氧雜環丁烷基等雜環基等。

【0067】（環狀烯烴樹脂）

作為環狀烯烴樹脂，並無限定，具體而言，能夠使用使選自由降莰烯及降莰烯衍生物組成之群中之一種或兩種以上聚合或共聚合而成之聚合反應物或共聚合反應物。

此處，作為降莰烯衍生物，具體而言，可舉出降莰二烯（norbornadiene）、雙環[2.2.1]-庚-2-烯（慣用名：2-降莰烯）、5-甲基-2-降莰烯、5-乙基-2-降莰烯、

5-丁基-2-降莰烯、5-己基-2-降莰烯、5-癸基-2-降莰烯、5-烯丙基-2-降莰烯、5-(2-丙烯基)-2-降莰烯、5-(1-甲基-4-戊烯基)-2-降莰烯、5-乙炔基-2-降莰烯、5-苄基-2-降莰烯、5-苯乙基-2-降莰烯、2-乙醯基-5-降莰烯、5-降莰烯-2-羧酸甲酯、5-降莰烯-2,3-二羧酸酐等。

【0068】 將感光性樹脂組成物的總固體成分設為100質量份時，感光性樹脂組成物中的鹼溶性樹脂(A)的含量的下限值較佳為30質量份以上，更佳為40質量份以上，進而較佳為50質量份以上，進而較佳為60質量份以上，進而較佳為70質量份以上。藉此，能夠進一步提高感光性樹脂組成物中的鹼溶性樹脂(A)的分散性，且進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性。

又，將感光性樹脂組成物的總固體成分設為100質量份時，感光性樹脂組成物中的鹼溶性樹脂(A)的含量的上限值較佳為95質量份以下，更佳為90質量份以下，進而較佳為85質量份以下。

另外，感光性樹脂組成物的總固體成分係指去除了溶劑之感光性樹脂組成物的含有成分的合計。

【0069】 從進一步提高感光性樹脂組成物中的鹼溶性樹脂(A)的分散性之觀點出發，鹼溶性樹脂(A)的重量平均分子量(M_w)較佳為5000以上，更佳為6000以上，進而較佳為7000以上，並且較佳為70000以下，更佳為65000以下，進而較佳為60000以下。

又，從進一步提高感光性樹脂組成物中的鹼溶性樹脂(A)的分散性之觀點出發，鹼溶性樹脂(A)的重量平均分子量(M_w)較佳為5000以上且70000以下，更佳為6000以上且65000以下，進而較佳為7000以上且60000以下。

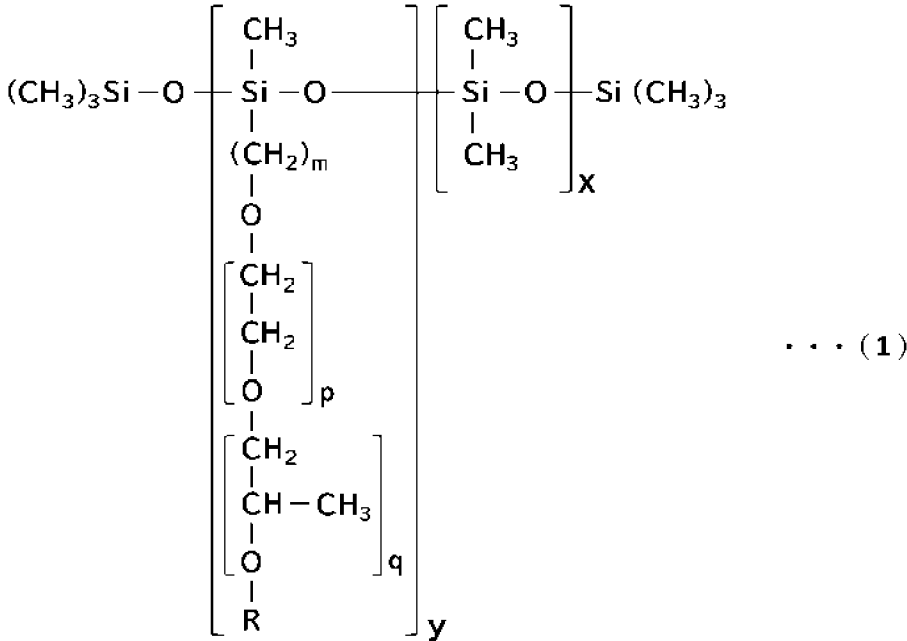
【0070】 (聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B))

本實施形態的聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)較佳為含有由下述通式(1)表示之聚醚改質聚二甲基矽氧烷。藉此，能夠進一步提高製造感光性樹脂組成物時

的消泡性。

又，由下述通式（1）表示之聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）具有如下優點：由於作為主鏈的聚二甲基矽氧烷鏈取螺旋構造，在螺旋構造的表面側配置有作為側鏈的二甲基或聚醚改質基，因此藉由側鏈的結構，能夠進一步控制聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的特性。

【0071】



【0072】 通式（1）中，m較佳為以平均值計為1以上且5以下，p較佳為以平均值計為1以上且10以下，q較佳為以平均值計為0以上且未達1。R較佳為表示氫或碳數1以上且5以下的烷基。

【0073】 聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）中，通式（1）中，x較佳為以平均值計為1以上，更佳為2以上，並且較佳為50以下，更佳為40以下。

又，在聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）中，通式（1）中，x較佳為1以上且50以下，更佳為2以上且40以下。

通式（1）中，y較佳為以平均值計為1以上，更佳為2以上，並且較佳為10以下，更佳為8以下，進而較佳為6以下。

又，通式（1）中，y較佳為1以上且10以下，更佳為2以上且8以下，進一步

較佳為2以上且6以下。

又，通式(1)中，相對於y之x的比(x/y)較佳為1以上，更佳為1.2以上，並且較佳為5以下，更佳為4以下。

又，通式(1)中，相對於y之x的比(x/y)較佳為1以上且5以下，更佳為1.2以上且4以下。

藉由通式(1)中的表示二甲基之x在上述範圍內，能夠適度地降低感光性樹脂組成物整體的表面張力。又，藉由 x/y 在上述範圍內，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)與鹼溶性樹脂(A)與溶劑(C)及感光劑(D)的相溶性變得更良好。

又，聚醚改質基越係高極性(親水性)，泡沫越穩定化，且越降低消泡性。相反地，聚醚改質基越係低極性(疏水性)，越降低泡沫的穩定性，且越提高消泡性。藉由通式(1)中的m、p及q為上述下限值以上，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的側鏈適度地成為非極性(疏水性)，泡沫穩定性降低，且消泡性變得更良好。又，藉由通式(1)中的m、p及q為上述上限值以下，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)與溶劑(C)、尤其與後述之 γ -丁內酯的相溶性變得良好，消泡性更進一步得到提高。

【0074】聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)中，通式(1)中，m以平均值計較佳為1以上，更佳為2以上，並且較佳為5以下，更佳為4以下。

又，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)中，通式(1)中，m較佳為1以上且5以下，更佳為2以上且4以下。

p以平均值計較佳為1以上，更佳為3以上，進而較佳為4以上，進而較佳為5以上，並且較佳為10以下，更佳為9以下。

又，p以平均值計較佳為1以上且10以下，更佳為3以上且10以下，進而較佳為4以上且9以下，進而較佳為5以上且9以下。

q以平均值計較佳為0以上且未達1。R較佳為表示氫或碳數1~5的烷基，更

佳為氫或甲基，進一步較佳為氫。

藉由m、p及q在上述範圍內，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)整體適度地成為非極性(疏水性)，能夠進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性。又同時，適度地為高極性(親水性)，藉此能夠使聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)溶解於水系溶劑中。

【0075】 聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)能夠由聚醚化合物及聚二甲基矽氧烷合成。通式(1)中的m、p、q、x及y能夠藉由調整所使用之聚醚化合物及聚二甲基矽氧烷的種類或混合比而進行調整。

通式(1)中的m、p、q、x及y能夠由用於聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的合成之聚醚化合物及聚二甲基矽氧烷的結構決定。又，通式(1)中的m、p、q、x及y亦能夠藉由NMR、IR、熱分解GC-MS、TOF-SIMS、LC-TOF/MS等公知的聚合物結構分析方法來特定。

【0076】 從進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性之觀點出發，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的重量平均分子量(Mw)與數量平均分子量(Mn)之比(Mw/Mn)較佳為1以上，更佳為2以上，並且較佳為10以下，更佳為8以下，進而較佳為7以下，進而較佳為6以下，進而較佳為4以下，進而較佳為3以下。

又，從進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性之觀點出發，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的重量平均分子量(Mw)與數量平均分子量(Mn)之比(Mw/Mn)較佳為1以上且10以下，更佳為1以上且8以下，進而較佳為1以上且7以下，進而較佳為2以上且6以下，進而較佳為2以上且4以下，進而較佳為2以上且3以下。

【0077】 聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的分子量分布的最大峰值的重量平均分子量較佳為1000以上，更佳為1300以上，進而較佳為1800以上，並且較佳為5000以下，更佳為4000以下。

又，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換

算的分子量分布的最大峰值的重量平均分子量較佳為1000以上且5000以下，更佳為1300以上且5000以下，進而較佳為1800以上且4000以下。

藉由聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的最大峰值的重量平均分子量在上述範圍內，感光性樹脂組成物的消泡性進一步得到提高。又，藉由聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的最大峰值的重量平均分子量為上述上限值以下，與後述之 γ -丁內酯的相容性變得良好，感光性樹脂組成物的消泡性更進一步得到提高。

【0078】 聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的數量平均分子量(Mn)及最大峰值的重量平均分子量與上述之聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的重量平均分子量(Mw)相同地為藉由凝膠滲透層析(GPC)測量之基於聚苯乙烯換算者。

聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的最大峰值的重量平均分子量能夠對利用凝膠滲透層析(GPC)所獲得之層析進行峰值分離而計算。峰值分離軟體例如能夠使用TOSOH Corporation製之Eco-SEC。另外，最大峰值係指峰值的積分值最大之峰值。

【0079】 從使感光性樹脂組成物的消泡性更良好之觀點出發，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的表面張力(mN/m)較佳為20mN/m以上，更佳為25mN/m以上，進而較佳為27mN/m以上，並且較佳為40mN/m以下，更佳為35mN/m以下，進而較佳為30mN/m以下。

聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的表面張力(mN/m)係作為1%GBL溶液在23°C條件下使用接觸角測量儀進行測量者。作為接觸角測量儀，能夠使用DMs-401(Kyowa Interface Science Co., Ltd)。

【0080】 從盡量不含有低分子成分之觀點出發，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)在20°C遵照ISO 2811-3:2011測量之密度(g/mL)較佳為0.90g/mL以上，更佳為0.95g/mL以上，並且較佳為1.15g/mL以下，更佳為1.10g/mL以下。

從盡量不含有低分子成分之觀點出發，聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的遵

照DIN 51423測量之折射率較佳為1.30以上，更佳為1.40以上，並且較佳為1.60以下，更佳為1.50以下。

從盡量不含有低分子成分之觀點出發，聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的在105°C、1小時的加熱條件下遵照ISO 3251:2019測量之不揮發成分較佳為85.0%以上，更佳為87.0%以上，進而較佳為90.0%以上。

【0081】 相對於感光性樹脂組成物整體，聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的含量較佳為10ppm以上，更佳為50ppm以上，進而較佳為90ppm以上，並且較佳為3000ppm以下，更佳為2500ppm以下，進而較佳為2000ppm以下，進而較佳為1600ppm以下。

又，相對於感光性樹脂組成物整體，聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的含量較佳為10ppm以上且3000ppm以下，更佳為10ppm以上且2500ppm以下，進而較佳為50ppm以上且2000ppm以下，進而較佳為90ppm以上且1600ppm以下。

藉由聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的含量在上述範圍內，從而能夠進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性。

【0082】 （溶劑（C））

本實施形態之溶劑（C）較佳為包含以下溶劑（C1）。

溶劑（C1）較佳為含有選自由 γ -丁內酯（GBL）、N-甲基-2-吡咯啉酮（NMP）、N-乙基-2-吡咯啉酮（NEP）、丙二醇單甲醚（PGME）、3-甲基-2-噁唑啉酮、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺及丙二醇單甲醚乙酸酯（PGMEA）組成之群中之至少1種。從進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性之觀點出發，較佳為含有選自由 γ -丁內酯（GBL）、N-甲基-2-吡咯啉酮（NMP）、N-乙基-2-吡咯啉酮（NEP）及3-甲基-2-噁唑啉酮組成之群中之1種，進而較佳為含有 γ -丁內酯。

在能夠使感光性樹脂組成物整體的表面張力更適當，並且能夠使感光性樹脂組成物中的聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的極性更適當的觀點上， γ -丁內酯

與上述之聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的相容性良好，因此能夠更進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性。

【0083】 溶劑(C)可以含有除了溶劑(C1)以外的其他溶劑。作為其他溶劑，可舉出N,N-二甲基乙醯胺、四甲基脲(TMU)、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮、四丁基脲、N,N'-二甲基丙烯脲、1,3-二甲氧基-1,3-二甲基脲、N,N'-二異丙基-O-甲基異脲、O,N,N'-三異丙基異脲、O-三級丁基-N,N'-二異丙基異脲、O-乙基-N,N'-二異丙基異脲、O-苄基-N,N'-二異丙基異脲等脲系溶劑；四氫糠醇、苄醇、2-乙基己醇、丁二醇、異丙醇等醇系溶劑；環戊酮、環己酮、二丙酮醇、2-庚酮等酮系溶劑；碳酸仲乙酯、碳酸丙烯酯等碳酸酯系溶劑；二甲基亞砷(DMSO)、環丁砷等砷系溶劑；丙酮酸甲酯、丙酮酸乙酯、甲基-3-甲氧基丙酸酯等酯系溶劑；對稱三甲苯、甲苯、二甲苯等芳香族烴系溶劑等。作為溶劑，在上述具體例中，能夠組合使用1種或2種以上。

【0084】 從進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性之觀點出發，溶劑(C1)的含量相對於溶劑(C)整體，較佳為50質量%以上，更佳為60質量%以上，進而較佳為70質量%以上，進而較佳為80質量%以上，進而較佳為90質量%以上，並且較佳為100質量%以下。

又，從進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性之觀點出發，溶劑(C1)的含量相對於溶劑(C)整體，較佳為50質量%以上且100質量%以下，更佳為60質量%以上且100質量%以下，進而較佳為70質量%以上且100質量%以下，進而較佳為80質量%以上且100質量%以下，進而較佳為90質量%以上且100質量%以下。

【0085】 從進一步提高感光性樹脂組成物的塗布性之觀點出發，在將感光性樹脂組成物整體設為100質量%時，溶劑(C)的含量較佳為40質量%以上，更佳為50質量%以上，並且較佳為90質量%以下，更佳為85質量%以下，進而較佳為80質量%以下。

【0086】 （感光劑（D））

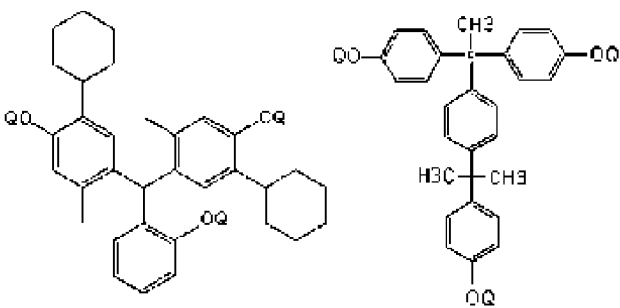
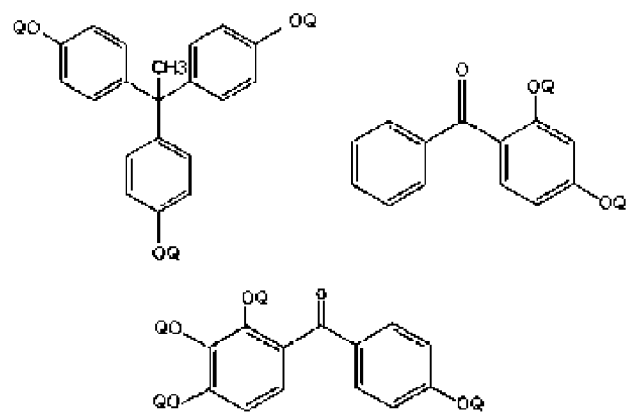
作為感光劑（D），能夠使用藉由吸收光能而產生酸之光酸產生劑。

作為光酸產生劑，具體而言，可舉出重氮醌化合物；二芳基鎂鹽；2-硝基苄基酯化合物；N-亞胺基磺酸鹽化合物；醯亞胺基磺酸鹽化合物；2,6-雙（三氯甲基）-1,3,5-三嗪化合物；二氫吡啶化合物等。該等之中，較佳為感光劑（D）含有感光性重氮醌化合物。藉此，能夠進一步提高感光性樹脂組成物的靈敏度。因此，能夠提高圖案的精度，且能夠進一步提高外觀。作為光酸產生劑，在上述具體例中，能夠含有一種或兩種以上。

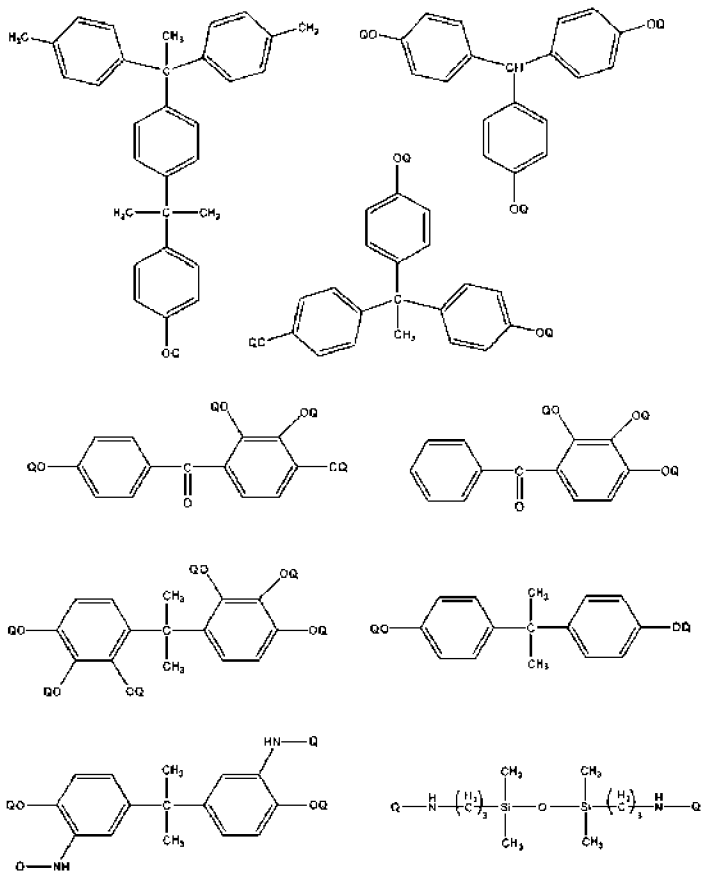
又，在感光性樹脂組成物為正型之情況下，作為感光劑（D），除了上述具體例以外，還可以併用三芳基硫鎂鹽；鎂-硼酸鹽等鎂鹽等。藉此，能夠進一步提高感光性樹脂組成物的靈敏度。

【0087】 以下，使用化學式例示重氮醌化合物。

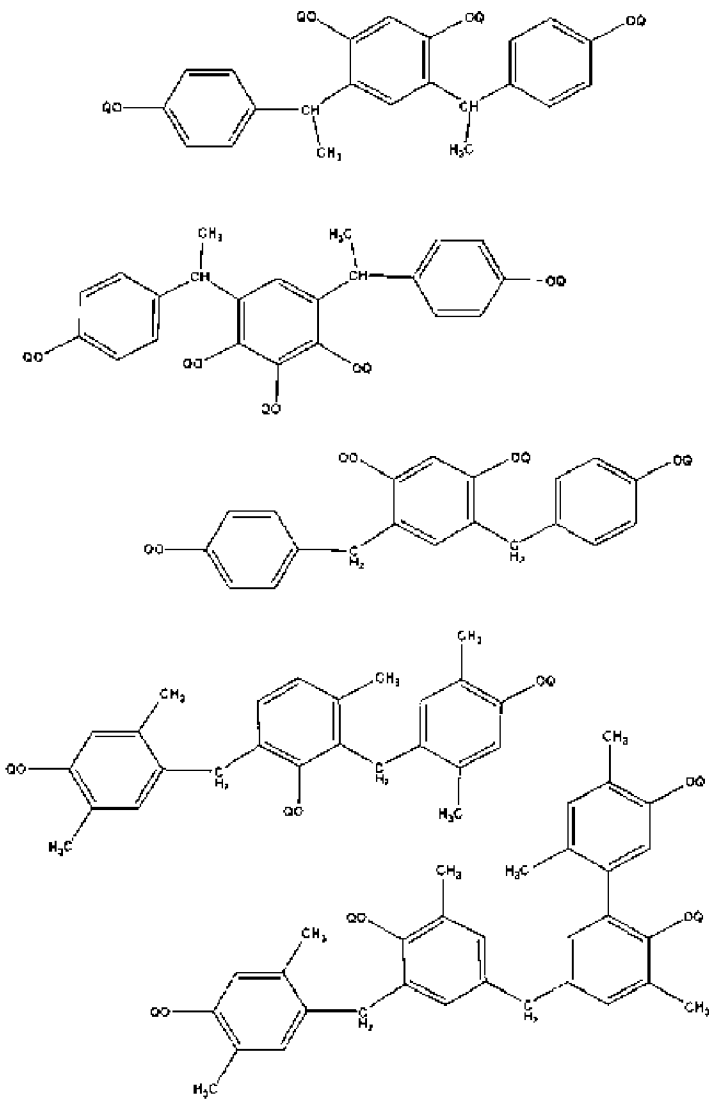
【0088】



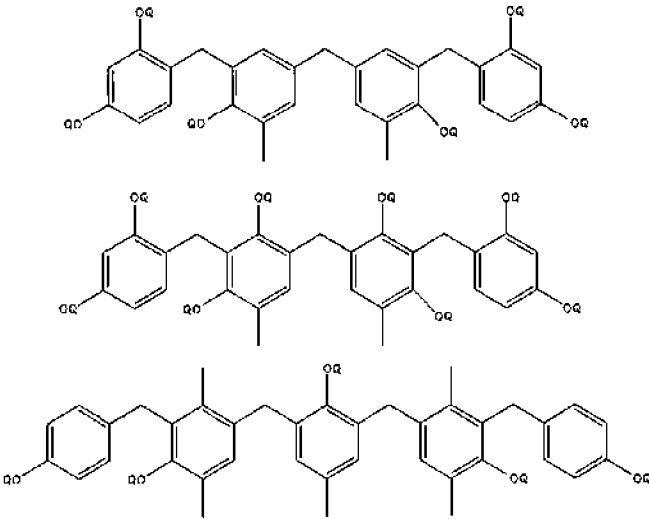
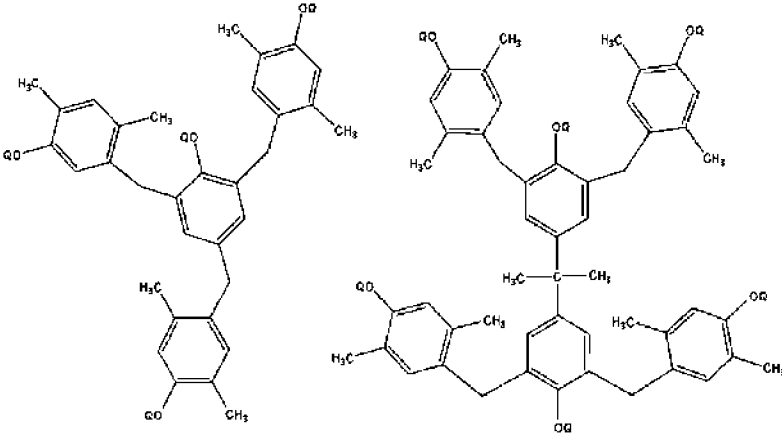
【0089】



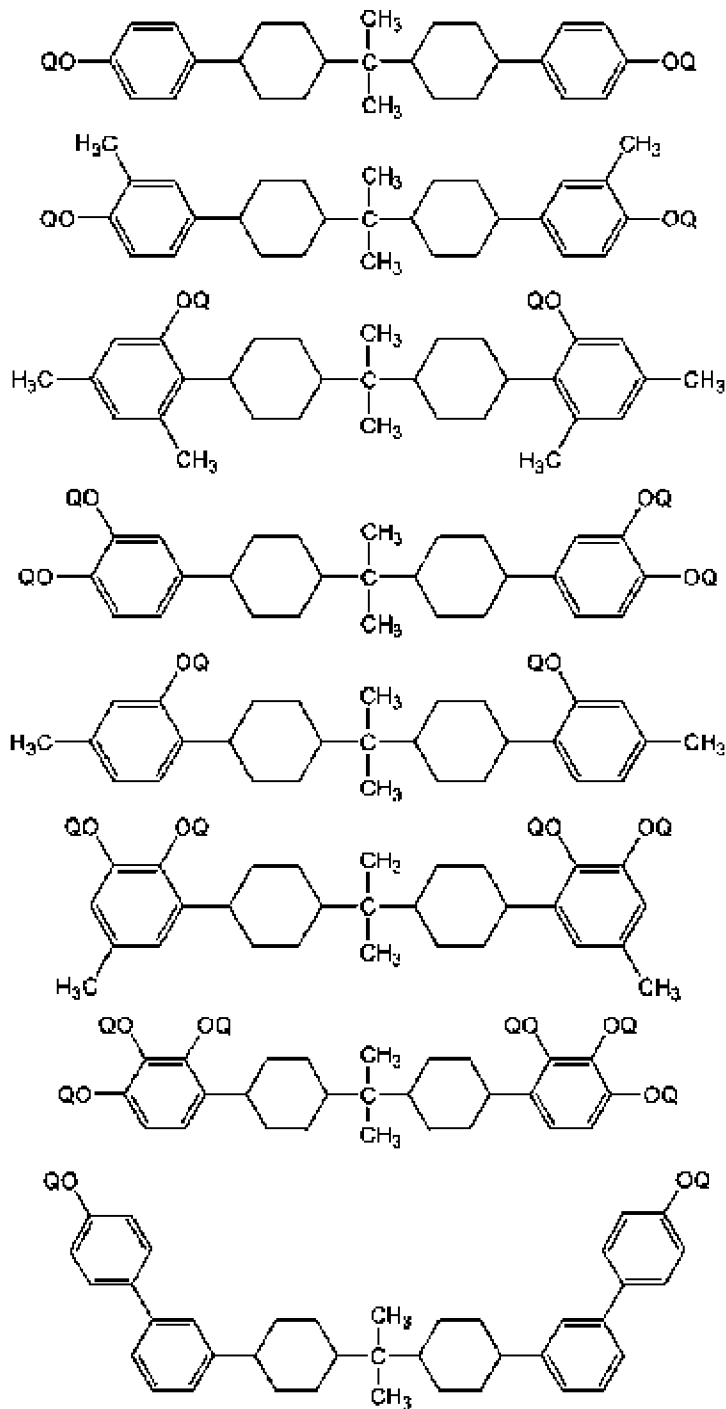
【0090】



【0091】



【0092】

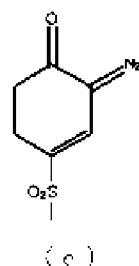
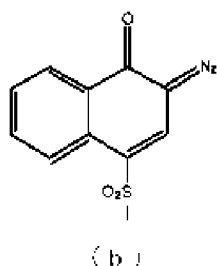
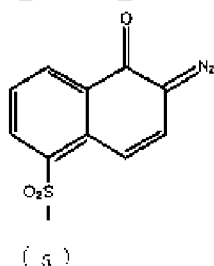


【0093】 在上述各重氮醌化合物中，Q為下述式（a）、下述式（b）、下述式（c）中所表示之結構或氫原子。其中，各重氮醌化合物的Q中至少1個係由下述式（a）、下述式（b）或下述式（c）表示之結構。

作為重氮醌化合物的Q，較佳為包含下述式（a）或下述式（b）。藉此，能夠進一步提高感光性樹脂組成物的透明性。因此，能夠進一步提高感光性樹脂組成

物的外觀。

【0094】



【0095】 將鹼溶性樹脂(A)設為100質量份時，感光性樹脂組成物中的感光劑(D)的含量的下限值較佳為1質量份以上，更佳為3質量份以上，進而較佳為5質量份以上，進而較佳為10質量份以上。藉此，感光性樹脂組成物能夠發揮適當的靈敏度。

又，將鹼溶性樹脂(A)設為100質量份時，感光性樹脂組成物中的感光劑(D)的含量的上限值較佳為30質量份以下，更佳為25質量份以下。藉此，能夠抑制感光性樹脂組成物被存在於半導體裝置的基板表面之金屬材料彈開。

【0096】 (密接助劑(E))

本實施形態之感光性樹脂組成物可以進一步含有密接助劑(E)。

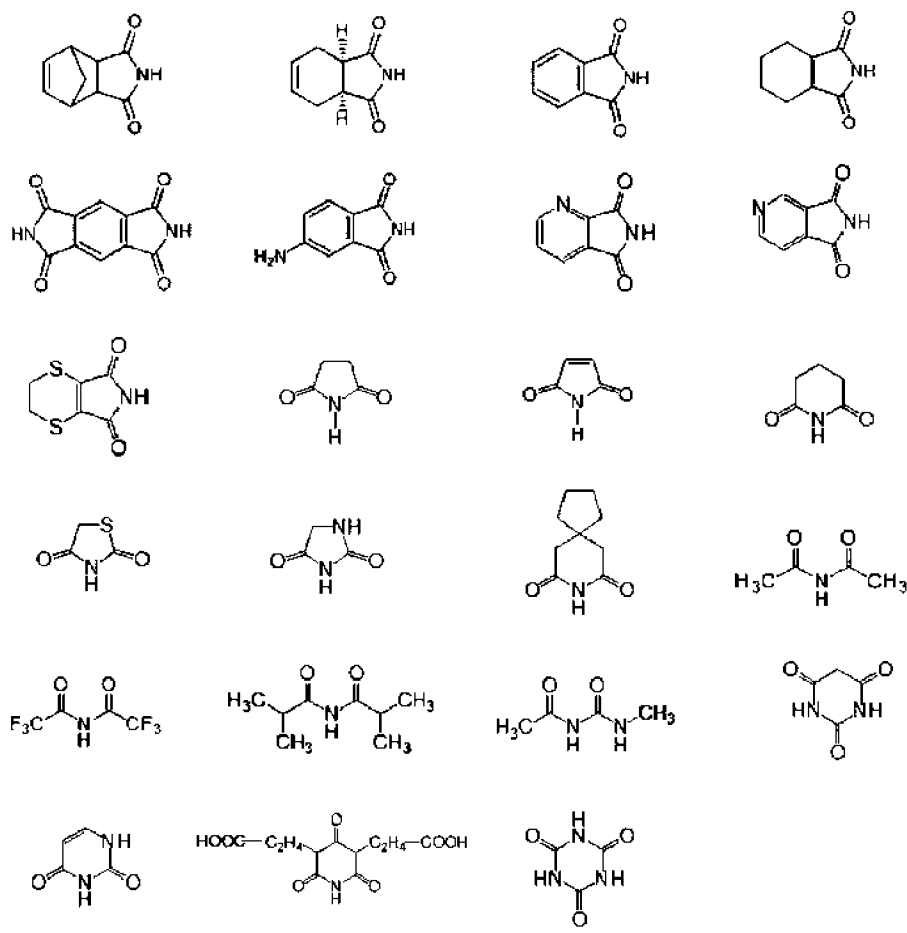
密接助劑(E)較佳為含有選自由三唑化合物、胺基矽烷、醯亞胺化合物、環氧矽烷、(甲基)丙烯酸矽烷及環氧化合物與胺三唑的反應物組成之群中之1種。藉此，能夠進一步提高感光性樹脂組成物與金屬構件的親和性。

【0097】 作為三唑化合物，具體而言，可舉出4-胺基-1,2,4-三唑、4H-1,2,4-三唑-3-胺、4-胺基-3,5-二-2-吡啶基-4H-1,2,4-三唑、3-胺基-5-甲基-4H-1,2,4-三唑、4-甲基-4H-1,2,4-三唑-3-胺、3,4-二胺基-4H-1,2,4-三唑、3,5-二胺基-4H-1,2,4-三唑、1,2,4-三唑-3,4,5-三胺、3-吡啶基-4H-1,2,4-三唑、4H-1,2,4-三唑-3-羧醯胺、3,5-二胺基-4-甲基-1,2,4-三唑、3-吡啶基-4-甲基-1,2,4-三唑、4-甲基-1,2,4-三唑-3-羧醯胺等1,2,4-三唑。作為三唑化合物，在上述具體例中，能夠組合使用1種或2種以上。

【0098】 作為胺基矽烷，具體而言，可舉出環己烯-1,2-二羧酸酐及3-胺基丙基三乙氧基矽烷的縮合物、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸二酐及3-胺基丙基三乙氧基矽烷的縮合物、N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-三乙氧基矽基-N-(1,3-二甲基-亞丁基)丙胺、N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N,N'-雙[3-(三甲氧基矽基)丙基]乙二胺、N,N'-雙(3-三乙氧基矽基丙基)乙二胺、N,N'-雙[3-(甲基二甲氧基矽基)丙基]乙二胺、N,N'-雙[3-(甲基二乙氧基矽基)丙基]乙二胺、N,N'-雙[3-(二甲基甲氧基矽基)丙基]乙二胺、N-[3-(甲基二甲氧基矽基)丙基]-N'-[3-(三甲氧基矽基)丙基]乙二胺、N,N'-雙[3-(三甲氧基矽基)丙基]二胺基丙烷、N,N'-雙[3-(三甲氧基矽基)丙基]二胺基己烷、N,N'-雙[3-(三甲氧基矽基)丙基]二伸乙三胺等。作為胺基矽烷，在上述具體例中，能夠組合使用1種或2種以上。

【0099】 作為醯亞胺化合物，可舉出以下例示之化合物。該等能夠組合使用1種或2種以上。

【0100】



【0101】 作為環氧矽烷的具體例，可舉出2-（3,4-環氧環己基）乙基三甲氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-環氧丙氧基丙基三乙氧基矽烷等。作為環氧矽烷，在上述具體例中，能夠組合使用1種或2種以上。

【0102】 作為（甲基）丙烯酸矽烷的具體例，可舉出3-（甲基）丙烯醯氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-（甲基）丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-（甲基）丙烯醯氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-（甲基）丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷等。作為（甲基）丙烯酸矽烷，在上述具體例中，能夠組合使用1種或2種以上。

【0103】 作為用於環氧化合物與胺三唑的反應物之環氧化合物及胺三唑，可舉出以下物質。

作為環氧化合物，只要含有環氧基，就並無限定，可舉出雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、萘系環氧樹脂、聯苯型環氧樹脂、苯酚酚醛清漆樹脂型環氧

樹脂等含環氧基之化合物。作為胺三唑，可舉出3-胺基-1,2,4-三唑及4-胺基-1,2,4-三唑等。

【0104】 相對於鹼溶性樹脂(A) 100質量份，感光性樹脂組成物中的密接助劑(E)的含量較佳為0質量份以上，更佳為1.0質量份以上，進而較佳為2.0質量份以上，進而較佳為3.0質量份以上，並且較佳為15質量份以下，更佳為13質量份以下，進而較佳為12質量份以下。

藉由密接助劑(E)的含量在上述範圍內，感光性樹脂組成物中的密接助劑(E)的分散性變得更良好，且能夠進一步提高感光性樹脂組成物對被接著體的密接力。藉此，能夠進一步抑制異物混入樹脂膜與樹脂膜的被接著體之間。

【0105】 本實施形態之感光性樹脂組成物中，從進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性，且進一步提高感光性樹脂組成物的塗布性之觀點出發，將感光性樹脂組成物整體設為100質量%時，鹼溶性樹脂(A)、聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)、溶劑(C)及感光劑(D)的合計含量較佳為60質量%以上，更佳為70質量%以上，進而較佳為80質量%以上，進而較佳為90質量%以上，並且例如可以為100質量%以下，亦可以為99質量%以下。

【0106】 本實施形態之感光性樹脂組成物中，從進一步提高感光性樹脂組成物的消泡性，且進一步提高感光性樹脂組成物的機械物性及塗布性的性能平衡之觀點出發，將感光性樹脂組成物整體設為100質量%時，鹼溶性樹脂(A)與聚醚改質聚二甲基矽氧烷(B)的合計含量較佳為10質量%以上，更佳為15質量%以上，進而較佳為20質量%以上，並且較佳為50質量%以下，更佳為45質量%以下，進而較佳為40質量%以下。

【0107】 本實施形態之感光性樹脂組成物可以進一步含有熱交聯劑、抗氧化劑、溶解促進劑、填料、敏化劑等添加劑。

【0108】 (熱交聯劑)

本實施形態之感光性樹脂組成物可以進一步含有熱交聯劑。藉此，能夠進一步提高感光性樹脂組成物的硬化物的機械特性。

作為熱交聯劑，可舉出具有羥甲基之化合物；酚類；具有烷氧基甲基之化合物；羥甲基三聚氰胺化合物；烷氧基三聚氰胺化合物；烷氧基甲基乙炔脲化合物；羥甲脲化合物；氰基化合物；異氰酸酯化合物；含環氧基之化合物；順丁烯二醯亞胺化合物；二甲苯衍生物等。作為熱交聯劑，在上述具體例中，能夠組合使用1種或2種以上。

【0109】（抗氧化劑）

本實施形態之感光性樹脂組成物可以進一步含有抗氧化劑。作為抗氧化劑，能夠使用選自酚系抗氧化劑、磷系抗氧化劑及硫醚系抗氧化劑中之至少1種以上。抗氧化劑能夠進一步抑制由感光性樹脂組成物形成之樹脂膜的氧化。

【0110】（溶解促進劑）

本實施形態之感光性樹脂組成物可以進一步含有溶解促進劑。溶解促進劑為提高對使用感光性樹脂組成物形成之塗膜的曝光部的顯影液的溶解性而能夠改善圖案形成時的浮渣之成分。作為該種溶解促進劑，較佳為具有酚性羥基之化合物。

【0111】 在作為鹼溶性樹脂（A）含有具備芳香族環之聚苯并呋喃樹脂或具備芳香族環之聚醯亞胺樹脂之情況下，溶解促進劑較佳為含有具備聯苯酚（biphenol）型骨架或雙酚A型骨架者。藉此，鹼溶性樹脂（A）的骨架與溶解促進劑相互作用，能夠進一步提高鹼溶性樹脂（A）的分散性。

【0112】（填料）

本實施形態之感光性樹脂組成物可以進一步含有填料。作為填料，能夠依據由感光性樹脂組成物形成之樹脂膜所要求之機械特性、熱特性而選擇適當的填充材料，具體而言，可舉出無機填料或有機填料等。

作為無機填料，可舉出二氧化矽；金屬化合物；滑石；黏土；雲母；玻璃纖維等。作為有機填料，具體而言，可舉出有機聚矽氧粉末、聚乙烯粉末等。

作為填料，在上述中，能夠組合使用1種或2種以上。

【0113】 （感光性樹脂組成物的製備）

製備本實施形態中的感光性樹脂組成物之方法並不限定，根據感光性樹脂組成物中所包含之成分，能夠使用公知的方法。

例如，能夠藉由將鹼溶性樹脂（A）、聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）及感光劑（D）混合溶解於溶劑（C）中而製備。藉此，能夠獲得作為清漆之感光性樹脂組成物。

【0114】 （硬化膜）

本實施形態的感光性樹脂組成物用於形成晶圓級封裝、面板級封裝等半導體裝置的硬化膜。

【0115】 上述硬化膜例如由藉由塗布感光性樹脂組成物，接著進行預烘烤、曝光及顯影而圖案形成為所期望的形狀，然後藉由進行後烘烤而使其硬化而所獲得之硬化膜構成。硬化膜能夠用於電子裝置的緩衝塗布膜（保護膜）、層間膜、壩材等。其中，上述硬化膜能夠較佳地用作緩衝塗布膜。

【0116】 另外，在上述硬化膜的製造步驟中，塗布感光性樹脂組成物之步驟例如較佳為藉由旋塗（spin coat）進行。藉此，能夠在基板上形成更均勻的樹脂膜。

【0117】 硬化膜的厚度並無特別限定，但例如為2 μm 以上且30 μm 以下，較佳為5 μm 以上且20 μm 以下。

關於感光性樹脂組成物的塗布後去除溶劑之方法，能夠適用各種方法（例如，加熱等），但用於面板級封裝時，鑑於其為相對大面積，較佳為適用減壓乾燥。亦即，較佳為在減壓環境下（例如30Pa以下的環境下）使塗布了感光性樹脂

組成物之面板乾燥。

【0118】 在進行預烘烤之情況下，其條件例如為在70～160℃進行5秒鐘～30分鐘左右。

關於曝光，能夠使用各種波長的電磁波或粒子射線等。例如，使用如g射線、i射線那樣的紫外線、可見光線、雷射、X射線、電子線等。較佳為如g射線或i射線那樣的紫外線。曝光量依據感光性樹脂組成物的靈敏度等而適當設定，但作為一例，為30～3000mJ/cm²左右。關於曝光，一般使用適當的遮罩圖案等來進行。

關於顯影，能夠適用各種顯影液。例如，可舉出鹼金屬的碳酸鹽、鹼金屬的氫氧化物、氫氧化四甲銨之類的鹼顯影液、二甲基甲醯胺、N-甲基-2-吡咯啉酮、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單甲醚、乙酸丁酯等有機系顯影液等。該等之中，較佳為鹼顯影液，尤其，較佳為氫氧化四甲銨的水溶液。作為顯影液的供給方法，可舉出噴霧、旋覆浸沒、浸漬等方式。在大面積的面板處理這一點上，較佳為噴塗方式。

後烘烤的條件（硬化條件）並無特別限定，但例如在80℃以上且450℃以下的溫度下進行30分鐘以上且300分鐘以下。

【0119】 （電子裝置）

接著，對包含本實施形態的感光性樹脂組成物之電子裝置100的一例進行說明。

圖1所示之電子裝置100例如為半導體晶片。此時，例如藉由將電子裝置100經由凸塊52搭載於配線基板上而獲得半導體封裝。電子裝置100具備設置有電晶體等半導體元件之半導體基板及設置於半導體基板上之多層配線層（未圖示）。在多層配線層中的最上層上設置有層間絕緣膜30及設置於層間絕緣膜30上之最上層配線34。最上層配線34例如由Al構成。又，在層間絕緣膜30上及最上層配線34上設置有鈍化膜32。在鈍化膜32的一部分中設置有露出最上層配線34之開口。

【0120】 在鈍化膜32上設置有再配線層40。再配線層40具有設置於鈍化膜32上之絕緣層42、設置於絕緣層42上之再配線46以及設置於絕緣層42上及再配線46上之絕緣層44。在絕緣層42中形成有露出最上層配線34之開口。再配線46形成於絕緣層42上及設置於絕緣層42上之開口內，並與最上層配線34電性連接。在絕緣層44中設置有露出再配線46的規定區域之開口。在設置於絕緣層44上之開口內例如經由UBM（Under Bump Metallurgy：凸塊下冶金）層50形成有凸塊52。電子裝置100例如經由凸塊52與配線基板等連接。

【0121】 在本實施形態中，能夠由藉由例如硬化上述感光性樹脂組成物而形成之硬化膜構成絕緣層42及絕緣層44中的一個以上。此時，例如對由感光性樹脂組成物形成之塗膜曝光紫外線，並進行顯影，藉此進行圖案形成之後，對其進行加熱硬化，藉此形成絕緣層42或絕緣層44。

【0122】 （電子裝置之製造方法）

本實施形態的電子裝置之製造方法包括將本實施形態的感光性樹脂組成物塗布於基板上而形成塗膜之塗膜形成步驟。

又，本實施形態的電子裝置之製造方法可以進一步包括曝光所形成之塗膜之曝光步驟；將經曝光之塗膜進行顯影之顯影步驟；及對顯影後殘存之塗膜進行加熱以使該塗膜硬化而形成硬化膜之加熱步驟。藉此，形成感光性樹脂組成物的硬化膜，該硬化膜用作構成電子裝置100之絕緣層42或絕緣層44。

又，本實施形態的電子裝置之製造方法可以進一步包括在上述塗膜形成步驟之後，對基板的背側的塗膜進行洗淨之步驟。藉此，在藉由旋塗等形成塗膜時，能夠去除繞進基板的背側之不需要的塗膜，能夠使由塗膜形成之硬化膜的端部的形狀更良好。

本實施形態的感光性樹脂組成物與在塗膜形成時用於去除不需要的塗膜之背面沖洗溶劑的親和性在適當的範圍內，因此能夠將硬化膜的端部形狀設為適

當者。具體而言，本實施形態的感光性樹脂組成物與背面沖洗溶劑的親和性適度地低，因此能夠防止背面沖洗溶劑繞進基板表面，亦即基板上的由感光性樹脂組成物構成之塗膜側，不會不經意地溶解塗膜，對塗膜進行預烘烤並製成硬化膜時，能夠抑制在端部產生預料不到的階差或缺損等，能夠使端部形狀更良好。又，本實施形態的感光性樹脂組成物與背面沖洗溶劑的親和性適度地高，因此能夠發揮去除在塗膜形成中繞進基板背側之不需要的感光性樹脂組成物這一背面沖洗溶劑本來的目的。

【0123】 關於本實施形態的感光性樹脂組成物與背面沖洗溶劑的親和性，藉由以下方法評價時的背面沖洗溶劑的滲透徑較佳為15mm以上，更佳為18mm以上，進而較佳為20mm以上，並且較佳為28mm以下，更佳為26mm以下，進而較佳為23mm以下。

藉由滲透徑為上述上限值以下（背面沖洗溶劑不過多滲透），能夠適度地降低感光性樹脂組成物與背面沖洗溶劑的親和性，能夠使塗膜的端部的形狀更良好。

藉由滲透徑為上述下限值以上（背面沖洗溶劑適度地滲透），能夠適度地提高感光性樹脂組成物與背面沖洗溶劑的親和性，能夠按照目標洗淨去除基板背面的不需要的塗膜。

關於感光性樹脂組成物與背面沖洗溶劑的親和性，藉由以下方法進行評價。

將感光性樹脂組成物以膜厚成為20μm之方式旋塗於基板上，從而形成塗膜。在剛形成後的塗膜上，用滴管從離塗膜表面5cm之高度滴加7mg的背面沖洗溶劑。測量剛滴加後的塗膜上的背面沖洗溶劑的滲透徑（背面沖洗溶劑滲透之部分的直徑）（mm）。

作為背面沖洗溶劑，能夠使用TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD.製的OK73稀釋劑（PGME/PGMEA=7/3）等。

【0124】 以上，對本發明的實施形態進行了敘述，但該等係本發明的示例，亦能夠採用上述以外的各式各樣的構成。

[實施例]

【0125】 以下，藉由實施例及比較例對本發明進行說明，但本發明並不限定於該等。

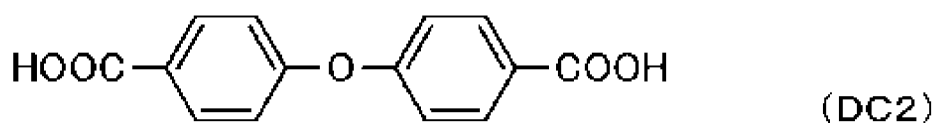
【0126】 <鹼溶性樹脂1的合成>

藉由以下順序，合成了作為聚醯胺樹脂的鹼溶性樹脂1。

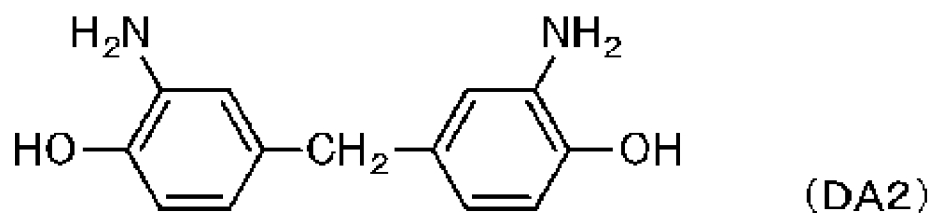
在具備溫度計、攪拌機、原料投入口及乾燥氮氣導入管之4口的玻璃製可分離式燒瓶內，放入了使由下述式（DC2）表示之二苯醚-4,4'-二羧酸206.58g（0.800mol）與1-羥基-1,2,3-苯并三唑·一水合物216.19g（1.600mol）進行反應所獲得之二羧酸衍生物的混合物170.20g（0.346mol）、5-胺基四唑4.01g（0.047mol）、由下述式（DA2）表示之4,4'-亞甲基雙（2-胺基苯酚）45.22g（0.196mol）及由下述式（DA3）表示之4,4'-亞甲基雙（2-胺基-3,6-二甲基苯酚）56.24g（0.196mol）。其後，在上述可分離式燒瓶內添加578.3g的N-甲基-2-吡咯啉酮，並使各原料成分溶解。接著，使用油浴，使其在90°C反應了5小時。接著，在上述可分離式燒瓶內添加24.34g（0.141mol）的4-乙炔基鄰苯二甲酸酐和121.7g的N-甲基-2-吡咯啉酮，並在90°C一邊攪拌一邊使其反應了2小時之後，冷卻至23°C而結束了反應。

【0127】 將過濾可分離式燒瓶內之反應混合物而所獲得之過濾物投入到水/異丙醇=7/4（容積比）的溶液中。其後，濾出沉澱物，並用水充分洗淨，其後，不使其乾燥，而是使其分散於NMP（N-甲基吡咯啉酮），藉此獲得了目標鹼溶性樹脂1的溶液。所獲得之鹼溶性樹脂1的重量平均分子量M_w為18081。

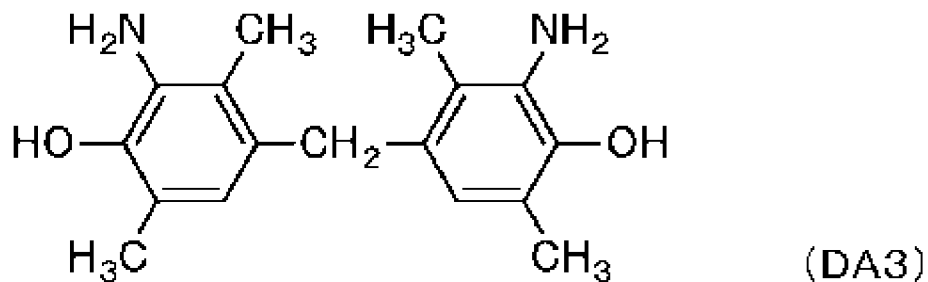
【0128】



【0129】



【0130】



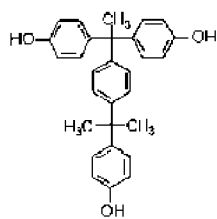
【0131】 <感光劑1的合成>

藉由以下順序，合成了作為重氮醌化合物之感光劑1。

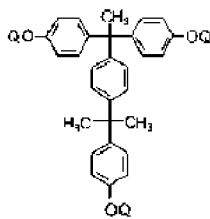
在具備溫度計、攪拌機、原料投入口、乾燥氮氣導入管之4口的可分離式燒瓶中，放入由下述式(P-1)表示之化合物11.04g (0.026mol)、1,2-萘醌-2-二疊氮-5-磺醯氯18.81g (0.070mol)及丙酮170g進行攪拌，並使其溶解。

【0132】 接著，一邊用水浴冷卻燒瓶以避免反應溶液的溫度成為35°C以上，一邊緩慢地滴加了三乙胺7.78g (0.077mol)和丙酮5.5g的混合溶液。直接在室溫反應了3小時之後，添加乙酸1.05g (0.017mol)，進而使其反應了30分鐘。接著，過濾反應混合物之後，將濾液投入到水/乙酸(990mL/10mL)的混合溶液中。接著，過濾沉澱物，用水充分洗淨後，在真空下乾燥。藉此，獲得了由下述式(Q-1)的結構表示之感光劑1。

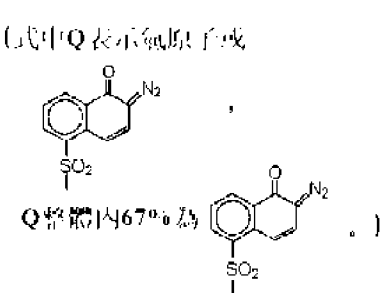
【0133】



(P-1)



(Q-1)



【0134】 <熱交聯劑>

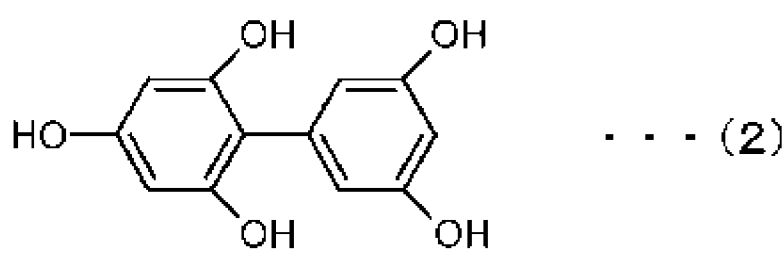
・熱交聯劑1：對二甲苯二醇（IHARANIKKEI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.製之PXG）

<溶解促進劑>

・溶解促進劑1：2,2'-亞甲基雙酚（Honshu Chemical Industry Co., Ltd.製、產品名：o,o'-BPF）

・溶解促進劑2：Air Water Inc.製之下述式（2）的化合物

【0135】



... (2)

【0136】 <密接助劑>

・密接助劑1：3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷

・密接助劑2：3-環氧丙氧基丙基三乙氧基矽烷

<溶劑>

・溶劑1：γ-丁內酯（GBL）

・溶劑2：N-甲基-2-吡咯啉酮（NMP）

<界面活性劑>

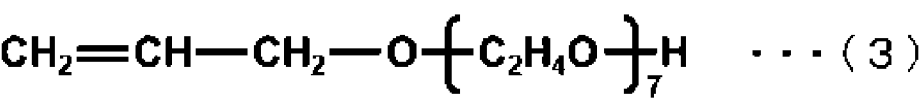
・氟系界面活性劑1：3M Japan Limited製之FC4432、重量平均分子量（Mw）：

8202、最大峰值分子量：16182、表面張力：24.2mN/m

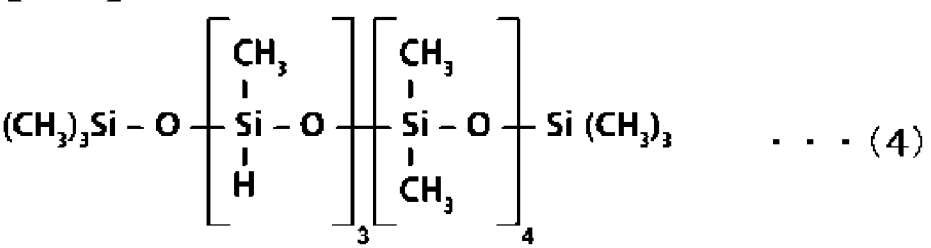
【0137】 <聚醚改質聚二甲基矽氧烷1的合成>

關於聚醚改質聚二甲基矽氧烷1，參閱日本特開2002-079109號公報的第0115段的合成例2，使用下述式（3）的聚醚化合物來代替由下述式（4）表示之聚二甲基矽氧烷及二甲基烯丙基聚醚而進行了合成。

【0138】



【0139】



【0140】 所獲得之聚醚改質聚二甲基矽氧烷1在上述通式（1）中，m為3，p為7，q為0，x為4，y為3，R為氫。另外，通式（1）中的m、p、q、x及y由用於聚醚改質聚二甲基矽氧烷1的合成之由上述式（4）表示之聚二甲基矽氧烷及上述式（3）的聚醚化合物的結構決定。

【0141】 關於所獲得之聚醚改質聚二甲基矽氧烷1，藉由後述之凝膠滲透層析法測量出聚苯乙烯換算的重量平均分子量之結果，為1730。又，聚苯乙烯換算的分子量分布的最大峰值的重量平均分子量為2234，Mw/Mn為2.23。

又，聚醚改質聚二甲基矽氧烷1的表面張力為29.4mN/m，密度為1.037±0.030g/mL，折射率為1.433±0.010，不揮發成分為96.25±3.75%。

【0142】 <聚醚改質聚二甲基矽氧烷2的合成>

關於聚醚改質聚二甲基矽氧烷2，除了改變了聚二甲基矽氧烷及聚醚化合物的種類及摻合比以外，依照上述之聚醚改質聚二甲基矽氧烷1的合成進行了合成。

所獲得之聚醚改質聚二甲基矽氧烷2在上述通式（1）中，m為3，p為3，q為

5，x為3，y為3，R為氫。通式（1）中的m、p、q、x及y由用於聚醚改質聚二甲基矽氧烷2的合成之聚二甲基矽氧烷及聚醚化合物的結構決定。

又，關於所獲得之聚醚改質聚二甲基矽氧烷2，藉由後述之凝膠滲透層析法測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量為5821，聚苯乙烯換算的分子量分布的最大峰值的重量平均分子量為7367，Mw/Mn為2.77。

【0143】（密度、折射率及不揮發成分）

聚醚改質聚二甲基矽氧烷的密度遵照ISO 2811-3:2011在20°C進行了測量。

聚醚改質聚二甲基矽氧烷的折射率遵照DIN 51423進行了測量。

聚醚改質聚二甲基矽氧烷的不揮發成分遵照ISO 3251:2019在105°C、1小時的條件下進行了測量。

【0144】（鹼溶性樹脂的基於凝膠滲透層析法之分子量測量）

關於鹼溶性樹脂，藉由以下方法測量了重量平均分子量（Mw）。

- 裝置：JASCO Corporation製之凝膠滲透層析裝置
- 泵：JASCO Corporation製之PU980
- 管柱烘箱：JASCO Corporation製之CO-965
- 採樣器：JASCO Corporation製之AS-2055
- 管柱：Hitachi High-Technologies Corporation製之Gelpack GL-83COMDT-5P
- 檢測器：液體層析圖用RI檢測器
- 測量溫度：40°C
- 溶劑：THF
- 流量：0.350mL/分鐘
- 測量溶液中的試樣濃度：2.0mg/mL

【0145】（聚醚改質聚二甲基矽氧烷的基於凝膠滲透層析法之分子量測量）

關於聚醚改質聚二甲基矽氧烷及氟系界面活性劑，藉由以下方法測量了重量平均分子量（ M_w ）、數量平均分子量（ M_n ）及聚苯乙烯換算的分子量分布的最大峰值的重量平均分子量。

- TOSOH Corporation製之凝膠滲透層析裝置HLC-8320GPC
- 峰值分離軟體：TOSOH Corporation製之Eco-SEC
- 管柱：TOSOH Corporation製之TSK-GEL Supermultipore HZ-M
- 檢測器：液體層析圖用RI檢測器
- 測量溫度：40℃
- 溶劑：THF
- 流量：0.35mL/分鐘
- 測量溶液中的試樣濃度：2.0mg/mL

【0146】（表面張力）

對於聚醚改質聚二甲基矽氧烷及氟系界面活性劑，使用接觸角測量儀（DMs-401，Kyowa Interface Science Co., Ltd），以1%GBL溶液在23℃條件下測量了表面張力（mN/m）。

【0147】（感光性樹脂組成物的製備及消泡性的評價）

如下製備實施例及比較例的感光性樹脂組成物，並評價了消泡性。

依照表1的組成，以感光性樹脂組成物整體的量成為500mL之方式，將聚醚改質聚二甲基矽氧烷及氟系界面活性劑以外的各原料成分放入攪拌容器（底面積：70cm²）中，在溫度：23℃、攪拌葉片的高度：從下方起算1.0cm、轉速：250rpm、攪拌時間：3小時、氮氣環境下的條件下進行了攪拌。攪拌結束後，依照表1的組成添加界面活性劑，並在溫度：23℃、攪拌葉片的高度：從下方起算1.0cm、轉速：100rpm、攪拌時間：30分鐘、氮氣環境下的條件下進行攪拌，從而獲得了各例的感光性樹脂組成物。

將5mL的所獲得之感光性樹脂組成物在剛製造之後放入20mL容量的量筒中，並在23℃條件下靜置了15小時。測量了15小時後的泡沫高度（mm）。在表1中示出結果。另外，泡沫高度越低表示消泡性越良好。

【0148】 [表1]

感光性樹脂組成物		單位	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11	比較例 1	比較例 2	比較例 3
組 成	(A) 鹼溶性樹脂 1	質量份	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(D) 感光劑	質量份	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	溶解促進劑 1	質量份	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	0	6	6	6
	溶解促進劑 2	質量份	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
	熱交聯劑 1	質量份	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	5	0	0	0
	(E) 密接助劑 1	質量份	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8
	(E) 密接助劑 2	質量份	0	0	0	0	5	5	5	5	0	5	5	0	0	0
	(B) 聚醚改質聚二甲基矽氧烷 1	ppm	300	1000	1500	1500	800	800	1000	1500	1500	1500	1500	0	0	0
	(B) 聚醚改質聚二甲基矽氧烷 2		0	0	0	0	0	300	300	0	0	0	0	300	1500	0
	氟系界面活性劑 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
	(C1) 溶劑 1	質量份	190	190	190	95	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
	(C1) 溶劑 2	質量份	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
評 價	消泡性（泡沫高度）	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	2

【0149】 <對背面沖洗溶劑的親和性的評價>

藉由以下順序，對上述中所獲得之實施例1及比較例1～3的感光性樹脂組成物相對於背面沖洗溶劑的親和性進行了評價。亦對未添加聚醚改質聚二甲基矽氧烷及氟系界面活性劑之比較例4一併進行了評價。另外，比較例4的組成設為從實施例1除去聚醚改質聚二甲基矽氧烷1之組成。

將各例的感光性樹脂組成物以膜厚成為10μm之方式旋塗於基板上，從而形成了塗膜。在剛形成後的塗膜上，用滴管從離塗膜表面5cm之高度滴加了約7mg的背面沖洗溶劑（OK73稀釋劑，PGME/PGMEA=7/3，TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD.製）。測量了剛滴加後的塗膜上的背面沖洗溶劑的滲透徑（背面沖洗溶劑滲透之部分的直徑）（mm）。在表2中示出結果。

【0150】 [表2]

	單位	實施例 3	比較例 1	比較例 3	比較例 4
與背面沖洗溶劑的親和性（滲透徑）	mm	22	30	14	32

【0151】 本申請主張基於2023年3月30日申請之日本申請特願2023-055060號的優先權，並將其公開的全部內容援用於此。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種感光性樹脂組成物，其含有鹼溶性樹脂（A）、聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）、溶劑（C）及感光劑（D），

前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量（Mw）為1000以上且5000以下。

【請求項2】

如請求項1之感光性樹脂組成物，其中，

前述溶劑（C）含有溶劑（C1），

前述溶劑（C1）含有選自由 γ -丁內酯、N-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙基-2-吡咯啉酮、丙二醇單甲醚、3-甲基-2-噁唑啉酮（3-methyl-2-oxazolidinone）、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺及丙二醇單甲醚乙酸酯組成之群中之至少1種。

【請求項3】

如請求項2之感光性樹脂組成物，其中，

相對於前述溶劑（C）整體，前述溶劑（C）中的前述溶劑（C1）的含量為50質量%以上且100質量%以下。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）含有藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量（Mw）與數量平均分子量（Mn）之比（Mw/Mn）為1以上且10以下之聚醚改質聚二甲基矽氧烷。

【請求項5】

如請求項1至3中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）含有藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯

換算的分子量分布的最大峰值的重量平均分子量為1000以上且5000以下之聚醚改質聚二甲基矽氧烷。

【請求項6】

如請求項1至3中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

前述鹼溶性樹脂（A）的藉由凝膠滲透層析測量之聚苯乙烯換算的重量平均分子量（Mw）為5000以上且70000以下。

【請求項7】

如請求項1至3中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

相對於感光性樹脂組成物整體，前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）的含量為10ppm以上且3000ppm以下。

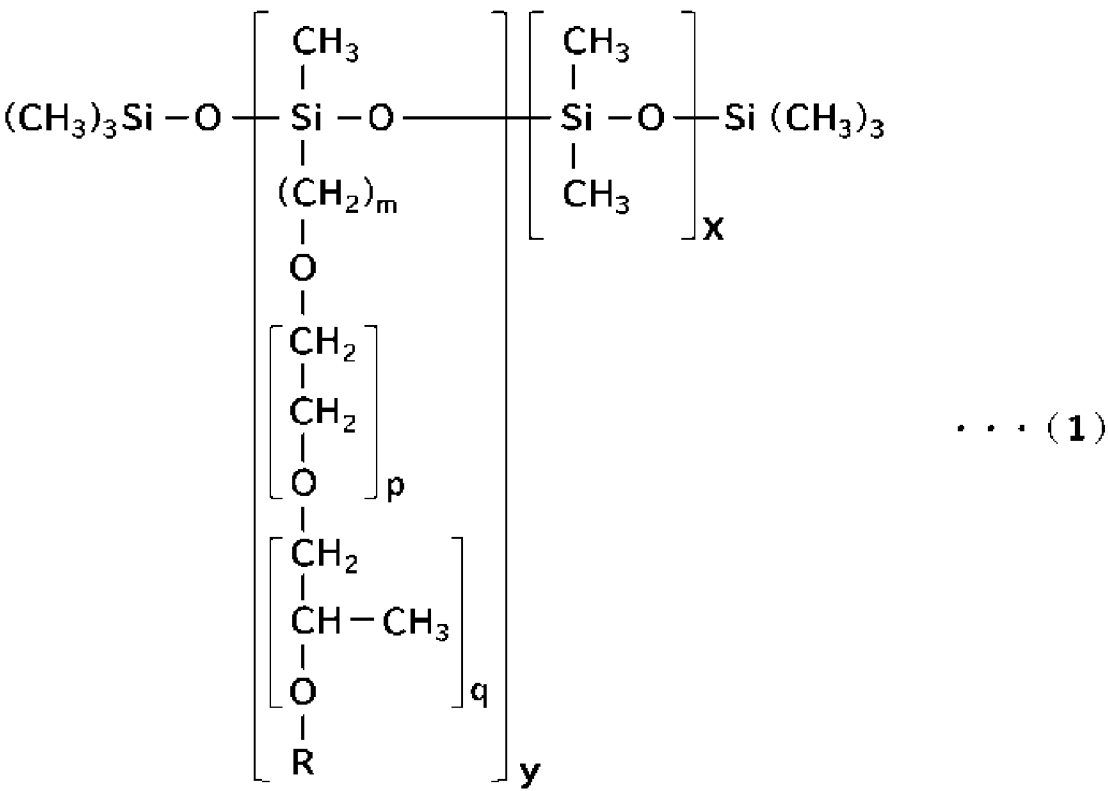
【請求項8】

如請求項1至3中任一項之感光性樹脂組成物，其進一步含有密接助劑（E）。

【請求項9】

如請求項1至3中任一項之感光性樹脂組成物，其中，

前述聚醚改質聚二甲基矽氧烷（B）含有由下述通式（1）表示之聚醚改質聚二甲基矽氧烷，



前述通式（1）中，m以平均值計為1以上且5以下，p以平均值計為1以上且10以下，q以平均值計為0以上且未達1，R表示氫或碳數1以上且5以下的烷基。

【請求項10】

如請求項9之感光性樹脂組成物，其中，

前述通式（1）中的x以平均值計為1以上且50以下，y以平均值計為1以上且10以下。

【請求項11】

如請求項9之感光性樹脂組成物，其中，

前述通式（1）中的x/y為1以上且5以下。

【請求項12】

一種硬化膜，其係使請求項1至11中任一項之感光性樹脂組成物硬化而成。

【請求項13】

一種電子裝置，其包含請求項12之硬化膜。

【請求項14】

一種電子裝置之製造方法，其包括在基板上使用請求項1至11中任一項之感光性樹脂組成物形成塗膜之步驟。

【請求項15】

如請求項14之電子裝置之製造方法，其進一步包括對前述基板的背側的前述塗膜進行洗淨之步驟。

【發明圖式】

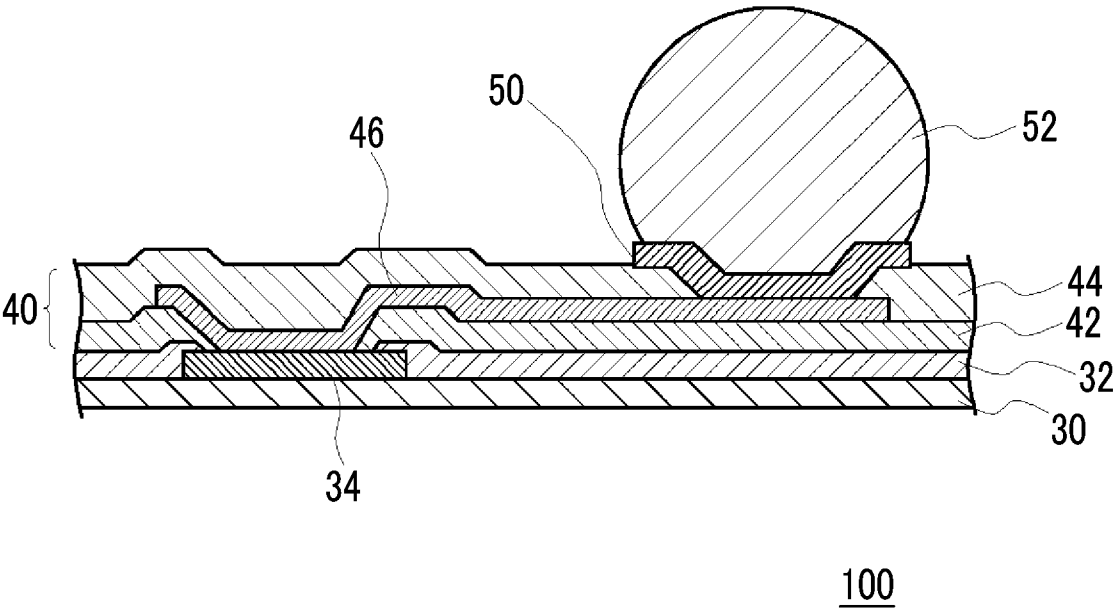


圖1