



(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 202302687 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：111117777

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 12 日

(51)Int. Cl.：

*C08G8/24 (2006.01)**C08G73/10 (2006.01)**C08F220/28 (2006.01)**C08F220/30 (2006.01)**C08F220/52 (2006.01)**G03F7/004 (2006.01)**G03F7/16 (2006.01)**G03F7/20 (2006.01)**G03F7/40 (2006.01)**H01L21/56 (2006.01)**H01L21/786 (2006.01)**H01L23/29 (2006.01)**H01L23/31 (2006.01)**H01L23/522 (2006.01)**H01L23/532 (2006.01)*

(30)優先權：2021/05/14

世界智慧財產權組織

PCT/JP2021/018417

(71)申請人：日商昭和電工材料股份有限公司(日本) SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.

(JP)

日本

(72)發明人：今津裕貴 IMAZU, YUKI (JP)；滿倉一行 MITSUKURA, KAZUYUKI (JP)；鳥羽正

也 TOBA, MASAYA (JP)；青木優 AOKI, YU (JP)；小峰卓也 KOMINE, TAKUYA

(JP)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 49 頁

(54)名稱

感光性樹脂組成物的選擇方法、圖案固化膜的製造方法、固化膜、半導體裝置及半導體裝置的製造方法

(57)摘要

本發明係有關一種感光性樹脂組成物的選擇方法，其包括：在基板上塗佈感光性樹脂組成物並乾燥而形成樹脂膜之步驟；在氮氛圍氣下對樹脂膜進行加熱處理而獲得固化膜之步驟；及在氮氛圍氣下以 10°C/分鐘從 25°C 升溫至 300°C 而測量固化膜的減重之步驟，選擇固化膜在 300°C 下的減重率為 1.0 ~ 6.0% 的感光性樹脂組成物。



【發明摘要】

【中文發明名稱】 感光性樹脂組成物的選擇方法、圖案固化膜的製造方法、固化膜、半導體裝置及半導體裝置的製造方法

【中文】

本發明係有關一種感光性樹脂組成物的選擇方法，其包括：在基板上塗佈感光性樹脂組成物並乾燥而形成樹脂膜之步驟；在氮氛圍氣下對樹脂膜進行加熱處理而獲得固化膜之步驟；及在氮氛圍氣下以10℃/分鐘從25℃升溫至300℃而測量固化膜的減重之步驟，選擇固化膜在300℃下的減重率為1.0～6.0%的感光性樹脂組成物。

【指定代表圖】 無。

【代表圖之符號簡單說明】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 感光性樹脂組成物的選擇方法、圖案固化膜的製造方法、固化膜、半導體裝置及半導體裝置的製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種感光性樹脂組成物的選擇方法、圖案固化膜的製造方法、固化膜、半導體裝置及半導體裝置的製造方法。

【先前技術】

【0002】 為了實現半導體裝置的高速傳輸和小型化，提出了將具有不同物性之材料複雜地組合而高密度化之半導體封裝。在這種半導體封裝中，為了形成微細的圖案，適用了由能夠藉由曝光而形成配線圖案之材料形成之固化膜或藉由填充微細的圖案的配線間隙而保護配線之固化膜。

【0003】 隨著電子設備的高性能化，半導體器件的高積體化及高可靠性亦在逐年提高。隨著半導體器件的高積體化，要求形成更微細的配線圖案。隨著配線的間距窄化，對固化膜要求具有優異的 HAST（高加速應力試驗、Highly Accelerated Stress Test）耐性。微細配線之間的絕緣可靠性的重要性日益增加，與以往在 85℃、60%RH 或者 85℃、85%RH 下施加電壓之試驗相比，在 130℃、85%RH 之類的試驗溫度高的條件下，進行使固化膜的 HAST 耐性提高之研究（例如，參閱專利文獻 1、非專利文獻 1 等）。

【0004】 [專利文獻 1]日本特開 2020-143238 號公報

【0005】 [非專利文獻 1]“新時代電子電路基板用阻焊劑”、電子封裝

學會誌(Journal of the Japan Institute of Electronics Packaging)Vol.13 No.5 396
～399 頁 (2010)

【0006】 HAST 試驗中的錯誤模式為藉由在配線之間發生電氣短路而電阻值急劇下降。一般而言，作為錯誤模式的原因，已知為填充於配線之間之固化膜中的殘留水分導致配線之間的導電。然而，隨著配線的間距進一步窄化，配線寬度及配線間隙距離變得更窄，在配線寬度 $3\mu\text{m}$ 以下，配線間隙距離 $3\mu\text{m}$ 以下的 HAST 試驗中，難以僅由吸水率來規定是否發生錯誤模式。

【發明內容】

【0007】 本發明的目的為提供一種用於形成 HAST 耐性優異的固化膜之感光性樹脂組成物的簡單的選擇方法、HAST 耐性優異的固化膜、圖案固化膜的製造方法、半導體裝置及半導體裝置的製造方法。

【0008】 本發明的一方面有關一種感光性樹脂組成物的選擇方法，其包括：在基板上塗佈感光性樹脂組成物並乾燥而形成樹脂膜之步驟；在氮氛圍氣下對樹脂膜進行加熱處理而獲得固化膜之步驟；及在氮氛圍氣下以 $10^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 從 25°C 升溫至 300°C 而測量固化膜的減重之步驟，選擇固化膜在 300°C 下的減重率為 $1.0\sim 6.0\%$ 的感光性樹脂組成物。

【0009】 本發明的另一方面有關一種圖案固化膜的製造方法，其包括：將藉由上述感光性樹脂組成物的選擇方法而選擇之感光性樹脂組成物塗佈於基板的一部分或整個面並乾燥而形成樹脂膜之步驟；對前述樹脂膜的至少一部分進行曝光之步驟；將曝光後的樹脂膜進行顯影而形成圖案樹脂膜

之步驟；及加熱前述圖案樹脂膜而獲得圖案固化膜之步驟。

【0010】 本發明的另一方面有關一種半導體裝置的製造方法，其具備藉由上述圖案固化膜的製造方法而形成之圖案固化膜作為層間絕緣層或表面保護層。

【0011】 本發明的另一方面有關一種固化膜，其為用於填充配線寬度 $3\mu\text{m}$ 以下、配線間隙距離 $3\mu\text{m}$ 以下的配線間隙之感光性樹脂組成物的固化膜，將固化膜在氮氛圍氣下以 $10^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 從 25°C 升溫至 300°C 而測量的減重率為 $1.0\sim 6.0\%$ 。

【0012】 本發明的另一方面有關一種半導體裝置，其具備上述固化膜作為層間絕緣層或表面保護層。

[發明效果]

【0013】 依據本發明，能夠提供一種能夠形成 HAST 耐性優異的固化膜之感光性樹脂組成物的簡單的選擇方法、HAST 耐性優異的固化膜、圖案固化膜的製造方法、半導體裝置及半導體裝置的製造方法。

【圖式簡單說明】

【0014】 圖 1 係說明半導體裝置的製造步驟的一實施形態之概略剖面圖。

圖 2 係說明半導體裝置的製造步驟的一實施形態之概略剖面圖。

圖 3 係說明半導體裝置的製造步驟的一實施形態之概略剖面圖。

圖 4 係說明半導體裝置的製造步驟的一實施形態之概略剖面圖。

圖 5 係說明半導體裝置的製造步驟的一實施形態之概略剖面圖。

圖 6 係表示電子零件（半導體裝置）的一實施形態之概略剖面圖。

圖 7 係表示電子零件（半導體裝置）的一實施形態之概略剖面圖。

【實施方式】

【0015】 以下，對用於實施本發明之形態進行詳細說明。其中，本發明並不限定於以下實施形態。在本說明書中，“步驟”這一術語除了獨立的步驟，即使在無法與其他步驟明確地區別之情況下，只要可實現其步驟的預期作用，則亦包含於本術語中。在本說明書中，在作為俯視圖觀察時，“層”這一術語除了形成於整個面之形狀的結構以外，還包含形成於一部分之形狀的結構。

【0016】 在本說明書中，使用“～”表示之數值範圍表示將記載於“～”前後之數值分別作為最小值及最大值而包含之範圍。本說明書中階段性記載之數值範圍中，某階段的數值範圍的上限值或下限值能夠替換為其他階段的數值範圍的上限值或下限值。又，在本說明書中所記載之數值範圍中，其數值範圍的上限值或下限值可以替換為實施例中所示出之值。

【0017】 在本說明書中，在提及組成物中的各成分的量之情況下，只要沒有特別指定，則在組成物中相當於各成分之物質存在複數個之情況下，表示存在於組成物中之該複數個物質的合計量。在本說明書中，“（甲基）丙烯酸”表示“丙烯酸”及與其對應之“甲基丙烯酸”中的至少一者。關於（甲基）丙烯酸酯等其他類似的表述亦相同。

【0018】 [感光性樹脂組成物的選擇方法]

本實施形態之感光性樹脂組成物的選擇方法包括：在基板上塗佈感光

性樹脂組成物並乾燥而形成樹脂膜之步驟；在氮氛圍氣下對樹脂膜進行加熱處理而獲得固化膜之步驟；及在氮氛圍氣下以 10°C/分鐘從 25°C 升溫至 300°C 而測量固化膜的減重之步驟。藉由該方法，選擇在 300°C 下的固化膜的減重率為 1.0~6.0%之感光性樹脂組成物。

【0019】 在製造半導體封裝時，為了形成微細的配線圖案或者為了填充微細的配線間隙而使用由感光性樹脂組成物形成之固化膜。為了提高配線與固化膜的密合性，感光性樹脂組成物中有時包含低分子量的添加劑。由於低分子量的添加劑容易藉由熱而分解，因此在藉由加熱處理而獲得固化膜之情況下，有時若熱處理溫度提高，則添加劑分解、配線與固化膜的密合性降低。本發明人等認為藉由特定固化膜的減重率而充分地確保配線與固化膜的密合性，並且能夠提高 HAST 耐性。

【0020】 以下，對本實施形態之感光性樹脂組成物的選擇方法的步驟進行詳細敘述。首先，將感光性樹脂組成物塗佈於基材上，並進行乾燥而形成樹脂膜。作為基板，從容易加工之觀點考慮，能夠使用矽晶圓、有機基板或玻璃基板。作為塗佈方法，從通用性的觀點考慮，能夠使用旋塗法、棒塗法、狹縫塗佈法或噴塗法。乾燥溫度可以為 80~140°C、90~135°C 或 100~130°C，乾燥時間可以為 1~7 分鐘、1~6 分鐘或 2~5 分鐘。

【0021】 接著，藉由在氮氛圍氣下加熱處理形成有樹脂膜之基板而形成固化膜。加熱處理的溫度可以為 170~260°C、180~250°C 或 190~240°C。加熱處理的時間可以為 1.0~2.5 小時、1.5~2.5 小時或 1.8~2.2 小時。

【0022】 將固化膜從基板中剝離，使用示差熱重同時測量裝置，以氮氣流量 400mL/分鐘、升溫速度 10°C/分鐘從 25°C 升溫至 300°C 而測量固化

膜的減重。作為測量裝置，例如，能夠使用 Hitachi High-Tech Science Corporation 製造之“STA7300”。

【0023】 本實施形態之固化膜用於填充配線寬度 $3\mu\text{m}$ 以下、配線間隙距離 $3\mu\text{m}$ 以下的配線間隙。將固化膜在氮氛圍氣下以 $10^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 從 25°C 升溫至 300°C 而測量之 300°C 下的減重率為 $1.0\sim 6.0\%$ 。

【0024】 從藉由降低固化膜中殘留之未反應成分以提高 HAST 耐性之觀點考慮，固化膜在 300°C 下的減重率為 6.0% 以下， 5.5% 以下為較佳， 5.0% 以下為更佳。從提高固化膜相對於基板的密合性之觀點考慮，固化膜在 300°C 下的減重率為 1.0% 以上，可以為 1.5% 以上或 2.0% 以上。

【0025】 從藉由降低固化膜中的含水量來抑制在 HAST 試驗中發生配線間隙的短路之觀點考慮，在 130°C 、 $85\text{RH}\%$ 的條件下，靜置 24 小時之後的固化膜的吸濕率為 1.2% 以下為較佳， 1.0% 以下為更佳， 0.9% 以下為進一步較佳。

【0026】 吸濕率能夠藉由如下步驟來測量。在設定為溫度 130°C 、相對濕度 85% 之恆溫恆濕槽內，將形成有固化膜之基板靜置 24 小時之後，將恆溫恆濕槽的溫度降低至 50°C ，製作吸濕率的測量試樣。作為恆溫恆濕槽，例如，能夠使用 ESPEC CORP.製造之產品名稱“EHS-221MD”。將固化膜從測量試樣中剝離，使用示差熱重同時測量裝置，以氮氣流量 $400\text{mL}/\text{分鐘}$ 、升溫速度 $10^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 從 25°C 升溫至 150°C 而測量固化膜的減重率。又，將以相同的條件製作之測量試樣在 130°C 下乾燥 2 小時之後，以相同的方法測量固化膜的減重率。計算 150°C 下的減重率之差來作為吸濕率。

【0027】 從降低在高溫高濕條件下產生之固化膜的變形時的應力之

觀點考慮，固化膜在 130℃ 下的儲存模數為 1.0GPa 以上為較佳，1.2GPa 以上為更佳，1.4GPa 以上為進一步較佳。固化膜在 130℃ 下的儲存模數為 5.0GPa 以下，可以為 4.0GPa 以下或 3.0GPa 以下。

【0028】 儲存模數能夠藉由如下步驟來測量。將固化膜切成寬度 10mm、長度 100mm 的長條狀，製作固化膜的長條樣品。使用動態黏彈性測量裝置，以夾頭間距離 20mm、頻率 10Hz、升溫速度 5℃/分鐘從 40℃ 升溫至 350℃，進行長條樣品的黏彈性試驗，測量 130℃ 下的儲存模數。

【0029】 從降低藉由 HAST 試驗中的高溫條件產生之固化膜的熱變形之觀點考慮，固化膜的玻璃轉移溫度 (T_g) 為 200℃ 以上為較佳，可以為 200~300℃、220~280℃ 或 230~260℃。 T_g 係表示 $\tan\delta$ 的最大值之溫度。

【0030】 [感光性樹脂組成物]

本實施形態之感光性樹脂組成物可以為正型感光性樹脂組成物，亦可以為負型感光性樹脂組成物。從能夠進行微細的圖案化之觀點考慮，感光性樹脂組成物能夠包含 (A) 基底聚合物、(B) 熱固性化合物或光聚合性化合物及 (C) 光敏劑。以下，對感光性樹脂組成物能夠含有之各成分進行詳細說明。

【0031】 ((A) 成分：基底聚合物)

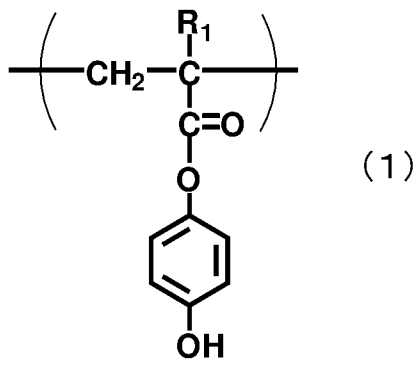
作為 (A) 成分，能夠使用具有酚性羥基、羧基、醯亞胺基、苯并呋唑基或光聚合性乙烯性不飽和基之聚合物。

【0032】 具有酚性羥基之聚合物可以為鹼可溶性樹脂。作為具有酚性羥基之聚合物，例如，可以舉出聚醯亞胺樹脂、聚苯并呋唑樹脂、聚醯胺樹脂、苯酚/甲醛縮合物酚醛清漆樹脂、甲酚/甲醛縮合酚醛清漆樹脂、苯酚

-萘酚/甲醛縮合酚醛清漆樹脂、聚羥基苯乙烯或其共聚物、苯酚-二甲苯二醇縮合樹脂、甲酚-二甲苯二醇縮合樹脂、苯酚-二環戊二烯縮合樹脂及具有酚性羥基之丙烯酸聚合物。

【0033】 作為具有酚性羥基之丙烯酸聚合物，例如，能夠使用具有下述式（1）所表示之結構單元之丙烯酸聚合物。式（1）中， R_1 表示氫原子或甲基。

【0034】 [化 1]



【0035】 從圖案形成性及熱壓接時之空隙減少之觀點考慮，具有酚性羥基之丙烯酸聚合物的酚性羥基當量可以為 200～700g/eq。

【0036】 具有酚性羥基之丙烯酸聚合物可以為與式（1）所表示之結構單元一起具有除了式（1）所表示之結構單元以外（以下，簡稱為“其他結構單元”。）的共聚物，其他結構單元為源自能夠與具有式（1）所表示之結構單元之單體共聚之單體之結構單元。具有其他結構單元之單體並無特別限定，能夠使用（甲基）丙烯酸酯化合物或乙烯基化合物。

【0037】 作為具有其他結構單元之單體，例如，可以舉出甲基丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯酸丙酯、（甲基）丙烯酸丁酯、（甲基）丙烯酸辛酯、甲氧基甲基丙烯酸甲酯、甲氧基（甲基）丙烯酸乙酯、

乙氧基（甲基）丙烯酸乙酯、丁氧基（甲基）丙烯酸乙酯、甲氧基乙氧基（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯酸酯、羥基（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯腈、二氫二環戊烯基（甲基）丙烯酸酯、二氫二環戊烯基伊康酸酯、二氫二環戊烯基順丁烯二酸酯、二氫二環戊烯基富馬酸酯、二氫二環戊烯氧基乙基（甲基）丙烯酸酯、二氫二環戊烯氧基乙基伊康酸酯、二氫二環戊烯氧基乙基順丁烯二酸酯、二氫二環戊烯氧基乙基富馬酸酯、二乙烯基伊康酸酯、二乙烯基順丁烯二酸酯、二乙烯基富馬酸酯、二環戊二烯、甲基二環戊二烯、亞乙基降莖烯、（甲基）丙烯酸乙烯酯、1,1-二甲基丙烯基（甲基）丙烯酸酯、3,3-二甲基丁烯基（甲基）丙烯酸酯、乙烯基 1,1-二甲基丙烯醚、乙烯基 3,3-二甲基丁烯醚、1-（甲基）丙烯醯氧基-1-苯基乙烯及 1-（甲基）丙烯醯氧基-2-苯基乙烯。

【0038】 具有羧基之聚合物可以為鹼可溶性樹脂。作為具有羧基之聚合物，並無特別限定，較佳地使用在側鏈具有羧基之丙烯酸聚合物。

【0039】 作為（A）成分，可以混合使用（A1）玻璃轉移溫度（T_g）為 150℃ 以上的鹼可溶性樹脂及（A2）T_g 為 120℃ 以下的鹼可溶性樹脂。藉由設為這種構成，可獲得具有更優異的可靠性之固化膜。

【0040】 將（A1）T_g 為 150℃ 以上的鹼可溶性樹脂及（A2）T_g 為 120℃ 以下的鹼可溶性樹脂進行混合之情況下，相對於（A1）100 質量份，以 5～30 質量份調配（A2）為較佳。若（A2）的調配量為 5 質量份以上，則固化膜的伸長率不易受損，具有提高 HAST 耐性之傾向，若為 30 質量份以下，則固化膜的強度不易受損，具有提高 HAST 耐性之傾向。

【0041】 作為（A）成分，從進一步提高 HAST 耐性之觀點考慮，可

以包含具有醯亞胺基之鹼可溶性樹脂。作為具有醯亞胺基之鹼可溶性樹脂，從能夠任意調整醯亞胺基的濃度之觀點考慮，較佳地使用將具有醯亞胺基之（甲基）丙烯酸酯化合物聚合而得之丙烯酸聚合物。作為具有醯亞胺基之鹼可溶性樹脂，亦能夠使用鹼可溶性聚醯亞胺。從解析性的觀點考慮，具有醯亞胺基之鹼可溶性樹脂與酚醛清漆樹脂或酚醛樹脂併用為較佳。

【0042】 具有醯亞胺基之鹼可溶性樹脂可以為具有醯亞胺基之（甲基）丙烯酸酯化合物及具有酚性羥基或羧基之（甲基）丙烯酸酯化合物的共聚物。

【0043】 作為具有光聚合性的乙烯性不飽和基之聚合物，例如，可以舉出聚醯胺酸中的羧基的全部或一部分被酯化之聚醯胺酸酯等聚醯亞胺前驅物。聚醯胺酸酯具有光聚合性乙烯性不飽和基為較佳。聚醯胺酸酯可以為二胺、四羧酸二酐及具有光聚合性乙烯性不飽和基之化合物的反應物。

【0044】 作為二胺，例如，可以舉出聚氧丙烯二胺及 2,2'-二甲基聯苯-4,4'-二胺（DMAP）。作為四羧酸二酐，例如，可以舉出 4,4'-二苯醌四羧酸二酐（ODPA）。作為具有光聚合性乙烯性不飽和基之化合物，例如，可以舉出（甲基）丙烯酸 2-羥乙基（HEMA）。

【0045】 （A）成分的 T_g 係對將（A）成分進行薄膜化而成者，使用黏彈性分析儀（Rheometric Scientific 公司製造、產品名稱：RSA-2），在升溫速度 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 、頻率 1Hz 、測量溫度 $-50^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ 的條件下測量時之 $\tan\delta$ 的峰值溫度。

【0046】 （A）成分的重量平均分子量（ M_w ）可以為 $3000 \sim 200000$ 、 $3500 \sim 100000$ 、 $4000 \sim 80000$ 或 $4500 \sim 50000$ 。（A1）的鹼可溶性樹脂的 M_w

為 3000～50000 為較佳，從可靠性之觀點考慮，可以為 3500～30000，從圖案形成時的解析性之觀點考慮，可以為 4000～30000。(A2) 的鹼可溶性樹脂的 M_w 為 10000～100000 為較佳，從可靠性之觀點考慮，可以為 15000～80000，從圖案形成時的解析性之觀點考慮，可以為 15000～70000。

【0047】 在本說明書中， M_w 係藉由凝膠滲透層析法 (GPC) 法來測量，並且由標準聚苯乙烯校準曲線來換算而獲得之值。作為測量裝置，例如，能夠使用高效液相層析法 (SHIMADZU CORPORATION 製造，產品名稱：C-R4A)。

【0048】 ((B) 成分：熱固性化合物或光聚合性化合物)

作為 (B) 成分，能夠使用熱固性化合物或光聚合性化合物。(B) 成分可以單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用。

【0049】 作為熱固性化合物，例如，可以舉出丙烯酸酯樹脂、環氧樹脂、氰酸酯樹脂、順丁烯二醯亞胺樹脂、烯丙基二亞胺樹脂、酚醛樹脂、脲樹脂、三聚氰胺樹脂、醇酸樹脂、不飽和聚酯樹脂、鄰苯二甲酸二烯丙酯樹脂、矽樹脂、間苯二酚甲醛樹脂、三烯丙基氰脲酸酯樹脂、聚異氰酸酯樹脂、含有三(2-羥乙基)異氰脲酸酯之樹脂、含有三烯丙基三聚體之樹脂及由環戊二烯合成之熱固性樹脂。從感光性樹脂組成物的絕緣可靠性及與金屬的密合性之觀點考慮，熱固性樹脂為具有選自羥甲基、烷氧基烷基及環氧丙基中的任一者之化合物為更佳。

【0050】 藉由將具有環氧丙基之化合物作為 (B) 成分而調配到感光性樹脂組成物中而加熱圖案形成後的樹脂膜，在進行固化時，與 (A) 成分反應而形成橋聯結構。藉此，能夠防止固化膜的脆化及熔融。作為具有環

氧丙基之化合物，能夠使用以往公知者。作為具有環氧丙基之化合物，例如，可以舉出雙酚 A 環氧樹脂、雙酚 F 環氧樹脂、苯酚酚醛環氧樹脂、甲酚酚醛環氧樹脂、脂環式環氧樹脂、縮水甘油胺、雜環式環氧樹脂及聚伸烷基二醇二縮水甘油醚。

【0051】 作為光聚合性化合物，能夠使用具有光聚合性乙烯性不飽和基之化合物。作為光聚合性化合物，例如，可以舉出多元醇的 α,β -不飽和羧酸酯、雙酚型（甲基）丙烯酸酯、含有環氧丙基之化合物的 α,β -不飽和羧酸加成物、具有胺基甲酸酯鍵之（甲基）丙烯酸酯、壬基苯氧基聚氧乙烯丙烯酸酯、具有鄰苯二甲酸骨架之（甲基）丙烯酸酯及（甲基）丙烯酸烷基酯。

【0052】 作為多元醇的 α,β -不飽和羧酸酯，例如，可以舉出伸乙基的數為 2~14 的聚乙二醇二（甲基）丙烯酸酯、伸丙基的數為 2~14 的聚丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、伸乙基的數為 2~14 且伸丙基的數為 2~14 的聚乙稀·聚丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷二（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、EO 改質三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、PO 改質三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、EO,PO 改質三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、四羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、四羥甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯及二新戊四醇或具有源自新戊四醇骨架之（甲基）丙烯酸酯化合物。“EO 改質”表示具有環氧乙烷（EO）基的嵌段結構者，“PO 改質”表示具有環氧丙烷（PO）基的嵌段結構者。

【0053】 從樹脂膜的顯影性及固化膜的物性之觀點考慮，相對於（A）成分 100 質量份，感光性樹脂組成物中的（B）成分的含量可以為 1~30 質

量份、2~28 質量份或 3~25 質量份。

【0054】 ((C) 成分：光敏劑)

作為 (C) 光敏劑，能夠使用藉由光照射而生成自由基之光自由基聚合起始劑或藉由光照射而生成酸之光酸產生劑。

【0055】 作為光自由基聚合起始劑，例如，可以舉出烷基苯酮系光聚合起始劑、醯基磷系光聚合起始劑、分子內奪氫型光聚合起始劑及陽離子系光聚合起始劑。作為該等光聚合起始劑的市售品，例如，可以舉出 IGM Resins 公司製造之 Omnirad 651、Omnirad 184、Omnirad 1173、Omnirad 2959、Omnirad 127、Omnirad 907、Omnirad 369、Omnirad 379EG、Omnirad 819、Omnirad MBF、Omnirad TPO、Omnirad 784；BASF 公司製造之 Irgacure OXE01、Irgacure OXE02、Irgacure OXE03、Irgacure OXE04。光自由基聚合起始劑可以依據目的、用途等而單獨使用 1 種，亦可以併用 2 種以上。

【0056】 光酸產生劑具有藉由光照射而生成酸，並且提高被光照射之部分在鹼性水溶液中的可溶性之功能。作為光酸產生劑，例如，可以舉出鄰醯二疊氮化合物、芳基重氮鹽、二芳基碘鹽及三芳基銻鹽。光酸產生劑可以依據目的、用途等而單獨使用 1 種，亦可以併用 2 種以上。

【0057】 作為光酸產生劑，從靈敏度高之觀點考慮，使用鄰醯二疊氮化合物為較佳。作為鄰醯二疊氮化合物，例如，能夠使用藉由在去氯化氫劑 (dehydrochlorination agent) 的存在下，使鄰醯二疊氮磺醯氯與羥基化合物、胺基化合物等進行縮合反應而獲得之化合物。反應溫度可以為 0~40℃，反應時間可以為 1~10 小時。

【0058】 作為鄰醯二疊氮磺醯氯，例如，可以舉出苯醯-1,2-二疊氮-4-

磺醯氯、萘醌-1,2-二疊氮-5-磺醯氯及萘醌-1,2-二疊氮-6-磺醯氯。

【0059】 作為羥基化合物，例如，可以舉出氫醌、間苯二酚、五倍子酚、雙酚 A、雙（4-羥基苯基）甲烷、1,1-雙（4-羥基苯基）-1-[4-{1-（4-羥基苯基）-1-甲基乙基}苯基]乙烷、2,2-雙（4-羥基苯基）六氟丙烷、2,3,4-三羥基二苯甲酮、2,3,4,4'-四羥基二苯甲酮、2,2',4,4'-四羥基二苯甲酮、2,3,4,2',3'-五羥基二苯甲酮、2,3,4,3',4',5'-六羥基二苯甲酮、雙（2,3,4-三羥基苯基）甲烷、雙（2,3,4-三羥基苯基）丙烷、4b,5,9b,10-四氫-1,3,6,8-四羥基-5,10-二甲基茛並[2,1-a]茛、三（4-羥基苯基）甲烷及三（4-羥基苯基）乙烷。

【0060】 作為胺基化合物，例如，可以舉出對伸苯基二胺、間伸苯基二胺、4,4'-二胺基二苯醚、4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基二苯砜、4,4'-二胺基二苯硫醚、鄰胺基苯酚、間胺基苯酚、對胺基苯酚、3,3'-二胺基-4,4'-二羥基聯苯、4,4'-二胺基-3,3'-二羥基聯苯、雙（3-胺基-4-羥基苯基）丙烷、雙（4-胺基-3-羥基苯基）丙烷、雙（3-胺基-4-羥基苯基）砜、雙（4-胺基-3-羥基苯基）砜、雙（3-胺基-4-羥基苯基）六氟丙烷及雙（4-胺基-3-羥基苯基）六氟丙烷。

【0061】 從合成鄰醌二疊氮化合物時的反應性之觀點和對樹脂膜進行曝光時在適當的吸收波長範圍內之觀點考慮，使用將 1,1-雙（4-羥基苯基）-1-[4-{1-（4-羥基苯基）-1-甲基乙基}苯基]乙烷與 1-萘醌-2-二疊氮-5-磺醯氯進行縮合反應而獲得者、將三（4-羥基苯基）甲烷或三（4-羥基苯基）乙烷與 1-萘醌-2-二疊氮-5-磺醯氯進行縮合反應而獲得者為較佳。

【0062】 作為去氯化氫劑，例如，可以舉出碳酸鈉、氫氧化鈉、碳酸

氫鈉、碳酸鉀、氫氧化鉀、三甲胺、三乙胺及吡啶。作為反應溶劑，例如，使用二噁烷、丙酮、甲乙酮、四氫呋喃、二乙醚及 N-甲基-2-吡咯啉酮。

【0063】 將鄰醌二疊氮磺醯氯與羥基化合物和/或胺基化合物調配成相對於鄰醌二疊氮磺醯氯 1 莫耳，羥基與胺基的莫耳數的合計為 0.5~1 莫耳為較佳。去氯化氫劑與鄰醌二疊氮磺醯氯的較佳的調配比例為，在 0.95/1 莫耳~1/0.95 莫耳當量的範圍。

【0064】 從曝光部和未曝光部的溶解速度差變大，並且靈敏度變得更良好之觀點考慮，(C) 成分的含量相對於 (A) 成分 100 質量份可以為 1~30 質量份、2~25 質量份或 3~20 質量份。

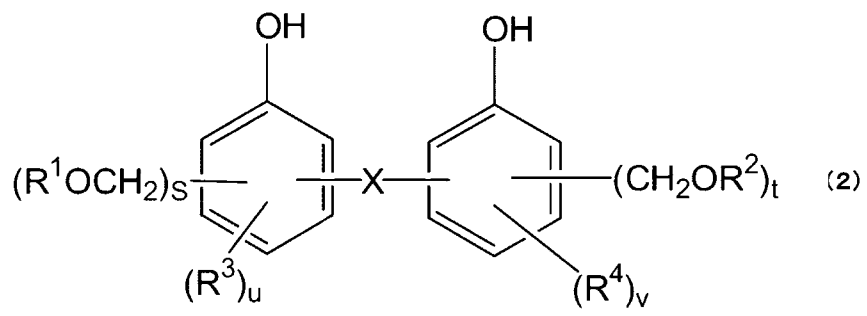
【0065】 (具有酚性羥基之低分子化合物)

感光性樹脂組成物可以包含具有酚性羥基之低分子化合物。具有酚性羥基之低分子化合物用於使在鹼性水溶液中顯影時之曝光部的溶解速度增加，並且使靈敏度提高。藉由含有具有酚性羥基之低分子化合物而在對圖案形成後的樹脂膜進行加熱並固化時，具有酚性羥基之低分子化合物與 (A) 成分反應而形成橋聯結構。

【0066】 具有酚性羥基之低分子化合物的分子量較佳為 2000 以下，考慮到對鹼性水溶液的溶解性及感光特性與固化膜物性的平衡，以數量平均分子量 (Mn) 計為 94~2000 為較佳，108~2000 為更佳，108~1500 為進一步較佳。

【0067】 作為具有酚性羥基之低分子化合物，能夠使用以往公知者，下述式 (2) 所表示之化合物對於曝光部的溶解促進效果和防止固化樹脂膜時的熔融之效果的平衡優異，為特佳。

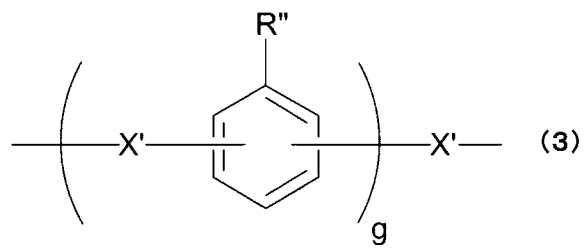
【0068】 [化 2]



【0069】 式(2)中，X 表示單鍵或 2 價的有機基團，R¹、R²、R³ 及 R⁴ 分別獨立地表示氫原子或 1 價的有機基團，s 及 t 分別獨立地表示 1~3 的整數，u 及 v 分別獨立地表示 0~4 的整數。

【0070】 式(2)中，X 為單鍵之化合物為聯苯酚（二羥基聯苯）衍生物。作為 X 所表示之 2 價的有機基團，例如，可以舉出亞甲基、伸乙基、伸丙基等碳數 1~10 的伸烷基、亞乙基等碳數 2~10 的亞烷基、伸苯基等碳數 6~30 的伸芳基、用氟原子等鹵素原子取代該等烴基的氫原子中的一部分或全部而成之基團、磺醯基、羰基、醚鍵、硫醚鍵及醯胺鍵。該等中，下述式(3)所表示之 2 價的有機基團為較佳。

【0071】 [化 3]



【0072】 式(3)中，X'表示單鍵、伸烷基（例如，碳原子數 1~10 的伸烷基）、亞烷基（例如，碳數 2~10 的亞烷基）、用鹵素原子取代該等的氫原子中的一部分或全部而成之基團、磺醯基、羰基、醚鍵、硫醚鍵或

醯胺鍵，R'表示氫原子、羥基、烷基或鹵烷基，g 表示 1～10 的整數，複數個 R'可以彼此相同亦可以不同。

【0073】 從顯影時間、未曝光部殘膜率的容許範圍及固化膜的特性之觀點考慮，具有酚性羥基之低分子化合物的調配量相對於(A)成分 100 質量份，可以為 1～50 質量份、2～30 質量份或 3～25 質量份。

【0074】 (藉由加熱而生成酸之化合物)

感光性樹脂組成物能夠包含藉由加熱而生成酸之化合物。藉由使用藉由加熱而生成酸之化合物，在對圖案樹脂膜進行加熱時能夠產生酸，促進(A)成分、具有環氧丙基之化合物及具有酚性羥基之低分子化合物的反應即熱交聯反應，提高圖案固化膜的耐熱性。又，由於藉由加熱而生成酸之化合物藉由光照射亦產生酸，因此曝光部在鹼性水溶液中的溶解性增加。故，未曝光部與曝光部對鹼性水溶液的溶解性之差進一步變大，解析性進一步提高。

【0075】 藉由加熱而生成酸之化合物例如為藉由加熱至 50～250℃而生成酸之化合物為較佳。作為藉由加熱而生成酸之化合物，例如，可以舉出由鎢鹽等強酸和鹽基形成之鹽及醯亞胺磺酸鹽。

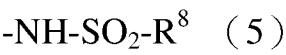
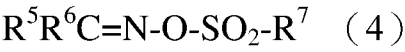
【0076】 作為鎢鹽，例如，可以舉出芳基重氮鹽、二苯基鎢鹽等二芳基鎢鹽；二芳基鎢鹽、二(第三丁基苯基)鎢鹽等二(烷基芳基)鎢鹽；三甲基鎢鹽等三烷基鎢鹽；二甲基苯基鎢鹽等二烷基單芳基鎢鹽；二苯基鎢鹽等二芳基單烷基鎢鹽；三芳基鎢鹽。在該等中，對甲苯磺酸的二(第三丁基苯基)鎢鹽、三氟甲磺酸的二(第三丁基苯基)鎢鹽、三氟甲磺酸的三甲基鎢鹽、三氟甲磺酸的二甲基苯基鎢鹽、三氟甲磺酸的二苯

基甲基銻鹽、九氟丁烷磺酸的二（第三丁基苯基）銻鹽、樟腦磺酸的二苯基銻鹽、乙磺酸的二苯基銻鹽、苯磺酸的二甲基苯基銻鹽、甲苯磺酸的二苯基甲基銻鹽為較佳。

【0077】 作為由強酸和鹽基形成之鹽，除了上述銻鹽以外，亦能夠使用由如下強酸和鹽基形成之鹽，例如，吡啶銻鹽。作為強酸，例如，可以舉出對甲苯磺酸、苯磺酸等芳基磺酸；樟腦磺酸、三氟甲磺酸、九氟丁磺酸等全氟烷基磺酸；及甲磺酸、乙磺酸、丁磺酸等烷基磺酸。作為鹽基，例如，可以舉出吡啶、2,4,6-三甲基吡啶等烷基吡啶、2-氯-N-甲基吡啶等N-烷基吡啶及鹵代-N-烷基吡啶。

【0078】 作為醯亞胺磺酸鹽，例如，能夠使用萘醯亞胺磺酸鹽及鄰苯二甲醯亞胺磺酸鹽。

【0079】 作為藉由加熱而生成酸之化合物，除了上述化合物以外，亦能夠使用具有下述式（4）所表示之結構之化合物或具有下述式（5）所表示之磺醯胺結構之化合物。



【0080】 式（4）中， R^5 例如為氰基， R^6 例如為甲氧基苯基、苯基等， R^7 例如為對甲基苯基、苯基等芳基、甲基、乙基、異丙基等烷基、三氟甲基、九氟丁基等全氟烷基。

【0081】 式（5）中， R^8 例如為甲基、乙基、丙基等烷基、甲基苯基、苯基等芳基、三氟甲基、九氟丁基等全氟烷基。作為與式（5）所表示之磺醯胺結構的 N 原子鍵結之基團，例如，可以舉出 2,2'-雙（4-羥基苯基）六

氟丙烷、2,2'-雙（4-羥基苯基）丙烷及二（4-羥基苯基）醚。

【0082】 藉由加熱而生成酸之化合物的調配量相對於（A）成分 100 質量份，可以為 0.1～30 質量份、0.2～20 質量份或 0.5～10 質量份。

【0083】 （彈性體）

實施形態之感光性樹脂組成物可以含有彈性體成分。彈性體用於對感光性樹脂組成物的固化體賦予柔軟性。作為彈性體，能夠使用以往公知者，構成彈性體之聚合物的 Tg 為 20℃ 以下為較佳。

【0084】 作為彈性體，例如，可以舉出苯乙烯系彈性體、烯烴系彈性體、胺基甲酸酯系彈性體、聚酯系彈性體、聚醯胺系彈性體、丙烯酸系彈性體及矽酮系彈性體。該等能夠單獨使用 1 種或組合 2 種以上來使用。

【0085】 彈性體的調配量相對於（A）成分 100 質量份，可以為 1～50 質量份或 5～30 質量份。若彈性體的調配量為 1 質量份以上，則具有提高固化膜的耐熱衝擊性之傾向，若為 50 質量份以下，則具有不易降低解析性及所獲得之固化膜的耐熱性、不易降低與其他成分的相容性及分散性之傾向。

【0086】 （溶解促進劑）

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。藉由將溶解促進劑調配到感光性樹脂組成物，能夠增加在鹼性水溶液中進行顯影時之曝光部的溶解速度，並且提高靈敏度及解析性。作為溶解促進劑，能夠使用以往公知者。作為溶解促進劑，例如，可以舉出羧基、磺酸基或具有磺醯胺基之化合物。使用溶解促進劑時之調配量能夠依據對鹼性水溶液的溶解速度來決定，例如，相對於（A）成分 100 質量份，能夠設為 0.01～30

質量份。

【0087】 （溶解抑制劑）

實施形態之感光性樹脂組成物可以進一步含有溶解抑制劑。溶解抑制劑為阻礙對（A）成分的鹼性水溶液的溶解性之化合物，為了控制殘膜厚、顯影時間及對比度而使用。作為溶解抑制劑，例如，可以舉出硝酸二苯碘鎗、雙（對第三丁基苯基）碘鎗、溴化二苯基碘鎗、氯化二苯基碘鎗及碘化二苯基碘鎗。從靈敏度與顯影時間的容許範圍之觀點考慮，使用溶解抑制劑時之調配量相對於（A）成分 100 質量份，可以為 0.01～20 質量份、0.01～15 質量份或 0.05～10 質量份。

【0088】 （耦合劑）

實施形態之感光性樹脂組成物可以進一步含有耦合劑。藉由將耦合劑調配到感光性樹脂組成物，能夠提高與所形成之圖案固化膜的基板的接著性。作為耦合劑，例如，可以舉出有機矽烷化合物及鋁螯合物。

【0089】 作為有機矽烷化合物，例如，可以舉出乙烯基三乙氧基矽烷、 γ -縮水甘油醚丙基三乙氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、脲丙基三乙氧基矽烷、甲基苯基矽烷二醇、乙基苯基矽烷二醇、正丙基苯基矽烷二醇、異丙基苯基矽烷二醇、正丁基苯基矽烷二醇、異丁基苯基矽烷二醇、第三丁基苯基矽烷二醇、二苯基矽烷二醇、乙基甲基苯基矽烷醇、正丙基甲基苯基矽烷醇、異丙基甲基苯基矽烷醇、正丁基甲基苯基矽烷醇、異丁基甲基苯基矽烷醇、第三丁基甲基苯基矽烷醇、乙基正丙基苯基矽烷醇、乙基異丙基苯基矽烷醇、正丁基乙基苯基矽烷醇、異丁基乙基苯基矽烷醇、第三丁基乙基苯基矽烷醇、甲基二苯基矽烷醇、乙基二苯基矽烷醇、

正丙基二苯基矽烷醇、異丙基二苯基矽烷醇、正丁基二苯基矽烷醇、異丁基二苯基矽烷醇、第三丁基二苯基矽烷醇、苯基矽烷三醇、1,4-雙（三羥基甲矽烷基）苯、1,4-雙（甲基二羥基甲矽烷基）苯、1,4-雙（乙基二羥基甲矽烷基）苯、1,4-雙（丙基二羥基甲矽烷基）苯、1,4-雙（丁基二羥基甲矽烷基）苯、1,4-雙（二甲基羥基甲矽烷基）苯、1,4-雙（二乙基羥基甲矽烷基）苯、1,4-雙（二丙基羥基甲矽烷基）苯及 1,4-雙（二丁基羥基甲矽烷基）苯。

【0090】 使用耦合劑時之調配量相對於（A）成分 100 質量份為 0.1～20 質量份為較佳，0.5～10 質量份為更佳。

【0091】 （界面活性劑或調平劑）

實施形態之感光性樹脂組成物可以進一步含有界面活性劑或調平劑。藉由將界面活性劑或調平劑調配到感光性樹脂組成物，能夠進一步提高塗佈性。具體而言，例如，藉由含有界面活性劑或調平劑，能夠進一步防止條紋（膜厚的不均勻），並且進一步提高顯影性。

【0092】 作為界面活性劑或調平劑，例如，可以舉出聚氧乙烯月桂基醚、聚氧乙烯硬脂基醚、聚氧乙烯油基醚及聚氧乙烯辛基酚醚。作為界面活性劑或調平劑的市售品，例如，可以舉出 Megaface F171、F173、R-08（DIC CORPORATION 製造、產品名稱）、FluoradFC430、FC431（Sumitomo 3M Limited 製造、產品名稱）、有機矽氧聚合物 KP341、KBM303、KBM403、KBM803（Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.製造、產品名稱）。

【0093】 在使用界面活性劑或調平劑時之調配量相對於（A）成分 100 質量份，可以為 0.001～5 質量份或 0.01～3 質量份。

【0094】 （溶劑）

實施形態之感光性樹脂組成物藉由含有用於溶解或分散各成分之溶劑而容易進行基板上的塗佈，能夠形成厚度均勻的塗膜。

【0095】 作為溶劑，例如，可以舉出 γ -丁內酯、乳酸乙酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、乙酸苄酯、正丁基乙酸酯、乙氧基丙酸乙酯、3-甲基甲氧基丙酸酯、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、六甲基磷醯胺、四亞甲基砷、二乙基酮、二異丁酮、甲基戊基酮、環己酮、丙二醇單甲醚、丙二醇單丙醚、丙二醇單丁醚及二丙二醇單甲醚。溶劑能夠單獨使用 1 種或組合 2 種以上來使用。

【0096】 溶劑的調配量並無特別限定，感光性樹脂組成物中的溶劑的比例調整為 20～90 質量%為較佳。

【0097】 本實施形態之感光性樹脂組成物能夠進行使用氫氧化鈉、氫氧化鉀、矽酸鈉、氨、乙胺、二乙胺、三乙胺、三乙醇胺、四甲基氫氧化銨（TMAH）等鹼性水溶液之顯影、或者進行使用環戊酮、乙酸 2-甲氧基-1-甲基乙基等有機溶劑之顯影。藉由使用本實施形態之感光性樹脂組成物，能夠以充分高的靈敏度及解析度來形成具有良好的密合性及 HAST 耐性之圖案固化膜。

【0098】 [圖案固化膜之製造方法]

本實施形態之圖案固化膜（光阻圖案）之製造方法包括：在基板的一部分或整個面塗佈藉由上述選擇方法選擇之感光性樹脂組成物並乾燥而形成樹脂膜之步驟（塗佈・乾燥步驟）；對樹脂膜的至少一部分進行曝光之步驟（曝光步驟）；將曝光後的樹脂膜進行顯影而形成圖案樹脂膜之步驟（顯

影步驟)；對被圖案化之圖案樹脂膜(感光性樹脂膜)進行加熱之步驟(加熱處理步驟)。以下，對各步驟的一例進行說明。

【0099】 (塗佈・乾燥步驟)

首先，在基板上塗佈並乾燥感光性樹脂組成物而形成樹脂膜。在該步驟中，使用旋轉器等，在玻璃基板、半導體、金屬氧化物絕緣體(例如， TiO_2 、 SiO_2 等)、氮化矽等基板上旋轉塗佈感光性樹脂組成物並形成塗膜。使用加熱板、烘箱等來乾燥形成有該塗膜之基板。乾燥溫度可以為 $80\sim 140^\circ\text{C}$ 、 $90\sim 135^\circ\text{C}$ 或 $100\sim 130^\circ\text{C}$ ，乾燥時間可以為 1~7 分鐘、1~6 分鐘或 2~5 分鐘。藉此，在基板上形成樹脂膜。

【0100】 (曝光步驟)

接著，在曝光步驟中，經由遮罩對基板上形成之樹脂膜照射紫外線、可見光線、放射線等活化光線。在上述感光性樹脂組成物中，由於(A)成分對 i 射線的透明性高，因此能夠較佳地使用 i 射線的照射。曝光後，亦能夠根據需要在曝光後進行加熱(PEB)。曝光後加熱的溫度為 $70^\circ\text{C}\sim 140^\circ\text{C}$ ，曝光後加熱的時間為 1~5 分鐘為較佳。

【0101】 (顯影步驟)

在顯影步驟中，藉由用顯影液來去除曝光步驟後的樹脂膜的曝光部或未曝光部，樹脂膜被圖案化，獲得圖案樹脂膜。若感光性樹脂組成物為正型，則曝光部被顯影液去除。若感光性樹脂組成物為負型，則未曝光部被顯影液去除。

【0102】 作為使用鹼性水溶液來進行顯影時之顯影液，例如，較佳地使用氫氧化鈉、氫氧化鉀、矽酸鈉、氨、乙胺、二乙胺、三乙胺、三乙醇

胺、四甲基氫氧化銨（TMAH）等鹼性水溶液。該等水溶液的鹽基濃度設為 0.1～10 質量%為較佳。上述顯影液亦能夠添加醇類或界面活性劑來使用。該等可以以分別相對於顯影液 100 質量份，在 0.01～10 質量份或 0.1～5 質量份的範圍內調配。

【0103】 作為使用有機溶劑來進行顯影時之顯影液，例如，使用環戊酮、N,N-二甲基甲醯胺、二甲基亞砷、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基-2-吡咯啉酮、 γ -丁內酯、乙酸酯類等良溶劑、該等良溶劑與低級醇、水、芳香族烴等不良溶劑的混合溶劑。

【0104】 （加熱處理步驟）

在加熱處理步驟中，能夠藉由加熱處理圖案樹脂膜而形成圖案固化膜（光阻圖案）。從充分地防止由對電子元件的基於熱量引起之損傷之觀點考慮，加熱處理步驟中的加熱溫度可以為 170～260℃、180～250℃或 190～240℃。

【0105】 例如，能夠使用石英管式爐、加熱板、快速熱退火、垂直擴散爐、紅外線固化爐、電子束固化爐、微波固化爐等烘箱來進行加熱處理。又，能夠在大氣中或在氮氣等惰性氛圍氣中選擇任一種，由於在氮氣下能夠防止圖案的氧化，因此為較佳。由於上述加熱溫度的範圍低於以往的加熱溫度，因此能夠將對基板及電子元件的損傷抑制得較小。從而，藉由使用本實施形態之圖案固化膜之製造方法，能夠以良好的成品率製造電子元件。

【0106】 加熱處理步驟中的加熱處理時間只要為感光性樹脂組成物充分進行固化的時間即可，考慮到兼顧工作效率，大致 5 小時以下為較佳。

加熱時間可以為 1.0~2.5 小時、1.5~2.5 小時或 1.8~2.2 小時。

【0107】 除了上述烘箱以外，亦可以使用微波固化裝置或頻率可變微波固化裝置來進行加熱處理。藉由使用該等裝置能夠以將基板及電子元件的溫度保持在所希望的溫度（例如，200℃ 以下）之狀態僅有效地加熱樹脂膜。

【0108】 在頻率可變微波固化裝置中，由於微波改變其頻率並且以脈波狀照射，因此能夠防止駐波，從而能夠均勻地加熱基板面。又，如後述之電子零件那樣，作為基板而包含金屬配線之情況下，若使微波改變頻率並且以脈波狀照射，則能夠防止來自金屬的放電等，從而能夠保護電子零件不被破壞。此外，若使用頻率可變微波進行加熱，則與使用烘箱之情況相比，即使降低固化溫度，亦不易降低固化膜的物性（參閱 J.Photopolym.Sci.Technol.，18，327-332（2005））。

【0109】 頻率可變微波的頻率在 0.5~20GHz 的範圍內，但實際上可以在 1~10GHz 的範圍內或 2~9GHz 的範圍內。又，所照射之微波的頻率連續地改變為較佳，但實際上以階梯狀改變頻率來進行照射。此時，由於照射單一頻率的微波之時間盡可能短時，不易產生來自駐波、金屬的放電等，因此微波的照射時間為 1 毫秒以下為較佳，100 毫秒以下為更佳。

【0110】 依據裝置的大小或被加熱體的量而所照射之微波的輸出不同，大致在 10~2000W 的範圍內，實際上可以為 100~1000W、100~700W 或 100~500W。若輸出為 10W 以上，則容易以短時間加熱被加熱體，若為 2000W 以下，則不易發生急劇的溫度上升。

【0111】 微波以脈波狀打開/關閉來進行照射為較佳。從能夠藉由微

波以脈波狀進行照射而保持所設定之加熱溫度，又，能夠避免對固化膜及基材的損傷之觀點而言，為較佳。照射一次脈波狀的微波之時間依據條件而不同，但大致為 10 秒以下為較佳。

【0112】 依據如上所述之圖案固化膜之製造方法，可以以充分高的靈敏度及解析度，獲得具有良好的耐熱性之圖案固化膜。本實施形態之圖案固化膜能夠用作半導體器件的層間絕緣層或表面保護層。

【0113】 [半導體裝置的製造步驟]

作為本實施形態之圖案固化膜（光阻圖案）之製造方法的一例，基於圖式對半導體裝置的製造步驟進行說明。圖 1～5 係表示具有多層配線結構之半導體裝置的製造步驟的一實施形態之概略剖面圖。

【0114】 首先，準備圖 1 中示出之結構體 100。結構體 100 具備：半導體基板 1，具有電路器件之 Si 基板等；保護膜 2，具有電路器件露出之規定的圖案且被覆半導體基板 1 之矽氧化膜等；第 1 導體層 3，形成於露出之電路器件上；及層間絕緣層 4，由藉由旋塗法等而成膜於保護膜 2 及第 1 導體層 3 上之聚醯亞胺樹脂等形成。

【0115】 接著，藉由在層間絕緣層 4 上形成具有窗部 6A 之感光性樹脂層 5 而獲得圖 2 中示出之結構體 200。感光性樹脂層 5 例如藉由旋塗法塗佈感光性樹脂組成物而形成。窗部 6A 藉由公知的光刻技術形成為既定部分的層間絕緣層 4 露出。

【0116】 在藉由蝕刻層間絕緣層 4 而形成窗部 6B 之後，去除感光性樹脂層 5，獲得圖 3 中示出之結構體 300。能夠利用使用氧、四氟化碳等氣體之乾式蝕刻機構來蝕刻層間絕緣層 4。藉由該蝕刻而對應於窗部 6A 之部

分的層間絕緣層 4 被選擇性地去除，獲得為了露出第 1 導體層 3 而設置有窗部 6B 之層間絕緣層 4。接著，使用不腐蝕從窗部 6B 露出之第 1 導體層 3 而僅腐蝕感光性樹脂層 5 之類的蝕刻溶液來去除感光性樹脂層 5。

【0117】 此外，在對應於窗部 6B 之部分形成第 2 導體層 7，並且獲得如圖 4 所示之結構體 400。在形成第 2 導體 7 時，能夠使用公知的光刻技術。藉此，進行第 2 導體層 7 與第 1 導體層 3 的電連接。

【0118】 最後，在層間絕緣層 4 及第 2 導體層 7 上形成表面保護層 8，獲得如圖 5 中示出之半導體裝置 500。在本實施形態中，以如下方式形成表面保護層 8。首先，藉由旋塗法將上述實施形態之感光性樹脂組成物塗佈於層間絕緣層 4 及第 2 導體層 7 上，並乾燥而形成樹脂膜。接著，經由在既定部分描繪有對應於窗部 6C 之圖案之遮罩進行光照射之後，進行顯影而圖案化樹脂膜。其後，藉由加熱固化樹脂膜，形成作為表面保護層 8 的膜。該表面保護層 8 為保護第 1 導體層 3 及第 2 導體層 7 者，使其不受來自外部的應力、 α 線等的影響，所獲得之半導體裝置 500 的可靠性優異。

【0119】 另外，在上述實施形態中，雖然示出了具有 2 層配線結構之半導體裝置之製造方法，但是在形成 3 層以上的多層配線結構之情況下，重複進行上述步驟，能夠形成各層。亦即，藉由重複進行形成層間絕緣層 4 之各步驟及形成表面保護層 8 之各步驟，能夠形成多層圖案。又，在上述例子中，不僅表面保護層 8，層間絕緣層 4 亦能夠使用本實施形態之感光性樹脂組成物來形成。

【0120】 [電子零件]

對本實施形態之電子零件進行說明。本實施形態之電子零件具有藉由

上述製造方法而形成之圖案固化膜以作為層間絕緣層或表面保護層。電子零件包含半導體裝置、多層配線板、各種電子元件等。上述圖案固化膜能夠具體用作半導體裝置的表面保護層、層間絕緣層、多層配線板的層間絕緣層等。本實施形態之電子零件除了具有使用上述感光性樹脂組成物而形成之表面保護層或層間絕緣層以外，並無別限制，能夠採用各種結構。

【0121】 關於上述感光性樹脂組成物，由於應力緩和性、接著性等亦優異，因此亦能夠用作近年來開發之封裝各種結構時的各種結構材料。在圖 6 及圖 7 中，示出這種半導體裝置的一例的剖面結構。

【0122】 圖 6 係表示作為半導體裝置的一實施形態的配線結構之概略剖面圖。圖 6 中示出之半導體裝置 600 具備：矽晶片 23；層間絕緣層 11，設置於矽晶片 23 的一面側；Al 配線層 12，具有包含形成於層間絕緣層 11 上之襯墊部 15 之圖案；絕緣層 13（例如，P-SiN 層）及表面保護層 14，在襯墊部 15 上形成開口並且依次積層於層間絕緣層 11 及 Al 配線層 12 上；島狀的芯部 18，在表面保護層 14 上配設於開口附近；及再配線層 16，在絕緣層 13 及表面保護層 14 的開口內與襯墊部 15 接觸，並且在表面保護層 14 上延伸以與芯部 18 的表面保護層 14 在相反側的面接觸。此外，半導體裝置 600 形成為覆蓋表面保護層 14、芯部 18 及再配線層 16，並且具備：面層（cover coat）19，在芯部 18 上的再配線層 16 的部分形成有開口；導電球 17，在面層 19 的開口，將阻擋金屬 20 夾在其中而與再配線層 16 連接；環（collar）21，保持導電球；及底部填充劑 22，設置於導電球 17 周圍的面層 19 上。導電球 17 用作外部連接端子，由焊料、金等形成。為了在安裝半導體裝置 600 時緩和應力而設置底部填充劑 22。

【0123】 圖 7 係表示作為半導體裝置的一實施形態之配線結構之概略剖面圖。在圖 7 的半導體裝置 700 中，在矽晶片 23 上形成有 Al 配線層（未圖示）及 Al 配線層的襯墊部 15，在其上部形成有絕緣層 13，進一步形成有器件的表面保護層 14。在襯墊部 15 上形成有再配線層 16，該再配線層 16 延伸至與導電球 17 的連接部 24 的上部。此外，在表面保護層 14 上形成有面層 19。再配線層 16 藉由阻擋金屬 20 而與導電球 17 連接。

【0124】 在圖 6 及圖 7 的半導體裝置中，上述感光性樹脂組成物不僅能夠用作層間絕緣層 11 及表面保護層 14，而且能夠用作用於形成面層 19、芯部 18、環 21、底部填充劑 22 等之材料。使用了上述感光性樹脂組成物之固化體由於與 Al 配線層 12、再配線層 16 等金屬層、密封材等的接著性優異，應力緩和效果亦高，因此將該固化體使用於面層 19、芯部 18、焊料等環 21、倒裝晶片等中所使用的底部填充劑 22 等之半導體裝置成為可靠性非常優異者。

【0125】 本實施形態之感光性樹脂組成物使用於圖 6 及圖 7 中的具有再配線層 16 之半導體裝置的表面保護層 14 和/或面層 19 為特佳。表面保護層或面層的膜厚例如可以為 3~20 μm 或 5~15 μm 。

【0126】 藉由使用本實施形態之感光性樹脂組成物的設定方法，能夠形成 HAST 耐性優異的固化膜。藉由將本實施形態之固化膜用作層間絕緣層或表面保護層，能夠以良好的成品率且以高產率獲得可靠性優異的半導體裝置等電子零件。

[實施例]

【0127】 以下，舉出實施例對本發明進行進一步詳細說明。其中，本

發明並不限定於以下實施例。

【0128】 以下，示出為了製備實施例及比較例的感光性樹脂組成物而使用之材料。

【0129】 作為（A）成分，準備了 P-1～P-6。在表 1 中總結示出 P-1～P-6 的 M_w 及 T_g 。

【0130】 （P-1）甲酚酚醛清漆樹脂（間甲酚/對甲酚（莫耳比）=60/40、 $M_w=12000$ 、 $T_g=165^\circ\text{C}$ （ASAHI YUKIZAI CORPORATION 製造，產品名稱：EP4020G）

（P-2）甲酚酚醛清漆樹脂（間甲酚/對甲酚（莫耳比）=60/40、 $M_w=4500$ 、 $T_g=150^\circ\text{C}$ （ASAHI YUKIZAI CORPORATION 製造，產品名稱：EP4080G）

【0131】 （P-3）

在燒瓶中加入 4-羥基苯基甲基丙烯酸酯 35.6g、甲基丙烯酸-2-羥基乙酯 78.0g、N-丙烯醯氧基乙基六氫鄰苯二甲醯亞胺（TOAGOSEI CO., LTD.製造，產品名稱：M-140）20.0g、N,N-二甲基乙醯胺（DMAc）300g 及偶氮異丁腈（AIBN）6.43g，在氮氛圍氣下且在 80°C 下反應了 6 小時。在添加甲醇 200g 之後，將其緩慢滴加到 1000g 的離子交換水而析出之聚合物進行過濾、乾燥而獲得了 P-3。

【0132】 （P-4）

將 3,3',4,4'-二苯醚四羧酸二酐（ODPA）7.07g 及 2,2'-二甲基聯苯-4,4'-二胺（DMAP）4.12g 溶解於 N-甲基-2-吡咯啉酮（NMP）30g 中，在 30°C 下攪拌 4 小時之後，在室溫（ 25°C ）下攪拌一夜，獲得了聚醯胺酸溶液。在聚醯胺酸溶液中，在水冷下加入三氟乙酸酐 9.45g，在 45°C 下攪拌 3 小時

之後，加入甲基丙烯酸 2-羥乙酯（HEMA）7.08g 進行了反應。將該反應液滴加到蒸餾水中，結果析出了沉澱物。濾出沉澱物，藉由減壓乾燥而獲得了聚醯胺酸酯（聚醯亞胺前驅物）P-4。

【0133】（P-5）

將 ODP A7.07g、HEMA0.831g 及觸媒量的 1,4-二氮雜雙環[2.2.2]辛烷溶解於 NMP30g 中，在 45℃ 下攪拌 1 小時之後，冷卻至 25℃。加入將 DMAP4.12g 溶解於 NMP 而得之溶液，在 30℃ 下攪拌了 4 小時。其後，在室溫下攪拌一夜，獲得了聚醯胺酸溶液。在聚醯胺酸溶液中加入三氟乙酸酐 9.45g，在 45℃ 下攪拌 3 小時，加入 HEMA7.08g 及苯醌 0.01g，在 45℃ 下攪拌 20 小時並且進行反應。將該反應液滴加到蒸餾水中，結果析出了沉澱物。濾出沉澱物，藉由減壓乾燥而獲得了聚醯亞胺前驅物 P-5。

【0134】（P-6）

在具備了攪拌機、溫度計、氮氣置換裝置（氮氣流入管）及帶水接收器的回流冷卻器之 300mL 燒瓶內，放入胺成分亦即 2,2-雙（3-胺基-4-羥基苯基）六氟丙烷（Central Glass Co., Ltd.製造，產品名稱：BIS-AP-AF）14.64g（0.04mol）、聚氧丙烯二胺（BASF 公司製造，產品名稱：D-400）19.48g（0.045mol）、3,3'-(1,1,3,3-四甲基二矽氧烷-1,3-二基)二丙胺（Dow Corning Toray Co., Ltd.製造，產品名稱：BY16-871EG）2.485g（0.01mol）及 NMP80g，進行攪拌以使胺成分溶解於溶劑中。在冰浴中冷卻上述燒瓶並且將 ODP A31g（0.1mol）少量地添加到燒瓶內的溶液中。添加結束之後，吹入氮氣並且使溶液升溫至 180℃，保溫 5 小時而獲得了具有羥基之聚醯亞胺 P-6 的 NMP 溶液。

【0135】 [表 1]

(A) 成分		Mw	Tg (℃)
P-1	甲酚酚醛清漆樹脂	12000	165
P-2	甲酚酚醛清漆樹脂	4500	150
P-3	具有酚性羥基之丙烯酸樹脂	22000	100
P-4	聚醯亞胺前驅物	40000	170
P-5	聚醯亞胺前驅物	25500	150
P-6	具有羥基之聚醯亞胺	42000	65

【0136】 作為 (B) 成分，準備了熱固性化合物 (B-1) 及 (B-2) 和光聚合性化合物 (B-3) 及 (B-4)。

(B-1) 4,4',4''-亞乙基三[2,6- (甲氧基甲基) 苯酚] (Honshu Chemical Industry Co., Ltd.製造，產品名稱：HMOM-TPHAP)

(B-2) 雙酚 A 雙 (三乙二醇縮水甘油醚) 醚 (New Japan Chemical co., ltd.製造，產品名稱：BEO-60E)

(B-3) 四乙二醇二甲基丙烯酸酯 (Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製造，產品名稱：TEGDMA)

(B-4) 乙氧基新戊四醇四丙烯酸酯 (Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製造，產品名稱：ATM-4E)

【0137】 作為 (C) 成分，準備了以下光敏劑。

(C-1) 三 (4-羥基苯基) 甲烷的 1-萘醌-2-二疊氮-5-磺酸酯基 (酯化率約 95%)

(C-2) 乙酮，1-[9-乙基-6- (2-甲基苯甲醯基) -9H-呋啶-3-基]-，1- (O-乙醯肟) (BASF JAPAN Ltd.製造，產品名稱：IRGACURE OXE02)

(C-3) 1-苯基-1,2-丙二酮-2- (O-乙氧基羰基) 肟 (Lambson Limited

製造，產品名稱：G-1820（PDO）

【0138】 [感光性樹脂組成物的製作]

（實施例 1～4）

將表 2 中示出之調配量（質量份）的（A）～（C）成分、作為溶劑的
乳酸乙酯 120 質量份及作為耦合劑的 3-縮水甘油醚丙基三乙氧基矽烷
（Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.製造，產品名稱：KBE-403）的 50 質量%乙醇
溶液 2 質量份進行混合。使用 3 μ m 孔的聚四氟乙烯樹脂製過濾器將混合物
進行加壓過濾而製備了感光性樹脂組成物。

【0139】 （實施例 5～7）

將表 2 中示出之調配量（質量份）的（A）～（C）成分、作為溶劑的
NMP150 質量份及 KBE-403 的 50 質量%乙醇溶液 2 質量份進行混合。使用
3 μ m 孔的聚四氟乙烯樹脂製過濾器將混合物進行加壓過濾而製備了感光性
樹脂組成物。

【0140】 （比較例 1～3）

將表 3 中示出之調配量（質量份）的（A）～（C）成分、作為溶劑的
乳酸乙酯 120 質量份及 KBE-403 的 50 質量%乙醇溶液 2 質量份進行混合。
使用 3 μ m 孔的聚四氟乙烯樹脂製過濾器將混合物進行加壓過濾而製備了感
光性樹脂組成物。

【0141】 （比較例 4～5）

將表 3 中示出之調配量（質量份）的（A）～（C）成分、作為溶劑的
NMP150 質量份及 KBE-403 的 50 質量%乙醇溶液 2 質量份進行混合。使用
3 μ m 孔的聚四氟乙烯樹脂製過濾器將混合物進行加壓過濾而製備了感光性

樹脂組成物。

【0142】 <感光性樹脂組成物的評價>

(固化膜的製作)

在 6 英吋矽晶圓上，藉由旋塗機將感光性樹脂組成物塗佈成固化後的厚度成為 12 μ m，在加熱板上在 120℃ 下，加熱 3 分鐘而形成了樹脂膜。在氮氛圍氣下，將形成有樹脂膜之矽晶圓以表 2 中示出之溫度加熱 2 小時，在矽晶圓上形成了固化膜。

【0143】 (減重率)

將從矽晶圓上剝離之固化膜放入約 10mg 鋁盤中，使用示差熱重同時測量裝置(Hitachi High-Tech Science Corporation 製造，產品名稱：STA7300)，在氮氛圍氣下，以氮氣流量 400mL/分鐘、升溫速度 10℃/分鐘，從 25℃ 升溫至 300℃。計算 300℃ 下的固化膜的減重率。

【0144】 (儲存模數)

將固化膜切成寬度 10mm、長度 100mm 的長條狀，製造長條樣品。使用動態黏彈性測量裝置(Universal Building Materials Co.,Ltd.製造，產品名稱：Rheogel-E4000)，以夾頭間距離 20mm、頻率 10Hz、升溫速度 5℃/分鐘且在 40~350℃ 的溫度範圍內，進行長條樣品的黏彈性試驗，測量了 130℃ 下的儲存模數。

【0145】 (玻璃轉移溫度)

將表示上述黏彈性試驗中所測量之 $\tan\delta$ 的最大值之溫度設為玻璃轉移溫度(Tg)。

【0146】 (吸濕率)

將形成有固化膜之矽晶圓靜置於設定為相對濕度 85%、130℃之恆溫恆濕槽（ESPEC CORP.製造，產品名稱：EHS-221MD）內 24 小時。將恆溫恆濕槽內降至 50℃，製作了吸濕率的測量試樣。從測量試樣的矽晶圓上剝離固化膜，使用示差熱重同時測量裝置（Hitachi High-Tech Science Corporation 製造，產品名稱：STA7300），在升溫速度：10℃/分鐘、氮氣流量：400mL/分鐘、溫度範圍：25～150℃的條件下測量了減重率。在 130℃下將以相同的條件製作之測量試樣乾燥 2 小時之後，以相同的方法測量了減重率。將該等 150℃下的減重率之差作為吸濕率來計算。

【0147】（吸水率）

將預先測量了重量之固化膜浸漬於 25℃的離子交換水中 24 小時。取出固化膜，測量固化膜的重量，將浸漬前後的重量差作為吸水率。

【0148】（HAST 耐性）

使用半加成法（SAP），分別準備了形成有 5μm/5μm、3μm/3μm 及 2μm/2μm 的梳狀配線之基板。在梳狀配線上旋塗感光性樹脂組成物之後，在 120℃下乾燥 3 分鐘，進行曝光（曝光量：500mJ/cm²、寬帶曝光），形成了樹脂膜。接著，在氮氛圍氣下，藉由以表 2 或 3 中示出之溫度，將樹脂膜加熱 2 小時而製作了評價用樣品。在濕度 85%、130℃的條件下，以對梳狀配線施加了 3.3V 的電壓之狀態靜置。每小時測量了陽極與陰極之間的電阻值。將 1×10⁶Ω 以上的電阻值為 200 小時以上之情況評價為“A”，將 1×10⁶Ω 以上的電阻值為 100 小時以上且未達 200 小時之情況評價為“B”，將 1×10⁶Ω 以上的電阻值為未達 100 小時之情況評價為“C”。

【0149】 [表 2]

實施例		1	2	3	4	5	6	7
(A)	P-1	60	60	50	60	-	-	-
	P-2	40	40	50	-	-	-	-
	P-3	-	-	-	40	-	-	-
	P-4	-	-	-	-	100	100	-
	P-5	-	-	-	-	-	-	100
	P-6	-	-	-	-	-	-	-
(B)	B-1	15	15	15	15	-	-	-
	B-2	10	10	10	10	-	-	-
	B-3	-	-	-	-	6	6	6
	B-4	-	-	-	-	4	4	4
(C)	C-1	15	15	15	15	-	-	-
	C-2	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3
	C-3	-	-	-	-	4	4	4
KBE-403		1	1	1	1	1	1	1
固化溫度 (°C)		230	200	230	230	230	200	230
減重率 (%) @300°C		3.4	4.2	3.7	3.9	4.3	4.7	4.7
儲存模數 (GPa) @130°C		2.9	2.6	2.8	2.2	2	1.7	1.3
Tg (°C)		256	243	252	259	227	224	204
吸濕率 (%)		0.7	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8
吸水率 (%)		0.5	0.8	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7
HAST 耐性	5μm/5μm	A	A	A	A	A	A	A
	3μm/3μm	A	A	A	A	A	B	B
	2μm/3μm	A	B	A	B	B	B	B

【0150】 [表 3]

比較例		1	2	3	4	5
(A)	P-1	60	60	40	-	-
	P-2	40	40	-	-	-
	P-3	-	-	-	-	-
	P-4	-	-	-	-	-
	P-5	-	-	-	100	100
	P-6	-	-	60	-	-
(B)	B-1	15	30	15	-	-
	B-2	10	15	10	-	-
	B-3	-	-	-	6	6
	B-4	-	-	-	4	4
(C)	C-1	15	20	15	-	-
	C-2	-	-	-	0.3	0.3
	C-3	-	-	-	4	4
KBE-403		1	-	1	1	1
固化溫度 (℃)		160	230	230	160	350
減重率 (%) @300℃		7.8	6.4	6.4	8.4	0.7
儲存模數 (GPa) @130℃		2.2	3.2	0.8	0.7	1.5
Tg (℃)		186	261	191	194	215
吸濕率 (%)		2.3	0.8	1.5	1.9	0.6
吸水率 (%)		1.2	0.7	1.1	1.4	0.4
HAST 耐性	5μm/5μm	C	A	A	C	C
	3μm/3μm	C	C	C	C	C
	2μm/3μm	C	C	C	C	C

【符號說明】

【0151】

1:半導體基板

2:保護膜

3:第1導體層

4:層間絕緣層

5:感光性樹脂層

6A,6B,6C:窗部

- 7:第2導體層
- 8:表面保護層
- 11:層間絕緣層
- 12:Al配線層
- 13:絕緣層
- 14:表面保護層
- 15:襯墊部
- 16:再配線層
- 17:導電球
- 18:芯部
- 19:面層
- 20:阻擋金屬
- 21:環
- 22:底部填充劑
- 23:矽晶片
- 24:連接部
- 100,200,300,400:結構體
- 500:半導體裝置
- 600:半導體裝置
- 700:半導體裝置

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】

一種感光性樹脂組成物的選擇方法，其包括：

在基板上塗佈感光性樹脂組成物並乾燥而形成樹脂膜之步驟；

在氮氛圍氣下對前述樹脂膜進行加熱處理而獲得固化膜之步驟；及

在氮氛圍氣下以 10°C/分鐘從 25°C 升溫至 300°C 而測量前述固化膜的減重之步驟，

選擇前述固化膜在 300°C 下的減重率為 1.0~6.0% 的感光性樹脂組成物。

【請求項 2】

如請求項 1 所述之感光性樹脂組成物的選擇方法，其中

對前述樹脂膜進行加熱處理之溫度為 170~260°C。

【請求項 3】

如請求項 1 或請求項 2 所述之感光性樹脂組成物的選擇方法，其中

前述固化膜在 130°C 下的儲存模數為 1.0GPa 以上。

【請求項 4】

如請求項 1 至請求項 3 之任一項所述之感光性樹脂組成物的選擇方法，

其中

將前述固化膜在 130°C、85RH% 的條件下靜置 24 小時後的吸濕率為 1.2% 以下。

【請求項 5】

如請求項 1 至請求項 4 之任一項所述之感光性樹脂組成物的選擇方法，

其中

前述固化膜的玻璃轉移溫度為 200℃ 以上。

【請求項 6】

一種圖案固化膜的製造方法，其包括：

將藉由請求項 1 至請求項 5 之任一項所述之感光性樹脂組成物的選擇方法而選擇之感光性樹脂組成物塗佈於基板的一部分或整個面並乾燥而形成樹脂膜之步驟；

對前述樹脂膜的至少一部分進行曝光之步驟；

將曝光後的樹脂膜進行顯影而形成圖案樹脂膜之步驟；及

加熱前述圖案樹脂膜而獲得圖案固化膜之步驟。

【請求項 7】

如請求項 6 所述之圖案固化膜的製造方法，其中

前述基板具有配線寬度 3 μ m 以下、配線間隙距離 3 μ m 以下的配線圖案。

【請求項 8】

一種半導體裝置的製造方法，其具備藉由請求項 6 或請求項 7 所述之圖案固化膜的製造方法而形成之圖案固化膜作為層間絕緣層或表面保護層。

【請求項 9】

一種固化膜，其為用於填充配線寬度 3 μ m 以下、配線間隙距離 3 μ m 以下的配線間隙之感光性樹脂組成物的固化膜，

將前述固化膜在氮氬圍氣下以 10℃/分鐘從 25℃ 升溫至 300℃ 而測量的

減重率為 1.0~6.0%。

【請求項 10】

如請求項 9 所述之固化膜，其中
在 130℃ 下的儲存模數為 1.0GPa 以上。

【請求項 11】

如請求項 9 或請求項 10 所述之固化膜，其中
在 130℃、85RH% 的條件下，靜置 24 小時之後的吸濕率為 1.2% 以下。

【請求項 12】

如請求項 9 至請求項 11 之任一項所述之固化膜，其中
玻璃轉移溫度為 200℃ 以上。

【請求項 13】

一種半導體裝置，其具備請求項 9 至請求項 12 之任一項所述之固化膜
作為層間絕緣層或表面保護層。

【發明圖式】

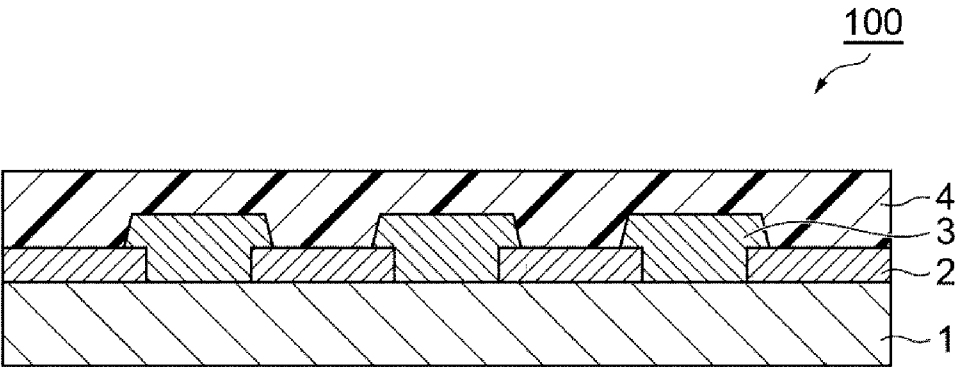


圖 1

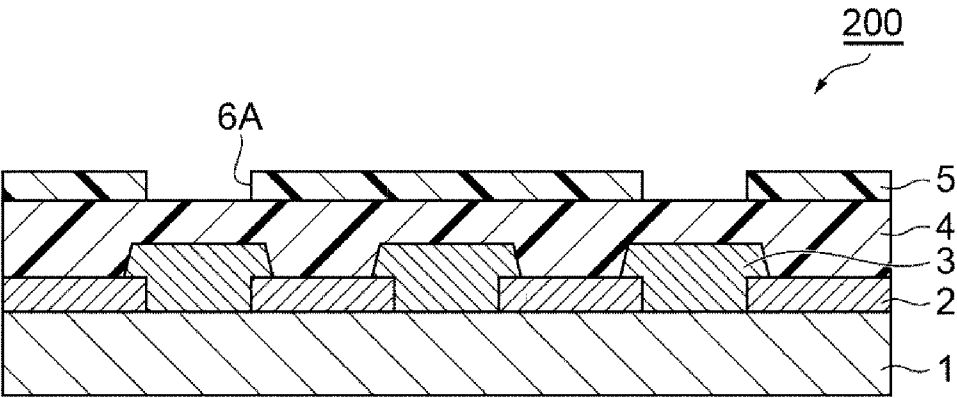


圖 2

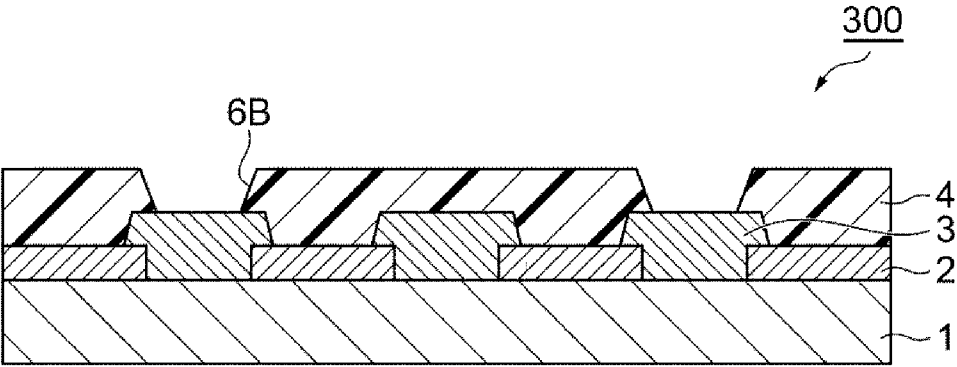


圖 3

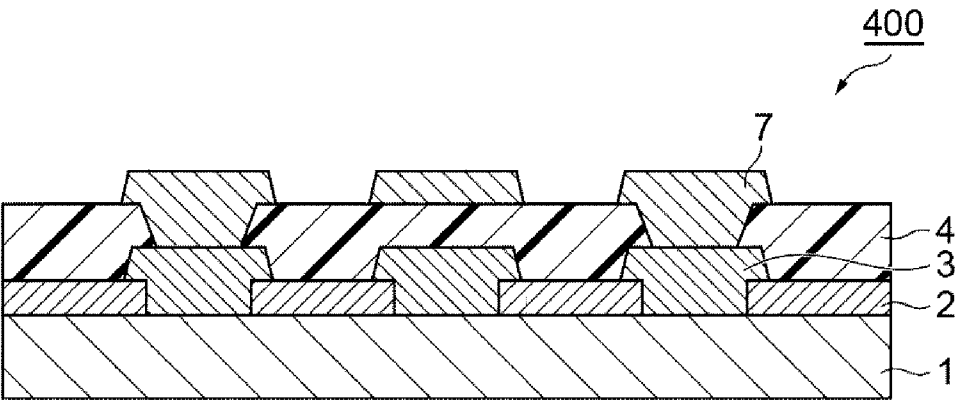


圖 4

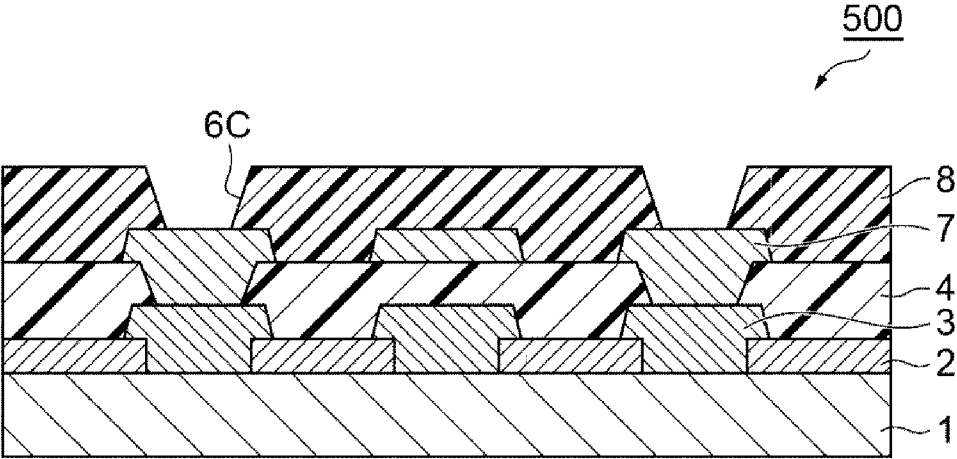


圖 5

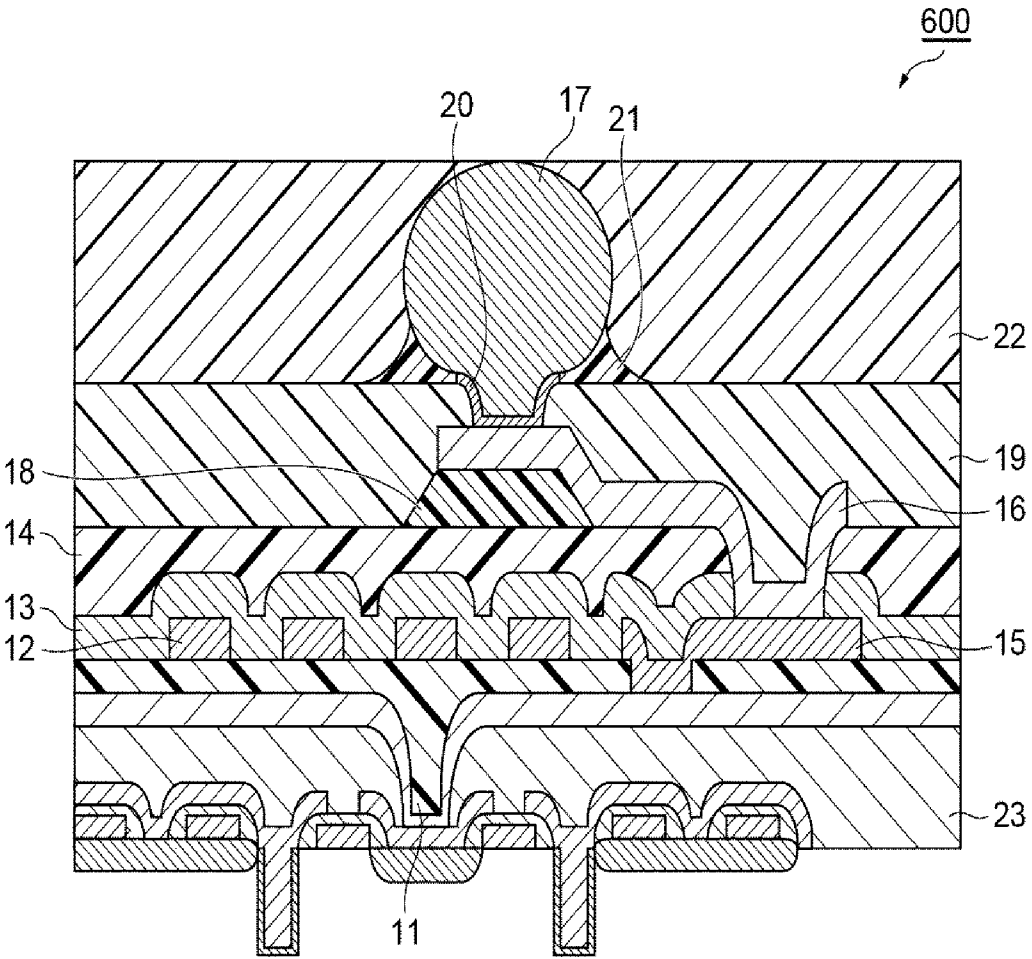


圖 6

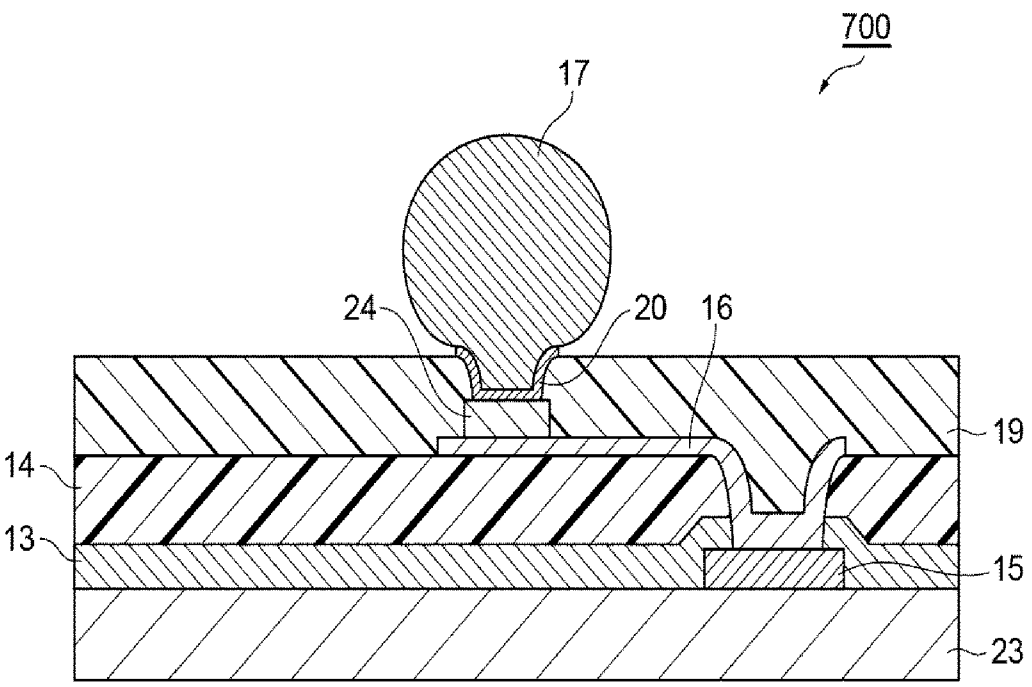


圖 7