



(21)申請案號：112110433

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 21 日

(51)Int. Cl.：

C08G8/24 (2006.01)

G03F7/039 (2006.01)

H01L23/48 (2006.01)

H01L23/522 (2006.01)

(30)優先權：2022/03/24

日本

2022-048073

(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：高橋豐誠 TAKAHASHI, TOYOSEI (JP)；鈴木咲子 SUZUKI, SAKIKO (JP)；高田涉 TAKADA, WATARU (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：11 項 圖式數：1 共 29 頁

(54)名稱

正型感光性樹脂組成物、硬化膜、及半導體裝置

(57)摘要

一種正型感光性樹脂組成物，其用於半導體裝置的再配線層，該感光性樹脂組成物包含 (A) 具有聯苯酚結構之酚樹脂、(B) 交聯劑及 (C) 感光劑，將該正型感光性樹脂組成物在 180°C 硬化而獲得之硬化物的拉伸斷裂強度為 100MPa 以上。

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 層

52:凸塊

100:電子裝置

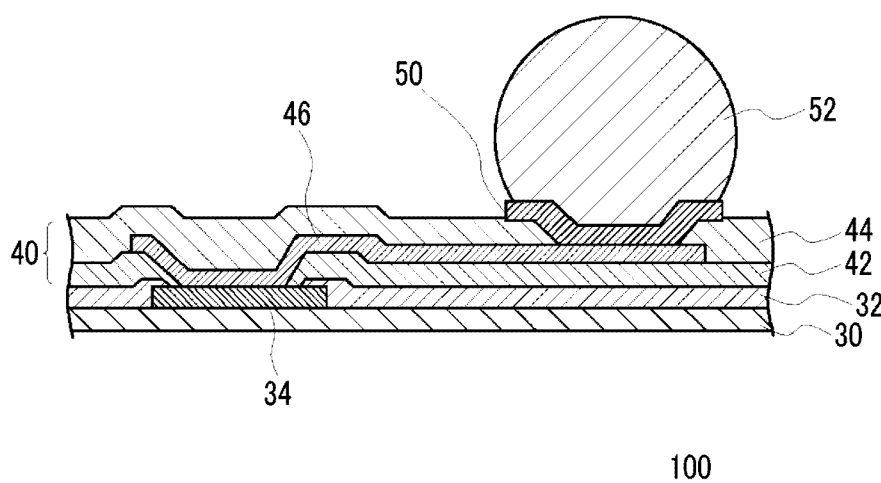


圖1



【發明摘要】

【中文發明名稱】 正型感光性樹脂組成物、硬化膜、及半導體裝置

【英文發明名稱】 POSITIVE PHOTSENSITIVE RESIN COMPOSITION,
CURED FILM AND SEMICONDUCTOR DEVICE

【中文】

一種正型感光性樹脂組成物，其用於半導體裝置的再配線層，該感光性樹脂組成物包含（A）具有聯苯酚結構之酚樹脂、（B）交聯劑及（C）感光劑，將該正型感光性樹脂組成物在180°C硬化而獲得之硬化物的拉伸斷裂強度為100MPa以上。

【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】 正型感光性樹脂組成物、硬化膜、及半導體裝置

【英文發明名稱】 POSITIVE PHOTSENSITIVE RESIN COMPOSITION,
CURED FILM AND SEMICONDUCTOR DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種正型感光性樹脂組成物及其硬化膜、與具備該硬化膜作為絕緣層之半導體裝置。

【先前技術】

【0002】 在電氣電子領域中，有時使用包含熱硬化性樹脂之感光性樹脂組成物以形成絕緣層等硬化膜。因此，迄今為止一直在探討包含熱硬化性樹脂之感光性樹脂組成物。已知藉由包含熱硬化性樹脂之感光性樹脂組成物形成再配線層中的絕緣膜和除了再配線層以外的部分的絕緣膜。

【0003】 作為一例，在專利文獻1中記載了含有鹼性水溶液可溶性樹脂、交聯劑、光聚合起始劑及特定的通式所表示之環氧樹脂（熱硬化性樹脂）之感光性樹脂組成物。在專利文獻1中記載了該感光性樹脂組成物的光敏度良好。又，在專利文獻1中記載了藉由該感光性樹脂組成物而形成之膜的彎曲性、密接性、鉛筆硬度、耐溶劑性、耐酸性、耐熱性、鍍金耐性等優異。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 〔專利文獻1〕日本特開2016-80871號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 隨著電子裝置的高度化、複雜化，對電子裝置要求以往以上的可靠性。因此，要求藉由硬化膜的改良及用於形成該硬化膜的感光性樹脂組成物的改良來提高電子裝置的可靠性。又，近年來，為了降低對半導體晶片的熱損傷，要求形成硬化膜時的加熱溫度相對較低（例如，設為200°C左右）。

【0006】 本發明係鑑於上述課題而完成者，發現在正型感光性樹脂組成物中，藉由組合使用特定的酚樹脂、交聯劑及感光劑，可以獲得低溫硬化性且硬化物的機械特性優異，其結果對基板之密接性優異之樹脂膜，從而完成了本發明。

[解決課題之技術手段]

【0007】 藉由本發明，提供一種正型感光性樹脂組成物，其用於半導體裝置的再配線層，

該感光性樹脂組成物包含：

- （A）具有聯苯酚結構之酚樹脂；
- （B）交聯劑；及
- （C）感光劑，

將該正型感光性樹脂組成物在180°C硬化而獲得之硬化物的拉伸斷裂強度為100MPa以上。

【0008】 又，藉由本發明，提供一種使上述正型感光性樹脂組成物硬化而獲得之硬化膜。

【0009】 再者，藉由本發明，提供一種半導體裝置，其具備：
半導體元件；及
再配線層，其設置於前述半導體元件的表面上，
前述再配線層中的絕緣層由上述硬化膜構成。

[發明之效果]

【0010】 藉由本發明，提供一種具有低溫硬化性之正型感光性樹脂組成物、及將其硬化而獲得之機械強度優異之硬化膜。

【圖式簡單說明】

【0011】 [圖1]係表示實施形態中之半導體裝置的結構例之剖面圖。

【實施方式】

【0012】 以下，對本發明的實施形態進行說明。再者，在本說明書中，數值範圍的「 $x \sim y$ 」表示「 x 以上且 y 以下」，並且均包含下限值 x 及上限值 y 。例如，「 $1 \sim 5$ 質量%」表示「 1 質量%以上且 5 質量%以下」。又，在以下圖式中，對相同的構成要素標註共同的符號，並適當省略說明。又，圖係概略圖，與實際的尺寸比例不一致。

【0013】 在本說明書中之基團（原子團）的表述中，未標註經取代或未經取代的表述包含不具有取代基者和具有取代基者這兩者。例如，「烷基」為不僅包含不具有取代基的烷基（未經取代的烷基），而且還包含具有取代基之烷基（經取代的烷基）者。

【0014】 [正型感光性樹脂組成物]

本實施形態的正型感光性樹脂組成物為用於形成半導體裝置的再配線層之樹脂材料。本實施形態的正型感光性樹脂組成物包含（A）酚樹脂、（B）交聯劑及（C）感光劑，酚樹脂（A）為具有聯苯酚結構之酚樹脂（換言之，聯苯型酚樹脂）。

關於本實施形態的正型感光性樹脂組成物，將該正型感光性樹脂組成物在 180°C 硬化而獲得之硬化物的拉伸斷裂強度為 100MPa 以上。

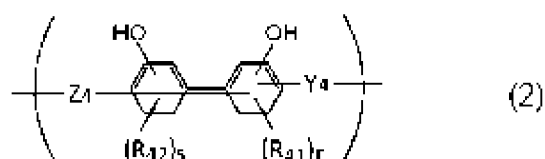
【0015】 本發明人為了提高正型感光性樹脂組成物的低溫硬化性且改善所獲得之硬化膜的機械強度而進行了探討。其結果，發現了如下：藉由設為正型感光性樹脂組成物包含特定成分之構成，將該正型感光性樹脂組成物在180℃硬化而獲得之硬化物的拉伸斷裂強度成為100MPa以上，藉此解決上述課題。

以下，對本實施形態的正型感光性樹脂組成物中所使用之各成分進行說明。

【0016】 （酚樹脂（A））

本實施形態的正型感光性樹脂組成物包含聯苯型酚樹脂（a1）作為酚樹脂。作為聯苯型酚樹脂（a1），就提高於低溫時的硬化性及硬化膜的可靠性之方面而言，具有下述式（2）所表示之具有聯苯酚骨架之結構單元之聯苯型酚樹脂為較佳。

【0017】



【0018】 上述式（2）中， R_{41} 及 R_{42} 分別獨立地為選自由羥基、鹵素原子、羧基、碳數1～20的飽和或不飽和的烷基、碳數1～20的烷基醚基、碳數3～20的飽和或不飽和的脂環式基、或碳數6～20的具有芳香族結構之有機基組成之群中的一價的取代基，該等可以經由酯鍵、醚鍵、醯胺鍵、羰基鍵鍵結， r 及 s 分別獨立地為0～3的整數， Y_4 及 Z_4 分別獨立地選自由單鍵、或可以具有不飽和鍵的碳數1～10的脂肪族基、碳數3～20的脂環式基及碳數6～20的具有芳香族結構之有機基組成之群中， Z_4 與2個苯環中的任一個鍵結。

【0019】 在本實施形態中，就提高於200℃以下（例如，180℃）的低溫時的硬化性之方面而言，聯苯型酚樹脂（a1）的重量平均分子量為12,000以上，較佳為15,000以上，更佳為18,000以上，進而較佳為20,000以上。又，就保持適當

的溶劑溶解性之方面而言，聯苯型酚樹脂（a1）的重量平均分子量為500,000以下，較佳為400,000以下，更佳為300,000以下，進而較佳為200,000以下。

【0020】 具體而言，具有式（2）所表示之結構單元之聯苯型酚樹脂（a1）能夠使用日本特開2018-155938號公報的記載的方法而獲得。

【0021】就提高低溫硬化時的硬化性的方面而言，本實施形態的正型感光性樹脂組成物中的聯苯型酚樹脂（a1）的含量相對於正型感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為5質量%以上，更佳為10質量%以上，進而較佳為15質量%以上。

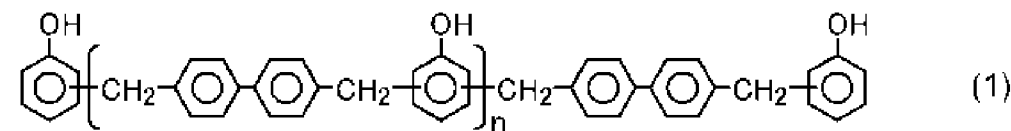
又，就韌性惡化的方面而言，正型感光性樹脂組成物中的聯苯型酚樹脂(a1)的含量相對於正型感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為70質量%以下，更佳為60質量%以下，進而較佳為50質量%以下。

【0022】就提高於低溫時的硬化性及硬化膜的可靠性之方面而言，本實施形態的正型感光性樹脂組成物可以進而包含除了上述聯苯型酚樹脂（a1）以外的酚樹脂（a2）。

作為酚樹脂 (a2)，具體而言，可以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、烯丙基化酚醛清漆型酚樹脂、伸萘基 (xylylene) 酚醛清漆型酚樹脂等酚醛清漆型酚樹脂；酚醛清漆型酚樹脂、可溶酚醛樹脂型酚樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂等苯酚化合物與醛化合物的反應物；苯酚芳烷基樹脂等苯酚化合物與二甲醇化合物的反應物。

【0023】 其中，作為酚樹脂（a2），就獲得低溫硬化性的樹脂組成物之方面而言，具有以下式（1）所表示之結構之樹脂為較佳。

【0024】



【0025】 上述式(1)中，就提高於低溫時的硬化性之方面而言， n 較佳為6以上，更佳為10以上，進而較佳為14以上。

又，就溶劑溶解性的方面而言， n 較佳為72以下，更佳為54以下，進而較佳為36以下。

【0026】 就提高於低溫時的硬化性之方面而言，聯苯型酚樹脂(a2)的重量平均分子量例如為500以上，較佳為2000以上，更佳為3000以上，進而較佳為4000以上。又，就溶劑溶解性的方面而言，聯苯型酚樹脂(a2)的重量平均分子量例如為50000以下，較佳為20000以下，更佳為15000以下，進而較佳為10000以下。

【0027】 在正型感光性樹脂組成物包含聯苯型酚樹脂(a2)之情況下，就提高低溫硬化時的韌性的方面而言，其含量相對於正型感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為5質量%以上，更佳為10質量%以上，進而較佳為15質量份以上。又，就所獲得之硬化膜的機械特性的方面而言，正型感光性樹脂組成物中的聯苯型酚樹脂(a2)的含量相對於正型感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為70質量份以下，更佳為60質量份以下，進而較佳為50質量份以下。

【0028】 本實施形態的正型感光性樹脂組成物可以包含除了上述酚樹脂(a1)及(a2)以外的熱硬化性樹脂。作為該種樹脂的具體例，可以舉出除了上述聯苯型酚樹脂以外的酚樹脂、羥基苯乙烯樹脂、聚醯胺樹脂、聚苯并呋喃樹脂、聚醯亞胺樹脂、環狀烯烴樹脂。

【0029】 又，就提高於低溫時的硬化性及硬化膜的可靠性之方面而言，正型感光性樹脂組成物中的酚樹脂(A)的含量相對於感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為30質量%以上，更佳為45質量%以上，進而較佳為50質量%以上，更進而較佳為55質量%以上。又，就提高耐化學性或感光性之方面而言，感光性樹脂組成物中的成分(A)的含量相對於感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳

為95質量%以下，更佳為90質量%以下，進而較佳為85質量%以下。其中，酚樹脂（A）為本實施形態的正型感光性樹脂組成物中所使用之酚樹脂的合計量，酚樹脂（A）由上述聯苯型酚樹脂（a1）及依據需要使用之酚樹脂（a2）組成。

【0030】 （交聯劑（B））

本實施形態的正型感光性樹脂組成物包含具有能夠與上述酚樹脂（A）進行交聯反應之反應性基之交聯劑（B）。作為該種交聯劑（B），較佳地使用2官能以上的脲樹脂系交聯劑（b1）。

【0031】 作為2官能以上的脲樹脂系交聯劑（b1），例如可以舉出2～4官能的烷氧基甲基化乙炔脲（glycoluril）化合物。烷氧基甲基化乙炔脲化合物是指乙炔脲化合物的胺基的氫原子經烷氧基羥甲基取代之化合物。作為烷氧基甲基化乙炔脲的具體例，例如可以舉出1,3,4,6-四（甲氧基甲基）乙炔脲（1,3,4,6-Tetrakis(methoxymethyl)glycoluril）、1,3,4,6-四（丁氧基甲基）乙炔脲、1,3,4,6-四（羥基甲基）乙炔脲、1,3-雙（羥基甲基）脲、1,1,3,3-四（丁氧基甲基）脲、1,1,3,3-四（甲氧基甲基）脲、1,3-雙（羥基甲基）-4,5-二羥基-2-咪唑啉酮（1,3-bis(hydroxymethyl)-4,5-dihydroxy-2-imidazolinone）及1,3-雙（甲氧基甲基）-4,5-二甲氧基-2-咪唑啉酮等。

【0032】 在不損害正型感光性樹脂組成物的低溫硬化性的範圍內，交聯劑（B）除了上述2官能以上的脲樹脂系交聯劑（b1）以外，還可以包含其他交聯劑（b2）。作為其他交聯劑（b2），例如可以舉出1,2-苯二甲醇、1,3-苯二甲醇、1,4-苯二甲醇（對二甲苯二甲醇）、1,3,5-苯三甲醇、4,4'-聯苯二甲醇、2,6-吡啶二甲醇、2,6-雙（羥基甲基）-對甲酚、4,4'-亞甲基雙（2,6-二烷氧基甲基苯酚）等具有羥甲基之化合物；五羥基聯苯（phloroglucide）等苯酚類；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、4,4'-亞甲基雙

(2,6-二甲氧基甲基苯酚)等具有烷氧基甲基之化合物；以六羥甲基三聚氰胺、六丁醇三聚氰胺等為代表之羥甲基三聚氰胺化合物；六甲氧基三聚氰胺等烷氧基三聚氰胺化合物；羥甲基苯并胍胺化合物(methylol benzoguanamine)、二羥甲基乙烯脲(dimethylol ethylene urea)等羥甲基脲化合物；烷基化脲樹脂；二氰基苯胺、二氰基苯酚、氰基苯基磺酸等氰基化合物；1,4-伸苯基二異氰酸酯、3,3'-二甲基二苯基甲烷-4,4'-二異氰酸酯等異氰酸酯化合物；乙二醇二環氧丙基醚、雙酚A二環氧丙基醚、三聚異氰酸三環氧丙基、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的化合物；N,N'-1,3-伸苯基二順丁烯二醯亞胺、N,N'-亞甲基二順丁烯二醯亞胺等順丁烯二醯亞胺化合物等。

【0033】 就提高正型感光性樹脂組成物的低溫硬化時的韌性的方面而言，2官能以上的脲樹脂系交聯劑(b1)的含量相對於正型感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為50質量%以上，更佳為55質量%以上，進而較佳為60質量%以上。又，就保持正型感光性樹脂組成物的低溫硬化時的熱機械特性之方面而言，正型感光性樹脂組成物中的2官能以上的脲樹脂系交聯劑(b1)的含量相對於感光性樹脂組成物的總固體成分，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。

【0034】 就提高低溫硬化時的韌性的方面而言，本實施形態的正型感光性樹脂組成物中的交聯劑(B)的含量相對於正型感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為50質量%以上，更佳為55質量%以上，進而較佳為60質量%以上。又，就保持低溫硬化時的熱機械特性之方面而言，正型感光性樹脂組成物中的交聯劑(B)的含量相對於正型感光性樹脂組成物的總固體成分，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。其中，交聯劑(B)由上述2官能以上的脲樹脂系交聯劑(b1)及依據需要使用之其他交聯劑(b2)組成。

【0035】 (感光劑(C))

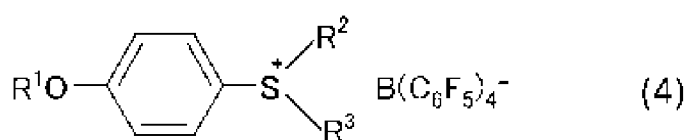
就穩定地形成硬化膜之方面而言，本實施形態的正型感光性樹脂組成物包含感光劑(C)。具體而言，感光劑(C)為藉由吸收熱能或光能而產生酸之酸產生劑。就提高於低溫時的硬化性及耐化學性之方面而言，感光劑(C)包含藉由熱能而產生酸之熱酸產生劑(c1)或藉由光能而產生酸之光酸產生劑(c2)中的任一種或兩者。

【0036】 作為熱酸產生劑(c1)，較佳地使用銦化合物或其鹽。

具體而言，銦化合物或其鹽為具有銦離子作為陽離子部分之銦鹽。此時，具體而言，銦化合物或其鹽的陰離子部分為硼化物離子、銻離子、磷離子或三氟甲磺酸離子等磺酸離子，就提高於低溫時的反應速度之方面而言，較佳為硼化物離子或銻離子，更佳為硼化物離子。該等陰離子可以具有取代基。

【0037】 銦化合物或其鹽較佳為包含下述式(4)所表示之銦鹽。

【0038】



【0039】 上述通式(4)中， R^1 為氫原子或一價的有機基，就提高於低溫時的反應性之方面而言，較佳為氫原子或醯基，更佳為醯基，進而較佳為 $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})$ -基。

R^2 為一價的有機基，就提高於低溫時的反應性之方面而言，較佳為具有鏈狀或支鏈狀之烴基或者可以具有取代基的苄基，更佳為可以經碳數1以上且4以下的烷基取代的苄基或碳數1以上且4以下的烷基，進而較佳為甲基或芳香環部可以經甲基取代的苄基。

R^3 為一價的有機基，就提高於低溫時的反應性之方面而言，較佳為具有鏈狀或支鏈狀之烴基，更佳為碳數1以上且4以下的烷基，更佳為甲基。

【0040】 作為熱酸產生劑 (c1) 的其他較佳的例，可以舉出三苯基銻三氟甲磺酸鹽等三苯基銻鹽。

【0041】 作為光酸產生劑 (c2)，可以舉出萘醌二疊氮化合物、二芳基銻鹽、三芳基銻鹽、二烷基苯甲醯甲基銻鹽、二芳基鎢鹽、芳基重氮鹽、芳香族四羧酸酯、芳香族磺酸酯、硝基苄酯、芳香族N-乙二醯亞胺磺酸鹽、芳香族磺醯胺、苯醌重氮磺酸酯等。其中，萘醌二疊氮化合物為較佳。

【0042】 作為萘醌二疊氮化合物，例如能夠使用三(4-羥基苯基)-1-乙基-4-異丙基苯的萘醌二疊氮加成物、四羥基二苯甲酮的萘醌二疊氮加成物等。其中，關於萘醌二疊氮加成物，例如能夠藉由使鄰醌二疊氮磺醯氯類與羥基化合物或胺基化合物進行反應來製造。

【0043】 就提高於低溫時的硬化性之方面而言，正型感光性樹脂組成物中的感光劑 (C) 的含量相對於正型感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為3質量%以上，更佳為5質量%以上，進而較佳為8質量%以上。又，就抑制可靠性降低之方面而言，正型感光性樹脂組成物中的感光劑 (C) 的含量相對於感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為20質量%以下，更佳為18質量%以下，進而較佳為16質量份以下。其中，感光劑 (C) 由熱酸產生劑 (c1) 及/或光酸產生劑 (c2) 組成。

【0044】 本實施形態的正型感光性樹脂組成物較佳為組合包含上述熱酸產生劑 (c1) 及光酸產生劑 (c2) 作為感光劑 (C)。藉此，改善所獲得之正型感光性樹脂組成物的硬化物的機械強度。在感光性樹脂組成物組合包含熱酸產生劑 (c1) 及光酸產生劑 (c2) 之情況下，以換算成該等質量比之摻合比例表示之熱酸產生劑 (c1) : 光酸產生劑 (c2) 例如為成為2:8~8:2、較佳為成為3:7~7:3、更佳為成為4:6~6:4之量。

【0045】 (柔軟性環氧樹脂 (D))

本實施形態的正型感光性樹脂組成物包含柔軟性環氧樹脂(D)為較佳。藉此，該感光性樹脂組成物的硬化物能夠具有所期望的範圍內的拉伸斷裂強度。作為柔軟性環氧樹脂(D)，較佳地使用具有碳數4以上的具有醚鍵之伸烷基結構之環氧樹脂(d1)。

【0046】 上述柔軟性環氧樹脂(d1)為環氧樹脂的一部分或全部具有選自碳原子數2~20的伸烷基結構及碳原子數2~20的具有醚鍵之伸烷基結構之柔軟結構之化合物為較佳。作為該種柔軟性環氧樹脂(d1)的例，可以舉出DIC CORPORATION製EXA-4850-150、EXA-4816及EXA-4822(含有具有醚鍵之伸烷基結構之環氧樹脂)；ADEKA CORPORATION製EP-4000S、EP-4000SS、EP-4003S、EP-4010S及EP-4011S(含有具有醚鍵之伸烷基結構之環氧樹脂)；New Japan Chemical Co.,Ltd.製BEO-60E及BPO-20E(含有具有醚鍵之伸烷基結構之環氧樹脂)；Mitsubishi Chemical Corporation.製YX7105、YX7110及YX7400(含有具有醚鍵之伸烷基結構之環氧樹脂)以及YX7180(含有具有醚鍵之伸烷基結構之苯氧基樹脂)等。柔軟性環氧樹脂(d1)可以單獨使用1種，亦可以組合使用2種以上。

【0047】 在使用柔軟性環氧樹脂(d1)之情況下，就提高低溫硬化時的韌性的方面而言，正型感光性樹脂組成物中的其含量相對於正型感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為3質量%以上，更佳為5質量%以上，進而較佳為10質量%以上。又，就保持低溫硬化時的熱機械特性之方面而言，正型感光性樹脂組成物中的柔軟性環氧樹脂(d1)的含量相對於感光性樹脂組成物的總固體成分，較佳為60質量%以下，更佳為50質量%以下，進而較佳為40質量%以下。

【0048】 本實施形態的正型感光性樹脂組成物可以包含除了上述環氧樹脂(d1)以外的其他環氧樹脂(d2)。作為其他環氧樹脂(d2)，可以舉出雙酚A型苯氧基樹脂、雙酚F型苯氧基樹脂、雙酚S型苯氧基樹脂、雙酚苯乙酮型苯氧

基樹脂、酚醛清漆型苯氧基樹脂、聯苯型苯氧基樹脂、萸型苯氧基樹脂、二環戊二烯型苯氧基樹脂、降苡烯型苯氧基樹脂、萘型苯氧基樹脂、蒽型苯氧基樹脂、金剛烷型苯氧基樹脂、蒽烯型苯氧基樹脂及三甲基環己烷型苯氧基樹脂等。

【0049】 （密接助劑（E））

本實施形態的正型感光性樹脂組成物包含密接助劑（E）為較佳。藉此，例如能夠進而提高與基板的密接性。

【0050】 密接助劑（E）並無特別限定。例如，能夠使用含胺基的矽烷偶合劑、含環氧基的矽烷偶合劑、含（甲基）丙烯醯基的矽烷偶合劑、含巰基的矽烷偶合劑、含乙烯基的矽烷偶合劑、含脲基的矽烷偶合劑、含硫化物基的矽烷偶合劑等矽烷偶合劑。

在使用矽烷偶合劑之情況下，可以單獨使用1種，亦可以同時使用2種以上。

【0051】 作為含胺基的矽烷偶合劑，例如可以舉出雙（2-羥乙基）-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、 γ -胺基丙基三乙氧基矽烷、 γ -胺基丙基三甲氧基矽烷、 γ -胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、 γ -胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N- β （胺基乙基） γ -胺基丙基三甲氧基矽烷、N- β （胺基乙基） γ -胺基丙基三乙氧基矽烷、N- β （胺基乙基） γ -胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N- β （胺基乙基） γ -胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、N-苯基- γ -胺基-丙基三甲氧基矽烷等。

作為含環氧基的矽烷偶合劑，例如可以舉出 γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、 β -（3,4-環氧環己基）乙基三甲氧基矽烷、 γ -環氧丙基丙基三甲氧基矽烷等。

作為含（甲基）丙烯醯基的矽烷偶合劑，例如可以舉出 γ -（（甲基）丙烯醯氧基丙基）三甲氧基矽烷、 γ -（（甲基）丙烯醯氧基丙基）甲基二甲氧基矽烷、 γ -（（甲基）丙烯醯氧基丙基）甲基二乙氧基矽烷等。

作為含巰基的矽烷偶合劑，例如可以舉出3-巰基丙基三甲氧基矽烷等。

作為含乙烯基的矽烷偶合劑，例如可以舉出乙烯基三（ β -甲氧基乙氧基）矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷等。

作為含脲基的矽烷偶合劑，例如可以舉出3-脲基丙基三乙氧基矽烷等。

作為含硫化物基的矽烷偶合劑，例如可以舉出雙（3-（三乙氧基矽基）丙基）二硫醚（bis(3-(triethoxysilyl)propyl)disulfide）、雙（3-（三乙氧基矽基）丙基）四硫醚等。

作為含酸酐的矽烷偶合劑，例如可以舉出3-三甲氧基矽基丙基琥珀酸酐、3-三乙氧基矽基丙基琥珀酸酐、3-二甲基甲氧基矽基丙基琥珀酸酐等。

【0052】 作為密接助劑，不僅可以舉出矽烷偶合劑，還可以舉出鈦偶合劑和鋇偶合劑等。

【0053】 在使用密接助劑之情況下，可以單獨使用密接助劑，亦可以同時使用2種以上的密接助劑。

在使用密接助劑之情況下，其含量相對於酚樹脂（A）100質量份，較佳為0.3～15質量份，更佳為0.4～12質量份，進而較佳為0.5～10質量份。

【0054】 （界面活性劑）

本實施形態的正型感光性樹脂組成物能夠包含界面活性劑。藉由包含界面活性劑，能夠提高塗布時之潤濕性，能夠獲得均勻的樹脂膜和硬化膜。作為界面活性劑，可以舉出氟系界面活性劑、聚矽氧系界面活性劑、烷基系界面活性劑及丙烯酸系界面活性劑等。

【0055】 界面活性劑包含含有氟原子及矽原子中的至少任一種之界面活性劑為較佳。藉此，除了可以獲得均勻的樹脂膜（提高塗布性）或提高顯影性以外，亦有助於提高接著強度。作為該種界面活性劑，例如含有氟原子及矽原子中的至少任一種之非離子系界面活性劑為較佳。關於能夠用作界面活性劑的市售品，例如可以舉出DIC CORPORATION製「MEGAFACE」系列的、F-251、

F-253、F-281、F-430、F-477、F-551、F-552、F-553、F-554、F-555、F-556、F-557、F-558、F-559、F-560、F-561、F-562、F-563、F-565、F-568、F-569、F-570、F-572、F-574、F-575、F-576、R-40、R-40-LM、R-41、R-94等含有氟之低聚物結構的界面活性劑、NEOS COMPANY LIMITED製的ftergent 250、ftergent 251等含氟的非離子系界面活性劑、Wacker Chemie AG製的SILFOAM(註冊商標)系列(例如SD 100 TS、SD 670、SD 850、SD 860、SD 882)等聚矽氧系界面活性劑。

【0056】 在正型感光性樹脂組成物包含界面活性劑之情況下，感光性樹脂組成物能夠包含1種或2種以上的界面活性劑。

在感光性樹脂組成物包含界面活性劑之情況下，其量相對於酚樹脂(A)100質量份，例如為0.001~1質量份，較佳為0.005~0.5質量份。

【0057】 (溶劑)

本實施形態的正型感光性樹脂組成物較佳為包含溶劑。藉此，能夠藉由塗布法將感光性樹脂膜容易形成於階差基板上。在本實施形態的正型感光性樹脂組成物包含溶劑之情況下，本實施形態的正型感光性樹脂組成物例如為清漆狀。

溶劑通常包含有機溶劑。只要為能夠溶解或分散上述各成分且實質上不與各構成成分進行化學反應者，則有機溶劑並無特別限定。

【0058】 作為有機溶劑，例如可以舉出丙酮、甲基乙基酮、甲苯、丙二醇甲基乙醚、丙二醇二甲醚、丙二醇1-單甲醚2-乙酸酯、二乙二醇乙基甲醚、二乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單丁醚乙酸酯、苧醇、丙烯酸碳酸酯、乙二醇二乙酸酯、丙二醇二乙酸酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、二丙二醇甲基-正丙基醚、乙酸丁酯、 γ -丁內酯等。該等可以單獨使用，亦可以組合使用多種。

【0059】 在使用溶劑之情況下，以使正型感光性樹脂組成物中的非揮發性成分的濃度較佳為成為30~75質量%、更佳為成為35~70質量%的方式使用。藉

由設在該範圍內，能夠充分地溶解或分散各成分。又，能夠確保良好的塗布性，進而實現旋塗時的平坦性的優化。進而，藉由調節非揮發性成分的含量，能夠適當控制正型感光性樹脂組成物的黏度。

【0060】（其他成分）

本實施形態的正型感光性樹脂組成物除了上述成分以外，依據需要，還可以包含除了上述成分以外的成分。作為該種成分，例如可以舉出抗氧化劑、二氧化矽等填料、敏化劑、成膜劑等。

【0061】（正型感光性樹脂組成物的特性）

本實施形態的正型感光性樹脂組成物藉由包含上述成分，能夠將該正型感光性樹脂組成物在180°C硬化而獲得之硬化物的拉伸斷裂強度設為100MPa以上。

就抑制脆性斷裂之方面而言，本實施形態的正型感光性樹脂組成物的硬化膜的拉伸斷裂強度的下限值為100MPa以上，較佳為105MPa以上，更佳為110MPa以上。又，就更穩定地獲得硬化膜之方面而言，硬化膜的拉伸斷裂強度的上限值例如為200MPa以下，較佳為180MPa以下，更佳為150MPa以下。

【0062】 本實施形態的正型感光性樹脂組成物藉由包含上述成分，能夠將在以下條件1下測定之正型感光性樹脂組成物的硬化膜的拉伸伸長率設為20%以上。

（條件1）

（i）將該正型感光性樹脂組成物在200°C、180分鐘的條件下硬化而形成前述硬化膜，並由前述硬化膜製作6.5mm×20mm×10μm厚度的試樣。

（ii）依據JIS K7161，在23°C、試驗速度5mm/min的條件下對前述試樣實施拉伸試驗而求出前述拉伸伸長率。

就抑制脆性斷裂之方面而言，本實施形態的正型感光性樹脂組成物的硬化膜的拉伸伸長率的下限值為20%以上，較佳為25%以上，更佳為30%以上，更進

而較佳為40%以上。又，就更穩定地獲得硬化膜之方面而言，硬化膜的拉伸伸長率的上限值為100%以下，較佳為90%以下，更佳為80%以下，進而較佳為70%以下。

【0063】 在本實施形態中，就提高耐熱性的方面而言，正型感光性樹脂組成物的硬化物的玻璃轉移溫度（ T_g ）較佳為200°C以上，更佳為220°C以上。又，就抑制脆性惡化之方面而言，正型感光性樹脂組成物的硬化物的玻璃轉移溫度較佳為300°C以下，更佳為280°C以下，進而較佳為260°C以下。

【0064】 其中，關於正型感光性樹脂組成物的硬化物的 T_g ，依據使用熱機械分析裝置（TMA），在開始溫度30°C、測定溫度範圍30~440°C、升溫速度10°C/min的條件下對特定的試驗片（寬度3mm×長度10mm×厚度0.005~0.015mm）進行測定而獲得之結果來算出。

【0065】 [硬化樹脂膜]

藉由將本實施形態中之感光性樹脂組成物硬化而獲得樹脂膜。又，本實施形態中之樹脂膜為感光性樹脂組成物的乾燥膜或硬化膜。亦即，樹脂膜使感光性樹脂組成物乾燥或硬化而成，較佳為使感光性樹脂組成物發揮效果而成。

該樹脂膜例如用於形成永久膜、阻劑層等電子裝置用樹脂膜。該等之中，就於低溫時可以獲得樹脂膜之方面、具有優異之加工性之方面及可以獲得可靠性優異之樹脂膜之方面而言，用於使用永久膜之用途為較佳。

藉由本實施形態，例如對於使用感光性樹脂組成物而獲得之樹脂膜，亦能夠獲得在設為為了製作電子裝置等而有用的樹脂膜之基礎上要求之加工性或可靠性優異之膜。

【0066】 上述永久膜由樹脂膜構成，該樹脂膜藉由如下而獲得：對感光性樹脂組成物進行預烘烤（pre bake）、曝光及顯影，並將其圖案形成為所期望的形狀之後，藉由進行後烘烤使其硬化。永久膜能夠用於緩衝塗布膜等電子裝置的

保護膜、再配線用絕緣膜等層間膜、壩材等。

【0067】 阻劑層由樹脂膜構成，該樹脂膜藉由如下而獲得：例如藉由旋塗、輥塗、流塗、浸塗、噴塗、刮塗等方法將負型感光性樹脂組成物塗布於被阻劑層遮蔽之對象上，並從負型感光性樹脂組成物中去除溶劑。

【0068】 圖1係表示具有本實施形態中之樹脂膜之電子裝置的結構例之剖面圖。

圖1所示之電子裝置100能夠設為具備上述樹脂膜之電子裝置。具體而言，能夠將電子裝置100中由鈍化膜32、絕緣層42及絕緣層44構成之群中的1個以上設為樹脂膜。其中，樹脂膜為上述永久膜為較佳。

【0069】 電子裝置100例如為半導體晶片。此時，例如可以藉由將電子裝置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和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和設置於層間絕緣膜30上之最上層配線34。最上層配線34例如由鋁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的一部分設置有暴露最上層配線34之開口。

【0070】 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上形成有與最上層配線34連接之開口。再配線46形成於絕緣層42上及設置於絕緣層42之開口內，並與最上層配線34連接。在絕緣層44設置有與再配線46連接之開口。

【0071】 在設置於絕緣層44之開口內例如經由UBM（Under Bump Metallurgy：凸塊下金屬）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。

【0072】 以上，對本發明的實施形態進行了敘述，但是該等為本發明的例示，亦能夠採用除了上述以外的各式各樣的構成。

[實施例]

【0073】 以下，藉由實施例及比較例對本發明進行說明，但是本發明並不限定於該等。

【0074】 （實施例1～實施例7、比較例1）

依據表1中所記載的摻合製備了感光性樹脂組成物。具體而言，首先，在氮氣環境下，將依據表1摻合之各成分進行攪拌混合之後，用孔徑0.2 μ m的聚乙烯製過濾器進行過濾，從而獲得了清漆狀的感光性樹脂組成物。將表1中所記載的各成分的詳細情況示於以下。

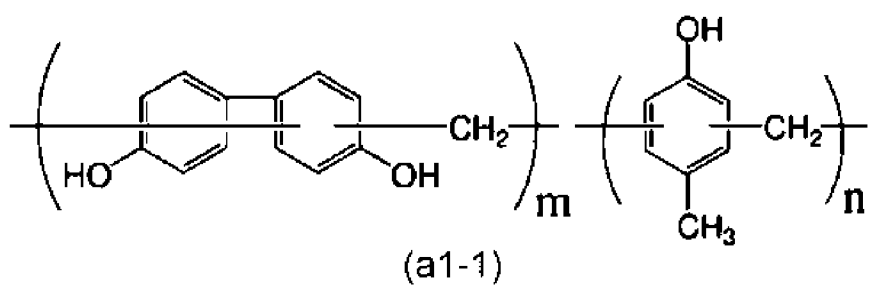
【0075】 （酚樹脂（A））

（聯苯型酚樹脂（a1））

・酚樹脂a1-1：藉由以下方法製造之具有式（a1-1）之聯苯型酚樹脂、住友電木公司製、PR-X21024、Mw=45,000

（酚樹脂a1-1的製造）

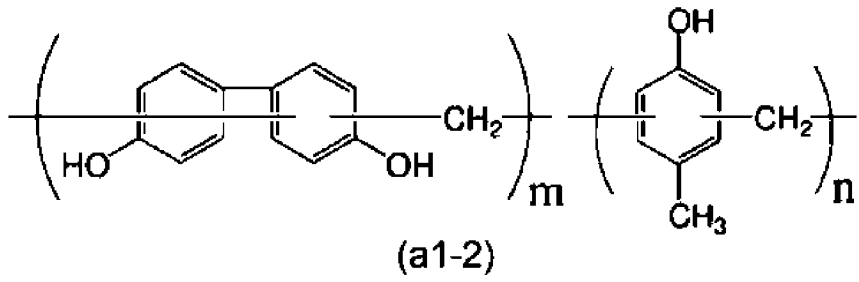
向具備溫度計、攪拌機、原料投入口及乾燥氮氣導入管之4個口的玻璃製圓底燒瓶內加入4,4'-聯苯酚186.2g（1.00mol）、對甲酚86.5g（0.8mol）、甲醛28.5g（0.94mol）、對甲苯磺酸15.5g（0.09mol）及308g的 γ -丁內酯之後，一邊使氮氣流過，一邊在油浴中使反應液在該圓底燒瓶內回流，並且在100℃進行了5.5小時的縮聚反應。接著，將所獲得之反應液冷卻至室溫之後，添加411g的丙酮，並攪拌混合至均勻。其後，藉由將在圓底燒瓶內之反應液滴加混合至水10L中以使樹脂成分析出。接著，過濾出所析出之樹脂成分並回收之後，進行在60℃的真空乾燥，從而獲得了下述式（a1-1）所表示之酚樹脂。所獲得之酚樹脂（a1-1）的重量平均分子量為45,000。



【0076】 · 酚樹脂a1-2：藉由以下方法製造之具有式（a1-2）之聯苯型酚樹脂、住友電木公司製、Mw=45,000

（酚樹脂a1-1的製造）

向具備溫度計、攪拌機、原料投入口及乾燥氮氣導入管之4個口的玻璃製圓底燒瓶內加入4,4'-聯苯酚186.2g（1.00mol）、對甲酚86.5g（0.8mol）、甲醛24.0g（0.8mol）、草酸二水合物11.3g（0.09mol）及308g的γ-丁內酯之後，一邊使氮氣流過，一邊在油浴中使反應液在該圓底燒瓶內回流，並且在100℃進行了6小時的縮聚反應。接著，將所獲得之反應液冷卻至室溫之後，添加411g的丙酮，並攪拌混合至均勻。其後，藉由將在圓底燒瓶內之反應液滴加混合至水10L中以使樹脂成分析出。接著，過濾出所析出之樹脂成分並回收之後，進行在60℃的真空乾燥，從而獲得了下述式（a1-2）所表示之酚樹脂。所獲得之酚樹脂（a1-2）的重量平均分子量為11,000。



【0077】 （交聯劑（B））

（脲樹脂系交聯劑（b1））

交聯劑b1-1：1,3,4,6-四（甲氧基甲基）乙炔脲、DAITO CHEMIX Co.,Ltd. 製、CROLIN-318

交聯劑b1-2：1,3,4,6-四（丁氧基甲基）乙炔脲、sanwa chemical co.,Ltd.製、
NIKALAC MX-279

交聯劑b1-3：1,3-雙（甲氧基甲基）-4,5-二甲氧基-2-咪唑啉酮、sanwa chemical
co.,Ltd.製、NIKALAC MX-280

（環氧樹脂系交聯劑（b2））

交聯劑b2-1：苯氧基型環氧樹脂、Mitsubishi Chemical Corporation.製、
YX-7105

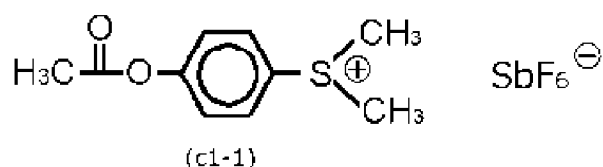
交聯劑b2-2：環氧樹脂（雙酚A型苯氧基）、Mitsubishi Chemical Corporation.
製、JER-1256

交聯劑b2-3：雙酚A型環氧樹脂、OSAKA SODA CO., LTD.製、LX-01

【0078】（感光劑（C））

（熱酸產生劑（c1））

・熱酸產生劑c1-1：式（c1-1）所表示之化合物（SANSHIN CHEMICAL
INDUSTRY CO.,LTD.製、SAN-AID SI-150）



（光酸產生劑（c2））

・光酸產生劑c2-1：4,4'-（1- { 4-[1-（4-羥基苯基）-1-甲基乙基]苯基 } 亞乙
基（ethyldiene））二苯酚的3-重氮-3,4-二羥基-4-側氧-1-萘磺酸酯、DAITO
CHEMIX Co.,Ltd.製、DS-427

【0079】（密接助劑）

・密接助劑1：3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.
製、KBM-403E

【0080】（界面活性劑）

第 20 頁，共 24 頁(發明說明書)

- ・界面活性劑1：氟系界面活性劑、3M Japan Limited製、FC4432（10%GBL）（溶劑）

- ・溶劑1： γ -丁內酯、SANWAYUKA INDUSTRY CORPORATION製

【0081】 對所獲得之樹脂組成物測定了以下物性。

【0082】 （低溫硬化性（硬化溫度））

將在上述中所獲得之感光性樹脂組成物以使乾燥後的膜厚成為10 μ m的方式旋塗於8英吋的矽晶圓上，在惰性烘箱（inert oven）（Koyo Thermo Systems Co., Ltd.製、產品編號CLH-21CD-（V）-S）中，在氮氣環境下，依據下述溫度設定及測定內部溫度進行熱處理，從而進行了硬化。將硬化溫度示於表1中。

- ・在180°C硬化：常溫（30°C）→歷時30分鐘升溫至180°C→在180°C維持2小時→歷時30分鐘降溫至常溫

【0083】 （拉伸斷裂伸長率）

將在各例中所獲得之感光性樹脂組成物在180°C、120分鐘的條件下硬化而形成了硬化膜。由所獲得之硬化膜製作了6.5mm×20mm×10 μ m厚度的試驗片。

依據JIS K7161，使用ORIENTEC CO., LTD.製拉伸試驗機（Tensilon RTA-100），在23°C、試驗速度5mm/min的條件下實施了試樣的拉伸試驗。對1個試樣進行8次測定，並將其平均值（表1中為「ave.」）設為拉伸伸長率（%）。將結果示於表1中。

【0084】 （斷裂應力）

使用ORIENTEC CO., LTD.製的拉伸試驗機（Tensilon RTC-1210A），在23°C的環境下對上述試驗片實施了拉伸試驗（延伸速度：5mm/分鐘）。依據膜斷裂時之強度算出膜強度（MPa）。將結果示於表1中。

【0085】 （玻璃轉移溫度（T_g）、線膨脹係數（CTE））

將在各例中所獲得之感光性樹脂組成物的硬化膜在180°C、120分鐘的條件

下進行製作，並由所獲得之硬化膜獲得了寬度3mm×長度10mm×厚度10mm的試驗片。

使用熱機械分析裝置（TMA、Seiko Instruments Inc.製、SS6000），在開始溫度30°C、測定溫度範圍30～440°C、升溫速度10°C/min的條件下對各例的試驗片進行測定，並依據測定結果求出Tg（°C）及在50～100°C的溫度區域的線膨脹係數（ppm/°C）。將結果示於表1中。

【0086】 （顯影性）

使用旋塗機將在上述中所獲得之感光性樹脂組成物分別塗布於8英吋的矽晶圓上之後，用加熱板在100°C進行4分鐘的預烘烤，從而獲得了膜厚約6.0μm的塗膜。使用i射線步進機（尼康股份有限公司製・NSR-4425i），通過TOPPAN INC.製遮罩（試驗圖No.1：描繪寬度0.88～50μm的剩餘圖案及去除圖案）改變曝光量並向該塗膜進行了照射。

接著，使用2.38%的氫氧化四甲銨水溶液作為顯影液，以使預烘烤後的膜厚與顯影後的膜厚之差成為1.0μm的方式調節顯影時間，並進行2次旋覆浸沒顯影而溶解除去曝光部之後，用純水沖洗了10秒鐘。用以形成100μm的正方形的通孔（via hole）的圖案之最低曝光量+100mJ/cm²的能量曝光之圖案對線圖案的解析度進行了評價。關於解析度，確認了在10μm間隔的線圖案中是否開口。在開口之情況下設為「A」，在未開口的情況下設為「B」，並將其示於表1中。

【0087】 [表1]

<樹脂組成物的組成>		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	比較例 1
聯苯型酚樹脂（a1）	聯苯型酚樹脂（a1-2）	質量份	100	100	100	100	100	100	100	-
	聯苯型酚樹脂（a1-1）	質量份	-	-	-	-	-	-	-	100
脲樹脂系交聯劑（b1）	交聯劑（b1-1）	質量份	36	-	-	36	36	-	-	36
	交聯劑（b1-2）	質量份	-	36	-	-	-	36	36	-
	交聯劑（b1-3）	質量份	-	-	36	-	-	-	-	-
環氧樹脂系交聯劑（b2）	交聯劑（b2-1）	質量份	30	30	30	-	-	-	-	30
	交聯劑（b2-2）	質量份	-	-	-	30	-	30	-	-
	交聯劑（b1-3）	質量份	-	-	-	-	30	-	30	-
熱酸產生劑（c1）	熱酸產生劑（c1-1）	質量份	10	10	10	10	10	10	10	10
光酸產生劑（c2）	光酸產生劑（c2-1）	質量份	15	15	15	15	15	15	15	15
密接助劑	密接助劑 1	質量份	3	3	3	3	3	3	3	3
界面活性劑	界面活性劑 1	質量份	0	0	0	0	0	0	0	0
溶劑	溶劑 1	質量份	292	292	292	292	292	292	292	292
<樹脂組成物的物性>										
硬化溫度/溫度		°C/min	180/120	180/120	180/120	180/120	180/120	180/120	180/120	200/120
玻璃轉移溫度（Tg）		°C	245	257	245	246	260	255	262	215
拉伸斷裂伸長率		%	45	47	45	46	48	48	49	20
斷裂強度		MPa	115	119	120	114	112	121	119	135
線膨脹係數（CTE）		ppm/°C	45	46	44	44	47	42	44	43
顯影性		-	A	A	A	A	A	A	A	A

【0088】 本申請主張基於2022年3月24日申請之日本專利申請特願2022-048073號的優先權，將其揭示之全部內容引入於此。

【符號說明】

【0089】

30:層間絕緣膜

32:鈍化膜

34:最上層配線

40:再配線層

42,44:絕緣層

46:再配線

50:UBM層

52:凸塊

100:電子裝置

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種正型感光性樹脂組成物，其用於半導體裝置的再配線層，

該感光性樹脂組成物包含：

(A) 具有聯苯酚結構之酚樹脂；

(B) 交聯劑；及

(C) 感光劑，

將該正型感光性樹脂組成物在180°C硬化而獲得之硬化物的拉伸斷裂強度為100MPa以上。

【請求項2】

如請求項1之正型感光性樹脂組成物，其中，

將該正型感光性樹脂組成物在180°C硬化而獲得之硬化物的拉伸伸長率為20%以上。

【請求項3】

如請求項1或2之正型感光性樹脂組成物，其中，

將該正型感光性樹脂組成物在180°C硬化而獲得之硬化物的玻璃轉移溫度為200°C以上且300°C以下。

【請求項4】

如請求項1或2之正型感光性樹脂組成物，其中，

前述(A)具有聯苯酚結構之酚樹脂的重量平均分子量為12,000以上且500,000以下。

【請求項5】

如請求項1或2之正型感光性樹脂組成物，其中，

前述(B)交聯劑包含1,3,4,6-四(甲氧基甲基)乙炔脲

(1,3,4,6-Tetrakis(methoxymethyl)glycoluril)。

【請求項6】

如請求項1或2之正型感光性樹脂組成物，其進而包含(D)柔軟性環氧樹脂。

【請求項7】

如請求項6之正型感光性樹脂組成物，其中，

前述(D)柔軟性環氧樹脂為具有碳數4以上的具有醚鍵之伸烷基結構之環氧樹脂。

【請求項8】

如請求項1或2之正型感光性樹脂組成物，其進而包含(E)密接助劑。

【請求項9】

如請求項1或2之正型感光性樹脂組成物，其中，

前述(C)感光劑包含熱酸產生劑或光酸產生劑、或該等組合。

【請求項10】

一種硬化膜，其係使請求項1至9中任一項之正型感光性樹脂組成物硬化而獲得之硬化膜。

【請求項11】

一種半導體裝置，其具備：

半導體元件；及

再配線層，其設置於前述半導體元件的表面上，

前述再配線層中的絕緣層由請求項10之硬化膜構成。

【發明圖式】

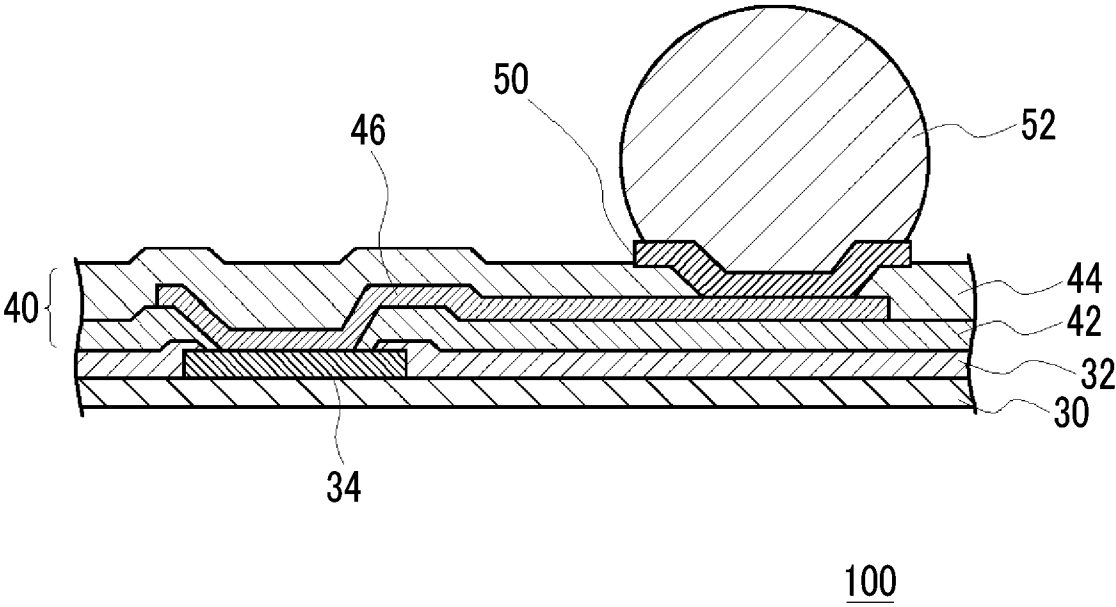


圖1