



(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 202342709 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：112108484 (22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 08 日

(51)Int. Cl. : *C11D1/00 (2006.01)* *C11D3/20 (2006.01)*
 C11D3/43 (2006.01) *C11D11/00 (2006.01)*
 G03F7/40 (2006.01) *H01L21/027 (2006.01)*

(30)優先權：2022/03/09 日本 2022-036381

(71)申請人：德商默克專利有限公司 (德國) MERCK PATENT GMBH (DE)
 德國

(72)發明人：山本和磨 YAMAMOTO, KAZUMA (JP) ； 八嶋友康 YASHIMA, TOMOYASU
 (JP) ； 石井牧 ISHII, MAKI (JP) ； 柳田浩志 YANAGITA, HIROSHI (JP)

(74)代理人：王彥評

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：1 共 39 頁

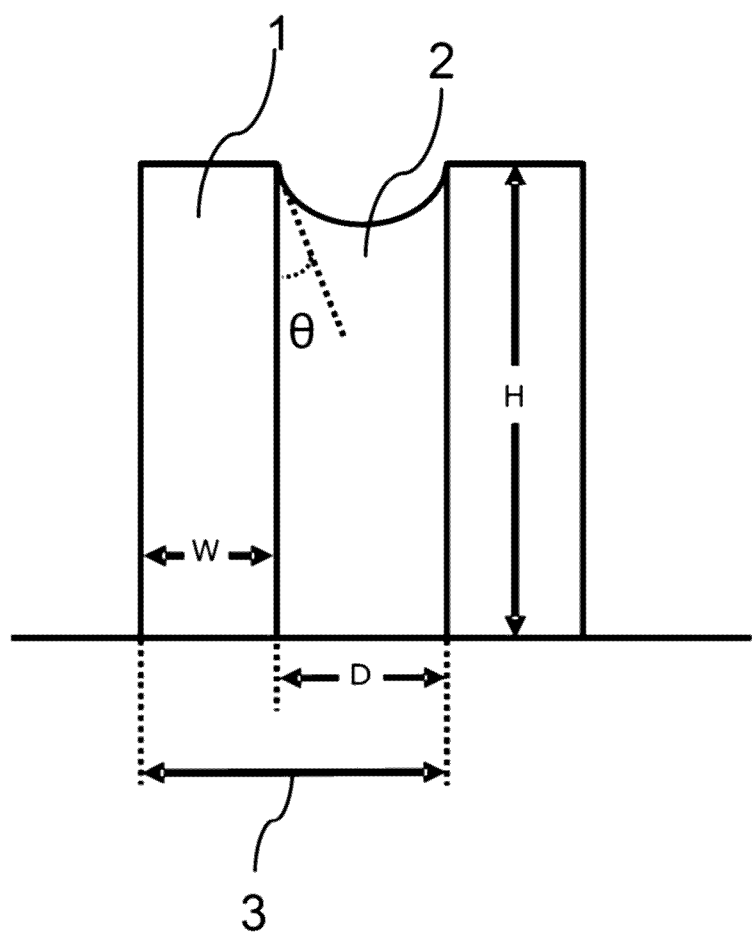
(54)名稱
電子設備製造液、光阻圖案之製造方法及裝置之製造方法

(57)摘要

本發明係關於電子設備製造液、光阻圖案之製造方法及裝置之製造方法的提供。

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 1:光阻圖案壁
 - 2:電子設備製造液
 - 3:間距尺寸



【圖 1】



【發明摘要】

【中文發明名稱】

電子設備製造液、光阻圖案之製造方法及裝置之製造方法

【中文】

本發明係關於電子設備製造液、光阻圖案之製造方法及裝置之製造方法的提供。

【指定代表圖】

圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

1:光阻圖案壁

2:電子設備製造液

3:間距尺寸

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電子設備製造液、光阻圖案之製造方法及裝置之製造方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於電子設備製造液、光阻圖案之製造方法及裝置之製造方法。

【先前技術】

【0002】近年，隨著 LSI 之高積體化的需求提高，要求圖案之微細化。為了因應此種需求，使用短波長之 KrF 準分子雷射(248nm)、ArF 準分子雷射(193nm)、極紫外線(EUV；13nm)、X 射線、電子射線等的微影術(lithography)製程日益實用化。為了因應此種光阻圖案之微細化，在微細加工時，使用作為光阻的感光性樹脂組成物，亦要求為高解析度者。藉由以短波長之光進行曝光，可形成更微細的圖案，然而由於要製作非常微細之結構，變成有微細圖案崩塌等良率的問題。

【0003】基於此種狀況，在專利文獻 1 中探討一種微影術用沖洗液，其與含有習知之界面活性劑的系統同樣地，在圖案壓毀邊界(pattern collapse margin)、缺陷、LWR 等性能上優異，在熔融上亦具有優良的特性。

【0004】又，就其他嘗試而言，亦探討使用含有氟的界面活性劑(專利文獻 2 及專利文獻 3)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【 0005 】

[專利文獻 1]日本特開 2014-219577 號公報

[專利文獻 2]國際公開 2018/095885 號

[專利文獻 3]國際公開 2017/220479 號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】本發明人等認為迄今仍有 1 或複數個課題需要改良。該等課題例如可列舉如下：在微細光阻圖案中，使缺陷減少；在光阻圖案中抑制橋接(bridge)發生；在微細光阻圖案中，防止光阻圖案崩塌；抑制光阻圖案寬度之不均度；去除電子設備製造液後，減少殘餘物；降低電子設備製造液之表面張力；提供環境影響少的電子設備製造液；提供操作之危險性低的電子設備製造液；提供保存安定性(例如長期保存)優良的電子設備製造液；提供對光阻圖案造成之影響少的電子設備製造液。

本發明為基於如上述之技術背景而形成者，並提供電子設備製造液。

[用於解決課題之手段]

【0007】依據本發明之電子設備製造液，係至少包含：

陰離子系界面活性劑(A)、
溶媒(B)、及
四級銨化合物(C)。

【0008】依據本發明之光阻圖案之製造方法，係使用上述之電子設備製造液。

【0009】依據本發明之光阻圖案之製造方法，係包含下述步驟：

(1)經由1個以上之中間層，或不經由中間層，將感光性樹脂組成物施用於基板上，形成感光性樹脂層；

(2)使前述感光性樹脂層曝光於放射線；

(3)將經曝光之感光性樹脂層顯影；且

(4)以上述之電子設備製造液洗淨顯影之層。

【0010】依據本發明之裝置之製造方法，係包含上述之光阻圖案之製造方法。

[發明之效果]

【0011】藉由使用依據本發明之電子設備製造液，可期望得到以下之1或複數個效果。

在微細光阻圖案中，可使缺陷減少。可在光阻圖案中抑制橋接發生。可在微細光阻圖案中，防止光阻圖案崩塌。可抑制光阻圖案寬度之不均度。去除電子設備製造液後，可將殘餘物減少。可降低電子設備製造液之表面張力。可降低電子設備製造液之環境影響。可降低電子設備製造液之操作的危險性。可使電子設備製造液之保存安定性變得優良。可將電子設備製造液賦予之對於光阻圖案的影響減低。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖1為展示將光阻壁沖洗之狀態的示意圖。

【實施方式】

[用於實施發明之形態]

【0013】 關於本發明之實施的形態，詳細地說明如下。

【0014】

[定義]

在本說明書中，只要無特別限定並提及，則依本段落所記載之定義或舉例為準。

單數形包含複數形，「1 個」或「其」意指「至少 1 個」。在某概念之要素可藉由複數種表現，且其量(例如質量%或莫耳%)被記載的情況，該量意指該複數種之和。

「及/或」包含要素之全部組合，亦包含以單個使用。

在使用「~」或「-」表示數值範圍的情況，此等包含兩端點，且單位為共通。例如，5~25 莫耳%意指 5 莫耳%以上 25 莫耳%以下。

「 C_{x-y} 」、「 $C_x \sim C_y$ 」及「 C_x 」等之記載，意指分子或取代基中之碳數。例如， C_{1-6} 烷基，意指具有 1 以上 6 以下之碳的烷基鏈(甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基等)。

在聚合物具有複數種類之重複單元的情況，此等重複單元係進行共聚合。此等共聚合可為交替共聚合、無規共聚合、嵌段共聚合、接枝共聚合、或此等混合存在的任一者。在將聚合物或樹脂以結構式表示時，於括弧上一併記載之 n 或 m 等，表示重複數。

溫度之單位係使用攝氏(Celsius)。例如，20 度意指攝氏 20 度。

添加劑意指具有其功能之化合物本身(例如，若為鹼產生劑，則為使鹼產生的化合物本身)。該化合物亦可為溶解或分散於溶媒，並添加於組成物的形式。就本發明之一形態而言，此種溶媒以作為溶媒(B)或其他成分，包含於本發明相關之組成物中為較佳。

【0015】

< 電子設備製造液 >

依據本發明之電子設備製造液，係至少包含陰離子系界面活性劑(A)、溶媒(B)、及四級銨化合物(C)。

其中，電子設備製造液為電子設備之製造的程序中所使用者。只要在電子設備之製造程序中使用即可，亦可為在程序之過程中去除或消失者。就電子設備而言，可列舉顯示裝置、LED 或半導體裝置。

電子設備製造液，較佳為電子設備製造水溶液，更佳為半導體基板製造水溶液，更佳為半導體基板製造程序洗淨液，進一步更佳為微影術洗淨液，再進一步更佳為光阻圖案洗淨液。

在本發明之一形態中，電子設備製造液係為了沖洗曝光・顯影之光阻圖案而使用的沖洗組成物。

【0016】

陰離子系界面活性劑(A)

依據本發明之電子設備製造液，係包含陰離子系界面活性劑(A)(以下，有稱為(A)成分之情形；關於其他

成分亦相同)。(A)成分只要為具有親油性基及親水性基，且親水性部分解離為陰離子的化合物，則無特別限定。

就由(A)成分所致之效果之一而言，可列舉有助於防止光阻圖案顯影後的圖案崩塌。研判此原因為藉由(A)成分之界面活性作用，而使光阻圖案與電子設備製造液的接觸角增大。

就(A)成分之親水基而言，例如，可列舉羧酸鹽、磺酸鹽、硫酸酯鹽、磷酸酯鹽等，較佳為羧酸鹽。

(A)成分較佳為含有羧基之化合物，更佳為烷基羧酸化合物，進一步更佳為式(a)所表示的化合物。

【0017】式(a)為以下者。



其中，

R^{a1} 為 C_{3-12} 烷基，較佳為直鏈或分支之 C_{3-10} 烷基，進一步更佳為直鏈或分支之 C_{3-9} 烷基，再進一步更佳為直鏈或分支的 C_{3-8} 烷基。

研判式(a)中之烷基可使電子設備製造液之表面張力降低，羧基可使電子設備製造液之溶解性提高，藉此可使溶解性與低表面張力之間的平衡變得更良好。

【0018】就(A)成分之具體例而言，可列舉：2-甲基丙酸、正丁酸、2-甲基丁酸、正戊酸、正己酸、正庚酸、正辛酸、2-甲基戊酸、2-甲基己酸、5-甲基己酸、2-甲基庚酸、4-甲基-正辛酸、2-乙基己酸、2-丙基戊酸、2,2-二甲基戊酸、3,5,5-三甲基己酸。

【0019】(A)成分之含量，以電子設備製造液為基準，較佳為 0.01~10 質量%，更佳為 0.02~5 質量%，進一步更佳為 0.02~1 質量%。

【0020】

溶媒(B)

依據本發明之電子設備製造液係包含溶媒(B)。溶媒(B)較佳為包含水。水較佳為去離子水。

若考慮使用於電子設備之製造步驟中，溶媒(B)以雜質少者為較佳。溶媒(B)較佳為雜質濃度為 1ppm 以下，更佳為 100ppb 以下，進一步更佳為 10ppb 以下。

以溶媒(B)為基準的水之含量，較佳為 90~100 質量%，更佳為 98~100 質量%，進一步更佳為 99~100 質量%，再進一步更佳為 99.9~100 質量%。就本發明之一較佳形態而言，溶媒(B)實質上只包含水。但是，添加物以溶解及/或分散於水以外之溶媒的狀態含於本發明之電子設備製造液的形態，可容許被視作本發明之較佳形態。就本發明之更佳形態而言，溶媒(B)中所含之水的含量為 100 質量%。

【0021】就除了水以外之溶媒(B)的具體例而言，例如，較佳為：環己酮、環戊酮、丙二醇單甲基醚(PGME)、丙二醇單乙基醚、丙二醇單丙基醚、丙二醇單丁基醚、丙二醇二甲基醚、丙二醇二乙基醚、丙二醇 1-單甲基醚 2-乙酸酯(PGMEA)、丙二醇單乙基醚乙酸酯、丙二醇單丙基醚乙酸酯、 γ -丁內酯、乳酸乙酯、或此等之混合液。此等溶媒，從溶液之保存安定性的觀點而言為較佳。亦可將 2 種以上的此等溶媒混合使用。

【0022】(B)成分之含量，以電子設備製造液為基準，較佳為80~99.99質量%，更佳為90~99.99質量%，進一步更佳為95~99.99質量%，再進一步更佳為98~99.99質量%。

溶媒(B)中所含之水的含量，以電子設備製造液為基準，較佳為80~99.99質量%，更佳為90~99.99質量%，進一步更佳為95~99.99質量%，再進一步更佳為98~99.99質量%。

【0023】

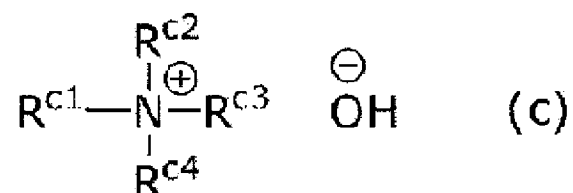
四級銨化合物(C)

依據本發明之電子設備製造液，係包含四級銨化合物(C)。

就(C)成分而言，例如，可列舉四級銨氫氧化物。

研判電子設備製造液藉由包含(C)成分，可使缺陷防止效果或崩塌防止效果顯著地提高。雖不被理論所侷限，然而研判原因為(C)成分鹼性強，所以使(A)成分離子化的作用大。

【0024】(C)成分，較佳為四級銨氫氧化物，更佳為以下之式(c)所表示者。



其中，

$\text{R}^{\text{c}1}$ 、 $\text{R}^{\text{c}2}$ 、 $\text{R}^{\text{c}3}$ 、及 $\text{R}^{\text{c}4}$ 各自獨立為：

-鹵素；

-未經取代，或經鹵素、 C_{3-25} 環烷基、 C_{4-25} 芳基或羥基取代的直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基；

-未經取代，或經鹵素、直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基、 C_{3-25} 環烷基、 C_{4-25} 芳基或羥基取代的直鏈或分支之 C_{2-25} 之伸烯基；

-未經取代，或經鹵素、直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基、 C_{4-25} 芳基或羥基取代的 C_{3-25} 環烷基；或者

-未經取代，或經鹵素、直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基、 C_{3-25} 環烷基或羥基取代的 C_{4-25} 芳基。

在本發明中，伸烯基意指具有 1 個以上之雙鍵的二價羥基。

較佳而言， R^{c1} 、 R^{c2} 、 R^{c3} 、及 R^{c4} 各自獨立為：

-未經取代，或經苯基或羥基取代的直鏈或分支之 C_{1-18} 烷基；

-未經取代，或經直鏈或分支之 C_{1-5} 烷基、或羥基取代的 C_{5-15} 環烷基；或者

-未經取代，或經直鏈或分支之 C_{1-5} 烷基、或羥基取代的 C_{6-12} 芳基。

更佳而言， R^{c1} 、 R^{c2} 、 R^{c3} 、及 R^{c4} 各自獨立為甲基、乙基、丙基、丁基、十六基、羥基乙基、苄基、金剛烷基、苯基。

R^{c1} 、 R^{c2} 、 R^{c3} 、及 R^{c4} 中所含的碳數之合計，較佳為 4~25，更佳為 4~20。

R^{c1} 、 R^{c2} 、 R^{c3} 、及 R^{c4} 雖可全部相異，然而較佳為 3 個或 4 個相同，其餘為異者。

【0025】就(C)成分之具體例而言，例如，可列舉：氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、氫氧化四己基銨、氫氧化十六基三甲基銨、氫氧化 2-羥基乙基三甲基銨、氫氧化三甲基苯基銨、氫氧化苳基三甲基銨、氫氧化苳基三乙基銨、氫氧化 N,N,N-三甲基-1-金剛烷基銨等。

【0026】(C)成分之含量，以電子設備製造液為基準，較佳為 0.00001~1 質量%，更佳為 0.0001~0.1 質量%，進一步更佳為 0.0002~0.01 質量%。

【0027】依據本發明之電子設備製造液，為以前述之(A)、(B)及(C)成分作為必須者，不過可視需要包含其他成分，以下詳述之。再者，組成物全體中所佔有的(A)、(B)及(C)以外之成分(在複數之情況，為其和)，以電子設備製造液為基準，較佳為 0~10 質量%，更佳為 0~5 質量%，進一步更佳為 0~3 質量%，再進一步更佳為 0~1 質量%。依據本發明之電子設備製造液不包含(A)、(B)及(C)以外之成分(0 質量%)的形態，亦為本發明之一形態。

【0028】

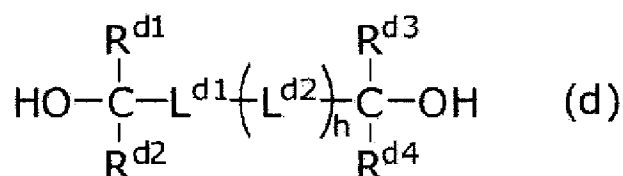
含有羥基之化合物(D)

依據本發明之電子設備製造液，可進一步包含含有羥基之化合物(D)。含有羥基之化合物(D)為與(A)成分、(B)成分相異的化合物，雖然化合物中具有 1 個以上

之羥基即可，然而較佳為具有 1~3 個羥基，並可經氟取代的 C₃₋₃₀ 之化合物。其中之「經氟取代」，為化合物之 H 用 F 置換，而該取代非為羥基中之 H 被置換。

研判藉由進一步包含 (D) 成分，可將不崩塌之界限尺寸進一步減小。

【0029】(D) 成分較佳為以下式 (d) 所表示者：



其中，

R^{d1}、R^{d2}、R^{d3}、及 R^{d4} 各自獨立為氫、氟、或 C₁₋₅ 烷基，較佳係各自獨立為氫、氟、甲基、乙基、三級丁基、異丙基或異戊基，更佳係各自獨立為氫、甲基、或乙基。

L^{d1} 及 L^{d2} 各自獨立為 C₁₋₂₀ 伸烷基、C₁₋₂₀ 環伸烷基、C₂₋₄ 伸烯基、C₂₋₄ 伸炔基、或 C₆₋₂₀ 伸芳基。此等之基，亦可經氟、C₁₋₅ 烷基或羥基取代。其中，伸烯基意指具有 1 個以上之雙鍵的二價烴基，伸炔基意指具有 1 個以上之參鍵的二價烴基者。較佳而言，L^{d1} 及 L^{d2} 各自獨立為可經氟取代的 C₁₋₅ 伸烷基、C₂₋₄ 伸炔基、或伸苯基 (C₆ 伸芳基)。更佳而言，L^{d1} 及 L^{d2} 各自獨立為經氟取代的 C₂₋₄ 伸烷基、乙炔基 (C₂ 伸炔基) 或伸苯基，再進一步更佳為經氟取代的 C₂₋₄ 伸烷基、乙炔基。

在本發明之其他形態中，亦以未經氟取代者為較佳，L^{d1} 及 L^{d2} 各自獨立為 C₁₋₅ 之伸烷基、C₂₋₄ 之伸炔

基、或伸苯基，更佳係各自獨立為 C_{2-4} 之伸烷基、乙炔基或伸苯基，進一步更佳係各自獨立為 C_{2-4} 之伸烷基、乙炔基。

h 為 0、1、或 2，較佳為 0 或 1，更佳為 0。

【0030】就(D)成分之具體例而言，可列舉：3-己炔-2,5-二醇、2,5-二甲基-3-己炔-2,5-二醇、3,6-二甲基-4-辛炔-3,6-二醇、1,4-丁炔二醇、2,4-己二炔-1,6-二醇、1,4-丁二醇、2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇、2,2,3,3-四氟-1,4-丁二醇、2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1,6-己二醇、順-1,4-二羥基-2-丁烯、1,4-苯二甲醇等。

【0031】(D)成分之含量，以電子設備製造液為基準，較佳為 0.001~10 質量%，更佳為 0.002~5 質量%，進一步更佳為 0.005~1 質量%。

不包含(D)成分，亦為本發明之一較佳形態。

【0032】

添加物(E)

依據本發明之電子設備製造液，可進一步包含與成分(A)~(D)相異的添加物(E)。在本發明中，添加物(E)包含選自由第2界面活性劑、酸、鹼、殺菌劑、抗菌劑、防腐劑、防黴劑所組成的群組之1種或2種以上。

【0033】第2界面活性劑為陰離子系界面活性劑以外之界面活性劑，例如可列舉非離子系界面活性劑。為了使塗布性、溶解性提高，第2界面活性劑可包含於電子設備製造液中。不包含第2界面活性劑，亦為本發明之一較佳形態。

酸或鹼，可為了處理液之 pH 值的調整或使各成分之溶解性提高而使用。

殺菌劑、抗菌劑、防腐劑、防黴劑，係為了防止細菌或菌類隨時間經過增殖而使用，例如，可列舉苯氧基乙醇等醇類、及異噻唑酮。

【0034】(E)成分之含量，以電子設備製造液為基準，較佳為 0.0001~10 質量%，更佳為 0.0003~0.1 質量%，進一步更佳為 0.0005~0.01 質量%。不包含(E)成分，亦為本發明之一較佳形態。

【0035】依據本發明之電子設備製造液，可使各成分溶解於溶媒後，以用於將雜質及/或不溶物去除的過濾器過濾而製造。

【0036】

< 光阻圖案之製造方法 >

本發明亦提供使用上述之電子設備製造液的光阻圖案之製造方法。在該方法中所使用的感光樹脂組成物(光阻組成物)，可為正型或負型之任一者，較佳為正型。依據本發明之電子設備製造液可適用的代表性光阻圖案製造方法，包含以下之步驟：

(1)經由 1 個以上之中間層，或不經由中間層，將感光性樹脂組成物施用於基板上，形成感光性樹脂層；

(2)將前述感光性樹脂層曝光於放射線；

(3)將經曝光之感光性樹脂層顯影；且

(4)以上述之電子設備製造液洗淨顯影之層。

【0037】以下，說明詳細情形。

首先，在視需要進行過前處理的矽基板、玻璃基板等基板的上方，施用(例如，積層)感光性樹脂組成物，使感光性樹脂層形成。積層可使用周知之手法，然而以旋轉塗布等塗布法為較佳。亦可將感光性樹脂組成物直接積層在基板之上，又，亦可經由1或複數個中間層(例如 BARC)積層。又，亦可將反射防止膜(例如 TARC)積層在感光性樹脂層之上方(與基板相反側)。關於感光性樹脂層以外之層，如後述。藉由在感光性樹脂膜之上方或下方預先形成反射防止膜，可改善截面形狀及曝光邊界(exposure margin)。

【0038】若要例示本發明之光阻圖案製造方法所用的正型或負型之感光性樹脂組成物之代表者，例如，可列舉包含醌二疊氮化物系感光劑及鹼可溶性樹脂而形成者、化學增幅型感光性樹脂組成物等。從形成高解析度之微細光阻圖案的觀點而言，以化學增幅型感光性樹脂組成物為較佳，可列舉例如化學增幅型 PHS-丙烯酸酯混成系 EUV 光阻組成物。此等以正型之感光性樹脂組成物為更佳。

【0039】就上述包含醌二疊氮化物系感光劑及鹼可溶性樹脂而形成的正型感光性樹脂組成物中所用之醌二疊氮化物系感光劑之例而言，可列舉 1,2-苯醌二疊氮化物-4-磺酸、1,2-萘醌二疊氮化物-4-磺酸、1,2-萘醌二疊氮化物-5-磺酸、此等磺酸之酯或鹽胺等，又就鹼可溶性樹脂之例而言，可列舉酚醛清漆樹脂、聚乙烯酚、聚乙烯醇、丙烯酸或甲基丙烯酸之共聚物等。就酚醛清漆

樹脂而言，作為較佳者可列舉：從苯酚、鄰甲酚、間甲酚、對甲酚、二甲酚等酚類之 1 種或 2 種以上，與甲醛、多聚甲醛(paraformaldehyde)等醛類之 1 種以上所製造者。

【0040】就化學增幅型之感光性樹脂組成物而言，可列舉：包含藉由放射線之照射而產生酸的化合物(光酸產生劑)、及藉由從光酸產生劑產生之酸之作用而極性增大且對於顯影液之溶解性在曝光部分與未曝光部分發生改變之樹脂的正型化學增幅型感光性樹脂組成物；或者包含鹼可溶性之樹脂、光酸產生劑及交聯劑，藉由酸之作用而引起由交聯劑所致之樹脂的交聯，曝光部分與未曝光部分對於顯影液之溶解性發生改變的負型化學增幅型感光性樹脂組成物等。

【0041】就藉由酸之作用而極性增大且曝光部分與未曝光部分對於顯影液的溶解性會改變之樹脂而言，可列舉：在樹脂的主鏈或側鏈、或者主鏈及側鏈兩者上，具有「會藉由酸之作用而分解並產生鹼可溶性基」之基的樹脂。若例示其代表者，可列舉：在羥基苯乙烯系之聚合物(PHS)中，導入作為保護基之縮醛基或縮酮基而成之聚合物、導入作為酸分解基之三級丁氧羰基氧基或對四氫吡喃基氧基而成之同樣的聚合物等。

【0042】就光酸產生劑而言，只要為會藉由放射線之照射而產生酸之化合物，則任一者皆可，例如，可列舉：重氮鹽、銨鹽、鎘鹽、鋇鹽、銻鹽、銻鹽、銻鹽、銻鹽、銻鹽等鎘鹽；有機鹵素化合物；有機金屬/有機鹵化物；具

有鄰硝基苄基型保護基之光酸產生劑；以亞胺基磺酸鹽等為代表的進行光分解而產生磺酸之化合物；二磺化合物；重氮酮磺(diazoketosulfone)；重氮二磺(diazodisulfone)化合物等。又，亦可使用將此等藉由光產生酸之基或化合物導入至聚合物之主鏈或側鏈而成的化合物。

【0043】化學增幅型之感光性樹脂組成物中，亦可視需要進一步含有酸分解性溶解阻止化合物、染料、塑化劑、界面活性劑、光增感劑、有機鹼性化合物、及促進對顯影液之溶解性的化合物等。

【0044】上述感光性樹脂組成物，例如可在基板上藉由旋轉機、塗布機等適當塗布裝置、塗布方法塗布，在熱板(hot plate)上加熱，去除感光性樹脂組成物中之溶劑，而形成感光性樹脂層。加熱溫度隨所用的溶劑或光阻組成物而異，然而一般為 70~150℃、較佳為 90~150℃之溫度，在利用熱板的情況，可實施 10~180 秒、較佳為 30~120 秒，在利用無塵烘箱(clean oven)的情況，可實施 1~30 分鐘。

【0045】在本發明之光阻圖案製造方法中，亦可容許感光性樹脂層以外之膜或層的存在。亦可不使基板與感光性樹脂層直接接觸，而夾雜中間層。中間層為在基板與感光性樹脂層之間所形成的層，亦稱為下層膜。就下層膜而言，可列舉基板改質膜、平坦化膜、下層反射防止膜(BARC)、無機硬遮罩中間層(矽氧化膜、矽氮化膜及矽氧化氮膜)或密著膜。關於無機硬遮罩中間層之

形成，可參照日本專利 5336306 號。中間層可由 1 層亦或複數層構成。又，在感光性樹脂層之上，亦可形成上層反射防止膜(TARC)。

【0046】在本發明之光阻圖案製造步驟中，層構成可配合程序條件，使用周知之手法，例如，可列舉如以下之積層構成。

基板/下層膜/感光性樹脂層

基板/平坦化膜/BARC/感光性樹脂層

基板/平坦化膜/BARC/感光性樹脂層/TARC

基板/平坦化膜/無機硬遮罩中間層/感光性樹脂層/TARC

基板/平坦化膜/無機硬遮罩中間層/BARC/感光性樹脂層/TARC

基板/平坦化膜/密著膜/BARC/感光性樹脂層/TARC

基板/基板改質層/平坦化膜/BARC/感光性樹脂層/TARC

基板/基板改質層/平坦化膜/密著膜/BARC/感光性樹脂層/TARC

此等之層，可於塗布後藉由加熱及/或曝光而硬化，或者可使用 CVD 法等周知手法成膜。此等之層，可藉由周知之手法(蝕刻等)去除，可分別將上方之層作為光罩而進行圖案化。

【0047】通過規定之光罩，進行感光樹脂層之曝光。在亦包含其他層的情況(TARC 等)，可一起曝光。曝光所用之放射線(光)的波長無特別限定，然而以波長

為 13.5~248nm 之光進行曝光為較佳。具體而言，可使用 KrF 準分子雷射(波長 248nm)、ArF 準分子雷射(波長 193nm)、及極紫外線(波長 13.5nm)等，其中以極紫外線為更佳。此等之波長容許 $\pm 5\%$ 之範圍，較佳為容許 $\pm 1\%$ 之範圍。曝光後，視需要亦可進行曝光後加熱(PEB)。曝光後加熱之溫度為 70~150℃，較佳為 80~120℃，加熱時間為 0.3~5 分鐘，較佳為 0.5~2 分鐘，可從其中適宜選擇。

【0048】繼而，藉由顯影液進行顯影。本發明之光阻圖案製造方法之顯影，較佳為使用 2.38 質量%(容許 $\pm 1\%$)之氫氧化四甲基銨(TMAH)水溶液。亦可在此等顯影液中添加界面活性劑等。顯影液之溫度一般為 5~50℃，較佳為 25~40℃，顯影時間一般為 10~300 秒，較佳為 20~60 秒，可從其中適宜選擇。顯影方法可使用覆液(puddle)顯影等周知手法。

如先前所述，本發明之光阻圖案，不僅為將光阻膜曝光・顯影者，還包含藉由使其他之層或膜進一步被覆而使壁增厚者。

【0049】至上述之步驟為止所製成的光阻圖案(顯影之感光性樹脂層)為未洗淨之狀態。該光阻圖案可藉由依據本發明之電子設備製造液洗淨。使電子設備製造液與該光阻圖案接觸的時間，亦即處理時間以 1 秒以上為較佳。又，處理溫度可為任意。使電子設備製造液與光阻接觸之方法亦可為任意，例如可藉由將光阻基板浸漬於電子設備製造液，或將電子設備製造液滴入於正在旋轉之光阻基板表面而進行。

【0050】在依據本發明之光阻圖案製造方法中，在利用電子設備製造液進行洗淨處理前及/或該處理後，可藉由其他洗淨液將顯影後之光阻圖案洗淨。其他洗淨液，較佳為水，更佳為純水(DW、去離子水等)。該處理前之洗淨，由於將光阻圖案上附著的顯影液洗淨，故有用。該處理後之洗淨，由於將電子設備製造液洗淨，故有用。藉由將純水注入顯影後之光阻圖案而一面與顯影液置換一面將圖案洗淨，並維持圖案被浸漬於純水的狀態，藉由注入電子設備製造液而一面與純水置換一面將圖案洗淨的方法，為依據本發明之製造方法之一較佳形態。

該利用電子設備製造水溶性的洗淨，可藉由周知之方法進行。

例如可藉由將光阻基板浸漬於電子設備製造液，或於正在旋轉的光阻基板表面上滴入電子設備製造液而進行。亦可將此等方法適當組合而進行。

【0051】光阻圖案的壁與壁之間隔最狹窄處為圖案崩塌容易發生的條件之一。於光阻圖案的壁與壁平行之處成為嚴格的條件。在本說明書中，將1個電路單元上該間隔最小處之間隔的距離，當作最小空間尺寸。1個電路單元，較佳為在後述步驟中成為1個半導體者。又，1個半導體在水平方向包含1個電路單元，在垂直方向包含複數個電路單元的形態亦為較佳。當然，與試驗樣本不同，若壁與壁之間隔狹窄處之發生頻率低，則由於缺陷產生的頻率下降，而不良品之發生頻率減少。

在本發明中，1 個電路單元中之光阻圖案的最小空間尺寸以 10~30nm 為較佳，以 10~20nm 為更佳，以 10~17nm 為進一步更佳。

【0052】

< 裝置之製造方法 >

本發明之裝置之製造方法，包含使用電子設備製造液之光阻圖案之製造方法。較佳而言，依據本發明之裝置之製造方法，係包含將以上述方法製造之光阻圖案作為光罩進行蝕刻，而將基板加工。加工後，視需要將光阻膜剝離。

在本發明之製造方法中，藉由以光阻圖案作為光罩進行蝕刻，可加工中間層及/或基板。蝕刻可使用乾式蝕刻或濕式蝕刻等周知之手法，以乾式蝕刻為更佳。例如，可以光阻圖案作為蝕刻光罩，將中間層進行蝕刻，以所得到之中間層圖案作為蝕刻光罩，將基板進行蝕刻而加工基板。又，亦可以光阻圖案作為蝕刻光罩，一面蝕刻光阻層下方之層(例如中間層)，一面直接蝕刻基板。加工之基板，係例如成為經圖案化的基板。利用形成之圖案，可在基板上形成配線。

此等之層較佳可藉由 O_2 、 CF_4 、 CHF_3 、 Cl_2 或 BCl_3 進行乾式蝕刻而去除，其中更佳可使用 O_2 或 CF_4 。

就一較佳形態而言，依據本發明之裝置之製造方法，係進一步包含在加工之基板上形成配線。

【0053】

< 對光阻壁施加之應力 >

如 Namatsu et al. Appl. Phys. Lett. 1995(66) p2655-2657 所記載，還有如圖 1 所示意性地顯示，對沖洗乾燥中之光阻圖案壁 1 施加的應力，可藉由下式表示。

$$\sigma_{\max} = (6\gamma \cos \theta / D) \times (H/W)^2$$

$\sigma_{\max}$ ：對光阻壁施加之最大應力、 γ ：沖洗之表面張力

θ ：接觸角、 D ：壁間之間隔

H ：壁之高度、 W ：壁之寬度

此等之長度，可藉由已知之方法，例如 SEM 照相而測定。

【0054】從上述之式可知，短 D 或短 W 會引起更多之應力。本說明書中，間距尺寸 3 係如圖 1 所記載，意指具有 W 及 D 之光阻圖案單元陣列中的 1 個單元。

此係意指所要求之光阻圖案越微細(越狹窄之間距尺寸)，施加於光阻圖案的應力變得越大。如此，圖案變得越微細，條件變得越嚴格，對於電子設備製造液 2(例如沖洗組成物)要求更多之改善。

【0055】以下列舉較佳之實施形態。

[實施形態 1]

一種電子設備製造液，其至少包含陰離子系界面活性劑(A)、溶媒(B)、及四級銨化合物(C)。

界面活性劑(A)，較佳為含有羧基之化合物，更佳為烷基羧酸化合物，進一步更佳為式(a)所表示者。



其中， R^{a1} 為 C_{3-12} 烷基，較佳而言， R^{a1} 為直鏈或分支之 C_{3-10} 烷基，進一步更佳為直鏈或分支之 C_{3-9} 烷基，再進一步更佳為直鏈或分支之 C_{3-8} 烷基。

界面活性劑(A)，較佳為選自由 2-甲基丙酸、正丁酸、2-甲基丁酸、正戊酸、正己酸、正庚酸、正辛酸、2-甲基戊酸、2-甲基己酸、5-甲基己酸、2-甲基庚酸、4-甲基-正辛酸、2-乙基己酸、2-丙基戊酸、2,2-二甲基戊酸、3,5,5-三甲基己酸所組成的群組。

溶媒(B)，較佳為包含水，更佳為實質上只包含水，進一步更佳為水之含量為 100 質量%。

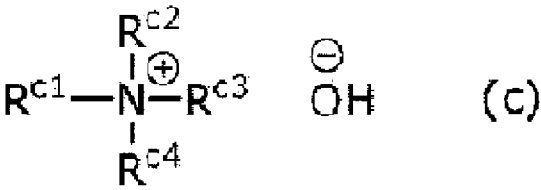
電子設備製造液，較佳為電子設備製造水溶液。

【 0056 】

[實施形態 2]

如實施形態 1 記載之電子設備製造液，其中四級銨化合物(C)為四級銨氫氧化物。

四級銨化合物(C)，較佳為式(c)所表示者。



其中，

R^{c1} 、 R^{c2} 、 R^{c3} 、及 R^{c4} 各自獨立為鹵素、未經取代或經鹵素、 C_{3-25} 環烷基、 C_{4-25} 芳基或羥基取代的直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基；未經取代或經鹵素、直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基、 C_{3-25} 環烷基、 C_{4-25} 芳基或羥基取代的直

鏈或分支之 C_{2-25} 之伸烯基；未經取代或經鹵素、直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基、 C_{4-25} 芳基或羥基取代的 C_{3-25} 環烷基；或者未經取代或經鹵素、直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基、 C_{3-25} 環烷基或羥基取代的 C_{4-25} 芳基，

較佳為未經取代或經苯基或羥基取代的直鏈或分支之 C_{1-18} 烷基；未經取代或經直鏈或分支之 C_{1-5} 烷基、或羥基取代的 C_{5-15} 環烷基；或者未經取代或經直鏈或分支之 C_{1-5} 烷基、或羥基取代的 C_{6-12} 芳基，

更佳為選自由甲基、乙基、丙基、丁基、十六基、羥基乙基、苄基、金剛烷基、及苯基所組成的群組。

四級銨化合物(C)，較佳為選自由氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、氫氧化四己基銨、氫氧化十六基三甲基銨、氫氧化2-羥基乙基三甲基銨、氫氧化三甲基苯基銨、氫氧化苄基三甲基銨、氫氧化苄基三乙基銨、氫氧化N,N,N-三甲基-1-金剛烷基銨所組成的群組。

【0057】

[實施形態 3]

如實施形態 1 或 2 所記載之電子設備製造液，其中以電子設備製造液為基準，陰離子系界面活性劑(A)之含量為 0.01~10 質量%，較佳為 0.02~5 質量%，更佳為 0.02~1 質量%。

較佳而言，以電子設備製造液為基準，溶媒(B)之含量為 80~99.99 質量%，

較佳而言，以電子設備製造液為基準，溶媒(B)所含之水的含量為 80~99.99 質量%。

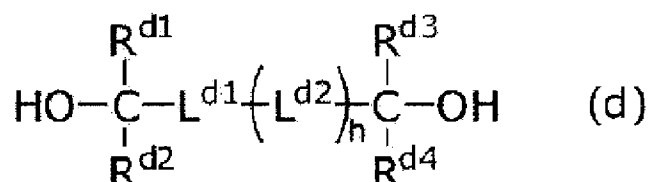
較佳而言，以電子設備製造液為基準，四級銨化合物(C)之含量為 0.00001~1 質量%，更佳為 0.0001~0.1 質量%，進一步更佳為 0.0002~0.01 質量%。

【0058】

[實施形態 4]

如實施形態 1 至 3 中至少任一項記載之電子設備製造液，其進一步包含含有羥基之化合物(D)。

含有羥基之化合物(D)，較佳係以下式(d)所表示：



其中，

R^{d1} 、 R^{d2} 、 R^{d3} 、及 R^{d4} 各自獨立為氫、氟、或 C_{1-5} 烷基；較佳係各自獨立為氫、氟、甲基、乙基、三級丁基、異丙基或異戊基；更佳係各自獨立為氫、甲基、或乙基。

L^{d1} 及 L^{d2} 各自獨立為 C_{1-20} 伸烷基、 C_{1-20} 環伸烷基、 C_{2-4} 伸烯基、 C_{2-4} 伸炔基、或 C_{6-20} 伸芳基。此等之基可經氟、 C_{1-5} 烷基或羥基取代。其中，伸烯基意指具有 1 個以上之雙鍵的二價羥基，伸炔基意指具有 1 個以上之參鍵的二價羥基者。較佳而言， L^{d1} 及 L^{d2} 各自獨立為可經氟取代的 C_{1-5} 伸烷基、 C_{2-4} 伸炔基、或伸苯基(C_6 伸芳基)。更佳而言， L^{d1} 及 L^{d2} 各自獨立為經氟取代的

C₂₋₄ 伸烷基、乙炔基(C₂ 伸炔基)或伸苯基，再進一步更佳為經氟取代的 C₂₋₄ 伸烷基、乙炔基。

在本發明之其他形態中，亦以未經氟取代者為較佳，L^{d1} 及 L^{d2} 各自獨立為 C₁₋₅ 之伸烷基、C₂₋₄ 之伸炔基、或伸苯基；更佳係各自獨立為 C₂₋₄ 之伸烷基、乙炔基或伸苯基；進一步更佳係各自獨立為 C₂₋₄ 之伸烷基、乙炔基。

h 為 0、1、或 2，較佳為 0 或 1，更佳為 0。

【0059】

[實施形態 5]

如實施形態 1 至 4 中至少任一項記載之電子設備製造液，其進一步包含添加物(E)。

其中，

添加物(E)包含選自由第 2 界面活性劑、酸、鹼、殺菌劑、抗菌劑、防腐劑、防黴劑所組成之群組之 1 種或 2 種以上。

較佳而言，以電子設備製造液為基準，添加物(E)之含量為 0.0001~10 質量%，更佳為 0.0003~0.1 質量%，進一步更佳為 0.005~0.01 質量%。

【0060】

[實施形態 6]

如實施形態 1 至 5 中至少任一項記載之電子設備製造液，其為半導體製造水溶液：

較佳而言，電子設備製造液為半導體基板製造水溶液；

較佳而言，電子設備製造液為半導體基板製造程序洗淨液；

較佳而言，電子設備製造液為微影術洗淨液；

較佳而言，電子設備製造液為光阻圖案洗淨液；或者

較佳而言，電子設備製造液為沖洗組成物。

【0061】

[實施形態 7]

一種光阻圖案之製造方法，其中使用如實施形態 1 至 6 中至少任一項記載之電子設備製造液。

【0062】

[實施形態 8]

一種光阻圖案之製造方法，其包含下述步驟：

(1)經由 1 個以上之中間層，或不經由中間層，將感光性樹脂組成物施用於基板上，形成感光性樹脂層；

(2)將前述感光性樹脂層曝光於放射線；

(3)將經曝光之感光性樹脂層顯影；且

(4)以如實施形態 1 至 6 中任一項記載之電子設備製造液洗淨顯影之層。

【0063】

[實施形態 9]

如實施形態 8 記載之光阻圖案之製造方法，其中前述感光性樹脂組成物為化學增幅型感光性樹脂組成物，曝光以使用極紫外線進行為較佳。

【0064】

[實施形態 10]

如實施形態 7 至 9 中任一項記載之光阻圖案之製造方法，其中 1 個電路單元中之光阻圖案的最小空間尺寸為 10~30nm。

【0065】

[實施形態 11]

一種裝置之製造方法，其包含如實施形態 7 至 10 中任一項記載之光阻圖案之製造方法。

【0066】

[實施形態 12]

如實施形態 11 記載之裝置之製造方法，其進一步包含將以如實施形態 7 至 10 中任一項記載之方法製造的光阻圖案作為光罩進行蝕刻，而將基板加工。

【0067】

[實施形態 13]

如實施形態 11 或 12 記載之裝置之製造方法，其進一步包含在加工之基板上形成配線。

【0068】若將本發明藉由各種實例加以說明，則如下所述。再者，本發明之形態不只限於此等實例。

【0069】

< 實施例 101 之電子設備製造溶液之調製 >

在去離子水中，添加作為(A)成分之 2-甲基丁酸，使其濃度成為 0.7 質量%，並添加作為(C)成分之氫氧化十六基三甲基銨，使其濃度成為 0.005 質量%，將其攪拌。以目視確認完全溶解。將其進行過濾(孔徑大小

(pore size)=10nm)，得到實施例 101 之電子設備製造液。

【 0070 】

< 實施例 102~109 及比較例 101、102 之電子設備製造液的調製 >

使用如表 1 記載之(A)成分及(C)成分，以成為表 1 記載之濃度的方式，與上述實施例 101 之調製同樣地操作，調製實施例 102~109、及比較例 101、102 之電子設備製造液。

比較例 101 為將不作任何添加之去離子水過濾而得者，比較例 102 為不含(A)成分者。

[表 1]

		(A)成分 (質量%)	(C)成分 (質量%)	崩塌防止
實施例	101	2-甲基丁酸(0.7)	氫氧化十六基三甲基銨(0.005)	A
	102	2-甲基戊酸(0.2)	氫氧化苄基三甲基銨 (0.003)	A
	103	正庚酸(0.06)	氫氧化 N,N,N-三甲基-1-金剛烷基銨(0.001)	A
	104	2-甲基己酸(0.1)	氫氧化四甲基銨(0.005)	A
	105	3,5,5-三甲基己酸(0.04)	氫氧化 2-羥基乙基三甲基銨(0.002)	A
	106	2-甲基庚酸(0.05)	氫氧化四丁基銨(0.0005)	A
	107	2-丙基戊酸(0.05)	氫氧化四甲基銨(0.001)	A
	108	3,5,5-三甲基己酸(0.03)	氫氧化 N,N,N-三甲基-1-金剛烷基銨(0.001)	A
	109	2-甲基庚酸(0.06)	氫氧化四丁基銨(0.001)	A
比較	101	-	-	B
	102	-	氫氧化 2-羥基乙基三甲基銨(0.005)	B

【 0071 】

< 評價基板之製作 1 >

將 BARC 組成物(AZ Kr-F17B，Merck Electronics 股份有限公司(以下稱為 ME))藉由旋轉塗布而塗布在矽基

板上，在熱板上以 180℃加熱 60 秒，得到膜厚 80nm 之 BARC。在其之上，塗布 PHS-丙烯酸酯系化學增幅型光阻 (DX6270P，ME)，在熱板上以 120℃加熱 90 秒，得到膜厚 620nm 之光阻膜。將此基板使用 KrF 曝光裝置 (FPA3000 EX5，Canon)，經由光罩 (250nm 線 / 空間 1：1) 曝光。此時使曝光量變化為 $25\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 40\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，以使所得到之線寬改變。

然後，在熱板上於 100℃進行 60 秒 PEB，流入顯影液，即 2.38 質量 %TMAH 水溶液後，保持 60 秒 (覆液)。在已覆液顯影液之狀態下，開始將水流入，一面使基板旋轉，一面從顯影液置換為水，在以水覆液之狀態下停止，靜置 60 秒。然後，在以水覆液之狀態下，流入實施例 101 之水溶液，一面使基板旋轉，一面從水置換成實施例 101 之電子設備製造液，在以實施例 101 之電子設備製造液覆液之狀態下停止，靜置 10 秒。將基板旋轉乾燥 30 秒，使基板乾燥。

關於實施例 102~109、及比較例 102，分別使用各種電子設備製造液，與上述同樣地進行評價基板之製作。

比較例 101，除了在以水覆液的狀態之後立即將基板進行旋轉乾燥之點與上述之實施例 101 不同之外，其餘皆相同。

【0072】

< 崩塌防止之評價 >

使用製作 1 之評價基板，進行圖案崩塌之防止性能的評價。將光阻圖案使用 SEM 裝置 S-9220(日立高科技)觀察，觀察有無圖案崩塌。以下列作為評價基準。在比較例 101 中，若線寬比 190nm 細，則會確認到光阻圖案之圖案崩塌。將結果記載於表 1。

A：於 150nm 以上 177nm 以下之線寬的光阻圖案中，未確認到圖案崩塌。

B：於 150nm 以上 197nm 以下線寬之光阻圖案中，確認到圖案崩塌。

C：於大於 200nm 之線寬的光阻圖案中，確認到圖案崩塌。

【0073】

< 實施例 201~206 及比較例 201~204 之電子設備製造液的調製 >

使用如表 2 記載之(A)成分、(C)成分、(D)成分，以成為如表 2 記載之濃度的方式，與上述實施例 101 之電子設備製造液之調製同樣地操作，調製實施例 201~206 及比較例 201~204 之電子設備製造液。

再者，比較例 203 為將不作任何添加之去離子水過濾而得者。

[表 2]

		(A)成分 (質量%)	(C)成分 (質量%)	(D)成分 (質量%)	界限圖案 尺寸 (nm)	LWR (nm)
實 施 例	201	2-甲基己酸(0.08)	氫氧化四甲基銨(0.01)	-	14.5	4.1
	202	2-甲基丁酸(0.7)	氫氧化 2-羥基乙基三甲基銨(0.003)	-	14.3	4.1
	203	3,5,5-三甲基己酸(0.04)	氫氧化四丁基銨(0.0005)	-	13.9	4.0
	204	正庚酸(0.06)	氫氧化 N,N,N-三甲基-1-金剛烷基銨(0.001)	-	14.2	4.2
	205	2-甲基己酸(0.07)	氫氧化四丁基銨(0.0005)	2,2,3,3-四氟-1,4-丁二醇(0.05)	13.5	4.1
	206	2-甲基己酸(0.06)	氫氧化 2-羥基乙基三甲基銨(0.01)	2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇(0.01)	13.3	4.0
比 較 例	201	2-甲基己酸(0.08)	-	-	16.4	4.3
	202	2-甲基戊酸(0.2)	-	-	16.3	4.5
	203	-	-	-	17.3	4.2
	204	-	氫氧化四丁基銨(0.002)	-	17.0	4.0

【 0074 】

< 評價基板之製作 2 >

將矽基板於 90℃以六甲基二矽氮烷(HMDS)處理 30 秒。在其上，藉由旋轉塗布而塗布 EUV 用 PHS-丙烯酸酯系化學增幅型光阻，在熱板上於 110℃加熱 60 秒，得到膜厚 50nm 之光阻膜。將此基板使用 EUV 曝光裝置(NXE：3400，ASML)，經由光罩(16nm 線/空間 1：1)曝光。此時使曝光量變化，以使所得到之線寬改變。然後，在熱板上於 100℃進行 60 秒 PEB，流入顯影液，即 2.38 質量%TMAH 水溶液後，保持 30 秒(覆液)。在已覆液顯影液之狀態下，開始將水流入，一面使基板旋轉，一面從顯影液置換為水，在以水覆液之狀態下停止，靜置 60 秒。然後，在以水覆液之狀態下，流入實施例 201 之電子設備製造液，一面使基板旋轉，一面將水置換成實施例 201 之電子設備製造液，在以實施例 201 之電子設備製造液覆液之狀態下停止 10 秒。將基板旋轉乾燥，使基板乾燥。

關於實施例 202~206、及比較例 201、202、204 之電子設備製造液，分別使用各種水溶液，與上述同樣作法評價基板之製作。

比較例 201，除了從顯影液置換成水，並在以水覆液的狀態之後立即將基板進行旋轉乾燥之點與上述之實施例 201 不同之外，其餘皆相同。

【 0075 】

< 界限圖案尺寸之評價(16nm 線/空間)>

將於製作 2 之評價基板上所形成的光阻圖案，使用尺寸掃描 SEM CG5000(日立高科技)，觀察有無線寬及圖案崩塌。若曝光量增大，則線寬變小。將圖案崩塌未發生的最小之線寬尺寸當作「界限圖案尺寸」。將結果記載於表 2。

【 0076 】

< LWR 之評價(16nm 線/空間)>

將製作 2 之評價基板上所形成的光阻圖案之 LWR 進行評價。使用尺寸掃描 SEM CG5000，測定線寬 16nm 之光阻圖案的 LWR(線寬粗糙度(Line Width Roughness))。將結果記載於表 2。

【符號說明】

【 0077 】

- 1:光阻圖案壁
- 2:電子設備製造液
- 3:間距尺寸

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種電子設備製造液，其至少包含：

陰離子系界面活性劑(A)、
溶媒(B)、及
四級銨化合物(C)；
其中，

界面活性劑(A)，較佳為含有羧基之化合物，更佳為烷基羧酸化合物，進一步更佳為式(a)所表示者：



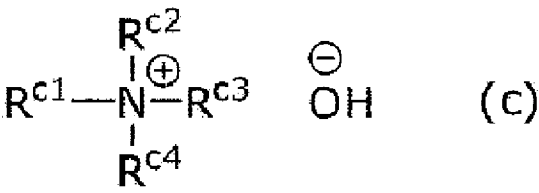
(其中， R^{a1} 為 C_{3-12} 烷基，較佳而言， R^{a1} 為直鏈或分支之 C_{3-10} 烷基)，

溶媒(B)較佳為包含水；或者

電子設備製造液較佳為電子設備製造水溶液。

【請求項 2】如請求項 1 之電子設備製造液，其中四級銨化合物(C)為四級銨氫氧化物；

較佳而言，四級銨化合物(C)以式(c)表示：



(其中，

R^{c1} 、 R^{c2} 、 R^{c3} 、及 R^{c4} 各自獨立為鹵素、未經取代或經鹵素、 C_{3-25} 環烷基、 C_{4-25} 芳基或羥基取代的直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基；未經取代或經鹵素、直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基、 C_{3-25} 環烷基、 C_{4-25} 芳基或羥基取代的直

鏈或分支之 C_{2-25} 之伸烯基；未經取代或經鹵素、直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基、 C_{4-25} 芳基或羥基取代的 C_{3-25} 環烷基；或者未經取代或經鹵素、直鏈或分支之 C_{1-25} 烷基、 C_{3-25} 環烷基或羥基取代的 C_{4-25} 芳基)。

【請求項 3】如請求項 1 或 2 之電子設備製造液，其中以電子設備製造液為基準，陰離子系界面活性劑(A)之含量為 0.01~10 質量%；

較佳而言，以電子設備製造液為基準，溶媒(B)之含量為 80~99.99 質量%，

較佳而言，以電子設備製造液為基準，溶媒(B)所含之水的含量為 80~99.99 質量%，或

較佳而言，以電子設備製造液為基準，四級銨化合物(C)之含量為 0.00001~1 質量%，更佳為 0.0001~0.1 質量%。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中至少任一項之電子設備製造液，其進一步包含含有羥基之化合物(D)。

【請求項 5】如請求項 1 至 4 中至少任一項之電子設備製造液，其進一步包含添加物(E)：

其中，

添加物(E)包含選自由第 2 界面活性劑、酸、鹼、殺菌劑、抗菌劑、防腐劑、防黴劑所組成的群組之 1 個或 2 個以上；

較佳而言，以電子設備製造液為基準，添加物(E)之含量為 0.0001~10 質量%。

【請求項 6】如請求項 1 至 5 中至少任一項之電子設備製造液，其為半導體製造水溶液；

較佳而言，電子設備製造液為半導體基板製造水溶液；

較佳而言，電子設備製造液為半導體基板製造程序洗淨液；

較佳而言，電子設備製造液為微影術洗淨液；或

較佳而言，電子設備製造液為光阻圖案洗淨液。

【請求項 7】一種光阻圖案之製造方法，其係使用如請求項 1 至 6 中至少任一項之電子設備製造液。

【請求項 8】一種光阻圖案之製造方法，其係包含下述步驟：

(1)經由 1 個以上之中間層，或不經由中間層，將感光性樹脂組成物施用於基板上，形成感光性樹脂層；

(2)使該感光性樹脂層曝光於放射線；

(3)將經曝光之感光性樹脂層顯影；且

(4)以如請求項 1 至 6 中任一項之電子設備製造液洗淨顯影之層。

【請求項 9】如請求項 8 之光阻圖案之製造方法，其中該感光性樹脂組成物為化學增幅型感光性樹脂組成物，較佳而言，曝光係使用極紫外線進行。

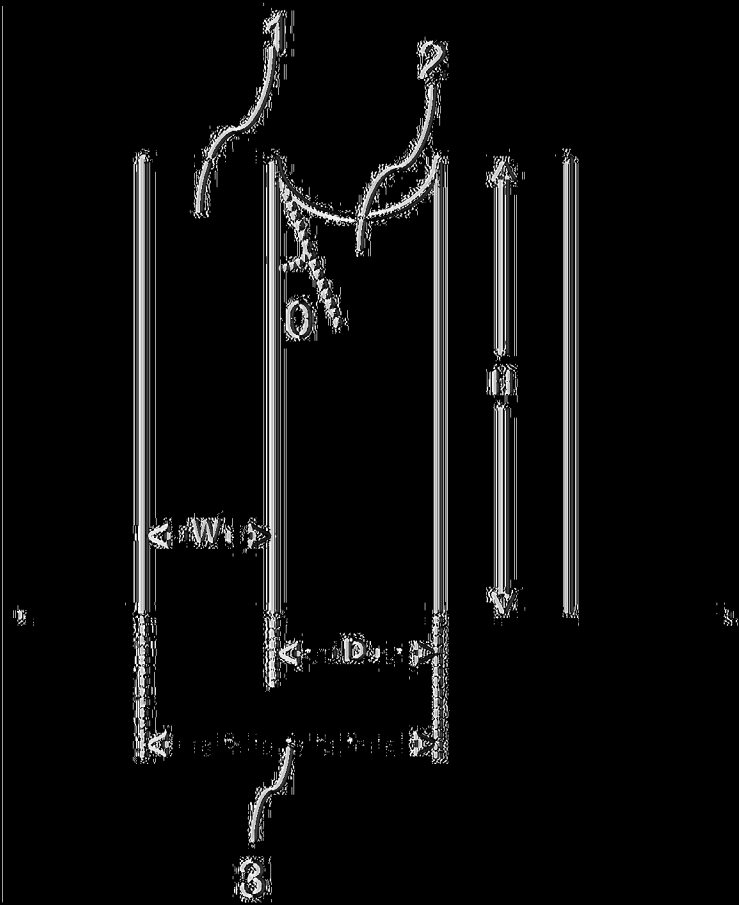
【請求項 10】如請求項 7 至 9 中任一項之光阻圖案之製造方法，其中 1 個電路單元中之光阻圖案的最小空間尺寸為 10~30nm。

【請求項 11】一種裝置之製造方法，其包含如請求項 7 至 10 中任一項之光阻圖案之製造方法。

【請求項 12】如請求項 11 之裝置之製造方法，其中進一步包含將以如請求項 7 至 10 中任一項之方法製造的光阻圖案作為光罩進行蝕刻，而將基板加工。

【請求項 13】如請求項 11 或 12 之裝置之製造方法，其中進一步包含在加工之基板上形成配線。

|(發明圖式)|



|(圖 1)|