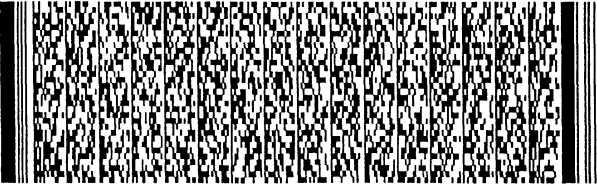


申請日期： <u>90.4.19</u>	案號： <u>90109439</u>
類別： <u>G03F7/039</u>	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		567403
一、 發明名稱	中文	負功型化學放大光阻組合物
	英文	NEGATIVE-ACTING CHEMICALLY AMPLIFIED PHOTORESIST COMPOSITION
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 蘇平雍 2. 陸平宏 3. 勞夫 R. 丹邁爾
	姓名 (英文)	1. PINGYONG XU 2. PING-HUNG LU 3. RALPH R. DAMMEL
	國籍	1. 中國 2. 美國 3. 德國
	住、居所	1. 美國紐澤西州貝斯金脊市伍德華路163號 2. 美國紐澤西州橋水市史地普橋思路473號 3. 美國紐澤西州富雷明頓市青彼路8號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 瑞士商克來里恩國際公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. CLARIANT INTERNATIONAL LTD.
	國籍	1. 瑞士
	住、居所 (事務所)	1. 瑞士慕坦茲市路陶斯街61號
	代表人 姓名 (中文)	1. 詹迪黑摩 2. 多里 崔維森
	代表人 姓名 (英文)	1. JAN D' HAEMER 2. DORLI TREVISAN
		

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

美國 US

2000/06/16 09/596,098

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



## 五、發明說明 (1)

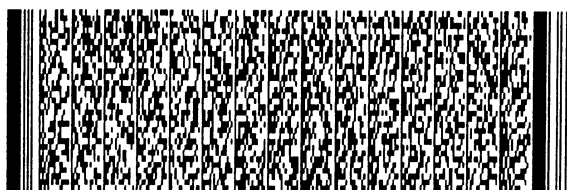
## 發明背景

本發明關於一種負功型化學放大、對輻射敏感的光阻組合物及一種利用此光阻製造微電子裝置之方法。本發明光阻包含具有環鍵結羥基之酚的薄膜形成黏合樹脂、至少兩種化學不相似之交聯劑的組合物及在顯像輻射的照射下可產生酸之化合物(光酸產生劑)。

光阻組合物可用於製造小型化電子元件如製造電腦晶圓及積體電路之微石印程序。一般而言，在這些程序中，光阻組合物的薄膜先被塗覆在基質材料上，如用於製造積體電路的矽晶圓。然後，烘烤敷料基材以蒸掉光阻組合物中的溶劑並將塗層固定在基材上。接下來令基材之烘烤過敷料表面在顯像輻射下進行成像曝光。

此輻射曝光使敷料表面照光處產生化學變形。可見光，紫外(UV)光、電子束及X-射線輻射能是現今微石印程序中普遍使用的顯像輻射類型。在此成像曝光之後，以顯影劑溶液處理敷料基材以溶解並除去基材上敷料表面中已輻射照光或未照光處。

光阻組合物有兩類，負光型及正功型。當負功型光阻組合物在輻射照射下成像曝光時，光阻組合物中經輻射照射過的區域變得較不溶於顯影劑溶液(如交聯反應發生)，然而光阻塗層中未照光處相對維持可溶於此種溶液。因此，以顯影劑處理已照光負功型光阻將除去此光阻塗層中未照光處並在該塗層中產生負影像，因此不覆蓋下面塗有光阻組合物之基材表面上所需部份。



## 五、發明說明 (2)

負功型、對酸敏感的光阻組合物之使用在先前技術上係為人所熟知的。大部份此先前技術光阻組合物係使用可與聚合體黏合樹脂反應已形成不溶性薄膜之交聯劑，其包含較高分子量的聚合物。

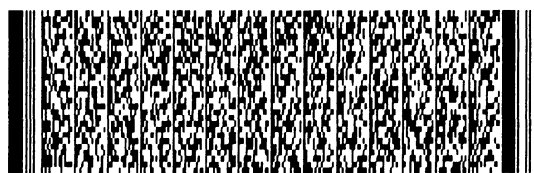
發明概述

本發明係關於一種可在鹼性媒介中顯像之負功型化學放大、對輻射敏感的光阻組合物，此光阻包含：

- a) 具有環鍵結羥基之酚的薄膜形成聚合體黏合樹脂；
- b) 於輻射的照射下可形成酸之光酸產生劑，其量足以引發薄膜形成黏合樹脂交聯；
- c) 曝露於步驟 b) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎢離子的交聯劑，其包括醚化胺基塑料聚合物或寡聚物；
- d) 第二種曝露於步驟 b) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎢離子的交聯劑，其包括 1) 經羥基取代-或 2) 經羥基 $C_1-C_4$  烷基取代之 $C_1-C_{12}$  烷基酚，其中步驟 c) 及 d) 的交聯劑總量為有效的交聯量；及
- e) 光阻溶劑，

本發明也關於一種製造微電子裝置，如半導體之方法，此方法包括：

- a) 提供一種負功型光阻組合物，其包含：
  - 1) 具有環鍵結羥基之酚的薄膜形成聚合體黏合樹脂；

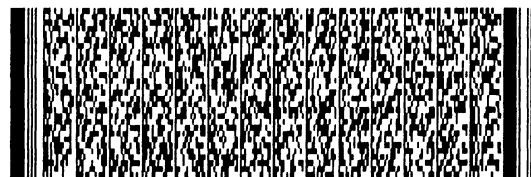
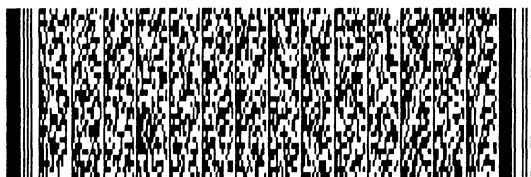


## 五、發明說明 (3)

- 2) 於輻射的照射下可形成酸之光酸產生劑，其量足以引發步驟 1) 之薄膜形成黏合樹脂交聯；
- 3) 曝露於步驟 2) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎗離子的交聯劑，其包括醚化胺基塑料聚合物或寡聚物；
- 4) 第二種曝露於步驟 2) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎗離子的交聯劑，其包括：經羥基取代-或經羥基 $C_1-C_4$ 烷基取代之 $C_1-C_{12}$ 烷基酚，其中步驟 3) 及 4) 的交聯劑總量為有效的交聯量；及
- 5) 光阻溶劑。
  - b) 將取自步驟 a) 光阻組合物塗覆在適合的基材表面上；
  - c) 熱處理取自步驟 b) 敷料基材直到實質上所有光阻溶劑皆從光阻組合物中被去除；
  - d) 取自步驟 c) 之敷料光阻組合物在顯像輻射下進行成像曝光；
  - e) 在步驟 d) 中曝光後，加熱此基材及
  - f) 以顯影劑除去取自步驟 d) 之敷料光阻組合物中未照光處。

較佳具體實例之描述

本發明組合物包含負功型化學放大且對顯像輻射如電子束、離子束、紫外光或X-射線敏感的光阻。這些組合物係以化學方式藉具有一個被酸產生劑吸收之光子或激發粒子



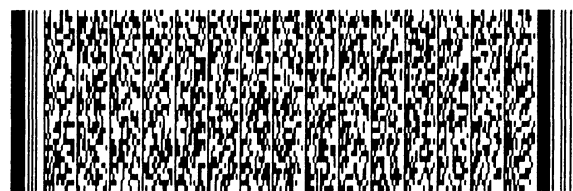
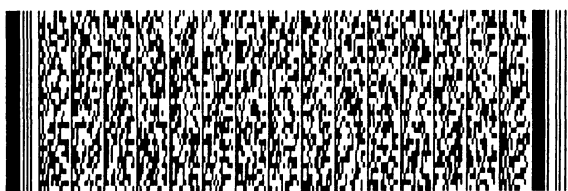
## 五、發明說明 (4)

而被放大，其提供一個接著可催化許多交聯反應之酸分子。從對輻射敏感之光酸產生劑產生酸不需要熱，在影像輻射的照射下就足夠了。

本發明光阻組合物中所使用之酚的薄膜形成聚合體黏合樹脂最好是可溶於鹼性媒介如水性鹼性顯影劑但不溶於水之羥基芳族聚合物。這些黏合樹脂可在交聯劑的存在下進行交聯。此黏合樹脂係經過選擇使本發明光阻組合物可在交聯之前溶於鹼性環境，如水性鹼性顯影劑中。但是，然後這些組合物在交聯後變得不溶於此鹼性媒介。

較好的黏合樹脂可包括酚醛清漆，較佳係衍生自經取代的酚如鄰-甲酚；間-甲酚；對-甲酚；2,4-二甲苯酚；2,5-二甲苯酚；3,4-二甲苯酚；3,5-二甲苯酚；百里酚及其混合物，其已與醛如甲醛縮合。黏合樹脂也可包含聚(乙烯基酚)如聚(對-羥基苯乙烯)；聚(對-羥基- $\alpha$ -甲基苯乙烯)；對-羥基苯乙烯或對-羥基- $\alpha$ -甲基苯乙烯與苯乙烯、醋酸基苯乙烯或丙烯酸及/或甲基丙烯酸的共聚物；羥基苯基烷基甲醇均聚物；或酚醛清漆/聚(乙烯基酚)共聚物。

醚化胺基塑料交聯劑包括在酸的存在下可提供碳鎗離子並用於交聯薄膜形成黏合樹脂之有機寡聚物或聚合物，其中該酸係藉輻射，較佳係顯像輻射所產生的。此使黏合樹脂已照光處不溶於鹼性媒介。此交聯劑可由多種胺基塑料結合含有許多羥基、羧基、醯胺或亞胺基之化合物或低分子量聚合物製得。較好的胺基寡聚物或聚合物是由胺如



## 五、發明說明 (5)

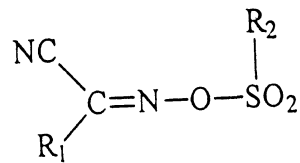
脲、蜜胺或乙內醯脲與醛如甲醛反應所獲得的胺基塑料。此類適合的胺基塑料包括脲-甲醛、蜜胺-甲醛、苯并瓜胺-甲醛及格來克爾(gylcoluril)-甲醛樹脂及任何這些聚合物的組合。特別好的胺基塑料是六(甲氧基甲基)蜜胺寡聚物。

經羥基取代之烷基酚交聯劑包括在藉由輻射所產生之酸的存在下可提供碳鎗離子並也可用於交聯薄膜形成黏合樹脂之有機聚合物。此使黏合樹脂已照光處不溶於鹼性媒介。此交聯劑包括經單-及經二-羥基取代之酚如二如二羥烷基甲酚如二羥烷基-(如二羥甲基-)對-甲酚。較好的二羥烷基甲酚包括經單-或二羥基- $C_1-C_4$  烷基取代(單-、二-、三-或四- $C_1-C_{12}$  烷基)酚，如二羥基烷基-(四-烷基)-酚。特別好的交聯劑是2,6-二羥基烷基-4-(四-烷基)酚，如2,6-二羥基甲基-4-(1,1,3,3-四甲基丁基)酚。

光產生劑在輻射如UV光的照射下可產生催化光阻組合物中聚合體黏合樹脂交聯所需的酸量。這提供基材上光阻薄膜之已照光和未照光處間溶解度上的差異。較好的光酸產生劑是一種對輻射敏感的胍磺酸酯，如美國專利4,540,598及5,627,011中所揭示的。當光阻組合物曝露在輻射，特別是光化射線下時，胍磺酸酯產生酸，因此交聯發生在照光後烘烤程序過程中，其中光阻組合物中已照光處變得不溶於慣用的鹼性媒介如水性鹼性顯影劑中。可用於本發明光阻組合物中之較好的胍磺酸酯具有下列結構式：

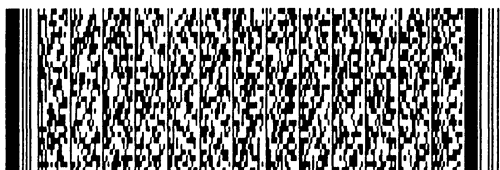


## 五、發明說明 (6)



其中 $R_1$ 及 $R_2$ 為 $C_1-C_4$ 烷基或鹵化烷基；苯基；或萘基；或經硝基-、氯-、溴-、羥基、 $C_1-C_4$ 烷基、 $C_1-C_4$ 氟烷基或 $C_1-C_4$ 烷氧基取代之苯基或萘基。

適合此光阻組合物之溶劑包括丙二醇單烷基醚、丙二醇烷基(如甲基)醚醋酸酯、2-庚酮、3-甲氧基-3-甲基丁醇、醋酸丁基酯、茴香醚、二甲苯、二甘醇二甲醚、乙二醇單乙基醚醋酸酯、乙二醇單甲基醚、乙二醇單乙基醚、二乙二醇單乙基醚、二乙二醇單乙基醚醋酸酯、乙二醇單甲基醋酸酯、甲基乙基酮、2-庚酮或單氧基單羧酸酯，如甲氧基醋酸酯、乙氧基醋酸酯、丁氧基醋酸酯、甲基甲氧基醋酸酯、乙基甲氧基醋酸酯、丁基甲氧基醋酸酯、甲基乙氧基醋酸酯、乙基乙氧基醋酸酯、乙氧基乙基丙酸酯、甲基3-氧基丙酸酯、乙基3-氧基丙酸酯、甲基3-甲氧基丙酸酯、乙基3-甲氧基丙酸酯、甲基2-氧基丙酸酯、乙基2-氧基丙酸酯、乙基2-羥基丙酸酯(乙基乳酸酯)、乙基3-羥基丙酸酯、丙基2-氧基丙酸酯、甲基2-乙氧基丙酸酯或丙基2-甲氧基丙酸酯或一或多種這些溶劑之組合物。光阻溶劑可以組合物中高至95重量%固體之量存在於整個光阻組合物中。當然，溶劑實質上在塗覆光阻溶液於基材上，接著乾燥之後被除去。

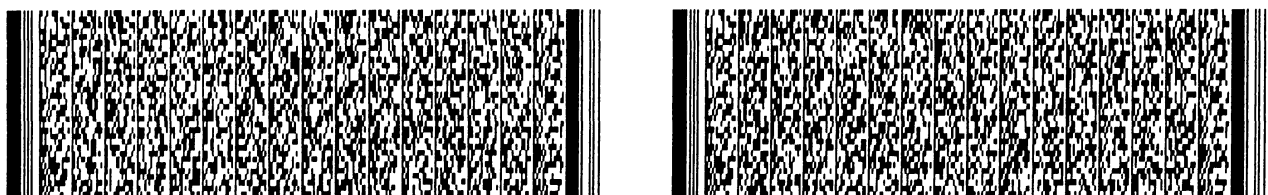


## 五、發明說明 (7)

所製得的光阻溶液可藉任何光阻技術上所用包括浸漬、噴霧、旋渦及旋轉塗覆等慣用方法塗覆在基材上。例如旋轉塗覆時，可調整光阻溶液之相關固體含量百分比以提供既定旋轉程序所使用之旋轉裝置種類及許可時間量所需厚度之塗層。適合的基材包括矽、鋁、聚合樹脂、二氧化矽、摻有雜質之二氧化矽、氮化矽、鈹、銅、聚矽、陶瓷、鋁/銅混合物；砷化鎵及其他如III/V族化合物。

利用上述程序所製得的光阻塗層是特別適合應用於熱力方式長矽/二氧化矽塗層的晶圓，如用於製造微處理器及其他小型化積體電路元件。也可使用鋁/氧化鋁晶圓。此基材也可包含各種聚合樹脂，特別是透明的聚合物如聚酯。此基材可具有適合組合物之黏合促進層，如一種含有六烷基二矽氮烷，較佳微六甲基二矽氮烷(HMDS)之組合物。

然後將此光阻組合物溶液塗覆在基材上並熱處理此基材。此溫度處理係經過選擇以降低光阻中殘留溶劑的濃度，同時不會造成光敏元件實質上熱降解。一般而言，希望將溶劑濃度減至最低，且此第一次溫度處理係進行直到實質上所有溶劑皆已蒸發，而且一微米大小厚的光阻組合物塗層仍保留在基材上。此熱處理係進行直到溶劑去除變化速率變得相當不明顯。溫度及時間的選擇係視使用者所要的光阻性質以及所用裝置及商業希望的塗覆時間而定。然後將敷料基材藉適合的面具、底板、模繪板、樣板等之使用產生任何想要的圖案在光化輻射下照光。然後此光阻



## 五、發明說明 (8)

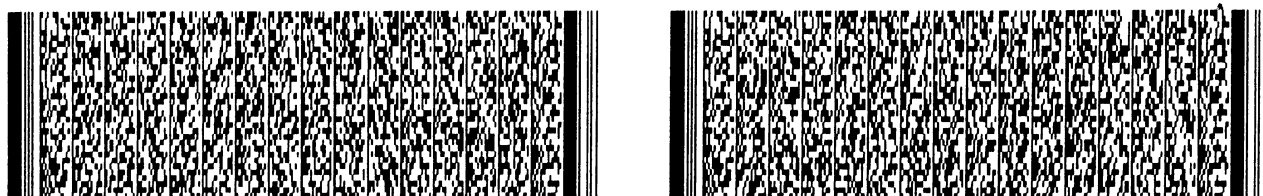
在顯像之前先經過照光後第二次烘烤或熱處理。

已照光負功型塗有光阻的基材一般係藉浸漬在鹼性顯像溶液或利用噴霧顯性程序使其顯像以除去未照光處。此溶液最好係藉，例如突發氮氣攪拌方式攪拌之。並將此基材保留在顯影劑中直到所有或實質上所有光阻塗層已由未照光處溶解。顯影劑包括銨或鹼金屬氫氧化物的水溶液。一種較佳氫氧化物是四甲基銨氫氧化物。從顯像溶液中移出敷料晶圓後，可視情況進行顯像後熱處理或烘烤以增加塗層的黏性及對蝕刻溶液及其他物質的化學抵抗力。顯像後熱處理包括在低於塗層之軟化點下烘箱烘烤塗層及基材。本發明光阻組合物係耐酸-鹼蝕刻溶液並提供基材上未照光之光阻塗層區域有效的保護。

典型的本發明光阻組合物可包含高至約50重量%固體，以光阻組合物總重為基準。此固體可包含從1至15重量%光酸產生劑、40至80重量%酚的樹脂黏合劑及從5至30重量%交連劑，以光阻組合物之總固體含量為基準。

在本發明特佳具體實例中，I-線敏感染料也可被加入光阻組合物中。此類染料可包括Sudan橘G；Martins黃；Dye O-PM酯；2,3',4,4'-四甲基羥基二苯甲酮、9-蒽甲醇；苯氧基甲基蒽；9,10-二苯基蒽；經取代的苯蒽及經取代的二苯基。一般而言，可加入從約1至10%此類染料，以固體總重為基準。

下列特定實例將提供詳細描述製造及利用本發明組合物之方法。但是，這些實例不欲以任何方式限制或限定本發



## 五、發明說明 (9)

明範圍，而且不應被解釋成為了實行本發明必須限定使用的準備條件、參數或值。

對照實例1

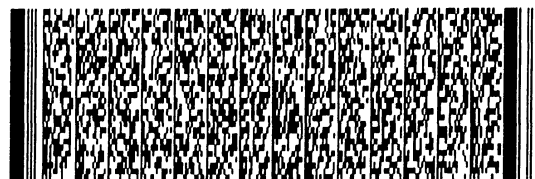
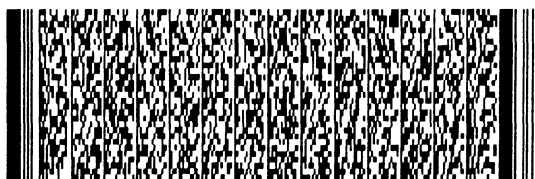
藉提供一種2.1827克VPN 1109(18.5909%)、0.1267克DM-POP(1.0792%)、0.0396克PAI-101(0.3371%)、0.1718克2% FC 430於PGMEA(1.4632%)形成之溶液及9.2199克PGMEA(78.5296%)之摻混物製備光阻組合物。

- 1) VPN 1109是獲自Clariant公司之間-甲酚/甲醛酚醛清漆。
- 2) DM-POP是獲自Honshu化學公司之2,6-二羥基甲基-4-(1,1,3,3-四甲基丁基)酚。
- 3) PAI-101是獲自Midori Kagaku公司之4-甲氧基- $\alpha$ (((4-甲基苯基)磺醯基)氧基)亞胺基苯乙腈。
- 4) FC 430獲自3M公司的氟化界面活性劑。
- 5) PGMEA是丙二醇甲基醚醋酸酯

對照實例2

藉提供一種6.0070克VPN 1109(20.0234%)、2.1100克Cymel 303(7.0335%)、0.02831克PAI-101(0.9436%)、0.4500克2% FC 430於PGMEA(1.5000%)形成之溶液及21.1499克PGMEA(70.4996%)之摻混物製備光阻組合物。

Cymel 303係購自Cytec工業公司之六甲基醇蜜胺六甲基醚。



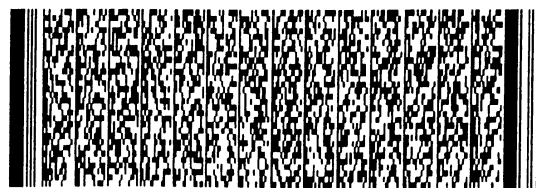
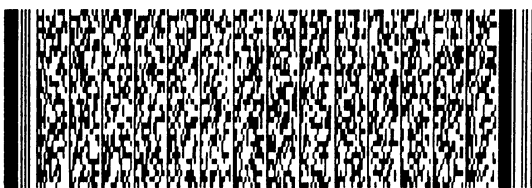
## 五、發明說明 (10)

實例3

藉提供一種2.3426克VPN 1109(19.2016%)、0.0755克DM-POP(0.6189%)、0.3657克Cymel 303(2.9975%)、0.0727克PAI-101(0.5959%)、0.1804克2% FC 430於PGMEA(1.4787%)形成之溶液及9.1631克PGMEA(75.1074%)之摻混物製備光阻組合物。

實例4

各別將對照實例1、對照實例2及實例3之光阻組合物塗覆在6英吋矽晶圓上以各別提供1.17微米厚之光阻薄膜。然後將數料晶圓各別在加熱板上90℃下軟烘烤60秒。然後將晶圓分別置於Nikon® 0.54 NA I-線步進器上以下列照射劑量照射之。然後將各已照光晶圓置於加熱板上於110℃下進行照光後烘烤60秒。然後晶圓在23℃下利用AZ® 300 MIF顯影劑(2.38%四甲基銨氫氧化物溶液)各別攪煉顯影60秒。對照實例1及2的光阻組合物獲得無法令人接受的圖案輪廓，因為該輪廓壁沒有一處近乎垂直。實例3的光阻組合物獲得具有實質上垂直壁之極令人滿意的輪廓。實例1、2及3的光阻在I-線步進器上的照射劑量分別為48毫焦耳/平方厘米、26毫焦耳/平方厘米及30毫焦耳/平方厘米。

實例5

## 五、發明說明 (11)

藉提供一種19.2016克VPN 1109、0.6189克DM-POP、2.29975克Cymel 303、0.5959克PAI-101、1.4787克2% FC 430於PGMEA形成之溶液及75.1074克PGMEA之摻混物製備光阻組合物。

實例6

藉提供一種19.2016克VPN 1109、0.6189克DM-POP、2.29975克Cymel 303、0.5959克CGI 131 膦磺酸酯(獲自Ciba公司)、1.4787克2% FC 430於PGMEA形成之溶液及75.1074克PGMEA之摻混物製備光阻組合物。

實例7

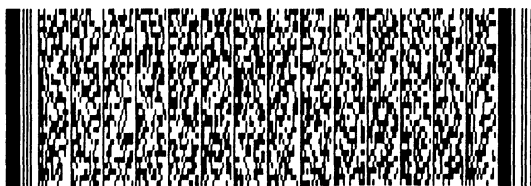
藉提供一種19.2016克VPN 1109、0.6189克DM-POP、2.29975克Cymel 303、0.5959克OP9141E 1-磺醯基氧基-2-吡啶酮、1.4787克2% FC 430於PGMEA形成之溶液及75.1074克PGMEA之摻混物製備光阻組合物。

實例8

藉提供一種19.2016克VPN 1109、0.6189克DM-POP、2.29975克Cymel 303、0.5959克PAI-101、0.19515克9-蒽甲醇、1.4787克2% FC 430於PGMEA形成之溶液及75.1074克PGMEA之摻混物製備光阻組合物。

實例9

藉提供一種24.6033克VPN 1109、0.7929克DM-POP、



## 五、發明說明 (12)

3.8408 克Cymel 303、0.7635 克PAI-101、1.8947 克 2% FC 430 於PGMEA 形成之溶液及68.1048 克PGMEA 之摻混物製備光阻組合物。

實例10

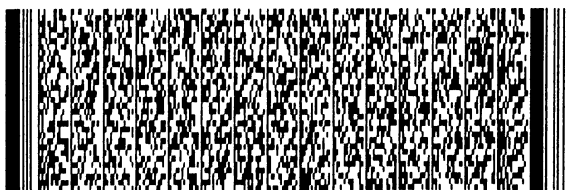
藉提供一種26.0477 克聚(羥基苯乙烯)/苯乙烯 10013-77-FDP 共聚物(獲自Triquest)、0.8395 克DM-POP、2.7798 克Cymel 303、0.3336 克PAI-101、2.0059 克 2% FC 430 於PGMEA 形成之溶液及67.9936 克PGMEA 之摻混物製備光阻組合物。

實例11

藉提供一種26.7295 克聚(羥基苯乙烯)/苯乙烯FK-070 共聚物(獲自Maruzen)、0.4805 克DM-POP、2.3274 克Cymel 303、0.4627 克PAI-101、1.1481 克 2% FC 430 於PGMEA 形成之溶液及68.8519 克PGMEA 之摻混物製備光阻組合物。

實例12

藉提供一種24.6033 克聚(羥基苯乙烯)/酚醛清漆 10004-153-2B 共聚物(獲自Triquest)、0.4805 克DM-POP、2.3274 克Cymel 303、0.4627 克PAI-101、1.1481 克 2% FC 430 於PGMEA 形成之溶液及68.8519 克PGMEA 之摻混物製備光阻組合物。



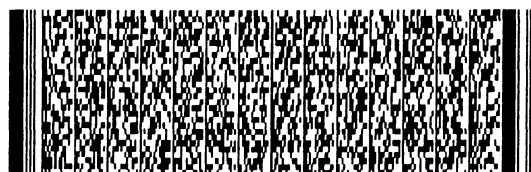
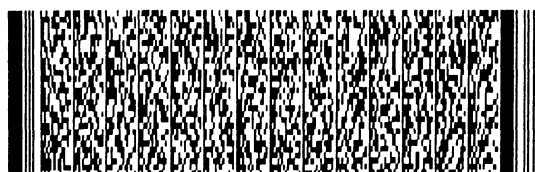
## 五、發明說明 (13)

## 實例13

各別將實例5至12之光阻組合物塗覆在6英吋矽晶圓上以各別提供1.00微米厚之光阻薄膜。然後將敷料晶圓各別置於加熱板上90°C下軟烘烤60秒。然後將晶圓分別置於Nikon® 0.54 NA I-線步進器上以下列照射劑量照射之。然後將各已照光晶圓置於加熱板上於110°C下進行照光後烘烤60秒。然後晶圓在23°C下利用AZ® 300 MIF顯影劑(2.38%四甲基銨氫氧化物溶液)各別攪煉顯影60秒。實例5至12之光阻組合物分別獲得具有實質上垂直壁之極令人滿意的輪廓。實例5至實例12之光阻的照射劑量各別如下：

樣品編號	照射劑量(毫焦耳/平方厘米)
5	30
6	68
7	10
8	22
9	18
10	26
11	32
12	26

除非另外陳述，所有份數及百分比皆以重量為基準；烷基為C<sub>1</sub>至C<sub>4</sub>烷基；烷氧基為C<sub>1</sub>至C<sub>4</sub>烷氧基；所有溫度皆為°C；所有分子量皆為重量平均分子量。



圖式簡單說明

四、中文發明摘要 (發明之名稱：負功型化學放大光阻組合物)

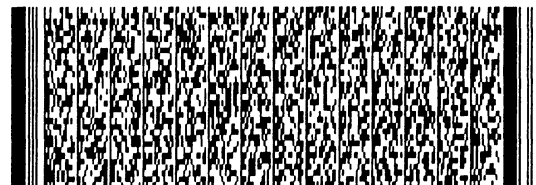
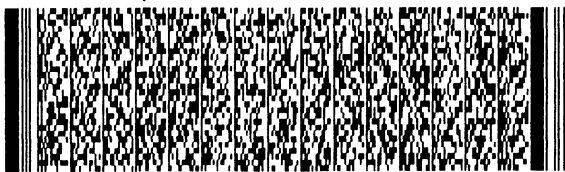
一種可在鹼性媒介中顯像之負功型化學放大、對輻射敏感的光阻組合物，此光阻包含：

- a) 具有環鍵結羥基之酚的薄膜形成聚合體黏合樹脂；
- b) 於輻射的照射下可形成酸之光酸產生劑，其量足以引發薄膜形成黏合樹脂交聯；
- c) 曝露於步驟 b) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎗離子的交聯劑，其包括醚化胺基塑料聚合物或寡聚物；
- d) 第二種曝露於步驟 b) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎗離子的交聯劑，其包括 1) 經羥基取代-或 2) 經羥基 $C_1-C_4$  烷基取代之 $C_1-C_{12}$  烷基酚，其中步驟 c) 及 d) 的交聯劑總量為有效的交聯量；及

英文發明摘要 (發明之名稱：NEGATIVE-ACTING CHEMICALLY AMPLIFIED PHOTORESIST COMPOSITION)

A chemically-amplified, negative-acting, radiation-sensitive photoresist composition that is developable in an alkaline medium, the photoresist comprising:

- a) a phenolic film-forming polymeric binder resin having ring bonded hydroxyl groups;
- b) a photoacid generator that forms an acid upon exposure to radiation, in an amount sufficient to initiate crosslinking of the film-forming binder resin;



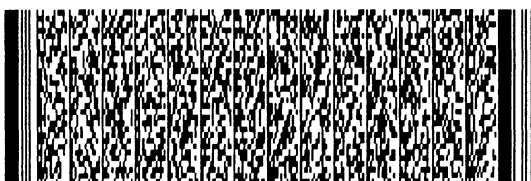
四、中文發明摘要 (發明之名稱：負功型化學放大光阻組合物)

e) 光阻溶劑，

以及一種利用此類光阻組合物製造微電子裝置之方法。

英文發明摘要 (發明之名稱：NEGATIVE-ACTING CHEMICALLY AMPLIFIED PHOTORESIST COMPOSITION)

- c) a crosslinking agent that forms a carbonium ion upon exposure to the acid from step b) generated by exposure to radiation, and which comprises an etherified aminoplast polymer or oligomer;
- d) a second crosslinking agent that forms a carbonium ion upon exposure to the acid from step b) generated by exposure to radiation, and which comprises either 1) a hydroxy substituted- or 2) a hydroxy C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alkyl



四、中文發明摘要 (發明之名稱：負功型化學放大光阻組合物)

英文發明摘要 (發明之名稱：NEGATIVE-ACTING CHEMICALLY AMPLIFIED PHOTORESIST COMPOSITION)

substituted-  $C_1-C_{12}$  alkyl phenol, wherein the total amount of the crosslinking agents from steps c) and d) is an effective crosslinking amount; and

e) a photoresist solvent,  
and a process for producing a microelectronic device utilizing such a photoresist composition.



## 六、申請專利範圍

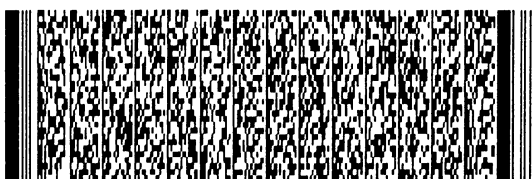
1. 一種可在鹼性媒介中顯像之負功型化學放大、對輻射敏感的光阻組合物，此光阻包含：

- a) 具有環鍵結羥基之酚的薄膜形成聚合體黏合樹脂；
- b) 於輻射的照射下可形成酸之光酸產生劑，其量足以引發薄膜形成黏合樹脂交聯；
- c) 曝露於步驟 b) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎗離子的交聯劑，其包括醚化胺基塑料聚合物或寡聚物；
- d) 第二種曝露於步驟 b) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎗離子的交聯劑，其包括 1) 經羥基取代 - 或 2) 經羥基  $C_1-C_4$  烷基取代之  $C_1-C_{12}$  烷基酚，其中步驟 c) 及 d) 的交聯劑總量為有效的交聯量；及
- e) 光阻溶劑。

2. 根據申請專利範圍第1項之光阻組合物，其中該聚合體黏合樹脂包括酚醛清漆，其係衍生自選自鄰-甲酚；間-甲酚；對-甲酚；2,4-二甲苯酚；2,5-二甲苯酚；3,4-二甲苯酚；3,5-二甲苯酚；百里酚及其混合物之經取代的酚，其已與醛如甲醛縮合；聚(乙烷基酚)或聚(乙烷基酚)共聚物。

3. 根據申請專利範圍第2項之光阻組合物，其中該醛是甲醛。

4. 根據申請專利範圍第1項之光阻組合物，其中該步驟 b) 之交聯劑為胺與醛反應所獲得之醚化胺基塑料寡聚物或



## 六、申請專利範圍

聚合物。

5. 根據申請專利範圍第1項之光阻組合物，其中該步驟b)之醚化胺基塑料寡聚物或聚合物是六(甲氧基甲基)蜜胺。

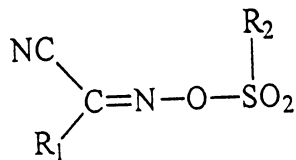
6. 根據申請專利範圍第1項之光阻組合物，其中該步驟c)之第二種交聯劑為二羥烷基甲酚。

7. 根據申請專利範圍第6項之光阻組合物，其中該二羥烷基甲酚是二羥烷基對-甲酚。

8. 根據申請專利範圍第7項之光阻組合物，其中該二羥烷基對-甲酚是二羥基烷基-(四-烷基)酚。

9. 根據申請專利範圍第1項之光阻組合物，其中該步驟d)之光酸產生劑是肟磺酸酯。

10. 根據申請專利範圍第9項之光阻組合物，其中該肟磺酸酯具有結構式：

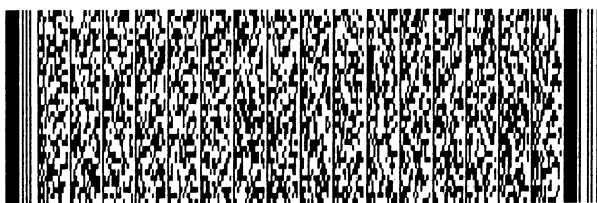


其中 $R_1$ 及 $R_2$ 為 $C_1-C_4$ 烷基或鹵化烷基；苯基；萘基；或經硝基-、氯-、溴-、羥基、 $C_1-C_4$ 烷基、 $C_1-C_4$ 氟烷基或 $C_1-C_4$ 烷氧基取代之苯基或萘基。

11. 一種製造微電子裝置之方法，包括：

a) 提供一種負功型光阻組合物，其包含：

1) 具有環鍵結羥基之酚的薄膜形成聚合體黏合樹

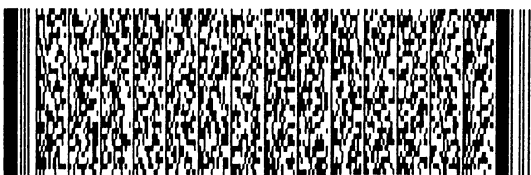


## 六、申請專利範圍

脂；

- 2) 於輻射的照射下可形成酸之光酸產生劑，其量足以引發步驟 1) 之薄膜形成黏合樹脂交聯；
- 3) 曝露於步驟 2) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎗離子的交聯劑，其包括醚化胺基塑料聚合物或寡聚物；
- 4) 第二種曝露於步驟 2) 藉輻射照光所產生之酸時，可形成碳鎗離子的交聯劑，其包括：經羥基取代-或經羥基 $C_1-C_4$ 烷基取代之 $C_1-C_{12}$ 烷基酚，其中步驟 3) 及 4) 的交聯劑總量為有效的交聯量；及
- 5) 光阻溶劑，
  - b) 將取自步驟 a) 光阻組合物塗覆在適合的基材表面上；
  - c) 熱處理取自步驟 b) 敷料基材直到實質上所有光阻溶劑皆從光阻組合物中被去除；
  - d) 取自步驟 c) 之敷料光阻組合物在顯像輻射下進行成像曝光；
  - e) 在步驟 d) 中曝光後，加熱此基材及
  - f) 以顯影劑除去取自步驟 d) 之敷料光阻組合物中未照光處。

12. 根據申請專利範圍第11項之方法，其中該聚合體黏合樹脂包括酚醛清漆，其係衍生自選自鄰-甲酚；間-甲酚；對-甲酚；2,4-二甲苯酚；2,5-二甲苯酚；3,4-二甲



## 六、申請專利範圍

苯酚；3,5-二甲苯酚；百里酚及其混合物之經取代的酚，其已與醛如甲醛縮合；聚(乙烯基酚)；或聚(乙烯基酚)共聚物。

13. 根據申請專利範圍第12項之方法，其中該醛是甲醛。

14. 根據申請專利範圍第11項之方法，其中該步驟 a) 之交聯劑為胺與醛反應所獲得之醚化胺基塑料寡聚物或聚合物。

15. 根據申請專利範圍第11項之方法，其中該步驟 a) 之醚化胺基塑料寡聚物或聚合物是六(甲氧基甲基)蜜胺。

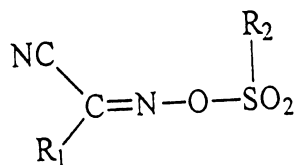
16. 根據申請專利範圍第11項之方法，其中該步驟 a) 之第二種交聯劑為二羥烷基甲酚。

17. 根據申請專利範圍第16項之方法，其中該二羥烷基甲酚是二羥烷基對-甲酚。

18. 根據申請專利範圍第17項之方法，其中該二羥烷基對-甲酚是二羥基烷基-(四-烷基)酚。

19. 根據申請專利範圍第11項之方法，其中該步驟 a) 之光酸產生劑是肟磺酸酯。

20. 根據申請專利範圍第19項之方法，其中該肟磺酸酯具有結構式：



## 六、申請專利範圍

其中 $R_1$ 及 $R_2$ 為 $C_1-C_4$ 烷基或鹵化烷基；苯基；萘基；或經硝基-、氣-、溴-、羥基、 $C_1-C_4$ 烷基、 $C_1-C_4$ 氟烷基或 $C_1-C_4$ 烷氧基取代之苯基或萘基。

