

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：94106019

※ 申請日期：94/03/01

※IPC 分類：H01L 21/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

對於沈積於基板上光阻及/或抗反射犧牲材料進行後蝕刻移除之組成物及方法
COMPOSITION AND PROCESS FOR POST-ETCH REMOVAL OF PHOTORESIST AND/OR
SACRIFICIAL ANTI-REFLECTIVE MATERIAL DEPOSITED ON A SUBSTRATE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

尖端科技材料公司 / Advanced Technology Materials, Inc.

代表人：(中文/英文)

丹尼爾 夏基 / Daniel P. Sharkey

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國康乃狄格州丹伯里市康摩斯道 7 號

7 Commerce Drive, Danbury, Connecticut 06810, USA

國 籍：(中文/英文)

美國 / USA

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

(1)梅麗莎 拉斯 / Melissa K. Rath

(2)大衛 伯恩哈德 / David D. Bernhard

(3)大衛 明塞克 / David Minsek

(4)麥克 科爾珊斯基 / Michael B. Korzenski

(5)湯瑪斯 鮑姆 / Thomas H. Baum

國 籍：(中文/英文)

(1)~(5)美國 / USA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004/03/03；10/792,038

2.

3.

4.

5.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

一種用於自其上具有光阻及／或抗反射犧牲塗層(SARC)材料之基板將此等材料移除之組成物及方法。此組成物包括一鹼成分，諸如第四銨鹼結合鹼金屬或鹼土金屬鹼，或者強鹼結合氧化劑。可將此組成物利用於水性介質中，例如，與鉗合劑、表面活性劑、及／或共溶劑種類一起，以於積體電路之製造中達成光阻及／或SARC材料之高效率移除，而不會對基板上之金屬種類，諸如銅、鋁及／或鈷合金，造成不利影響，且不會對在半導體結構中所使用之SiOC基介電材料造成損傷。

六、英文發明摘要：

A composition and process for removing photoresist and/or sacrificial anti-reflective coating (SARC) materials from a substrate having such material(s) thereon. The composition includes a base component, such as a quaternary ammonium base in combination with an alkali or alkaline earth base, or alternatively a strong base in combination with an oxidant. The composition may be utilized in aqueous medium, e.g., with chelator, surfactant, and/or co-solvent species, to achieve high-efficiency removal of photoresist and/or SARC materials in the manufacture of integrated circuitry, without adverse effect on metal species on the substrate, such as copper, aluminum and/or cobalt alloys, and without damage to SiOC-based dielectric materials employed in the semiconductor architecture.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 () 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種有用於自其上沈積有後蝕刻光阻及／或抗反射犧牲塗層材料之基板或物件將此等材料移除之組成物及方法。

【先前技術】

目前所發展的半導體積體需要(i)使用抗反射塗層，(ii)使由蝕刻／灰化所引起之對低k介電材料的損壞減至最小，(iii)使介電／蝕刻止停互連層之有效k值減至最小，及(iv)就容許條件及積體技術之變化而言的寬廣製程範圍。

前述之需求可藉由使用蝕刻操作不利用灰化，使用採用抗反射犧牲塗層之介電圖案化製程，結合於單一製程步驟中將後蝕刻光阻及SARC移除之液體清潔化學而解決。

目前使用於半導體製造中之微影(photolithography)製程需要在光阻層下方使用UV／吸光塗層，以防止步進機(stepper)UV光反射。若無此塗層，則會有顯著量的光被自下方基板反射開。此等反射光依序會在微影製程中產生瑕疵，諸如由建設性及破壞性干涉所造成之光阻缺口，不均勻的照相速度，產生總體微影圖案瑕疵，損失臨界尺寸標註(dimensioning)能力等等。

存在數種於微影製程中達到高UV光吸光率之方法，包括使用雙層及三層光阻，使用底部抗反射塗層(BARC)及抗反射犧牲塗層(SARC)。所有此等方法皆將UV發色基加入至

吸收入射光的旋塗 (spin-on) 聚合物基質中。所有此等抗反射塗層亦皆於典型雙重鑲嵌 (dual damascene) 積體中所遭遇到的拓撲 (topological) 晶圓表面上具有平面化作用。

然而，當將以 SiOC 為主之介電材料使用於半導體積體中時，使用 SARC 具有兩項超越前述其他方法之重要優點。

首先，由於 SARC 材料係以原矽酸四乙酯 (TEOS) 為主，因而其可以與以 SiOC 為主之介電材料類似的方式及以類似的速率蝕刻。如此可獲致相當高的蝕刻均勻度及蝕刻控制性，以致不需要溝渠蝕刻止停層，且可相對於前述之另類方法使通道蝕刻止停層之厚度減小直至 50%。

其次，由於經蝕刻之 SARC 於蝕刻之後相對於有機質的光阻及 BARC 並不會顯著地提高其之交聯度，因而經蝕刻之 SARC 可利用液體清潔劑／蝕刻劑組成物移除。

當將清潔劑／蝕刻劑組成物使用於後段製程 (BEOL) 應用以處理由低電容 (低 k) 絕緣材料或介電質所分離之鋁或銅互連線時，用於移除光阻殘留物及 SARC 之組成物應具有良好的金屬相容性，例如，於銅、鋁、鈷等等上之低蝕刻速率。

未經處理之光阻於強鹼性水溶液以及選定有機溶劑之溶液中具有溶解度。然而，經暴露至氣相電漿蝕刻 (諸如典型上用於蝕刻介電材料者) 之光阻將於材料表面產生硬化外皮。硬化外皮包括交聯有機聚合物，且可包含少量的矽或金屬原子。使用於雙重鑲嵌製程中之氟基電漿蝕刻會將氟原子沈積於光阻外皮中，此會使其之溶解度減小及提高

其對化學移除之抵抗力。

光阻及外皮可藉由氣相灰化移除，其中使基板暴露至氧化或還原電漿蝕刻，但此等電漿灰化技術會對介電質（尤其係多孔性的有機矽酸酯或有機低 k 材料）造成損傷，而導致 k 值之不可接受的增加。所製造之結構的半導體特徵可能包含對於最終產物晶片之操作重要的金屬，諸如銅、鋁及鈷合金。

技藝中已將羥胺溶液利用於光阻移除，但此等溶液具有相關的腐蝕、毒性及反應性問題，而限制其用途，其中當將銅使用於積體電路中時，不利的腐蝕作用尤其成為問題。

【發明內容】

本發明之一態樣係關於一種有用於自其上具有光阻及／或抗反射犧牲塗層（SARC）材料之基板將此等材料移除之清潔組成物。此組成物包括選自由下列所組成之群之活性清潔組合（ACC）：（a）第四銨鹼結合鹼金屬及鹼土金屬鹼之至少一者；及（b）強鹼結合氧化劑。

本發明之另一態樣係關於一種自其上具有光阻及／或 SARC 材料之基板移除該材料之方法，該方法包括使基板與清潔組成物接觸足夠的時間，以自基板至少部分移除該材料，其中清潔組成物包括選自由下列所組成之群之活性清潔組合（ACC）：（a）第四銨鹼結合鹼金屬及鹼土金屬鹼之至少一者；及（b）強鹼結合氧化劑。

本發明之其他態樣、特徵及優點將可由隨後之揭示內容及隨附之申請專利範圍而更加明白。

【實施方式】

本發明涵蓋有用於自其上具有光阻及／或抗反射犧牲塗層(SARC)材料之基板將此等材料移除之清潔組成物。

此組成物包括選自由下列所組成之群之活性清潔組合(ACC)：(a)第四銨鹼結合鹼金屬及鹼土金屬鹼之至少一者；及(b)強鹼結合氧化劑。

本發明之組成物可以如更完整說明於後文之相當多樣的特定配方而具體化。

在所有此等組成物中(其中參照包括零下限之重量百分比範圍論述組成物之特定成分)，當明瞭在組成物之各種特定具體例中可存在或不存在此等成分，且在存在此等成分之情況中，其可以基於其中使用此等成分之組成物總重量計低至0.01重量百分比之濃度存在。

本發明之一態樣係關於一種有用於移除SARC及光阻之清潔組成物，其包括下列成分：

0.1-40.0重量%之有機第四銨鹼

0.01-5重量%之鹼金屬或鹼土金屬鹼

0-80重量%之溶劑及／或胺

0-5重量%之表面活性劑

0-10重量%之鉗合劑／鈍化劑

0-98重量%之水

其中成分之百分比係以組成物之總重量計之重量百分比，且其中組成物之此等成分之重量百分比的總和不超過100重量%。

此組成物視需要可包括額外的成分，包括活性以及非活性成分，例如，安定劑、分散劑、抗氧化劑、滲透劑、佐劑、添加劑、填料、賦形劑等等。

在不同的具體例中，組成物可變化地包含前述之有機第四銨鹼、鹼金屬或鹼土金屬鹼、溶劑及／或胺、表面活性劑、鉗合劑／鈍化劑、及水成分，由其所組成，或基本上由其所組成。

在一特定具體例中，清潔組成物包括以下成分：

2-15 重量%之有機第四銨鹼

~0.01-2 重量%之鹼金屬或鹼土金屬鹼

0-50 重量%之溶劑及／或胺

~0.01-2 重量%之表面活性劑

0-5 重量%之鉗合劑／鈍化劑

40-95 重量%之水

其中成分之百分比係以組成物之總重量計之重量百分比，且其中組成物之此等成分之重量百分比的總和不超過100 重量%。

在不同的較佳具體例中，清潔組成物係以下列的配方A-G 調配，其中所有百分比係以配方總重量計之重量%：

配方 A

5.36%氫氧化苳基三甲基銨

0.28%氫氧化鉀

3.0% 4-甲基嗎啉 N-氧化物

0.30%聚氧伸乙基(150)二壬苯基醚

0.08% 2-巯基苯并咪唑

91.0% 水

配方 B

5.36% 氫氧化苄基三甲基銨

0.28% 氫氧化鉀

3.0% 4-甲基嗎啉 N-氧化物

0.30% 聚氧伸乙基(150)二壬苯基醚

0.20% 5-胺基-1,3,4-噻二唑-2-硫醇

90.86% 水

配方 C

3.60% 氫氧化苄基三甲基銨

0.27% 氫氧化鉀

3.5% 4-甲基嗎啉 N-氧化物

15.0% 4-(3-胺丙基)嗎啉

0.30% 聚氧伸乙基(150)二壬苯基醚

0.08% 2-巯基苯并咪唑

77.25% 水

配方 D

5.36% 氫氧化苄基三甲基銨

0.28% 氫氧化鉀

20.0% 二甲亞碲

0.08% 2-巯基苯并咪唑

74.28% 水

配方 E

5.36% 氫氧化苳基三甲基銨

0.28% 氫氧化鉀

10.0% 四亞甲碲

0.30% 環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、具 2,2'-
-(氧化亞胺基)雙(乙醇)(2:1)之醚、N(-3(C(-11-異烷氧
基)丙基)衍生物，富含 C₁₀(C₁₀-rich)

0.08% 2-巰基苳并咪唑

83.98% 水

配方 F

5.36% 氫氧化苳基三甲基銨

0.28% 氫氧化鉀

10.0% 二(乙二醇)丁基醚

10.0% 2-(2-二甲胺基)乙氧基)乙醇

0.30% 環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、具 2,2'-
-(氧化亞胺基)雙(乙醇)(2:1)之醚、N(-3(C(-11-異烷氧
基)丙基)衍生物，富含 C₁₀

74.06% 水

配方 G

5.36% 氫氧化苳基三甲基銨

0.28% 氫氧化鉀

10.0% 四亞甲碲

10.0% 二(乙二醇)丁基醚

0.10% 環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、單(辛
苳基)醚

0.08% 2-巯基苯并咪唑

74.18%水

在另一態樣中，本發明係關於一種有用於自半導體基板剝除光阻及／或光阻殘留物及／或SARC，同時仍維持鈷及銅相容性之清潔組成物。此種清潔組成物包括至少一氧化劑、強鹼、視需要之鉗合劑及視需要之共溶劑及／或表面活性劑之水溶液。此清潔組成物有效地自半導體裝置之頂端移除光阻，而不對介電材料造成損傷，且不會導致下方金屬的腐蝕。

其中之鹼成分包括氫氧化鉀之類型的組成物尤其有利於獲致高效率的清潔，而不會對介電層有不利影響。

在一具體例中，此種類型之組成物包括以組成物總重量計之下列重量%的成分：

0.1-30 重量%之強鹼

0.01-30 重量%之氧化劑

0-10 重量%之鉗合劑

0-5 重量%之表面活性劑

0-50 重量%之共溶劑

20-98.9 重量%之去離子水

本文所使用之術語「強鹼」係指於水溶液或部分水溶液中解離產生實質化學計量之量之氫氧根陰離子的陽離子／陰離子鹽。強鹼可包括諸如氫氧化鉀及氫氧化烷基銨諸如氫氧化四甲銨(TMAH)、氫氧化膽鹼、氫氧化苄基三甲基銨等等之鹼。

在一具體例中，本發明之組成物不含羥胺。

此種組成物中之氧化劑可包括，但不限於，無機及／或有機氧化劑，諸如過氧化氫、有機過氧化物、胺-N-氧化物、過硼酸鹽、過硫酸鹽、以及前述成分之兩者或以上的組合。

此種組成物中之鉗合劑可為任何適當類型，且可包括，但不限於，三唑，諸如1,2,4-三唑、或經諸如下列之取代基取代之三唑：C1-C8烷基、胺基、硫醇、巰基、亞胺基、羧基及硝基，諸如苯并三唑、甲苯三唑、5-苯基苯并三唑、5-硝基苯并三唑、3-胺基-5-巰基-1,2,4-三唑、1-胺基-1,2,4-三唑、羥基苯并三唑、2-(5-胺戊基)苯并三唑、1-胺基-1,2,3-三唑、1-胺基-5-甲基-1,2,3-三唑、3-胺基-1,2,4-三唑、3-巰基-1,2,4-三唑、3-異丙基-1,2,4-三唑、5-苯基硫醇-苯并三唑、鹵基苯并三唑(鹵基=F、Cl、Br或I)、茶并三唑等等、以及噻唑、四唑、咪唑、磷酸酯、硫醇及吡諸如2-巰基苯并咪唑、2-巰基苯并噻唑、4-甲基-2-苯基咪唑、2-巰基噻唑啉、5-胺基四唑、5-胺基-1,3,4-噻二唑-2-硫醇、2,4-二胺基-6-甲基-1,3,5-三吡、噻唑、三吡、甲基四唑、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮、1,5-五亞甲基四唑、1-苯基-5-巰基四唑、二胺甲基三吡、巰基苯并噻唑、咪唑啉硫酮、巰基苯并咪唑、4-甲基-4H-1,2,4-三唑-3-硫醇、5-胺基-1,3,4-噻二唑-2-硫醇、苯并噻唑、磷酸三甲苯酯、吡啶等等。適當的鉗合劑物種進一步包括甘油、胺基酸、羧酸、醇、醯胺及喹啉諸如鳥嘌呤、腺嘌呤、甘油、硫基甘油、氮基三乙酸、柳醯胺、亞胺二乙酸、苯并

鳥糞胺、三聚氰胺、硫基三聚氰酸、鄰胺苯甲酸、五倍子酸、抗壞血酸、水楊酸、8-羥喹啉、5-羧酸-苯并三唑、3-巯基丙醇、硼酸、亞胺基二乙酸等等。鉗合劑可有用於提高組成物與使用於半導體裝置中之金屬及介電材料之相容性。

使用於組成物中之表面活性劑可為任何適當類型，例如，非離子表面活性劑諸如氟烷基表面活性劑、聚乙二醇、聚丙二醇、聚乙二醇或聚丙二醇醚、羧酸鹽、十二烷基苯磺酸或其鹽、聚丙烯酸酯聚合物、二壬苯基聚氧伸乙基、或其他經取代之苯基聚氧伸乙基、聚矽氧或經改質之聚矽氧聚合物、乙炔二醇或經改質之乙炔二醇、烷基銨或經改質之烷基銨鹽、以及前述成分之兩者或以上的組合。

供此種組成物用之適當的共溶劑種類包括，但不限於，胺諸如二甲基二甘醇胺、1,8-二吡雙環[5.4.0]十一烯、胺丙基嗎啉、三乙醇胺、甲基乙醇胺、甲基二乙醇胺等等，或二醇諸如乙二醇或聚乙二醇、丙二醇、新戊二醇等等，胺諸如羥乙基嗎啉、胺丙基嗎啉等等或二醇醚諸如二(乙二醇)單乙醚、二(丙二醇)丙基醚、乙二醇苯基醚、二(丙二醇)丁基醚、丁基卡必醇等等，或聚二醇醚。

此種組成物之特定具體例記述為以下的配方 H-S，其中所有百分比係以組成物總重量計之重量%。

配方 H

氫氧化四甲銨，25%水溶液	14.7%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%

二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
3-胺基-5-巯基-1,2,4-三唑	0.1%
水	73.9%

配方 I

氫氧化四甲銨，25%水溶液	14.7%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
四硫基鉬酸銨	0.1%
水	73.9%

配方 J

氫氧化四甲銨，25%水溶液	14.7%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
2-巯基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	20.0%
水	53.9%

配方 K

氫氧化四甲銨，25%水溶液	14.7%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
2-巯基苯并咪唑	0.1%
N-乙基嗎啉	20.0%
水	53.9%

配方 L

氫氧化四甲銨，25%水溶液	14.7%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
2-巰基苯并咪唑	0.1%
胺乙基六氫吡啶	20.0%
水	53.9%

配方 M

氫氧化四甲銨，25%水溶液	14.7%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
3-胺基-5-巰基-1,2,4-三唑	0.1%
胺丙基嗎啉	20.0%
水	53.9%

配方 N

氫氧化四甲銨，25%水溶液	14.7%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
3-胺基-5-巰基-1,2,4-三唑	0.1%
胺丙基嗎啉	10.0%
水	63.9%

配方 O

氫氧化四甲銨，25%水溶液	14.7%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%

2-巯基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	20.0%
水	53.9%

配方 P

氫氧化四甲銨，25%水溶液	14.7%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
2-巯基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	10.0%
水	63.9%

配方 Q

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	9.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
2-巯基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	20.0%
水	59.02%

配方 R

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	9.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
2-巯基苯并咪唑	0.1%

胺丙基嗎啉	15.0%
水	64.02%
<u>配方 S</u>	
氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	9.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚聚氧伸乙基，7%水溶液	4.3%
2-巰基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	10.0%
水	69.02%

在另一態樣中，本發明涵蓋包含以組成物總重量計之下
列重量%之成分的清滌組成物：

0.1-30 重量%之強鹼

2-30 重量%之氧化劑

0-10 重量%之鉗合劑

0-5 重量%之表面活性劑

0-50 重量%之共溶劑

20-98 重量%之去離子水

此種組成物中之強鹼、氧化劑、鉗合劑、共溶劑及表面
活性劑種類可為與前文所說明論述者相同或相關的種類。

此種組成物之特定具體例記述為以下的配方 T、U、V、W、
X、Y、Z、A²、B²、C²、D²、E²、F²、G²、H²、I²、J²、K² 及
L²，其中所有百分比係以組成物總重量計之重量%。

配方 T

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	13.4%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	78.62%

配方 U

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	13.4%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	78.02%

配方 V

氫氧化四甲銨，25%水溶液	5.85%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	85.57%

配方 W

氫氧化四甲銨，25%水溶液	2.93%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%

2-巯基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	88.49%

配方 X

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	7.2%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	84.82%

配方 Y

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	3.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	87.82%

配方 Z

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	3.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	88.42%

配方 A²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	7.2%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.3%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	85.12%

配方 B²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
3-胺基-5-巰基-1,2,4-三唑	1.0%
水	72.04%

配方 C²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
4-甲基-2-苳基咪唑	1.0%
水	72.04%

配方 D²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
2-巰基噻唑啉	1.0%
水	72.04%

配方 E²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
8-羥基噻啉	1.0%
水	72.04%

配方 F²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
1-苳基-2-四唑啉-5-硫酮	1.0%
水	72.04%

配方 G²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
五倍子酸	1.0%
水	72.04%

配方 H²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
水楊酸	1.0%
水	72.04%

配方 I²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
抗壞血酸	1.0%
水	72.04%

配方 J²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	7.2%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
胺丙基嗎啉	10%
4-甲基-2-苯基咪唑	1.0%
水	81.12%

配方 K²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	7.2%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
胺丙基嗎啉	10%
4-甲基-2-苯基咪唑	0.5%
水	81.62%

配方 L²

氫氧化苳基三甲銨，40%水溶液	7.2%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
胺丙基嗎啉	10%
4-甲基-2-苯基咪唑	1.0%
水	81.02%
二壬酚聚氧伸乙基	0.1%

適用於自半導體基板剝除光阻及／或光阻殘留物，同時可維持鈷及銅相容性之在本發明之廣義範圍內之又其他的配方包括其之組成物記述如下之配方 M²、N²、O²、P²、Q²

及 R^2 。

配方 M^2

氫氧化四甲銨，25%水溶液	4.0%
過氧化氫，30%水溶液	2.0%
5-胺基四唑	0.1%
水	93.9%

配方 N^2

氫氧化四甲銨，25%水溶液	4.0%
過氧化氫，30%水溶液	2.0%
2,4-二胺基-6-甲基-1,3,5-三唑	0.1%
水	93.9%

配方 O^2

氫氧化四甲銨，25%水溶液	4.0%
過氧化氫，30%水溶液	2.0%
5-胺基-1,3,4-噁二唑-2-硫醇	0.1%
水	93.9%

配方 P^2

氫氧化四甲銨，25%水溶液	4.0%
過氧化氫，30%水溶液	2.0%
1,2,4-三唑	0.1%
水	93.9%

配方 Q^2

氫氧化四甲銨，25%水溶液	4.0%
過氧化氫，30%水溶液	2.0%

2,4-二羥基-6-甲基嘧啶	0.1%
水	93.9%
<u>配方 R²</u>	
氫氧化四甲銨，25%水溶液	4.0%
過氧化氫，30%水溶液	2.0%
8-羥基喹啉	0.1%
水	93.9%

本發明之清潔組成物係經由簡單地添加各別成分及混合至均勻狀態而容易地調配得。

在清潔應用中，清潔組成物係以任何適當的方式塗布至待清潔之材料，例如，經由將清潔組成物噴塗於待清潔材料之表面上，經由將材料或包括待清潔材料之物件浸泡（於清潔組成物之體積中），經由使待清潔之材料或物件與經清潔組成物飽和之另一材料（例如，墊、或纖維吸收性塗布器元件）接觸，或藉由任何其他藉以使清潔組成物與待清潔材料進行清潔接觸之適當的手段、方式或技術。

當應用至半導體製造操作時，本發明之清潔組成物有用於自其上經沈積光阻及／或 SARC 材料之基板及半導體裝置結構移除此等材料。

本發明之組成物藉由其對於此等光阻及／或 SARC 材料相對於可能存在於半導體基板上且暴露至清潔組成物之其他材料（諸如 ILD 結構、金屬化、障壁層等等）之選擇性，而以高度有效率的方式達成光阻及／或 SARC 材料之移除。

在使用本發明之組成物於自其上具有光阻及／或 SARC

材料之半導體基板將其移除時，典型上使清潔組成物在自約 50℃ 至約 80℃ 範圍內之溫度下與基板接觸自約 10 至約 45 分鐘之時間。此種接觸時間及溫度係為說明性，在本發明之廣泛實施中，可使用任何其他可有效地自基板至少部分移除光阻及／或 SARC 材料之適當的時間及溫度條件。

於達成期望的清潔作用後，如在本發明組成物之指定的最終應用中所期望及有效，清潔組成物可例如，藉由沖洗、洗滌、或其他移除步驟，而輕易地自其先前經塗布之基板或物件移除。

本發明之特徵及優點由以下的非限制性實施例作更完整地說明，其中除非特意說明，否則所有份數及百分比係以重量計。

(實施例 1)

製備具有以上說明之各別組成物之配方 A、B、C、D、E、F 及 G 的樣品。

於使特定配方之清潔組成物與基板於 60-70℃ 下接觸 6-15 分鐘，隨後以去離子水沖洗基板之相關試驗中評估此等配方對於自包含經塗布於其上之光阻及 SARC 之基板將其移除，同時對此等基板上之銅金屬化維持低蝕刻作用之效力。基板係包含圖案化有機矽酸酯介電質及在圖案化光阻下方之 SARC 結構之矽晶圓上之後蝕刻結構。光阻係標準市售之供 193 或 248 奈米微影術用之化學放大光阻。SARC 材料係由市售之加入在微影術所使用之頻率下強烈吸光之染料物質之旋塗聚矽氧烷材料層所組成。

於此等接觸及沖洗步驟之後，測定光阻之移除百分比、SARC之移除百分比、及以埃每分鐘($\text{\AA}/\text{min}$)為單位之銅蝕刻速率。將相關的數據記述於下表 1。

表 1

配方 A-G 之光阻移除百分比、SARC 移除百分比及 Cu 蝕刻速率($\text{\AA}/\text{min}$)

配 方	光 阻 移 除 , %	SARC 移 除 , %	Cu 蝕 刻 速 率 ($\text{\AA}/\text{min}$)
A	100	100	0.77
B	100	100	1.3
C	100	100	2.5
D	99	100	---
E	99	100	0.42
F	85	100	1.3
G	100	100	0.70

(實施例 2)

製備具有以上說明之各別組成物之配方 H、I、J、K、L、M、N、O、P、Q、R 及 S 的樣品。

於使特定配方之清潔組成物與基板於 $60-70^{\circ}\text{C}$ 下接觸，隨後以去離子水沖洗基板之相關試驗中評估此等配方對於自其上具有光阻、銅及鈷金屬之半導體基板將光阻殘留物移除，同時對此等基板上之銅及鈷維持低蝕刻作用之效力。基板係包含圖案化有機矽酸酯介電質及在圖案化光阻下方之 SARC 結構之矽晶圓上之後蝕刻結構。光阻係標準市售之供 193 或 248 奈米微影術用之化學放大光阻。將實質清潔定義為如利用光學顯微術測得大於 80% 之自半導體裝置之光阻的移除。

將數據記述於下表 2。

表 2

配方 H-S 之清潔性能

配 方	溫 度 , ℃	接 觸 時 間 , 分	鈷 相 容 性	銅 相 容 性	光 阻 之 清 潔 %
H	70	30	表 面 稍 微 變 粗 糙	0.62 A/min 之 蝕 刻 速 率	100
I	70	20	表 面 稍 微 變 粗 糙	不 相 容	100
J	70	30	良 好	良 好	100
K	70	30	些 許 表 面 沉 積 , 無 厚 度 變 化	良 好	100
L	70	30	良 好	良 好	100
M	70	30	良 好	良 好	100
N	70	30	良 好	良 好	100
O	70	30	良 好	良 好	100
P	70	30	良 好	良 好	100
Q	60	30	良 好	良 好	100
R	60	30	良 好	良 好	100
S	60	30	良 好	良 好	100

(實施例 3)

製備具有以上說明之各別組成物之配方 T、U、V、W、X、Y、Z、A²、B²、C²、D²、E²、F²、G²、H²、I²、J²、K² 及 L² 的樣品。

於使特定配方之清潔組成物與基板於 70℃ 下接觸 12 分鐘，隨後以去離子水沖洗基板之相關試驗中評估此等配方對於自其上具有光阻之半導體基板將光阻殘留物移除之效力。基板係包含圖案化有機矽酸酯介電質及在圖案化光阻下方之 SARC 結構之矽晶圓上之後蝕刻結構。光阻係標準市售之供 193 或 248 奈米微影術用之化學放大光阻。將實質清潔定義為如利用光學顯微術測得大於 80% 之自半導體裝置之光阻的移除。

將結果記述於下表 3 和 4。

表 3

配方 T-A² 之光阻移除百分比

配 方	光 阻 自 基 板 之 移 除 百 分 比
T	100
U	100
V	100
W	100
X	100
Y	95
Z	95
A ²	100

表 4

配方 B²-L² 之清潔性能

配 方	溫 度，℃	接 觸 時 間， 分	鈷 相 容 性	光 阻 之 清 潔 %
B ²	60	60	良 好	100
C ²	60	60	良 好	100
D ²	60	60	良 好	100
E ²	60	60	良 好	100
F ²	60	60	良 好	100
G ²	60	60	良 好	100
H ²	60	60	良 好	100
I ²	60	60	良 好	100
J ²	60	60	可	100
K ²	60	60	可	100
L ²	60	60	可	100

(實施例 4)

製備具有以上說明之各別組成物之配方 M²、N²、O²、P²、Q² 及 R² 的樣品。

於使特定配方之清潔組成物與基板於 70℃ 下接觸，隨後以去離子水沖洗基板之相關試驗中評估此等配方對於自其上具有光阻、銅及鈷金屬之半導體基板將光阻殘留物移除，同時對此等基板上之銅及鈷維持低蝕刻作用之效力。基板係包含圖案化有機矽酸酯介電質及在圖案化光阻下方之 SARC 結構之矽晶圓上之後蝕刻結構。光阻係標準市售之

供 193 或 248 奈米微影術用之化學放大光阻。將實質清潔定義為如利用光學顯微術測得大於 80% 之自半導體裝置之光阻的移除。

將數據記述於下表 5。

表 5

配方 M^2-R^2 之清潔性能

配方	溫度， °C	接觸時間，分	鈷相容性	鈷蝕刻速率，Å/min	銅蝕刻速率，Å/min	光阻之清潔%
M^2	70	30	良好	0.048	0.84	100
N^2	70	30	良好	0.16	0.52	100
O^2	70	30	良好	0.21	0.72	100
P^2	70	30	良好	--	不相容	100
Q^2	70	30	良好	--	2.55	100
R^2	70	30	良好	--	不相容	100

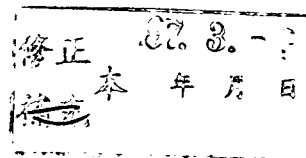
先前之實施例顯示本發明之清潔組成物有用於自其上經塗布光阻及／或 SARC 之半導體基板將該等材料移除。此外，可使用此等組成物，而不會對基板上之金屬化（例如，銅、鋁及鈷合金）有不利影響。

此外，本發明之清潔組成物可利用適當的溶劑系統（例如，水性及半水性溶劑系統）容易地調配得，而賦予此等組成物低毒性及低可燃特性。

因此，本發明之清潔組成物於製造積體電路裝置之移除光阻及／或 SARC 材料之技術中獲致實質的進步。

雖然本發明已參照說明具體例及特徵以不同方式揭示於文中，但當明瞭說明於上文之具體例及特徵並非要限制本發明，且熟悉技藝人士基於文中之揭示內容當可明白其他的變化、修改及其他具體例。因此，應將本發明廣義地

解釋為涵蓋在記述於後文之申請專利範圍之精神及範圍內
之所有此等變化、修改及另類具體例。



替換本

十、申請專利範圍：

1. 一種清潔組成物，該組成物包括選自由下列所組成之群之活性清潔組合 (ACC)：(a) 第四銨鹼結合鹼金屬及鹼土金屬鹼之至少一者；及 (b) 強鹼結合氧化劑，其中該氧化劑包含選自由胺-N-氧化物、過硼酸鹽、過硫酸鹽及前述成分之兩者或以上之組合所組成之群之氧化劑種類，及其中該清潔組成物係有助於自其上具有光阻及/或抗反射犧牲塗層 (SARC) 材料之基板將此等材料移除。

2. 如申請專利範圍第 1 項之清潔組成物，其中不含羥胺。

3. 如申請專利範圍第 1 項之清潔組成物，其包含成分 (a) 及以下成分：

0.1-40.0 重量%之有機第四銨鹼；

0.01-5 重量%之鹼金屬或鹼土金屬鹼；

0-80 重量%之溶劑及/或胺；

0-5 重量%之表面活性劑；

0-10 重量%之鉗合劑/鈍化劑；及

0-98 重量%之水，

其中該成分之百分比係以組成物之總重量計之重量百分比，且其中組成物之該等成分之重量百分比的總和不超過 100 重量%。

4. 如申請專利範圍第 1 項之清潔組成物，其包含成分 (a)，係選自由配方 A-C² 所組成之群，其中所有百分比係以配方總重量計之重量%：

配方 A

5.36% 氫氧化苳基三甲基鉍
 0.28% 氫氧化鉀
 3.0% 4-甲基嗎啉 N-氧化物
 0.30% 聚氧伸乙基(150)二壬苯基醚
 0.08% 2-巰基苯并咪唑
 91.0% 水

配方 B

5.36% 氫氧化苳基三甲基鉍
 0.28% 氫氧化鉀
 3.0% 4-甲基嗎啉 N-氧化物
 0.30% 聚氧伸乙基(150)二壬苯基醚
 0.20% 5-胺基-1,3,4-噻二唑-2-硫醇
 90.86% 水

配方 C

3.60% 氫氧化苳基三甲基鉍
 0.27% 氫氧化鉀
 3.5% 4-甲基嗎啉 N-氧化物
 15.0% 4-(3-胺丙基)嗎啉
 0.30% 聚氧伸乙基(150)二壬苯基醚
 0.08% 2-巰基苯并咪唑
 77.25% 水

配方 D

5.36% 氫氧化苳基三甲基鉍
 0.28% 氫氧化鉀

20.0%二甲亞碲

0.08% 2-巰基苯并咪唑

74.28%水

配方 E

5.36%氫氧化苳基三甲基銨

0.28%氫氧化鉀

10.0%四亞甲碲

0.30%環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、具 2,2'-(氧化亞胺基)雙(乙醇)(2:1)之醚、N(-3(C9-11-異烷氧基)丙基)衍生物，富含 C₁₀(C₁₀-rich)

0.08% 2-巰基苯并咪唑

83.98%水

配方 F

5.36%氫氧化苳基三甲基銨

0.28%氫氧化鉀

10.0%二(乙二醇)丁基醚

10.0% 2-(2-二甲胺基)乙氧基)乙醇

0.30%環氧乙烷、具有環氧乙烷之甲基-聚合物、具 2,2'-(氧化亞胺基)雙(乙醇)(2:1)之醚、N(-3(C9-11-異烷氧基)丙基)衍生物，富含 C₁₀

74.06%水

配方 G

5.36%氫氧化苳基三甲基銨

0.28%氫氧化鉀

10.0%四亞甲碲

10.0%二(乙二醇)丁基醚

0.10%環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、單(辛
苯基)醚

0.08% 2-巰基苯并咪唑

74.18%水

配方 H

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	9.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚乙氧化物，7%水溶液	4.3%
2-巰基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	20.0%
水	59.02%

配方 I

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	9.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚乙氧化物，7%水溶液	4.3%
2-巰基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	15.0%
水	64.02%

配方 J

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	9.0%
------------------	------

氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚乙氧化物，7%水溶液	4.3%
2-巰基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	10.0%
水	69.02%

配方 K

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液	13.4%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	78.62%

配方 L

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液	13.4%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	78.02%

配方 M

氫氧化四甲銨，25%水溶液	5.85%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%

2-巯基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	85.57%

配方 N

氫氧化四甲銨，25%水溶液	2.93%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	88.49%

配方 O

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	7.2%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	84.82%

配方 P

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	3.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	87.82%

配方 Q

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	3.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	88.42%

配方 R

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	7.2%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.3%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	85.12%

配方 S

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
3-胺基-5-巰基-1,2,4-三唑	1.0%
水	72.04%

配方 T

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	22.26%
------------------	--------

氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
4-甲基-2-苯基咪唑	1.0%
水	72.04%

配方 U

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
2-巯基噻唑啉	1.0%
水	72.04%

配方 V

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
8-羥基喹啉	1.0%
水	72.04%

配方 W

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液	22.26%
------------------	--------

氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
1-苯基-2-四唑啉-5-硫酮	1.0%
水	72.04%

配方 X

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
五倍子酸	1.0%
水	72.04%

配方 Y

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
水楊酸	1.0%
水	72.04%

配方 Z

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液	22.26%
------------------	--------

氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
甲基二乙醇胺	2.33%
磷酸(86%)	1.69%
抗壞血酸	1.0%
水	72.04%

配方 A²

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	7.2%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
胺丙基嗎啉	10%
4-甲基-2-苯基咪唑	1.0%
水	81.12%

配方 B²

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	7.2%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
胺丙基嗎啉	10%
4-甲基-2-苯基咪唑	0.5%
水	81.62%

配方 C²

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	7.2%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%

胺丙基嗎啉	10%
4-甲基-2-苯基咪唑	1.0%
水	81.02%
二壬酚聚氧伸乙基	0.1%。

5. 如申請專利範圍第1項之清潔組成物，其中該ACC包含氫氧化鉀。

6. 如申請專利範圍第1項之清潔組成物，更包含選自由鉗合劑、表面活性劑、共溶劑及其組合所組成之群之種類。

7. 如申請專利範圍第6項之清潔組成物，其中該鉗合劑包括選自由下列所組成之群之鉗合劑種類：三唑；經選自由C₁-C₈烷基、胺基、硫醇、巰基、亞胺基、羧基及硝基所組成之群之取代基取代之三唑；噻唑；四唑；咪唑；磷酸酯；硫醇；吡；甘油；胺基酸；羧酸；醇；醃胺；及喹啉；

其中該表面活性劑包含選自由下列所組成之群之表面活性劑種類：氟烷基表面活性劑；聚乙二醇；聚丙二醇；聚乙二醇醚；聚丙二醇醚；羧酸鹽；十二烷基苯磺酸及其鹽；聚丙烯酸酯聚合物；二壬苯基聚氧伸乙基；聚矽氧聚合物；經改質之聚矽氧聚合物；乙炔二醇；經改質之乙炔二醇；烷基銨鹽；經改質之烷基銨鹽；及前述成分之兩者或以上的組合；及

該共溶劑包含選自由下列所組成之群之共溶劑種類：胺；二醇；二醇醚；聚二醇醚；及前述成分之兩者或以上的組合。

8. 如申請專利範圍第 7 項之清潔組成物，其中該鉗合劑包括選自由下列所組成之群之鉗合劑種類：1, 2, 4-三唑；苯并三唑；甲苯三唑；5-苯基-苯并三唑；5-硝基-苯并三唑；4-甲基-2-苯基咪唑；2-巰基噻唑啉；1-胺基-1, 2, 4-三唑；羥基苯并三唑；2-(5-胺戊基)苯并三唑；1-胺基-1, 2, 3-三唑；1-胺基-5-甲基-1, 2, 3-三唑；3-胺基-1, 2, 4-三唑；3-巰基-1, 2, 4-三唑；3-胺基-5-巰基-1, 2, 4-三唑、3-異丙基-1, 2, 4-三唑；5-苯基硫醇-苯并三唑；鹵基苯并三唑，其中鹵基係選自由 F、Cl、Br 及 I 所組成之群；萘并三唑；2-巰基苯并咪唑；2-巰基苯并噻唑；5-胺基四唑；5-胺基-1, 3, 4-噻二唑-2-硫醇；2, 4-二胺基-6-甲基-1, 3, 5-三吡；噻唑；三吡；甲基四唑；1, 3-二甲基-2-咪唑啉酮；1, 5-五亞甲基四唑；1-苯基-5-巰基四唑；二胺甲基三吡、巰基苯并噻唑；咪唑啉硫酮；巰基苯并咪唑；4-甲基-4H-1, 2, 4-三唑-3-硫醇；5-胺基-1, 3, 4-噻二唑-2-硫醇；苯并噻唑；磷酸三甲苯酯；吡啶；鳥嘌呤；腺嘌呤；甘油；硫基甘油；氮基三乙酸；柳醯胺；亞胺二乙酸；苯并鳥糞胺；三聚氰胺；硫基三聚氰酸；鄰胺苯甲酸；五倍子酸；抗壞血酸；水楊酸；8-羥喹啉；5-羧酸-苯并三唑；3-巰基丙醇；硼酸；及亞胺基二乙酸；及

其中該共溶劑包含選自由下列所組成之群之共溶劑種類：二甲基二甘醇胺；1, 8-二吡雙環[5.4.0]十一烯；胺丙基嗎啉；三乙醇胺；甲基乙醇胺；二甘醇；丙二醇；新戊二醇；羥乙基嗎啉；胺丙基嗎啉；二(乙二醇)單乙醚；二(丙

二醇)丙基醚；乙二醇苯基醚；二(丙二醇)丁基醚；丁基卡必醇；聚二醇醚；及前述成分之兩者或以上的組合。

9. 一種自其上具有光阻及／或 SARC 材料之基板移除該材料之方法，該方法包括使基板與清潔組成物接觸足夠的時間，以自基板至少部分移除該材料，其中該清潔組成物包括選自由下列所組成之群之活性清潔組合(ACC)：(a)第四銨鹼結合鹼金屬及鹼土金屬鹼之至少一者；及(b)強鹼結合氧化劑，其中該氧化劑包含選自由胺-N-氧化物、過硼酸鹽、過硫酸鹽及前述成分之兩者或以上之組合所組成之群之氧化劑種類。

10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該基板包括半導體裝置結構。

11. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該接觸係在選自下列組成之群的條件下進行：約 10 至約 45 分鐘之時間；約 50℃ 至約 80℃ 範圍內之溫度；及其組合。

12. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該清潔組成物包含成分(a)，以及該組成物包含以下成分：

0.1-40.0 重量%之有機第四銨鹼；

0.01-5 重量%之鹼金屬或鹼土金屬鹼；

0-80 重量%之溶劑及／或胺；

0-5 重量%之表面活性劑；

0-10 重量%之鉗合劑／鈍化劑；及

0-98 重量%之水，

其中該成分之百分比係以組成物之總重量計之重量百分

比，且其中組成物之該等成分之重量百分比的總和不超過100重量%。

13. 如申請專利範圍第9項之方法，其中該清潔組成物包含成分(a)且係選自由配方A-C²所組成之群，其中所有百分比係以配方總重量計之重量%：

配方 A

氫氧化苳基三甲基銨	5.36%
氫氧化鉀	0.28%
4-甲基嗎啉 N-氧化物	3.0%
聚氧伸乙基(150)二壬苯基醚	0.30%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
水	91.0%

配方 B

氫氧化苳基三甲基銨	5.36%
氫氧化鉀	0.28%
4-甲基嗎啉 N-氧化物	3.0%
聚氧伸乙基(150)二壬苯基醚	0.30%
5-胺基-1,3,4-噻二唑-2-硫醇	0.20%
水	90.86%

配方 C

氫氧化苳基三甲基銨	3.60%
氫氧化鉀	0.27%
4-甲基嗎啉 N-氧化物	3.5%
4-(3-胺丙基)嗎啉	15.0%

聚氧伸乙基(150)二壬苯基醚	0.30%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
水	77.25%

配方 D

氫氧化苳基三甲基銨	5.36%
氫氧化鉀	0.28%
二甲亞碲	20.0%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
水	74.28%

配方 E

氫氧化苳基三甲基銨	5.36%
氫氧化鉀	0.28%
四亞甲碲	10.0%

環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、具 2,2'-(氧化亞胺基)雙(乙醇)(2:1)之醚、N(-3(C9-11-異烷氧基)丙基)衍生物，富含 C₁₀

2-巯基苯并咪唑	0.08%
水	83.98%

配方 F

氫氧化苳基三甲基銨	5.36%
氫氧化鉀	0.28%
二(乙二醇)丁基醚	10.0%
2-(2-二甲胺基)乙氧基)乙醇	10.0%

環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、具 2,2'-(氧

化亞胺基)雙(乙醇)(2:1)之醚、N(-3(C9-11-異烷氧基)丙
基)衍生物，富含 C₁₀ 0.30%

水 74.06%

配方 G

氫氧化苄基三甲基銨 5.36%

氫氧化鉀 0.28%

四亞甲碲 10.0%

二(乙二醇)丁基醚 10.0%

環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、單(辛苯基)

醚 0.10%

2-巰基苯并咪唑 0.08%

水 74.18%

配方 H

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液 9.0%

氫氧化鉀，45%水溶液 0.6%

N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液 7.0%

二壬酚乙氧化物，7%水溶液 4.3%

2-巰基苯并咪唑 0.1%

胺丙基嗎啉 20.0%

水 59.02%

配方 I

氫氧化苄基三甲基銨，40%水溶液 9.0%

氫氧化鉀，45%水溶液 0.6%

N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液 7.0%

二壬酚乙氧化物，7%水溶液	4.3%
2-巯基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	15.0%
水	64.02%

配方 J

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	9.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
二壬酚乙氧化物，7%水溶液	4.3%
2-巯基苯并咪唑	0.1%
胺丙基嗎啉	10.0%
水	69.02%

配方 K

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	13.4%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巯基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	78.62%

配方 L

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	13.4%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巯基苯并咪唑	0.08%

二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	78.02%

配方 M

氫氧化四甲銨，25%水溶液	5.85%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	85.57%

配方 N

氫氧化四甲銨，25%水溶液	2.93%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	88.49%

配方 O

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	7.2%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	84.82%

配方 P

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	3.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	1.2%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	87.82%

配方 Q

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	3.6%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	88.42%

配方 R

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	7.2%
N-甲基嗎啉氧化物，50%水溶液	7.0%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.3%
2-巰基苳并咪唑	0.08%
二壬酚聚氧伸乙基	0.3%
水	85.12%

配方 S

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	22.26%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苳并咪唑	0.08%

甲 基 二 乙 醇 胺	2 . 3 3 %
磷 酸 (8 6 %)	1 . 6 9 %
3 - 胺 基 - 5 - 巯 基 - 1 , 2 , 4 - 三 唑	1 . 0 %
水	7 2 . 0 4 %

配 方 T

氫 氧 化 苄 基 三 甲 基 銨 , 4 0 % 水 溶 液	2 2 . 2 6 %
氫 氧 化 鉀 , 4 5 % 水 溶 液	0 . 6 %
2 - 巯 基 苯 并 咪 唑	0 . 0 8 %
甲 基 二 乙 醇 胺	2 . 3 3 %
磷 酸 (8 6 %)	1 . 6 9 %
4 - 甲 基 - 2 - 苯 基 咪 唑	1 . 0 %
水	7 2 . 0 4 %

配 方 U

氫 氧 化 苄 基 三 甲 基 銨 , 4 0 % 水 溶 液	2 2 . 2 6 %
氫 氧 化 鉀 , 4 5 % 水 溶 液	0 . 6 %
2 - 巯 基 苯 并 咪 唑	0 . 0 8 %
甲 基 二 乙 醇 胺	2 . 3 3 %
磷 酸 (8 6 %)	1 . 6 9 %
2 - 巯 基 噻 唑 啉	1 . 0 %
水	7 2 . 0 4 %

配 方 V

氫 氧 化 苄 基 三 甲 基 銨 , 4 0 % 水 溶 液	2 2 . 2 6 %
氫 氧 化 鉀 , 4 5 % 水 溶 液	0 . 6 %
2 - 巯 基 苯 并 咪 唑	0 . 0 8 %

甲 基 二 乙 醇 胺	2.33%
磷 酸 (86%)	1.69%
8-羥 基 喹 啉	1.0%
水	72.04%
配 方 W	
氫 氧 化 苳 基 三 甲 基 銨 , 40%水 溶 液	22.26%
氫 氧 化 鉀 , 45%水 溶 液	0.6%
2-巯 基 苯 并 咪 唑	0.08%
甲 基 二 乙 醇 胺	2.33%
磷 酸 (86%)	1.69%
1-苳 基 -2-四 唑 啉 -5-硫 酮	1.0%
水	72.04%
配 方 X	
氫 氧 化 苳 基 三 甲 基 銨 , 40%水 溶 液	22.26%
氫 氧 化 鉀 , 45%水 溶 液	0.6%
2-巯 基 苯 并 咪 唑	0.08%
甲 基 二 乙 醇 胺	2.33%
磷 酸 (86%)	1.69%
五 倍 子 酸	1.0%
水	72.04%
配 方 Y	
氫 氧 化 苳 基 三 甲 基 銨 , 40%水 溶 液	22.26%
氫 氧 化 鉀 , 45%水 溶 液	0.6%
2-巯 基 苯 并 咪 唑	0.08%

甲 基 二 乙 醇 胺	2.33%
磷 酸 (86%)	1.69%
水 楊 酸	1.0%
水	72.04%

配 方 Z

氫 氧 化 苳 基 三 甲 基 鉅 , 40%水 溶 液	22.26%
氫 氧 化 鉀 , 45%水 溶 液	0.6%
2-巰 基 苳 并 咪 唑	0.08%
甲 基 二 乙 醇 胺	2.33%
磷 酸 (86%)	1.69%
抗 壞 血 酸	1.0%
水	72.04%

配 方 A²

氫 氧 化 苳 基 三 甲 基 鉅 , 40%水 溶 液	7.2%
氫 氧 化 鉀 , 45%水 溶 液	0.6%
2-巰 基 苳 并 咪 唑	0.08%
胺 丙 基 嗎 啉	10%
4-甲 基 -2-苳 基 咪 唑	1.0%
水	81.12%

配 方 B²

氫 氧 化 苳 基 三 甲 基 鉅 , 40%水 溶 液	7.2%
氫 氧 化 鉀 , 45%水 溶 液	0.6%
2-巰 基 苳 并 咪 唑	0.08%
胺 丙 基 嗎 啉	10%

4-甲基-2-苯基咪唑	0.5%
水	81.62%

配方 C²

氫氧化苳基三甲基銨，40%水溶液	7.2%
氫氧化鉀，45%水溶液	0.6%
2-巰基苯并咪唑	0.08%
胺丙基嗎啉	10%
4-甲基-2-苯基咪唑	1.0%
水	81.02%
二壬酚聚氧伸乙基	0.1%。

14. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該 ACC 包含氫氧化鉀。

15. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該清潔組成物更包含選自由鉗合劑、表面活性劑、共溶劑及其組合所組成之群之種類。

16. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該鉗合劑包括選自由下列所組成之群之鉗合劑種類：三唑；經選自由 C₁-C₈ 烷基、胺基、硫醇、巰基、亞胺基、羧基及硝基所組成之群之取代基取代之三唑；噻唑；四唑；咪唑；磷酸酯；硫醇；吡；甘油；胺基酸；羧酸；醇；醯胺；及喹啉；

其中該表面活性劑包含選自由下列所組成之群之表面活性劑種類：氟烷基表面活性劑；聚乙二醇；聚丙二醇；聚乙二醇醚；聚丙二醇醚；羧酸鹽；十二烷基苯磺酸及其鹽；聚丙烯酸酯聚合物；二壬苯基聚氧伸乙基；聚矽氧聚

合物；經改質之聚矽氧聚合物；乙炔二醇；經改質之乙炔二醇；烷基銨鹽；經改質之烷基銨鹽；及前述成分之兩者或以上的組合；及

該共溶劑包含選自由下列所組成之群之共溶劑種類：

胺；二醇；二醇醚；聚二醇醚；及前述成分之兩者或以上的組合。

17. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該鉗合劑包括選自由下列所組成之群之鉗合劑種類：1, 2, 4-三唑；苯并三唑；甲苯三唑；5-苯基-苯并三唑；5-硝基-苯并三唑；1-胺基-1, 2, 4-三唑；羥基苯并三唑；2-(5-胺戊基)苯并三唑；1-胺基-1, 2, 3-三唑；4-甲基-2-苯基咪唑；2-巰基噻唑啉；1-胺基-5-甲基-1, 2, 3-三唑；3-胺基-1, 2, 4-三唑；3-胺基-5-巰基-1, 2, 4-三唑、3-巰基-1, 2, 4-三唑；3-異丙基-1, 2, 4-三唑；5-苯基硫醇-苯并三唑；鹵基苯并三唑，其中鹵基係選自由 F、Cl、Br 及 I 所組成之群；萘并三唑；2-巰基苯并咪唑；2-巰基苯并噻唑；5-胺基四唑；5-胺基-1, 3, 4-噻二唑-2-硫醇；2, 4-二胺基-6-甲基-1, 3, 5-三吡啶；噻唑；三吡啶；甲基四唑；1, 3-二甲基-2-咪唑啉酮；1, 5-五亞甲基四唑；1-苯基-5-巰基四唑；二胺甲基三吡啶、巰基苯并噻唑；咪唑啉硫酮；巰基苯并咪唑；4-甲基-4H-1, 2, 4-三唑-3-硫醇；5-胺基-1, 3, 4-噻二唑-2-硫醇；苯并噻唑；磷酸三甲苯酯；吡啶；鳥嘌呤；腺嘌呤；甘油；巰基甘油；氨基三乙酸；柳醯胺；亞胺二乙酸；苯并鳥糞胺；三聚氰胺；巰基三聚氰酸；鄰胺苯甲酸；五倍子酸；抗壞血酸；

水楊酸；8-羥喹啉；5-羧酸-苯并三唑；3-巰基丙醇；硼酸；及亞胺基二乙酸；及

其中該共溶劑包含選自由下列所組成之群之共溶劑種類：二甲基二甘醇胺；1,8-二吡雙環[5.4.0]十一烯；胺丙基嗎啉；三乙醇胺；甲基乙醇胺；二甘醇；丙二醇；新戊二醇；羥乙基嗎啉；胺丙基嗎啉；二(乙二醇)單乙醚；二(丙二醇)丙基醚；乙二醇苯基醚；二(丙二醇)丁基醚；丁基卡必醇；聚二醇醚；及前述成分之兩者或以上的組合。

18. 如申請專利範圍第1項之清潔組成物，包含成分(a)，其中第四銨鹼包含有機第四銨鹼。

19. 如申請專利範圍第1項之清潔組成物，包含成分(a)，其中該ACC包含氫氧化苄基三甲基銨及氫氧化鉀。

20. 如申請專利範圍第6項之清潔組成物，其中該共溶劑包含二醇醚。

21. 如申請專利範圍第1項之清潔組成物，包含成分(a)，包含氫氧化苄基三甲基銨、氫氧化鉀、四亞甲碲、二(乙二醇)丁基醚、環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、單(辛苄基)醚、2-巰基苯并咪唑及水。

22. 一種半導體裝置之製造方法，包含使基板與申請專利範圍第1項之清潔組成物接觸足夠的時間，以自基板至少部分移除該材料。

23. 如申請專利範圍第1項之清潔組成物，包含成分(a)，更包含氧化劑。

24. 如申請專利範圍第1項之清潔組成物，包含環氧

乙烷種類，其中該環氧乙烷種類包含選自由下列所組成之群之種類：環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、具 2, 2' - (氧化亞胺基) 雙(乙醇)之醚(2:1)、N(-3(C9-11-異烷氧基)丙基)衍生物，富含 C₁₀；及環氧乙烷、甲基、具有環氧乙烷之聚合物、單(辛苯基)醚。