

200907049

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： 97105089

C11D 7/08 (2006.01)

※申請日期： 97.2.13

※IPC 分類：
C11D 7/14
C11D 7/32 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C11D 11/00

用於移除蝕刻殘餘物之基於經過氧化物活化之金屬氧酸鹽的調配物

PEROXIDE ACTIVATED OXOMETALATE BASED FORMULATIONS
FOR REMOVAL OF ETCH RESIDUE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商馬連克勞得貝克股份有限公司

MALLINCKRODT BAKER, INC.

代表人：(中文/英文)

克利斯汀 M 瑞伯曼

REBMAN, CHRISTINE M.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐澤西州飛利浦柏格市紅校大道222號

222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

格倫 沃斯伍德

WESTWOOD, GLENN

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

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；2007年02月14日；60/889,762

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於從微電子裝置移除蝕刻殘餘物質之組合物，該組合物提供較好的耐腐蝕性及改良的清洗效率。特別是本發明提供由過氧化物活化的水性、高鹼性金屬氧酸鹽調配物，其在微電子工業特別有用，且對於從具有金屬線路及通孔之微電子基板移除蝕刻殘餘物質特別有效。本發明亦提供使用上述組合物清洗上述微電子基板及裝置之方法。

【先前技術】

微電子製造之不可或缺的部分係利用光阻劑將影像從光罩或線網轉印至所需的電路層。在實現所需影像轉印之後，使用蝕刻過程以形成所需結構。用此方法形成之最常見結構係金屬線路及通孔。該等金屬線路用於在處於同一製造層的積體電路各部分之間形成電連接。該等通孔係蝕刻穿過電介質層然後用導電金屬填充的孔。該等通孔用於在積體電路的不同垂直層之間建立電連接。在用於形成金屬線路及通孔的製程中通常使用含鹵素氣體。

在蝕刻過程完成後，大部分光阻劑可藉由化學剝離劑溶液或者藉由氧氣電漿灰化製程移除。問題係該等蝕刻過程產生高度不溶的含金屬的殘餘物質，其可能無法藉由普通化學剝離劑溶液移除。此外，在灰化製程期間，該等含金屬的殘餘物質被氧化而變得更難以移除，特別就基於鋁之積體電路而言。參見"處理蝕刻及植入殘餘物質"，國際半

導體 (Semiconductor International) , 1997 年 8 月 , 56-63 頁。

上述蝕刻過程的一實例係積體電路上金屬線路之圖案化。在此製程中，光阻劑塗層施加於金屬薄膜上，然後透過一光罩或線網成像以在光阻劑塗層中選擇性地曝光一圖案。將該塗層顯影以移除已曝光或者未曝光的光阻劑(取決於所用光阻劑之色調)，並在金屬圖案上產生一光阻劑。殘留的光阻劑通常在高溫下硬烘烤以移除溶劑並視需要使該聚合物基質交聯。然後執行實際金屬蝕刻步驟。該蝕刻步驟經由氣態電漿之作用將未經光阻劑覆蓋的金屬移除。移除此金屬將圖案從光阻劑層轉印至金屬層。然後用一有機剝離劑溶液或用一氧氣電漿灰化程序將殘留的光阻劑移除("剝除")。該灰化程序之後通常係使用一液體有機剝離劑溶液之清洗步驟。然而，現有的剝離劑溶液(通常係鹼性剝離劑溶液)將不可溶解的金屬氧化物及其他含金屬的殘餘物質殘留在積體電路上。

此蝕刻製程之另一實例係積體電路上通孔(互連孔)之圖案化。在此製程中，光阻劑塗料施加於電介質薄膜上，然後透過一光罩或線網成像以在光阻劑塗層中選擇性地曝光一圖案。將該塗層顯影以移除已曝光或者未曝光的光阻劑(取決於所用光阻劑之色調)，並在金屬圖案上產生一光阻劑。殘留的光阻劑通常在高溫下硬烘烤以移除溶劑並視需要使該聚合物基質交聯。然後執行實際電介質蝕刻步驟。此蝕刻步驟經由氣態電漿的作用將未經光阻劑覆蓋的電介

質移除。移除上述電介質之步驟將圖案從光阻劑層轉印至電介質層。然後用有機剝離劑溶液或一氧化氫電漿灰化步驟移除("剝離")殘留的光阻劑。通常，該電介質被蝕刻至下層金屬層曝光的位置。鈦或氮化鈦抗反射或擴散壁障層通常存在於金屬/電介質邊界。此邊界層通常蝕刻透過以曝露下層金屬。已發現蝕刻透過鈦或氮化鈦層之作用引起鈦併入在通孔內形成的蝕刻殘餘物質中。氧化氫電漿灰化將通孔殘餘物質氧化使其更難以移除。因此必須將鈦殘餘物質移除增強劑加入剝離劑溶液中以能夠清除該等殘餘物質。參見"使用現代電漿灰化機移除氮化鈦上生長的二氧化鈦並降低通孔接觸電阻"，Mat. Res. Soc. Symp. Proc., 495卷，1998，345-352頁。該灰化程序之後通常係使用一液體有機剝離劑溶液之清洗步驟。然而，現有的剝離劑溶液(通常係鹼性剝離劑溶液)將不可溶解的金屬氧化物及其他含金屬的殘餘物質殘留在積體電路上。市面上有一些具有高有機溶劑含量的基於羥胺的剝離劑及灰化後殘餘物質移除劑，但其對於其他在通孔中或金屬線路上發現的殘餘物質不大有效。其等亦需要高溫(通常65°C或更高)以將殘餘物質從通孔及金屬線路清除。

在含有金屬薄膜的微電路上使用鹼性剝離劑總是不能生產出高品質電路，特別是使用含有鋁或活性金屬(諸如鋁或鈦)與更具正電性金屬(諸如銅或鎢)之各種組合或合金之金屬薄膜時。已觀察到各類金屬腐蝕，諸如金屬線路之腐蝕晶鬚、電蝕、凹坑、凹口，其至少部分係由於金屬與鹼

性剝離劑反應。此外由 Lee 等人 (Proc. Interface '89, 第 137-149 頁) 揭示水清洗步驟(用於將有機剝離劑從晶圓移除)之前很少有腐蝕作用發生。顯然，腐蝕係金屬與清洗期間所存在的強鹼性水溶液接觸之結果。已知鋁金屬在上述條件下快速腐蝕，Ambat 等人，腐蝕科學，33 卷 (5)，684 頁，1992。

先前用於避免腐蝕問題之方法，使用含有非鹼性有機溶劑諸如異丙醇之中間清洗液。然而，此等方法費用高且具有不需要的安全性、化學衛生及環境影響。

在美國專利號 6,465,403 中，揭示了用於微電子工業之水性鹼性組合物，其適於藉由移除光阻劑殘餘物質及其他不需要的污染物以剝離或清洗半導體晶圓基板。該水性組合物通常含有 (a) 一種或多種無金屬離子鹼，其量足以產生約 10-13 之 pH；(b) 約 0.01 重量 % 至約 5 重量 % (以 % SiO_2 表示) 之水溶性無金屬離子矽酸鹽；(c) 約 0.01 重量 % 至約 10 重量 % 之一種或多種金屬螯合劑及 (d) 視需要之其他成分。

然而，在先前技術中所揭示的組合物中均無法有效地移除在典型蝕刻製程後殘留的所有有機污染及含金屬的殘餘物質。利用該等調配物，特別難以移除含矽的殘餘物質。因此，需要藉由將無機及有機污染從半導體晶圓基板移除但不損壞積體電路以清洗上述基板之剝離組合物。隨著單晶圓工具之廣泛應用，亦需要能夠以較短時間及在比先前技術中組合物低的溫度下移除金屬污染及有機污染之調配物。此等組合物不可腐蝕部分構成積體電路之金屬特徵並

應避免由中間清洗液引起的費用及不利結果。在用前一段落中論述之調配物清洗時，鎢及鋁線路尤其易被腐蝕。

【發明內容】

根據本發明，提供一種高度鹼性、水性調配物，其包括(a)水；(b)至少一種無金屬離子鹼，其量足以產生一具鹼性pH，較好約11至約13.4之鹼性pH之最終組合物；(c)約0.01重量%至約5重量%(以% SiO₂表示)之至少一種水溶性無金屬離子矽酸鹽腐蝕抑制劑；(d)約0.01重量%至約10重量%之至少一種金屬螯合劑；及(e)超過0至約2.0重量%之至少一種金屬氧酸鹽。此等調配物與至少一種可與金屬氧酸鹽反應而形成金屬過氧酸鹽之過氧化物混合，產生一水性、鹼性微電子清洗組合物。水的量為100重量%調配物或組合物之餘數。除非另外指明，否則在本申請案中提及之所有百分比係重量百分比，且係基於組合物之總重。

在足以將不需要的污染物及/或殘餘物質從基板表面清除之溫度下，使該清洗組合物與半導體晶圓基板接觸一段時間。本發明之組合物提供增強的耐腐蝕性及改良的清洗效率。

【實施方式】

本發明之高度鹼性、水性調配物包括(a)水，(b)至少一種無金屬離子鹼，其量係足以產生一具鹼性pH，較好約11至約13.4之pH之最終調配物，(c)約0.01重量%至約5重量%(以% SiO₂表示)之至少一種水溶性無金屬離子矽酸鹽腐蝕抑制劑；(d)約0.01重量%至約10重量%之至少一種金屬

螯合劑，及(e)超過0至約2.0重量%之至少一種金屬氧酸鹽。此等調配物與至少一種可與調配物之金屬氧酸鹽反應的過氧化物混合，因此在使用所得的清洗組合物之前形成了金屬過氧酸鹽。在足以將不需要的污染物及/或殘餘物質從基板表面清除之溫度下，使所得的清洗組合物與微電子裝置如半導體晶圓基板接觸一段時間。

本發明提供一種適於與用於將污染物及殘餘物質從半導體晶圓剝離及清除之過氧化物混合的新的水性調配物，其中該等調配物含有水(較好係高純度去離子水)、一種或多種無金屬離子鹼、一種或多種無金屬離子矽酸鹽腐蝕抑制劑、一種或多種金屬螯合劑及一種或多種金屬氧酸鹽。

任何適當的鹼可用於本發明之水性調配物。該等鹼較好係氫氧化第三銨，諸如氫氧化四烷銨(包括含有羥基及烷氧基的烷基，通常烷基或烷氧基具有1至4個碳原子)。該等鹼性物質中最佳的係氫氧化四甲基銨及三甲基-2-羥乙基-氫氧化銨(膽鹼)。其他可用的氫氧化第三銨之實例包括：三甲基-3-羥丙基氫氧化銨、三甲基-3-羥丁基氫氧化銨、三甲基-4-羥丁基氫氧化銨、三乙基-2-羥乙基氫氧化銨、三丙基-2-羥乙基氫氧化銨、三丁基-2-羥乙基氫氧化銨、二甲基乙基-2-羥乙基氫氧化銨、二甲基二(2-羥乙基)氫氧化銨、單甲基三(2-羥乙基)氫氧化銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基胺、單甲基-三乙基氫氧化銨、單甲基三丙基氫氧化銨、單甲基三丁基氫氧化銨、單乙基三甲基氫氧化銨、單乙基三丁基氫氧化銨、二

甲基二乙基氫氧化銨、二甲基二丁基氫氧化銨及其類似物及其混合物。

其他在本發明可發揮功能的鹼包括氫氧化銨、有機胺特別是烷醇胺，諸如2-胺基乙醇、1-胺基-2-丙醇、1-胺基-3-丙醇、2-(2-胺基乙氧基)乙醇、2-(2-胺基乙基胺基)乙醇、2-(2-胺基乙基胺基)乙胺及其類似物，其他強有機鹼諸如胍、1,3-戊二胺、4-胺甲基-1,8-辛二胺、胺基乙基哌嗪、4-(3-胺丙基)嗎啉、1,2-二胺基環己烷、三(2-胺乙基)胺、2-甲基-1,5-戊二胺及羥胺。含有金屬離子諸如鈉或鉀之鹼性溶液亦可行，但較不佳，因為可能發生殘餘金屬污染。亦可使用該等額外的鹼性組分特別是氫氧化銨與前述四烷基氫氧化銨之混合物。

該無金屬離子鹼將以能夠提供最終調配物一高鹼性pH(通常約11至約13.4之pH)之量應用於該調配物。

任何適當的無金屬離子矽酸鹽可用於本發明之調配物中。該矽酸鹽較好係矽酸第三銨，諸如矽酸四烷基銨(包括含有羥基及烷氧基的烷基，通常在烷基或烷氧基中有1至4個碳原子)。最佳的無金屬離子矽酸鹽組分係矽酸四甲基銨。用於本發明的其他適當的無金屬離子矽酸鹽源可藉由將任何一種或多種下列物質溶解在高鹼性清洗劑中就地產生。用於在清潔劑中產生矽酸鹽之適當的無金屬離子物質係固體矽晶圓、矽酸、膠體二氧化矽、發煙二氧化矽或任何其他適當形式的矽或二氧化矽。

至少一種無金屬離子矽酸鹽將以約0.01至約5重量%，較

好約 0.01 至 2 重量 % 之量存在於調配物中。

本發明之調配物亦調配有一種或多種適當的金屬螯合劑配製以增加調配物保留溶液中金屬之能力，並增強晶圓基板上金屬殘餘物質的溶解。用於此目的之金屬螯合劑之典型實例係下列有機酸及其異構物及鹽類：乙二胺四乙酸 (EDTA)、丁二胺四乙酸、環己烷 -1,2- 二胺四乙酸 (CyDTA)、二乙三胺五乙酸 (DETPA)、乙二胺四丙酸、(羥乙基)乙二胺三乙酸 (HEDTA)、N,N,N',N'-乙二胺四(次甲基膦)酸 (EDTMP)、三仲乙四胺六乙酸 (TTHA)、1,3-二胺基 -2- 羣基丙烷 -N,N,N',N'- 四乙酸 (DHPTA)、甲基亞胺基二乙酸、丙二胺四乙酸、氮川三乙酸 (NTA)、檸檬酸、酒石酸、葡萄糖酸、糖二酸、甘油酸、草酸、苯二甲酸、馬來酸、苦杏仁酸、丙二酸、乳酸、水楊酸、兒茶酚、沒食子酸、沒食子酸丙酯、焦五倍子酚、8-羣基喹啉及半胱氨酸。

較佳金屬螯合劑係胺基羧酸諸如環己烷 -1,2- 二胺四乙酸 (CyDTA)。此類金屬螯合劑對通常在電漿 "灰化" 後在金屬線路及通孔上發現的含鋁殘餘物質具有高親和力。此外，用於此類金屬螯合劑之 pKa 通常包括一約 12 的 pKa，其提高了本發明組合物的性能。

至少一種金屬螯合劑將以約 0.01 至約 10 重量 %，較好約 0.01 至約 2 重量 % 之量存在於調配物中。

來自週期表 V 族及 VI 族之過渡金屬之任何適合的金屬氧化鹽可應用於本發明調配物中。該金屬氧化鹽組分可包括

一種或多種選自單核金屬氧酸鹽、均多核金屬氧酸鹽及雜多核金屬氧酸鹽之金屬氧酸鹽。本發明之過渡金屬金屬氧酸鹽包括鉬(Mo)、鎢(W)、采(V)、鈮(Nb)、鉻(Cr)或钽(Ta)之金屬氧酸鹽。金屬氧酸鹽以超過0至約2重量%之量，較好以約0.01至約2重量%之量存在於調配物中。

適合的單核金屬氧酸鹽包括如式 $[MO_p]^{n-}Z^+$ 所示之金屬氧酸鹽，其中M為高氧化態前期過渡金屬諸如Cr、V、Mo、W、Nb及Ta，Z係電荷平衡反離子。最佳電荷平衡反離子係質子、四烷基銨及銨陽離子。金屬離子諸如鈉或鉀亦可行，但較不佳，因為可能發生殘餘金屬污染。上述適合的單核金屬氧酸鹽實例之一係例如 $(NH_4)_2MoO_4$ ，其中 NH_4^+ 係電荷平衡反離子，而 MoO_4^- 係金屬氧酸根。

適合的均多核金屬氧酸鹽包括如式 $[M_mO_p]^{n-}Z^+$ 所示之金屬氧酸鹽，其中M為高氧化態前期過渡金屬諸如Cr、V、Mo、W、Nb及Ta，且Z係電荷平衡反離子。該等金屬氧酸鹽係由單核金屬氧酸鹽藉由與酸縮合所形成。適合的均多核金屬氧酸鹽實例之一係 $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$ ，其中 NH_4^+ 係電荷平衡反離子，而 $Mo_7O_{24}^{6-}$ 係均多核金屬氧酸根。適合的雜多核金屬氧酸鹽包括如式 $[X_xM_mO_p]^{n-}Z^+$ 所示之金屬氧酸鹽，其中M為高氧化態前期過渡金屬諸如Cr、V、Mo、W、Nb及Ta；X係一雜原子，其可為過渡金屬或者主族元素而Z係一電荷平衡反離子。適合的雜多核金屬氧酸鹽實例之一係 $H_4SiW_{12}O_{40}$ ，其中 H^+ 係電荷平衡反離子，Si為雜原子X而W為前期過渡金屬M。

本發明調配物可含有不損害清洗組合物效果之可選成分，諸如(例如)界面活性劑、殘餘物質移除劑增強劑及其類似物。

用於本發明調配物的適合金屬氧酸鹽包括(但不限於)鉬酸銨($(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$)、鈍酸銨($(\text{NH}_4)_2\text{WO}_4$)、鈍酸(H_2WO_4)、偏钒酸銨(NH_4VO_3)、七鉬酸銨($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$)、偏鈍酸銨($(\text{NH}_4)_6\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}$)、仲鈍酸銨($(\text{NH}_4)_{10}\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{42}$)、十钒酸四甲銨($(\text{TMA})_4\text{H}_2\text{V}_{10}\text{O}_{28}$)、十鉬酸四甲銨($(\text{TMA})_6\text{Nb}_{10}\text{O}_{28}$)、重鉻酸銨($(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)、磷鉬酸銨($(\text{NH}_4)_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$)、矽鈍酸($\text{H}_4\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}$)、磷鈍酸($\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$)、磷鉬酸($\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$)、矽鉬酸($\text{H}_4\text{SiMo}_{12}\text{O}_{40}$)及鉬钒磷酸鹽($\text{H}_5\text{PMo}_{10}\text{V}_2\text{O}_{40}$)。

本發明之較佳調配物實例包括(但不限於)含有2.1%氫氧化四甲銨、0.14%矽酸四甲銨、0.12%反式-1,2-環己二胺四乙酸及約0.01至約2%鉬酸銨或矽鈍酸及其餘為水至100%之調配物。

上述調配物將與至少一種過氧化物以上述調配物與過氧化物約5:1至約40:1之比率，較佳以15:1至30:1之比率，且最佳以20:1之比率混合，以提供微電子清洗組合物。可使用可與上述調配物之金屬氧酸鹽反應形成金屬過氧化鹽之任何適合的過氧化物。適合的過氧化物包括過氧化氫；過氧化諸如過氧二磷酸($\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_8$)、過氧二硫酸($\text{H}_4\text{S}_2\text{O}_8$)、鄰苯二甲醯亞胺基過氧己酸、過氧乙酸($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$)、過氧苯甲酸、二過氧苯二甲酸及其鹽；及烷基過氧化物諸如過氧化

苯甲醯、過氧化甲基乙基酮、過氧化異丙苯、過氧化三級丁基異丙苯。較佳的過氧化物係過氧化氫。

增強的清洗效率據認為係過氧化物經該等金屬過氧酸鹽物質活化之結果。在鹼性溶液中，金屬過氧酸鹽(金屬=W^{V1}、Mo^{VI}、Cr^{VI}、V^V、Nb^V、及Ta^V)與過氧化物反應形成無機金屬過氧酸鹽。該等金屬過氧酸鹽可以兩種方式增強清潔效果。首先，金屬過氧酸鹽分解產生單重態氧，其為一種高反應性自由基氧化劑，為比過氧化氫更強的氧化劑。據信該單重態氧可增進殘餘物質氧化且因此增進殘餘物質的溶解。已知金屬過氧酸鹽亦為有機物藉由過氧化物氧化之高效觸媒。該催化活性可增強基於碳之殘餘物質的氧化與移除。

因為於混合溶液中產生的所得金屬過氧酸鹽分解，該等溶液的壽命通常有限。根據由過氧化鉑酸鹽所產生溶液之紅色，前數第三段落中含有鉑酸銨的較佳調配物，當其與20:1稀釋比之過氧化氫(20%)混合時在25°C下顯示一介於5分鐘(2%鉑酸銨)與45分鐘(0.01%鉑酸銨)之壽命。就前數第三段落中含有矽鎢酸之較佳調配物而言，根據顏色變化，由調配物與20%過氧化氫(20:1)混合所得之清洗組合物之壽命長得多，介於45分鐘(2%矽鎢酸)與5小時(0.01%矽鎢酸)。鋁蝕刻速率之測量隨含有前數第三段落中含有矽鎢酸(0.5%)之較佳調配物之清洗組合物而變化，其中當較佳調配物以20:1稀釋比與過氧化氫20%混合時，顯示一僅為3.5小時的槽池壽命，但該組合物可藉由加入過氧化

氫重新活化。加熱該等組合物引起該等組合物壽命大幅縮短。

在該等用於半導體及微晶圓工業之清洗組合物中使用金屬氧酸鹽之另一顧慮係在處理後金屬可能殘留在晶圓表面上。用XPS(X射線光電子光譜法)測試來自該等組合物的鉑與鎢之金屬吸收。在將鋁及TEOS晶圓在前數第四段落之含有鉑酸銨及鎢矽酸鹽的較佳調配物(其與過氧化氫20%以20:1比率混合)中處理後，在去離子水中清洗1分鐘，然後在氮氣中乾燥，在任何晶圓表面上觀察不到鉑或鎢。顯示該等金屬陰離子可輕易地從晶圓表面清洗去，過渡金屬污染將不會係該等調配物之問題。

本發明清洗組合物之蝕刻速率在25°C下用前數第五段落之較佳調配物測量，其中調配物中加入稀釋比為20:1之20%過氧化氫。作為比較，製備一對照調配物而不用任何金屬氧酸鹽(對照調配物=水、2.1%氫氧化四甲銨、0.14%矽酸四甲銨、0.12%反式-1,2-環己二胺四乙酸)。與對照調配物相比，所有經測試的含有矽鎢酸或鉑酸銨的較佳清洗組合物並不明顯降低鋁、鈦及TEOS蝕刻速率，但鎢蝕刻速率約為用對照調配物所獲得之蝕刻速率的一半。

在鋁金屬線路及通孔上測試了該等較佳調配物(其中加入了稀釋比20:1之20%過氧化氫)之清洗效率。作為一對照物，使用前一段落之對照調配物。就經測試的鋁金屬線路而言，對照調配物只能在45°C下在5分鐘後移除所有殘餘物質，但即使在25°C下5分鐘後總是觀察到電流腐蝕。對

於兩種較佳調配物，與對照調配物相比，觀察到電流腐蝕大幅減少，在較低溫度下及在較短處理時間內實現殘餘物質之移除。對於含有鉑酸銨(0.1%)的較佳調配物，在25°C下在僅僅2分鐘內該等金屬線路被清潔但不受腐蝕，對於含有矽鎢酸(0.5%)的較佳調配物，在25°C下2分鐘內該等金屬線路被完全清潔，但幾乎觀察不到腐蝕。就經測試的鋁通孔而言，在25°C下該對照調配物可在僅僅5分鐘內清潔該等通孔，該調配物含有稀釋比20:1之20%過氧化氫。含有矽鎢酸的較佳調配物容許使用較高的調配物與20%過氧化氫之比率(30:1)而不會觀察到用對照調配物引起的腐蝕增強。在該情況下，在25°C下在僅僅2分鐘內可以完成清潔。

通常，含有矽鎢酸及鉑酸銨之較佳調配物顯示優於對照調配物的腐蝕抑制作用及清洗效率。同樣在兩種情況下，相對於對照調配物，鎢蝕刻率幾乎下降一半。

雖然已根據具體的實施例描述了本發明，應瞭解在不背離此處所揭示發明概念之精神及範圍的前提下，可進行改變、改良及變更。因此，旨在包含所有屬於附加申請專力範圍之精神及範圍之內的改變、改良及變更。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種高鹼性、水性調配物，包括(a)水；(b)至少一種無金屬離子鹼，其量足以產生一具鹼性pH之最終調配物；(c)約0.01重量%至約5重量%(以% SiO₂表示)之至少一種水溶性無金屬離子矽酸鹽腐蝕抑制劑；(d)約0.01%至約10重量%之至少一種金屬螯合劑；及(e)超過0重量%至約2.0重量%之至少一種金屬氧酸鹽。此等調配物與過氧化物混合，使得其形成一種過氧金屬氧酸鹽以產生一微電子清洗組合物。用於將污染物及殘餘物質從微電子裝置如微電子基板移除。

六、英文發明摘要：

Highly alkaline, aqueous formulations including (a) water, (b) at least one metal ion-free base at sufficient amounts to produce a final formulation alkaline pH, (c) from about 0.01% to about 5% by weight (expressed as % SiO₂) of at least one water-soluble metal ion-free silicate corrosion inhibitors; (d) from about 0.01% to about 10% by weight of at least one metal chelating agent, and (e) from more than 0 to about 2.0% by weight of at least one oxometalate are provided in accordance with this invention. Such formulations are combined with a peroxide such that a peroxyoxometalate is formed to produce form a microelectronic cleaning composition. Used to remove contaminants and residue from microelectronic devices, such as microelectronic substrates.

十、申請專利範圍：

1. 一種用於清潔微電子裝置之與過氧化物組合之鹼性水性調配物，該調配物含有：(a)水；(b)至少一種無金屬離子鹼，其量係足以產生一具有鹼性pH之最終調配物；(c)約0.01重量%至約5重量%(以% SiO₂表示)之至少一種水溶性無金屬離子矽酸鹽腐蝕抑制劑；(d)約0.01重量%至約10重量%之至少一種金屬螯合劑；及(e)超過0重量%至約2.0重量%之至少一種金屬氧酸鹽。
2. 如請求項1之調配物，其中該金屬氧酸鹽係選自由鉬(Mo)、鎢(W)、釔(V)、錳(Nb)、鉻(Cr)及钽(Ta)組成之群的金屬之金屬氧酸鹽。
3. 如請求項2之調配物，其中該金屬氧酸鹽係選由單核金屬氧酸鹽、均多核金屬氧酸鹽及雜多核金屬氧酸鹽組成之群。
4. 如請求項2之調配物，其中該調配物之鹼性pH係約pH 11至約13.4。
5. 如請求項2之調配物，其中該無金屬離子鹼係氫氧化銨，該無金屬離子矽酸鹽係矽酸第三銨，及該金屬螯合劑係胺基羧酸。
6. 如請求項5之調配物，其中該金屬氧酸鹽係選由鉬酸銨((NH₄)₂MoO₄)、鎢酸銨((NH₄)₂WO₄)、鎢酸(H₂WO₄)、偏釔酸銨(NH₄VO₃)、七鉬酸銨((NH₄)₆Mo₇O₂₄)、偏鎢酸銨((NH₄)₆H₂W₁₂O₄₀)、仲鎢酸銨((NH₄)₁₀H₂W₁₂O₄₂)、十釔酸四甲銨((TMA)₄H₂V₁₀O₂₈)、十錳酸四甲銨

((TMA)₆Nb₁₀O₂₈)、重鉻酸銨((NH₄)₂Cr₂O₇)、磷鉬酸銨((NH₄)₃PMo₁₂O₄₀)、矽鎢酸(H₄SiW₁₂O₄₀)、磷鎢酸(H₃PW₁₂O₄₀)、磷鉬酸(H₃PMo₁₂O₄₀)、矽鉬酸(H₄SiMo₁₂O₄₀)及鉬釔磷酸鹽(H₅PMo₁₀V₂O₄₀)組成之群。

7. 如請求項6之調配物，其中該無金屬離子鹼係氫氧化四甲銨，該無金屬離子矽酸鹽係矽酸四甲銨，該金屬螯合劑係反式-1,2-環己二胺四乙酸，及該金屬氧酸鹽係選自由鉬酸銨及矽鎢酸組成之群。
8. 如請求項7之調配物，其含有2.1%氫氧化四甲銨、0.14%矽酸四甲銨、0.12%反式-1,2-環己二胺四乙酸、及約0.01至約2%金屬氧酸鹽、及其餘為使其全量至100%之水。
9. 如請求項8之調配物，其中該金屬氧酸鹽係鉬酸銨。
10. 如請求項8之調配物，其中該含氧鉬酸鹽係矽鎢酸。
11. 一種用於清潔微電子裝置的鹼性、水性清洗組合物，該清洗組合物含有如請求項1之調配物與至少一種過氧化物，二者以約5:1至約40:1之調配物與過氧化物之比混合，且其中該至少一種過氧化物可與金屬氧酸鹽反應形成金屬過氧酸鹽。
12. 一種用於清潔微電子裝置的鹼性、水性清洗組合物，該清洗組合物含有如請求項2之調配物與至少一種過氧化物，二者以約5:1至約40:1之調配物與過氧化物之比混合，且其中該至少一種過氧化物可與金屬氧酸鹽反應形成金屬過氧酸鹽。
13. 一種用於清潔微電子裝置的鹼性、水性清洗組合物，該

清洗組合物含有如請求項7之調配物與至少一種過氧化物，二者以約5:1至約40:1之調配物與過氧化物之比混合，且其中該至少一種過氧化物可與金屬氧酸鹽反應形成金屬過氧酸鹽。

14. 如請求項11之鹼性、水性清洗組合物，其中該至少一種過氧化物包括過氧化氫。
15. 如請求項12之鹼性、水性清洗組合物，其中該至少一種過氧化物包括過氧化氫。
16. 如請求項13之鹼性、水性清洗組合物，其中該至少一種過氧化物包括過氧化氫。
17. 一種用於將污染物或殘餘物質從微電子基板清除之方法，包括將該微電子基板與如請求項11之清洗組合物在足以移除污染物或殘餘物質之溫度下接觸一段時間。
18. 一種用於將污染物或殘餘物質從微電子基板清除之方法，包括將該微電子基板與如請求項12之清洗組合物在足以移除污染物或殘餘物質之溫度下接觸一段時間。
19. 一種用於將污染物或殘餘物質從微電子基板清除之方法，包括將該微電子基板與如請求項13之清洗組合物在足以移除污染物或殘餘物質之溫度下接觸一段時間。
20. 一種用於將污染物或殘餘物質從微電子基板清除之方法，包括將該微電子基板與如請求項16之清洗組合物在足以移除污染物或殘餘物質之溫度下接觸一段時間。

200907049

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

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)