



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I794152 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：105142442

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl. : C11D1/831 (2006.01)

C11D11/00 (2006.01)

H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2015/12/22

歐洲專利局

15201910.5

(71)申請人：德商巴斯夫歐洲公司 (德國) BASF SE (DE)

德國

(72)發明人：戴許藍 可里斯汀 DAESCHLEIN, CHRISTIAN (DE)；席伯特 馬克斯 SIEBERT, MAX (DE)；勞特 米夏埃爾 LAUTER, MICHAEL (DE)；普茲比斯基 彼得 PRZYBYLSKI, PETER (PL)；普洛斯 胡利安 PROELSS, JULIAN (DE)；克里普 安卓亞斯 KLIPP, ANDREAS (DE)；古芬克 哈奇 歐斯曼 GUEVENC, HACI OSMAN (TR)；里尼森 李歐納度斯 LEUNISSEN, LEONARDUS (NL)；包曼 羅爾夫 彼得 BAUMANN, ROELF-PETER (DE)；魏得育 WEI, TE YU (TW)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 1137287A

WO 2015/007347A1

審查人員：簡昭莛

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：0 共 30 頁

(54)名稱

用於化學機械研磨後清潔之組成物

(57)摘要

本發明描述一種化學機械研磨後(CMP 後)清潔組成物，其包含或由以下組成：(A)質量平均莫耳質量(Mw)在 400 至 8,000g/mol 範圍內之聚乙二醇(PEG)，(B)選自由以下組成之群的陰離子聚合物：聚(丙烯酸)(PAA)、丙烯酸-順丁烯二酸共聚物、聚天冬胺酸(PASA)、聚麩胺酸(PGA)、聚乙烯膦酸、聚乙烯磺酸、聚(苯乙烯磺酸)、聚羧酸酐(PCE)、PEG-亞磷酸及該等聚合物之共聚物，及(C)水，其中該組成物之 pH 在 7.0 至 10.5 範圍內。

Described is a post chemical-mechanical-polishing (post-CMP) cleaning composition comprising or consisting of: (A) polyethylene glycol (PEG) with a mass average molar mass (Mw) in the range of from 400 to 8,000 g/mol, (B) an anionic polymer selected from the group consisting of poly(acrylic acid) (PAA), acrylic acid-maleic acid copolymers, polyaspartic acid (PASA), polyglutamic acid (PGA), polyvinylphosphonic acid, polyvinylsulfonic acid, poly(styrenesulfonic acid), polycarboxylate ethers (PCE), PEG-phosphorous acids, and copolymers of said polymers, and (C) water, wherein the pH of the composition is in the range of from 7.0 to 10.5.

公告本

I794152

發明摘要※ 申請案號： **105142442****G11B 1/831**(2006.01)※ 申請日： **105/12/21****G11B 11/00**(2006.01)※IPC 分類： **H01L 21/304**(2006.01)**【發明名稱】(中文/英文)**

用於化學機械研磨後清潔之組成物

COMPOSITION FOR POST CHEMICAL- MECHANICAL- POLISHING
CLEANING**【中文】**

本發明描述一種化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物，其包含或由以下組成：

（A）質量平均莫耳質量（Mw）在 400 至 8,000 g/mol 範圍內之聚乙二醇（PEG），

（B）選自由以下組成之群的陰離子聚合物：聚(丙烯酸)（PAA）、丙烯酸-順丁烯二酸共聚物、聚天冬胺酸（PASA）、聚麩胺酸（PGA）、聚乙烯膦酸、聚乙烯磺酸、聚(苯乙烯磺酸)、聚羧酸酐（PCE）、PEG-亞磷酸及該等聚合物之共聚物，及

（C）水，

其中該組成物之 pH 在 7.0 至 10.5 範圍內。

【英文】

Described is a post chemical-mechanical-polishing (post-CMP) cleaning composition comprising or consisting of:

(A) polyethylene glycol (PEG) with a mass average molar mass (Mw) in the range of from 400 to 8,000 g/mol,

(B) an anionic polymer selected from the group consisting of poly(acrylic acid) (PAA), acrylic acid-maleic acid copolymers, polyaspartic acid (PASA), polyglutamic acid (PGA), polyvinylphosphonic acid, polyvinylsulfonic acid, poly(styrenesulfonic acid), polycarboxylate ethers (PCE), PEG-phosphorous acids, and copolymers of said polymers, and

(C) water,

wherein the pH of the composition is in the range of from 7.0 to 10.5.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於化學機械研磨後清潔之組成物

COMPOSITION FOR POST CHEMICAL- MECHANICAL- POLISHING
CLEANING

【0001】 本發明係關於一種包含特定聚乙二醇 (PEG) 的化學機械研磨後（縮寫為 CMP 後）清潔組成物，關於一種根據本發明之組成物之用途，其用作鈷化學機械研磨後清潔劑及/或用於清潔包含鈷之基板，且關於一種用於自半導體基板製造半導體裝置之方法，該方法包含以下步驟：藉由使該半導體基板之表面與根據本發明之清潔組成物接觸至少一次而自其移除殘餘物及污染物。

【0002】 製造電學材料及裝置，尤其半導體積體電路 (IC)；液晶面板；有機電致發光面板；印刷電路板；微型機器；DNA 晶片；微型設備及磁頭；較佳為具有大型積體 (LSI) 或極大型積體 (VLSI) 之 IC；以及光學裝置，尤其光學玻璃，諸如光罩、透鏡及稜鏡；無機導電膜，諸如氧化銦錫 (ITO)；光學積體電路；光學開關元件；光波導；光學單晶，諸如光纖及閃爍體之端面；固體雷射單晶；用於藍色雷射 LED 之藍寶石基板；半導體單晶；及用於磁碟之玻璃基板；需要高精度方法，其涉及使用高純度清潔組成物進行尤其表面處理、編織前清潔、蝕刻後清潔及/或化學機械研磨後清潔步驟。

【0003】 在製造具有 LSI 或 VLSI 之 IC 中必須尤其注意。用於此目的之半導體晶圓包括諸如矽之半導體基板，其中區域經圖案化用於沉積具有電絕緣、導電或半導體特性之不同材料。

【0004】 為了獲得恰當的圖案化，必須移除用於在基板上製造各種層之過量材料。另外，為了製造功能性且可靠的 IC，具有平整或平坦的半導體晶圓表面至關重要。因此，在執行下一個方法步驟之前，在製造 IC 期間必需移除及/或研磨半導體晶圓之某些表面。

【0005】 在半導體行業中，化學機械研磨（縮寫為 CMP）為用於製造電學材料及裝置之半導體晶圓處理中應用的熟知技術。

【0006】 在製造用於半導體行業中之材料及裝置期間，CMP 用以使金屬及/或氧化物表面平坦化。CMP 利用化學與機械作用之相互作用來達成待拋光表面之平坦度。CMP 製程本身通常涉及在可控壓力及溫度下在 CMP 漿料存在下使半導體裝置之薄、平整（例如圖案化）基板相對於潤濕拋光墊固持且旋轉。CMP 漿料含有適用於特定 CMP 製程及要求的研磨材料及各種化學添加劑。在 CMP 製程結束時，來自 CMP 漿料、所添加化學物質及反應副產物的包含粒子之污染物及殘餘物保留在經研磨基板表面上。在 CMP 處理之後留在基板上的此等污染物及殘餘物亦可包括腐蝕抑制劑化合物，諸如苯并三唑（BTA），若在 CMP 期間金屬離子濃度超過金屬抑制劑錯合物之最大溶解度，則該等腐蝕抑制劑化合物可自溶液沉澱且凝結，使得形成凝結腐蝕抑制劑表面殘餘物。

【0007】 在晶圓處理及製造中的最新改良使得新的材料（尤其金屬及金屬合金）用於微電子裝置製造。舉例而言，習知障壁層材料在積體電路

中已經替換為鈷（Co）及鈷合金以減小層厚度及積體電路大小。另一方法為在積體電路中將鈷用作新的插塞材料。當引入此等新的含鈷或鈷合金層及插塞時，行業中需要在不有害地影響該等新的鈷層材料的情況下能夠移除 CMP 後殘餘物及污染物（包括該等沉澱腐蝕抑制劑）的 CMP 後移除組成物。

【0008】 在進行微電子裝置製造製程中的任何其他步驟之前，移除所有殘餘物及污染物至關重要，以避免在其製造期間裝置可靠性降低且將缺陷引入微電子裝置中。

【0009】 在目前先進技術中，（CMP 後）清潔組成物為吾人所知且在例如以下參考文獻中描述：

【0010】 US 7,851,426 B1 揭示一種用於半導體裝置 CMP 後之清潔步驟的清潔液體，其包含聚羧酸、在分子中具有芳環結構之陰離子界面活性劑、在側鏈上具有酸性基團之聚合物化合物及聚乙二醇，其中清潔液體之 pH 為 5 或小於 5。

【0011】 US 2009/0056744 A1 揭示一種清潔由研磨製程產生之有機沉積物之半導體晶圓的方法，其包含將半導體晶圓之疏水性表面暴露於實質上不含氨且包含氧化劑及至少一種聚羧酸酯界面活性劑的清潔溶液。

【0012】 WO 2013/123317 A1 揭示一種用於自表面清潔殘餘物及污染物的組成物，其中該組成物包含至少一種氧化劑、至少一種錯合劑、至少一種鹼性化合物、至少一種緩衝劑及水。

【0013】 JP2009-069505 A 揭示一種用於清潔含鋁基板之清潔溶液，其包含以下成分之組合：包括鹼性物質（諸如氫氧化鈉）、鹼土金屬鹽（諸

如氯化鈣)、聚丙烯酸及水。

【0014】 本發明目標之一為提供 CMP 後組成物，其能夠在不有害影響電學材料及裝置的情況下，尤其在不有害影響半導體積體電路的情況下，實質上且有效地尤其自含有或由鈷或鈷合金（例如鈷作為層之部分或作為插塞）組成之基板移除 CMP 後殘餘物及污染物。

【0015】 另外，本發明目標之一為提供一種環境友好型且易於使用的 CMP 後組成物。

【圖式簡單說明】

無

【0016】 根據本發明之第一態樣，提供一種化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物，其包含或由以下組成：

（A）質量平均莫耳質量（Mw）在 400 g/mol 至 8,000 g/mol 範圍內、較佳在 600 g/mol 至 4,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 g/mol 至 2,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 g/mol 至 1500 g/mol 範圍內之聚乙二醇（PEG），

（B）選自由以下組成之群的陰離子聚合物：聚(丙烯酸)（PAA）、丙烯酸-順丁烯二酸共聚物、聚天冬胺酸（PASA）、聚麩胺酸（PGA）、聚乙烯膦酸、聚乙烯磺酸、聚(苯乙烯磺酸)、聚羧酸酐（PCE）、PEG-亞磷酸及該等聚合物之共聚物，較佳地其中該陰離子聚合物（B）為聚(丙烯酸)（PAA）或丙烯酸-順丁烯二酸共聚物，及

（C）水，

其中該組成物之 pH 在 7.0 至 10.5 範圍內。

【0017】 鑒於如上文所述之先前技術，對熟習此項技術者而言，出人意料且不可預期的為本發明潛在目標可藉由根據本發明之清潔組成物解決。

【0018】 出人意料地發現，根據本發明之清潔組成物能夠在不有害影響電學材料及裝置的情況下，尤其在不有害影響半導體積體電路的情況下，實質上且有效地尤其自含有或由鈷或鈷合金組成之基板移除 CMP 後殘餘物及污染物。

【0019】 尤其出人意外的為，根據本發明之清潔組成物極適合於處理適用於製造以下之基板：電氣裝置，尤其半導體積體電路 (IC)；液晶面板；有機電致發光面板；印刷電路板；微型機器；DNA 晶片；微型設備及磁頭；更佳具有 LSI（大型積體）或 VLSI（極大型積體）之 IC；以及光學裝置，尤其光學玻璃，諸如光罩、透鏡及稜鏡；無機導電膜，諸如氧化銦錫 (ITO)；光學積體電路；光學開關元件；光波導；光學單晶，諸如光纖及閃爍體之端面；固體雷射單晶；用於藍色雷射 LED 之藍寶石基板；半導體單晶；及用於磁碟之玻璃基板。

【0020】 本發明之其他細節、修改及優點在所附申請專利範圍之集合中以及在以下描述及實例中加以解釋。

【0021】 根據本發明之組成物為較佳的，其中組成物之 pH 在 7.5 至 10 範圍內、較佳在 7.5 至 9.5 範圍內、更佳在 7.5 至 9.0 範圍內、更佳在 8.0 至 9.5 範圍內、更佳在 8.0 至 9.0 範圍內。

【0022】 顯而易見，本發明組成物之 pH 對於清潔效能為至關重要的

特徵，且可觀測到在以上指定 pH 範圍內獲得含有或由鈷或鈷合金組成之基板的尤其良好清潔結果。

【0023】 根據本發明之組成物為較佳的，其中該聚乙二醇(PEG)(用作組分(A))具有一或多個，較佳所有以下特性：

- 動態黏度在 99°C 下小於 30 mPas、較佳小於 28.5 mPas (根據 DIN EN 12092、較佳根據 DIN EN 12092:2002-02 量測)，

及/或

- 5 重量%水溶液或分散液之 pH 為 7.0，其中 PEG 溶解或分散於水中。

【0024】 較佳的聚乙二醇(PEG)之上列特性為，聚合物在其用於組成物之前，作為個別組分所展示的特徵。

【0025】 根據本發明之組成物為較佳的，其中該陰離子聚合物(B)為聚(丙烯酸)(PAA)或丙烯酸-順丁烯二酸共聚物。

【0026】 根據本發明之組成物為較佳的，其中該陰離子聚合物(B)為質量平均莫耳質量(Mw)為至多 10,000 g/mol、較佳至多 7,000 g/mol、更佳至多 4,000 g/mol 的丙烯酸-順丁烯二酸共聚物。

【0027】 出人意料地發現，具有以上指定陰離子聚合物(B)之清潔組成物，尤其適用於在不有害影響電學材料及裝置的情況下，有效地自含有或由鈷或鈷合金組成之基板移除 CMP 後殘餘物及污染物。

【0028】 根據本發明之組成物為較佳的，其中組分(B)之該陰離子聚合物為具有一或多個、較佳所有以下特性之丙烯酸-順丁烯二酸共聚物：

- 動態黏度在 23°C 下小於 45 mPas、較佳小於 35 mPas(根據 DIN EN ISO 2555、較佳根據 DIN EN ISO 2555:2000-01 量測)，

及/或

- 5 重量%水溶液或分散液之 pH 在 1.3 與 1.7 之間，較佳為 1.5，其中丙烯酸-順丁烯二酸共聚物溶解或分散於水中，

及/或

- 質量平均莫耳質量 (Mw) 在 2,500 g/mol 至 3,500 g/mol 範圍內、較佳在 2,800 g/mol 至 3,200 g/mol 範圍內，

及/或

- 密度在 1.15 g/cm³與 1.3 g/cm³範圍內，較佳為 1.23 g/cm³。

【0029】 較佳的丙烯酸-順丁烯二酸共聚物之上列特性為，聚合物在其用於組成物之前，作為個別組分所展示的特徵；此適用於尤其 pH、動態黏度及密度。

【0030】 尤其較佳的為根據本發明之組成物進一步（亦即另外）包含 (D) 一種、兩種或更多種腐蝕抑制劑。

【0031】 尤其較佳的為根據本發明之組成物，其中該等腐蝕抑制劑 (D) 之總量以組成物之總重量計，在 0.001 重量%至 3 重量%範圍內、較佳在 0.001 重量%至 1.5 重量%範圍內、更佳在 0.001 重量%至 0.5 重量%範圍內、最佳在 0.001 重量%至 0.1 重量%範圍內。

【0032】 腐蝕抑制劑防止基板氧化及腐蝕。腐蝕抑制劑較佳為在清潔步驟期間及之後，在半導體工作件之金屬上，有效形成保護金屬免於化學、電及/或光誘導氧化之膜的成膜腐蝕抑制劑。

【0033】 較佳的腐蝕抑制劑 (D) 係選自由以下組成之群：乙醯半胱胺酸；*N*-醯基-肌胺酸，較佳為 *N*-油醯基肌胺酸或 *N*-十二醯基-*N*-甲基甘胺酸；

烷基磺酸（例如具有小於 10 個碳原子之鏈長）；烷基-芳基磺酸，較佳為十二烷基苯磺酸；間苯二甲酸；磷酸烷酯；聚天冬胺酸；咪唑及其衍生物，較佳為咪唑；質量平均莫耳質量（Mw）在 200 至 2,000 g/mol 範圍內之聚乙烯亞胺；三唑之衍生物，較佳為苯并三唑衍生物，更佳為苯并三唑及 2,2'-(((5-甲基-1H-苯并三唑-1-基)甲基)亞胺基)雙乙醇；及乙二胺之衍生物，較佳為 *N,N,N',N'*-肆(2-羥丙基)乙二胺。

【0034】 尤其較佳的為根據本發明之組成物進一步（亦即另外）包含（E）一種、兩種或更多種去泡劑。

【0035】 尤其較佳的為根據本發明之組成物，其中該等去泡劑（E）之總量以組成物之總重量計，在 0.01 重量%至 0.5 重量%範圍內。

【0036】 根據本發明之組成物為較佳的，其中去泡劑（E）係選自由以下組成之群：*N*-辛基吡咯啉酮、脂肪酸之單甘油酯、脂肪酸之二甘油酯、磷酸三正丁酯、磷酸三異丁酯、甲醇及具有 2 至 12 個碳原子之一級、二級或三級醇（較佳為脂族醇），較佳為己醇。醇、較佳具有 2 至 12 個碳原子之脂族醇、較佳己醇在根據本發明之組成物中為尤其較佳的。

【0037】 尤其較佳的為根據本發明之組成物進一步（亦即另外）包含（F）鹼，其中該鹼（F）較佳為

a) 氫氧化鉀

或

b) 不含氫氧化四甲基銨（TMAH）及氫氧化四乙基銨（TEAH），較佳不含四級銨陽離子。

【0038】 尤其較佳的為，若根據本發明之組成物不包含具有化學式

$\text{NR}_1\text{R}_2\text{R}_3\text{R}_4\text{OH}$ 之任何化合物，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 可彼此相同或不同，且係選自由以下組成之群：氫、直鏈或分支鏈 C1-C6 烷基（例如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基及己基）及經取代或未經取代之 C5-C10 芳基，例如苄基。尤其較佳的為，若根據本發明之組成物不包含選自由以下組成之群的任何化合物：氫氧化四甲基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化苯甲基三乙基銨、氫氧化苯甲基三甲基銨、氫氧化三丁基甲基銨、膽鹼氫氧化物、氫氧化銨、氫氧化(2-羥乙基)三甲基銨、氫氧化(2-羥乙基)三乙基銨、氫氧化(2-羥乙基)三丙基銨、氫氧化(1-羥丙基)三甲基銨、氫氧化乙基三甲基胺及氫氧化二乙基二甲基胺。

【0039】 出人意料地發現，不包含四級銨陽離子或具有如以上所指定化學式 $\text{NR}_1\text{R}_2\text{R}_3\text{R}_4\text{OH}$ 之化合物的根據本發明之清潔組成物為尤其環境友好型的。

【0040】 根據本發明之組成物為較佳的，其中清潔組成物之所有成分呈液相形式，其中較佳地，清潔組成物之所有成分呈相同液相形式。

【0041】 出人意料地發現，尤其由於清潔組成物不必在使用之前溶解固體粒子，所以清潔組成物之所有成分已經呈相同液相形式的清潔組成物尤其易於使用。可直接自儲槽使用清潔組成物之所有成分呈相同液相形式的組成物。

【0042】 根據本發明之組成物為較佳的，其中組成物之鈉陽離子濃度小於 500 ppm、較佳小於 100 ppm。

【0043】 如本文所用，「污染物」對應於 CMP 漿料中存在之化學物質或材料、研磨漿料之反應副產物及為 CMP 製程之副產物的任何其他材料，

諸如金屬氧化物、金屬離子及其錯合物、有機殘餘物、無機粒子、含二氧化矽粒子、富碳粒子、研磨墊粒子及為 CMP 製程之副產物的任何其他材料。

【0044】 如本文所用，「殘餘物」對應於在 CMP 製程，包括（但不限於）電漿蝕刻、灰化、濕式蝕刻及其組合之前製造微電子裝置期間產生或添加的材料、粒子、化學物質及反應副產物。

【0045】 術語「基板」表明包含半導體材料及/或半導體材料上之金屬層，尤其半導體材料上之鈷或鈷合金層的任何構造，包括（但不限於）散裝半導體材料，諸如半導體晶圓（單獨或其上包含鈷或鈷合金及/或其他材料之組裝件）及半導體材料層（單獨或其上包含鈷或鈷合金及/或其他材料之組裝件）。

【0046】 根據本發明之組成物較佳適用於清潔半導體元件，尤其用於清潔包含鈷或鈷合金之半導體裝置。

【0047】 如本文所用，「半導體裝置」對應於電氣裝置或材料，尤其半導體積體電路（IC）；液晶面板；有機電致發光面板；印刷電路板；微型機器；DNA 晶片；微型設備及磁頭；更佳具有 LSI（大型積體）或 VLSI（極大型積體）之 IC；以及光學裝置，尤其光學玻璃，諸如光罩、透鏡及稜鏡；無機導電膜，諸如氧化銦錫（ITO）；光學積體電路；光學開關元件；光波導；光學單晶，諸如光纖及閃爍體之端面；固體雷射單晶；用於藍色雷射 LED 之藍寶石基板；半導體單晶；及用於磁碟之玻璃基板。

【0048】 根據本發明之化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物為較佳的，其中組成物由以下組成：

（A）質量平均莫耳質量（Mw）在 400 g/mol 至 8,000 g/mol 範圍內、較

佳在 600 g/mol 至 4,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 g/mol 至 2,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 g/mol 至 1500 g/mol 範圍內之聚乙二醇 (PEG)，

(B) 選自由以下組成之群的陰離子聚合物：聚(丙烯酸) (PAA)、丙烯酸-順丁烯二酸共聚物、聚天冬胺酸 (PASA)、聚麩胺酸 (PGA)、聚乙烯膦酸、聚乙烯磺酸、聚(苯乙烯磺酸)、聚羧酸酐 (PCE)、PEG-亞磷酸及該等聚合物之共聚物，較佳地其中該陰離子聚合物 (B) 為丙烯酸-順丁烯二酸共聚物，

(C) 水，

(D) 視情況較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種腐蝕抑制劑：乙醯半胱胺酸；*N*-醯基-肌胺酸，較佳為 *N*-油醯肌胺酸或 *N*-十二醯基-*N*-甲基甘胺酸；烷基磺酸；烷基-芳基磺酸，較佳為十二烷基苯磺酸；間苯二甲酸；磷酸烷酯；聚天冬胺酸；咪唑及其衍生物（較佳為咪唑）；質量平均莫耳質量 (M_w) 在 200 至 2,000 g/mol 範圍內之聚乙烯亞胺；三唑之衍生物，較佳為苯并三唑衍生物，更佳為苯并三唑及 2,2'-(((5-甲基-1H-苯并三唑-1-基)甲基)亞胺基)雙乙醇；及乙二胺之衍生物，較佳為 *N,N,N',N'*-肆(2-羥丙基)乙二胺，

(E) 視情況較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種去泡劑：*N*-辛基吡咯啉酮、脂肪酸之單甘油酯、脂肪酸之二甘油酯、磷酸三正丁酯、磷酸三異丁酯及具有 2 至 12 個碳原子之一級、二級或三級醇，較佳為己醇，及

(F) 視情況選用之鹼，較佳為氫氧化鉀，

其中組成物之 pH 在 7.0 至 10.5 範圍內。

【0049】 根據本發明之化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物為較佳的，其中組成物包含：

（A）質量平均莫耳質量（Mw）在 400 g/mol 至 8,000 g/mol 範圍內、較佳在 600 g/mol 至 4,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 g/mol 至 2,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 g/mol 至 1500 g/mol 範圍內之聚乙二醇（PEG），

（B）質量平均莫耳質量（Mw）為至多 10,000 g/mol 之聚(丙烯酸)(PAA)或丙烯酸-順丁烯二酸共聚物，

（C）水，

（D）視情況較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種腐蝕抑制劑：乙醯半胱胺酸；*N*-醯基-肌胺酸，較佳為 *N*-油醯肌胺酸或 *N*-十二醯基-*N*-甲基甘胺酸；烷基磺酸；烷基-芳基磺酸，較佳為十二烷基苯磺酸；間苯二甲酸；磷酸烷酯；聚天冬胺酸；咪唑及其衍生物（較佳為咪唑）；質量平均莫耳質量（Mw）在 200 至 2,000 g/mol 範圍內之聚乙烯亞胺；三唑之衍生物，較佳為苯并三唑衍生物，更佳為苯并三唑及 2,2'-(((5-甲基-1H-苯并三唑-1-基)甲基)亞胺基)雙乙醇；及乙二胺之衍生物，較佳為 *N,N,N',N'*-肆(2-羥丙基)乙二胺，

（E）視情況較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種去泡劑：*N*-辛基吡咯啉酮、脂肪酸之單甘油酯、脂肪酸之二甘油酯、磷酸三正丁酯、磷酸三異丁酯及具有 2 至 12 個碳原子之一級、二級或三級醇，較佳為己醇，及

（F）視情況選用之鹼，較佳為氫氧化鉀，

其中組成物之 pH 在 7.0 至 10.5 範圍內、較佳在 7.5 至 9.5 範圍內、更佳

在 7.5 至 9.0 範圍內、更佳在 8.0 至 9.5 範圍內、更佳在 8.0 至 9.0 範圍內。

【0050】 根據本發明之化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物為較佳的，其中組成物由以下組成：

（A）質量平均莫耳質量（Mw）在 400 g/mol 至 8,000 g/mol 範圍內、較佳在 600 g/mol 至 4,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 g/mol 至 2,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 g/mol 至 1500 g/mol 範圍內之聚乙二醇（PEG），

（B）質量平均莫耳質量（Mw）為至多 10,000 g/mol 之聚(丙烯酸)(PAA)或丙烯酸-順丁烯二酸共聚物，

（C）水，

（D）視情況較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種腐蝕抑制劑：乙醯半胱胺酸；*N*-醯基-肌胺酸，較佳為 *N*-油醯肌胺酸或 *N*-十二醯基-*N*-甲基甘胺酸；烷基磺酸；烷基-芳基磺酸，較佳為十二烷基苯磺酸；間苯二甲酸；磷酸烷酯；聚天冬胺酸；咪唑及其衍生物（較佳為咪唑）；質量平均莫耳質量（Mw）在 200 至 2,000 g/mol 範圍內之聚乙烯亞胺；三唑之衍生物，較佳為苯并三唑衍生物，更佳為苯并三唑及 2,2'-(((5-甲基-1H-苯并三唑-1-基)甲基)亞胺基)雙乙醇；及乙二胺之衍生物，較佳為 *N,N,N',N'*-肆(2-羥丙基)乙二胺，

（E）視情況較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種去泡劑：*N*-辛基吡咯啉酮、脂肪酸之單甘油酯、脂肪酸之二甘油酯、磷酸三正丁酯、磷酸三異丁酯及具有 2 至 12 個碳原子之一級、二級或三級醇，較佳為己醇，及

（F）視情況選用之鹼，較佳為氫氧化鉀，

其中組成物之 pH 在 7.0 至 10.5 範圍內、較佳在 7.5 至 9.5 範圍內、更佳在 7.5 至 9.0 範圍內、更佳在 8.0 至 9.5 範圍內、更佳在 8.0 至 9.0 範圍內。

【0051】 尤其較佳的為根據本發明之 CMP 後清潔組成物，其中組合上文所定義之較佳的特徵中之兩者或更多者。更佳地，根據本發明之 CMP 後清潔組成物之成分（A）至（F）中之一者、兩者、三者或每一者係呈該成分之較佳具體實例中之一者的形式及/或在該成分之較佳濃度範圍內。

【0052】 對於某些應用，根據本發明之組成物為較佳的，其中組成物為備用的化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物，其包含：

（A）以組成物之總重量計，總量在 0.001 至 0.125 重量%、較佳 0.001 至 0.09 重量%範圍內之聚乙二醇（PEG），

及

（B）以組成物之總重量計，總量在 0.001 至 0.125 重量%、較佳 0.001 至 0.09 重量%範圍內之一或多種陰離子聚合物。

【0053】 對於某些應用，根據本發明之組成物為較佳的，其中組成物為化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物濃縮物，其包含：

（A）以組成物之總重量計，總量在 0.1 重量%至 7.5 重量%、較佳 0.1 重量%至 5 重量%、更佳 0.1 重量%至 3 重量%範圍內之聚乙二醇（PEG），

及

（B）以組成物之總重量計，總量在 0.1 重量%至 7.5 重量%、較佳 0.1 重量%至 5 重量%、更佳 0.1 重量%至 3 重量%範圍內之一或多種陰離子聚合物。

【0054】 根據本發明之組成物為較佳的，其中成分（A）及成分（B）

之質量比在 1:50 至 50:1、較佳 1:30 至 30:1、更佳 1:5 至 5:1 範圍內。

【0055】 根據本發明之化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物濃縮物為較佳的，其中組成物由以下組成：

（A）質量平均莫耳質量（ M_w ）在 400 至 8,000 g/mol 範圍內、較佳在 600 至 4,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 至 2,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 至 1500 g/mol 範圍內，以組成物之總重量計，總量在 0.1 至 7.5 重量%、較佳 0.1 至 5 重量%、更佳 0.1 至 3 重量%範圍內之聚乙二醇（PEG），

（B）以組成物之總重量計，總量在 0.1 至 7.5 重量%、較佳 0.1 至 5 重量%、更佳 0.1 至 3 重量%範圍內之選自由以下組成之群的陰離子聚合物：聚(丙烯酸)（PAA）、丙烯酸-順丁烯二酸共聚物、聚天冬胺酸（PASA）、聚麩胺酸（PGA）、聚乙烯膦酸、聚乙烯磺酸、聚(苯乙烯磺酸)、聚羧酸酐（PCE）、PEG-亞磷酸及該等聚合物之共聚物，較佳地其中該陰離子聚合物（B）為丙烯酸-順丁烯二酸共聚物，

（C）以組成物之總重量計，總量在 99.8 至 75 重量%範圍內的水，

（D）以組成物之總重量計視情況總量在 0.001 重量%至 3 重量%範圍內、較佳在 0.001 重量%至 1.5 重量%範圍內、更佳在 0.001 重量%至 0.5 重量%範圍內、最佳在 0.001 重量%至 0.1 重量%範圍內之較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種腐蝕抑制劑：乙醯半胱胺酸；*N*-醯基-肌胺酸，較佳為 *N*-油醯肌胺酸或 *N*-十二醯基-*N*-甲基甘胺酸；烷基磺酸；烷基-芳基磺酸，較佳為十二烷基苯磺酸；間苯二甲酸；磷酸烷酯；聚天冬胺酸；咪唑及其衍生物（較佳為咪唑）；質量平均莫耳質量（ M_w ）在 200 至 2,000 g/mol 範圍內之聚乙烯亞胺；三唑之衍生物，較佳為苯并三唑衍生物，更佳為苯

并三唑及 2,2'-(((5-甲基-1H-苯并三唑-1-基)甲基)亞胺基)雙乙醇；及乙二胺之衍生物，較佳為 *N,N,N',N'*-肆(2-羥丙基)乙二胺，

(E) 視情況以組成物之總重量計，總量在 0.01 重量%至 0.5 重量%範圍內的較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種去泡劑：N-辛基吡咯啉酮、脂肪酸之單甘油酯、脂肪酸之二甘油酯、磷酸三正丁酯、磷酸三異丁酯及具有 2 至 12 個碳原子之一級、二級或三級醇，較佳為己醇，及

(F) 視情況以組成物之總重量計，總量在 0 至 6.5 重量%範圍內的鹼，較佳為氫氧化鉀，

其中組成物之 pH 在 7.0 至 10.5 範圍內、較佳在 7.5 至 9.5 範圍內、更佳在 7.5 至 9.0 範圍內、更佳在 8.0 至 9.5 範圍內、更佳在 8.0 至 9.0 範圍內。

【0056】 根據本發明之備用的化學機械研磨後 (CMP 後) 清潔組成物為較佳的，其中組成物由以下組成：

(A) 質量平均莫耳質量 (Mw) 在 400 至 8,000 g/mol 範圍內、較佳在 600 至 4,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 至 2,000 g/mol 範圍內、更佳在 600 至 1500 g/mol 範圍內，以組成物之總重量計，總量在 0.001 至 0.15 重量%、較佳 0.001 至 0.09 重量%之聚乙二醇 (PEG)，

(B) 以組成物之總重量計，總量在 0.001 至 0.15 重量%、較佳 0.001 至 0.09 重量%範圍內之選自由以下組成之群的陰離子聚合物：聚(丙烯酸) (PAA)、丙烯酸-順丁烯二酸共聚物、聚天冬胺酸 (PASA)、聚麩胺酸 (PGA)、聚乙烯膦酸、聚乙烯磺酸、聚(苯乙烯磺酸)、聚羧酸酐 (PCE)、PEG-亞磷酸及該等聚合物之共聚物，較佳地其中該陰離子聚合物 (B) 為丙烯酸-順丁烯二酸共聚物。

(C) 以組成物之總重量計，總量在 99.998 至 99.5 重量%範圍內的水，

(D) 以組成物之總重量計視情況總量在 0.00001 重量%至 0.075 重量%範圍內、較佳在 0.00001 重量%至 0.0375 重量%範圍內、更佳在 0.00001 重量%至 0.0125 重量%範圍內、最佳在 0.00001 重量%至 0.0025 重量%範圍內之較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種腐蝕抑制劑：乙醯半胱胺酸；*N*-醯基-肌胺酸，較佳為 *N*-油醯肌胺酸或 *N*-十二醯基-*N*-甲基甘胺酸；烷基磺酸；烷基-芳基磺酸，較佳為十二烷基苯磺酸；間苯二甲酸；磷酸烷酯；聚天冬胺酸；咪唑及其衍生物（較佳為咪唑）；質量平均莫耳質量（*M_w*）在 200 至 2,000 g/mol 範圍內之聚乙烯亞胺；三唑之衍生物，較佳為苯并三唑衍生物，更佳為苯并三唑及 2,2'-(((5-甲基-1*H*-苯并三唑-1-基)甲基)亞胺基)雙乙醇；及乙二胺之衍生物，較佳為 *N,N,N',N'*-肆(2-羥丙基)乙二胺，

(E) 視情況以組成物之總重量計，總量在 0.0001 重量%至 0.0125 重量%範圍內的較佳選自由以下組成之群的一種、兩種或更多種去泡劑：*N*-辛基吡咯啉酮、脂肪酸之單甘油酯、脂肪酸之二甘油酯、磷酸三正丁酯、磷酸三異丁酯及具有 2 至 12 個碳原子之一級、二級或三級醇，較佳為己醇，及

(F) 視情況以組成物之總重量計，總量在 0 至 0.1625 重量%範圍內之鹼，較佳為氫氧化鉀，

其中組成物之 pH 在 7.0 至 10.5 範圍內、較佳在 7.5 至 9.5 範圍內、更佳在 7.5 至 9.0 範圍內、更佳在 8.0 至 9.5 範圍內、更佳在 8.0 至 9.0 範圍內。

【0057】 根據本發明之組成物較佳適用於自基板、較佳包含金屬之基板、更佳含有或由鈷或鈷合金組成之基板移除殘餘物及污染物。

【0058】 較佳的為 CMP 後清潔組成物呈濃縮形式製備、分配且儲

存，且在使用之前經稀釋，較佳用水稀釋以獲得備用的 CMP 清潔組成物。由此較佳的為一重量份之 CMP 後清潔組成物濃縮物用 50 或更大重量份、較佳用 75 或更大重量份、更佳用 100 或更大重量份之稀釋劑進行稀釋。最佳地稀釋劑為在 25°C 下電阻率高於 18 MΩ 及/或總有機碳（TOC）量小於 10 ppb 的水。

【0059】 因為出於定量考慮，物質結構同時屬於根據本發明之 CMP 後清潔組成物之各種成分的定義，所以該等物質在各情況下必須分配至所有此等成分。舉例而言，若根據本發明之組成物含有同時屬於本文中所定義之任何其他成分之定義的成分（F）一或多種鹼或作為成分（F）一或多種鹼，則出於定量考慮之目的，此等鹼必須分配至成分（F）以及該或該等其他成分。

【0060】 本發明之另一態樣為根據本發明之組成物的用途（如上所定義，較佳如以上所指定為較佳的）

其用作鈷化學機械研磨後清潔劑

及/或

其用於較佳在化學機械研磨之後清潔包含鈷之基板

及/或

其用於自包含鈷或鈷合金之半導體基板表面移除殘餘物及污染物。

【0061】 在另一態樣中，本發明係關於一種用於自半導體基板製造半導體裝置之方法，該方法包含以下步驟：藉由使半導體基板之表面與根據本發明之清潔組成物接觸至少一次而自其移除殘餘物及污染物。

【0062】 根據本發明之方法為較佳的，其中表面為包含鈷或鈷合金之

表面。

【0063】 根據本發明之較佳方法進一步包含化學機械研磨（CMP）步驟，其中移除殘餘物及污染物之步驟較佳在化學機械研磨（CMP）之後進行。

【0064】 在根據本發明之較佳方法中，半導體基板較佳在化學機械研磨（CMP）步驟之後用根據本發明之清潔組成物沖洗一次、兩次、三次或更多次。沖洗條件一般為在 20°C 至 40°C 範圍內之溫度下沖洗 10 秒至 5 分鐘，較佳在 20°C 至 40°C 範圍內之溫度下沖洗 30 秒至 2 分鐘。

【0065】 在根據本發明之另一較佳方法中，將半導體基板浸沒於或浸漬至根據本發明之清潔組成物中，且基板較佳藉由超高頻音波或超音波或馬蘭哥尼方法（Marangoni process）同時與清潔組成物接觸進行清潔。

【0066】 在 CMP 步驟之後，使半導體晶圓表面與本發明之組成物接觸持續足以自基板表面移除不當的污染物及殘餘物的一段時間及溫度。視情況，接著沖洗基板以移除本發明之組成物及污染物及殘餘物，且乾燥以移除任何過量液體，如溶劑或沖洗製劑。

【0067】 較佳地，在根據本發明之方法中，浴槽或噴霧應用係用於將基板較佳在化學機械研磨（CMP）步驟之後暴露於根據本發明之清潔組成物。浴槽或噴霧清潔時間一般為一分鐘至 30 分鐘，較佳為 5 分鐘至 20 分鐘。浴槽或噴霧清潔溫度一般在 10°C 至 90°C 範圍內、較佳在 20°C 至 50°C 範圍內之溫度下進行。然而，亦可應用超高頻音波及超音波清潔，較佳為超高頻音波清潔方法。

【0068】 在需要時，對基板進行乾燥可藉由使用空氣蒸發、加熱、旋

轉或加壓氣體之任何組合完成。較佳的乾燥技術為在經過濾惰性氣體流，諸如氮氣下旋轉直至基板乾燥為止。

【0069】 用於根據本發明之組成物的聚合物之分子量，尤其質量平均莫耳質量（Mw）藉由凝膠滲透層析法測定。

實施例及比較實施例：

【0070】 在下文中進一步藉助於實施例及比較實施例說明本發明。

實施例 1 至 8：

實施例 1：

【0071】 提供 14,000 g 在 25°C 下電阻率高於 18 MΩ、且總有機碳（TOC）量小於 10 ppb 之純水以製備 20,000 g CMP 後清潔組成物濃縮物。攪拌水，且添加 500 g 質量平均莫耳質量（Mw）為 1,500 g/mol 之聚乙二醇（PEG）（Pluriol 1500），且攪拌溶液至少 20 分鐘，直至聚乙二醇（PEG）溶解為止。隨後，將 2,000 g 丙烯酸-順丁烯二酸共聚物（Planapur 12 SEG）之水溶液（25 重量%）添加至溶液中，且再攪拌溶液 20 分鐘。藉由添加氫氧化鉀水溶液（48 重量%）將溶液之 pH 值調節至所需值 7.5。所得溶液用純水填充至 20,000 g 之總重量。

實施例 2 至 8：

【0072】 類似於實施例 1，實施例 2 至 8 之 CMP 後清潔組成物濃縮物係藉由混合其成分來進行製備。表 1 概述其組成。

表 1：CMP 後清潔組成物濃縮物之組成（其餘部分：水）

實施例 編號	成分 (A)	成分 (B)	成分 (D)	成分 (F)	pH	蝕刻速率 [Å/min] Co	AFM 量測
1	PEG Mw 1500 ; 2.5 重量%	Sokalan CP 12 S ; 2.5 重量%	-	KOH	7.5	9.5	良好
2	PEG Mw1500 ; 2.5 重量%	Sokalan CP 12 S ; 2.5 重量%	Sarkosyl O ; 0.1 重量%	KOH	9.0	7.3	良好
3	PEG Mw1500 ; 2.5 重量%	Sokalan CP 12 S ; 2.5 重量% 聚天冬胺酸 ; 0.75 重量%	Sarkosyl O ; 0.75 重量%	KOH	7.5	1.6	良好
4	PEG Mw1500 ; 2.5 重量%	Sokalan CP 12 S ; 2.5 重量%	Sarkosyl O ; 0.75 重量% 咪唑 ; 2.5 重量%	KOH	7.5	3.7	良好
5	PEG Mw1500 ; 2.5 重量%	Sokalan CP 12 S ; 2.5 重量%	咪唑 ; 2.5 重量% ; Sarkosyl O : 0.75 重量% ; Quadrol L : 0.75 重量%	KOH	7.5	0.0	良好
6	PEG Mw1500 ; 2.5 重量%	聚天冬胺酸 ; 2.5 重量%	-	KOH	7.5	3.1	良好
7	PEG Mw1500 ; 2.5 重量%	聚(丙烯酸) ; 2.5 重量%	-	KOH			
8	PEG Mw1500 ; 2.5 重量%	聚丙烯酸 ; 2.5 重量%	咪唑 ; 2.5 重量 % ; Sarkosyl O : 0.75 重量% ; Quadrol L : 0.75 BTA : 2.5 重量%	KOH			

比較實施例 1 至 4：

【0073】 類似於實施例 1，比較實施例 1 至 4 之組成物係藉由混合其成分來進行製備。表 2 概述其組成。

表 2：比較實施例 1 至 4 之組成（其餘部分：水）

比較實施例編號	成分 1	成分 2	成分 3	成分 4	pH	蝕刻速率 [Å/min] Co	AFM 量測
1	-	-	-	KOH	8.5	6.7	不良
2	PEG M _w 1500； 2.5 重量%	-	-	KOH	8.5	2.9	不良
3	-	Sokalan CP 12 S； 2.5 重量%	-	KOH	8.5	7.5	不良
4	-	Sokalan CP 12 S； 2.5 重量%	CaCl ₂ 5 重量%	KOH	8.5	15	不良

原子力顯微法（AFM）量測：

【0074】 對於用原子力顯微法（AFM）測定清潔效率，用 BTA 及含膠態二氧化矽之障壁 CMP 漿料研磨的 2.5×2.5 cm Co（藉由化學氣相沉積方法沉積於矽上）晶圓試樣係用超純水沖洗 10 s，隨後在具有上文所提及清潔溶液之燒杯中浸漬 30 s，且用電磁攪拌器攪拌 30 s（300 rpm）。在用超純水進行最終沖洗步驟 10 s 之後，試樣經氮氣流乾燥，且使用輕敲模式及具有合適解析度之 5×5 μm 面積，經提供至 AFM 工具（Bruker ICON, Germany）。鑑定 AFM 量測之結果，且結果按類別分類為良好（少量粒子）、中等（一些粒子）及不良（許多粒子）。結果展示於表 1 及表 2 中。

組成物之蝕刻速率：

【0075】 量測實施例 1 至 8 及比較實施例 1 至 4 之組成物之蝕刻速率。在考慮 Co 層之厚度之前，藉由使用如以下所提到之 4 點探針裝置量測所有試樣。上述鈷試樣用 3%檸檬酸溶液預處理 5 min 以移除原生氧化物。在用超純水沖洗之後，藉由使用電磁攪拌器（300 rpm）攪動，將試樣浸沒於上述 PCC 溶液中 5 分鐘。在自蝕刻浴槽移除之後，試樣用去離子水沖洗，

且用 Napson Corporation, Japan (RG2000) 供應之 4 點探針裝置量測厚度。計算蝕刻速率（以埃/分鐘為單位）。結果展示於表 1 及表 2 中。

【符號說明】

【0076】

無

申請專利範圍

1. 一種化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物，其包含或由以下組成：
（A）質量平均莫耳質量（Mw）在 600 至 2000 g/mol 範圍內且在 0.1 至 3.0 重量%範圍內之聚乙二醇（PEG），
（B）在 0.1 至 5.0 重量%範圍內之選自由以下組成之群的陰離子聚合物：聚(丙烯酸)(PAA)、丙烯酸-順丁烯二酸共聚物和聚天冬胺酸(PASA)及該等聚合物之共聚物，及
（C）水，
其中該組成物之 pH 在 7.0 至 10.5 範圍內。
2. 如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該組成物之 pH 在 7.5 至 10 範圍內。
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之組成物，其中
 - i) 該陰離子聚合物（B）為質量平均莫耳質量（Mw）為至多 10,000 g/mol 之聚(丙烯酸)（PAA）或丙烯酸-順丁烯二酸共聚物，，
及/或
 - ii) 該聚乙二醇（PEG）之質量平均莫耳質量（Mw）在 600 至 1500 g/mol 範圍內。
4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之組成物，其進一步包含
（D）一種、兩種或更多種腐蝕抑制劑，
其中該等腐蝕抑制劑之總量以該組成物之總重量計在 0.001 重量%至 3 重量%範圍內。
5. 如申請專利範圍第 4 項之組成物，其中一種、兩種或所有腐蝕抑制劑

- (D) 係選自由以下組成之群：乙醯半胱胺酸；*N*-醯基-肌胺酸；烷基磺酸；烷基-芳基磺酸；間苯二甲酸；磷酸烷酯；聚天冬胺酸；咪唑及其衍生物；質量平均莫耳質量 (M_w) 在 200 至 2,000 g/mol 範圍內之聚乙烯亞胺；三唑之衍生物；及乙二胺之衍生物。
6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之組成物，其進一步包含
- (E) 一種、兩種或更多種去泡劑，
- 其中該等去泡劑之總量以該清潔組成物之總重量計在 0.01 重量%至 0.5 重量%範圍內。
7. 如申請專利範圍第 4 項之組成物，其進一步包含
- (E) 一種、兩種或更多種去泡劑，
- 其中該等去泡劑之總量以該清潔組成物之總重量計在 0.01 重量%至 0.5 重量%範圍內。
8. 如申請專利範圍第 6 項之組成物，其中該等去泡劑 (E) 係選自由以下組成之群：*N*-辛基吡咯啉酮、脂肪酸之單甘油酯、脂肪酸之二甘油酯、磷酸三正丁酯、磷酸三異丁酯、甲醇及具有 2 至 12 個碳原子之一級、二級或三級醇。
9. 如申請專利範圍第 7 項之組成物，其中該等去泡劑 (E) 係選自由以下組成之群：*N*-辛基吡咯啉酮、脂肪酸之單甘油酯、脂肪酸之二甘油酯、磷酸三正丁酯、磷酸三異丁酯、甲醇及具有 2 至 12 個碳原子之一級、二級或三級醇。
10. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之組成物，其進一步包含
- (F) 鹼。

11. 如申請專利範圍第 4 項之組成物，其進一步包含
(F) 鹼。
12. 如申請專利範圍第 6 項之組成物，其進一步包含
(F) 鹼。
13. 如申請專利範圍第 7 項之組成物，其進一步包含
(F) 鹼。
14. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之組成物，其中該清潔組成物之所有
成分均呈液相形式。
15. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之組成物，其用於
 - a) 自基板移除殘餘物及污染物
及/或
 - b) 清潔半導體裝置。
16. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之組成物，其中該組成物係經稀釋為
備用的化學機械研磨後（CMP 後）清潔組成物，其包含：
 - (A) 以該組成物之總重量計，總量在 0.001 至 0.15 重量%範圍內之聚
乙二醇（PEG），
及
 - (B) 以該組成物之總重量計，總量在 0.001 至 0.15 重量%範圍內之一或
多種陰離子聚合物。
17. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之組成物，其中該組成物為化學機械
研磨後（CMP 後）清潔組成物濃縮物，其包含：
 - (A) 以該組成物之總重量計，總量在 0.1 至 3 重量%範圍內之聚乙二醇

(PEG)，

及

(B)以該組成物之總重量計，總量在 0.1 至 3 重量%範圍內之一或多種陰離子聚合物。

18. 一種如申請專利範圍第 1 項至第 17 項中任一項之組成物之用途

其用作鈷化學機械研磨後清潔劑

及/或

其用於清潔包含鈷之基板

及/或

其用於自包含鈷或鈷合金之半導體基板表面移除殘餘物及污染物。

19. 一種用於自半導體基板製造半導體裝置之方法，該方法包含以下步

驟：藉由使該半導體基板之表面與如申請專利範圍第 1 項至第 17 項中任一項之組成物接觸至少一次而自其移除殘餘物及污染物，其中該表面為包含鈷或鈷合金之表面。

20. 如申請專利範圍第 19 項之方法，該方法進一步包含化學機械研磨

(CMP) 步驟，其中移除殘餘物及污染物之步驟在該化學機械研磨 (CMP) 之後進行。