



(21)申請案號：099108982

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 25 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/304 (2006.01)**

(30)優先權：2009/03/31 美國 12/415,406

(71)申請人：萬國商業機器公司(美國) INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：麥克戴維特湯瑪士 L MCDEVITT, THOMAS L. (US) ; 貝特斯格漢 M BATES, GRAHAM M. (US) ; 夏依娃 A SHAHEVA A. (US) ; 懷艾瑞克 J WHITE, ERIC J. (US) ; 堤爾西馬修 T TIERSCH, MATTHEW T. (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

CN 1784513A

US 6348076B1

審查人員：許勝宗

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：3 共 23 頁

(54)名稱

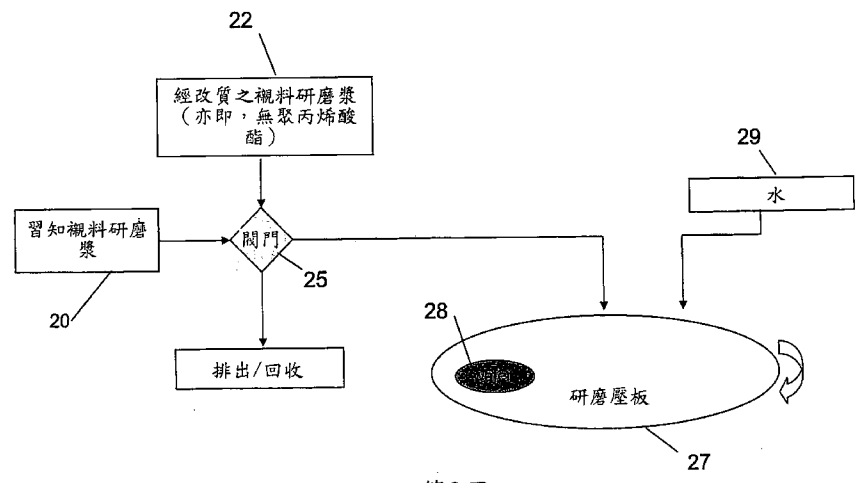
CMP 方法

CMP METHOD

(57)摘要

本發明為一種研磨一基板之方法，該方法包括以下步驟：將具有含銅之至少一個金屬層之一基板與一化學機械研磨組成物接觸。該 CMP 組成物包括一研磨劑、一界面活性劑、一氧化劑、包括聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸之一有機酸、一腐蝕抑制劑及一液體載劑。該金屬層中之該銅之一部分經磨耗(abrade)以研磨該基板。一第二 CMP 組成物接觸該經磨耗之基板，該第二無丙烯酸酯之組成物包括一研磨劑、一界面活性劑、一氧化劑、一腐蝕抑制劑及一液體載劑。任何可能已形成在該基板上之樹枝狀結晶係經由磨耗加以移除。

The instant invention is a method of polishing a substrate including contacting a substrate having at least one metal layer including copper with a chemical-mechanical polishing composition. The CMP composition includes an abrasive, a surfactant, an oxidizer, an organic acid including polyacrylic acid or polymethacrylic acid, a corrosion inhibitor, and a liquid carrier. A portion of the copper in the metal layer is abraded to polish the substrate. A second CMP composition contacts the abraded substrate, the second acrylate free composition including an abrasive, a surfactant, an oxidizer, and a corrosion inhibitor, and a liquid carrier. Any dendrites that may have formed on the substrate are removed through abrasion.



第2圖

- 20 . . . 第二金屬線/元件/供應
- 22 . . . 第一金屬線/元件/供應
- 25 . . . 閥門
- 27 . . . 壓板
- 28 . . . 基板/晶圓/P+觸點
- 29 . . . 水輸送管線

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：99108982

※申請日期：2010年3月25日

※IPC分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

CMP方法/CMP METHOD

1-1011 21/307

(2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明為一種研磨一基板之方法，該方法包括以下步驟：將具有含銅之至少一個金屬層之一基板與一化學機械研磨組成物接觸。該CMP組成物包括一研磨劑、一界面活性劑、一氧化劑、包括聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸之一有機酸、一腐蝕抑制劑及一液體載劑。該金屬層中之該銅之一部分經磨耗(abrade)以研磨該基板。一第二CMP組成物接觸該經磨耗之基板，該第二無丙烯酸酯之組成物包括一研磨劑、一界面活性劑、一氧化劑、一腐蝕抑制劑及一液體載劑。任何可能已形成在該基板上之樹枝狀結晶係經由磨耗加以移除。

三、英文發明摘要：

The instant invention is a method of polishing a substrate including contacting a substrate having at least one metal layer including copper with a chemical-mechanical polishing composition. The CMP composition includes an abrasive, a surfactant, an oxidizer, an organic acid including polyacrylic acid or polymethacrylic acid, a corrosion inhibitor, and a liquid carrier. A portion of the copper in the

metal layer is abraded to polish the substrate. A second CMP composition contacts the abraded substrate, the second acrylate free composition including an abrasive, a surfactant, an oxidizer, and a corrosion inhibitor, and a liquid carrier. Any dendrites that may have formed on the substrate are removed through abrasion.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 2 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	第二金屬線/元件/供應
22	第一金屬線/元件/供應
25	閘門
27	壓板
28	基板/晶圓/P <sup>+</sup> 觸點
29	水輸送管線

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本揭示案係關於化學機械研磨（CMP）具有含銅金屬層之基板之方法。

### 【先前技術】

在某些環境下，導電材料之樹枝狀結晶及/或奈米粒子可在半導體器件之製造期間形成於金屬或其他導電材料互連之間。舉例而言，在銅線係由一鑲嵌製程形成之情況下，利用研磨步驟來平面化擁有鑲嵌形成之線之層的表面。通常，該研磨步驟涉及摻入研磨化合物及/或化學物質之研磨漿或溶液。因此，該研磨製程將產生被研磨掉之材料的小粒子，該等小粒子仍將懸浮於該研磨漿中。因此，經研磨之互連將浸沒於具有導電粒子懸浮於其中之研磨漿中。

在某些情況下，電壓電位可橫跨某些或所有互連上出現。此電壓電位結合研磨漿中之互連的化學活性可能引起導電材料之樹枝狀結晶在該等互連中至少一者上形成。另外，此樹枝狀結晶可朝向另一互連生長且最終與另一互連構成電氣接觸。

該樹枝狀結晶朝向其生長之互連將具有與產生該樹枝狀結晶之互連之電壓電位相反的電壓電位。在每一互連上驅動該樹枝狀結晶生長之電壓電位係由（例如）互連

所連接至之元件的結構產生，且可不必直接與在該元件之表面處的製程相關。

一樹枝狀結晶生長控制電路揭示於美國專利第 7,109,584 號中。控制樹枝狀結晶生長之此解決方案需要在半導體元件中安裝一額外電路。

美國專利第 6,218,290 號藉由在 CMP 之後以化學方法移除半導體元件之表面之一部分來提供樹枝狀結晶形成的一解決方案。

### 【發明內容】

本發明揭示一種研磨一基板之方法，該方法包括以下步驟：將具有含銅之至少一個金屬層之基板與一化學機械研磨組成物接觸。該 CMP 組成物包括研磨劑、界面活性劑、氧化劑、包括聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸之有機酸、腐蝕抑制劑及液體載劑。該金屬層中之銅之一部分經磨耗以研磨該基板。第二 CMP 組成物接觸該經磨損之基板，該第二組成物包括研磨劑、界面活性劑、氧化劑、腐蝕抑制劑及液體載劑。該第二組成物無丙烯酸脂。任何可能已形成在該基板上之樹枝狀結晶係經由磨耗來加以移除。

一種替代方法包括以下步驟：將包括含銅之至少一個金屬層之基板與連續供應之一化學機械研磨組成物接觸及磨耗。該 CMP 組成物最初包括研磨劑、界面活性劑、

氧化劑、包括聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸之有機酸、腐蝕抑制劑及液體載劑。在磨耗期間將有機酸之量降至零，藉此減少在該基板上之樹枝狀結晶之形成。

本揭示案之說明性態樣經設計以解決本文描述之問題及/或其他未論述之問題。

### 【實施方式】

本發明之實施例係關於（例如）一種在半導體製造期間用於最小化或防止互連之間之樹枝狀結晶生長的方法。由鑲嵌方法形成之銅（Cu）互連易發生電化學反應，該鑲嵌方法包括一化學機械研磨（CMP）製程。樹枝狀結晶形成為  $\text{Cu}^{+2}$  離子在帶負電荷之位置上的電化學再沈積。現代 CMP 研磨漿使用含有丙烯酸酯之有機酸來控制 CMP 速率及材料之選擇性。聚合物以不同濃度吸附至不同材料，從而改變表面電位及與研磨粒子之靜電相互作用。

第 1 圖為半導體元件 100 之圖示且用於闡釋樹枝狀結晶生長之機制。半導體元件 100 包括具有 N 型井 40 在其中之基板 42。P<sup>+</sup>觸點 28 形成於基板 42 中且 N<sup>+</sup>觸點 32 形成於 N 型井 40 及基板 42 中。諸如 Ta 或 TaN 之擴散阻障層展示為 50。半導體元件 100 包括通向互連 12 之金屬線 22，金屬線 22 係附著至 N<sup>+</sup>觸點 32。互連 14 經由金屬線 20 附著至 P<sup>+</sup>觸點 28。此等特徵結構全部使用



在該項技術中熟知之標準製造過程來形成，且因而理解且實施本發明無需該製造過程之詳細論述。

在此等及其他實例中，該半導體接面具有等於互連 14 與互連 12 間之電位差的一驅動力。因此，利用在界面 41 之 N 型井 40 側上產生之負電荷及在界面 41 之基板 42 側上產生之正電荷來形成電荷。負電荷可將其自身沿著電流路徑分布，該電流路徑通過 N 型井 40、N<sup>+</sup>觸點 32、第一金屬線 22 至第一互連 12。另外，可允許正電荷將其自身沿著電流路徑分布，該電流路徑係沿著基板 42、P<sup>+</sup>觸點 28、第二金屬線 20 及第二互連 14。隨著在半導體接面 41 處產生電荷，且允許電荷沿著該等電流路徑自由移動，分別在第一互連 12 及第二互連 14 處收集到相反之電荷。隨著在第一互連 12 及第二互連 14 處收集到電荷，當正在研磨該半導體元件時可在互連 12 上形成樹枝狀結晶 10。樹枝狀結晶 10 係由 CMP 溶液在帶負電荷之互連 12 處沈澱出 Cu<sup>+2</sup> 離子而形成。本發明之實施例提供控制此事件的一方法。

以下組成可用於 CMP 溶液：氧化劑、研磨劑、界面活性劑、諸如聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸之有機酸及腐蝕抑制劑。將此等組成分散於液體載劑中。已發現，在一電化學驅動力存在之情況下，該有機酸之聚丙烯酸酯促進樹枝狀結晶在金屬/介電表面上形成。不應受理論所侷限，據認為 CMP 組成物提供含有 Cu<sup>+2</sup> 離子之一聚合層（該等離子在該層之表面上積聚）且提供用於樹枝狀結

晶沈積及生長之來源。此製程藉由在該表面上吸引  $\text{Cu}^{+2}$  離子之負電位來加速且此吸引在聚丙烯酸存在之情況下更強烈。

本發明之實施例包括一種研磨一基板之方法，該方法包括以下步驟：將具有含銅之至少一個金屬層之基板與一化學機械研磨組成物接觸。該 CMP 組成物包括研磨劑、界面活性劑、氧化劑、包括聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸之有機酸、腐蝕抑制劑及液體載劑。該金屬層中之銅之一部分係經磨耗以研磨該基板。第二 CMP 組成物接觸該經磨耗之基板，該第二組成物包括研磨劑、界面活性劑、氧化劑、腐蝕抑制劑及無有機酸之液體載劑。任何可能已形成在該基板上之樹枝狀結晶經由磨耗來加以移除。在一較佳實施例中，第二 CMP 組成物將在總 CMP 製程之 10% 與 20% 之間被使用。最佳實施例將為基於總 CMP 製程時間之 15% 下使用第二 CMP 組成物。

本發明之一替代方法包括以下步驟：將包括含銅之至少一個金屬層之基板與一連續供應之化學機械研磨組成物接觸並磨耗。第 2 圖為實施此方法之一方式之示意代表圖。該 CMP 組成物包括研磨劑、界面活性劑、氧化劑、包括聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸之有機酸、腐蝕抑制劑及液體載劑。此組成物由如圖所示之元件 20 儲存或供應。包括研磨劑、界面活性劑、氧化劑、腐蝕抑制劑及無丙烯酸酯之液體載劑的第二 CMP 組成物由元件 22 儲存或供應。在磨耗期間使用閥門 25 將有機酸之量降至零，閥

門 25 自供應 20 切換至供應 22 來將研磨漿輸送至壓板 27 以用於研磨基板或晶圓 28。若有需要，用於提供額外水之水輸送管線展示於 29 中。使用此方法來減少樹枝狀結晶在基板上之形成。

本發明之 CMP 溶液之實施例包括研磨劑。該研磨劑可為任何適合之形態（例如，研磨粒子）。該研磨劑通常為微粒形態且懸浮於液體載劑中。研磨劑以及懸浮於液體載劑中之任何其他組成形成 CMP 系統之研磨組成物。

研磨劑通常具有約 100 nm 或更大（例如，約 105 nm 或更大、約 110 nm 或更大、或甚至約 120 nm 或更大）之平均一次粒徑(primary particle size)。通常，該研磨劑具有約 500 nm 或更小（例如，約 250 nm 或更小或甚至約 200 nm 或更小）之平均一次粒徑。較佳地，該研磨劑具有約 100 nm 至約 250 nm(例如，約 105 nm 至約 180 nm) 之平均一次粒徑。該研磨劑可大體上無聚集之研磨粒子以使得平均粒徑大約與平均一次粒徑相同。該研磨劑可為任何適合之研磨劑，例如，無機金屬氧化物研磨劑，其係選自由以下組成之群組：氧化鋁（例如， $\alpha$ -氧化鋁、 $\gamma$ -氧化鋁、 $\delta$ -氧化鋁及燻製氧化鋁(fumed alumina)）、二氧化矽（例如，膠狀分散型縮聚二氧化矽、沈澱二氧化矽、燻製二氧化矽(fumed silica)）、二氧化鈣、二氧化鈦、氧化鋅、氧化鋁、氧化鎂、其共同形成之產物及其組合。該金屬氧化物研磨劑可靜電塗佈帶相反電荷之聚電解質。該研磨劑亦可包含交聯之聚合物研磨劑。較佳

地，該研磨劑為二氧化矽研磨劑或塗覆聚電解質之氧化鋁研磨劑（例如，塗覆聚苯乙烯磺酸之氧化鋁研磨劑）。

當研磨諸如銅之軟金屬層時尤其需要二氧化矽研磨劑及塗覆聚合物之氧化鋁研磨劑，該等軟金屬層易於受到諸如氧化鋁研磨劑之硬研磨劑刮傷。該研磨劑通常具有約 20 nm 或更大（例如，約 30 nm 或更大或甚至約 50 nm 或更大）之平均一次粒徑。該平均一次粒徑較佳為約 1 微米或更小（例如，約 500 nm 或更小）。第二實施例中之研磨劑另外可具有第一實施例中之研磨劑的特性，且第一實施例中之研磨劑另外可具有第二實施例中之研磨劑的特性。

本文描述之研磨劑是膠狀穩定的。CMP 組成物通常包括基於液體載劑及溶解或懸浮於其中之任何組成重量的約 0.1 重量%至約 20 重量%（例如，約 0.5 重量%至約 15 重量%或約 1 重量%至約 10 重量%）之研磨劑。

本發明之實施例中之 CMP 組成物或溶液中的界面活性劑係用於促進潤濕。為達成本發明之目的，界面活性劑可為辛基硫酸鈉、月桂基硫酸銨或月桂基硫酸鈉。研磨系統通常包含基於液體載劑及溶解或懸浮於其中之任何化合物重量的約 0.1 重量%或更小之界面活性劑。較佳地，該研磨系統包含基於液體載劑及溶解或懸浮於其中之任何化合物重量的約 0.001 重量%至約 0.06 重量%（例如，約 0.01 重量%至約 0.04 重量%）之界面活性劑。

化學氧化劑可為任何適合之氧化劑。適合之氧化劑包

括無機過化合物及有機過化合物、溴酸鹽、硝酸鹽、氯酸鹽、鉻酸鹽、碘酸鹽、鐵鹽及銅鹽（例如，硝酸鹽、硫酸鹽、乙二胺四乙酸（EDTA）及檸檬酸鹽）、稀土及過渡金屬氧化物（例如，四氧化鐵）、鐵氰化鉀、重鉻酸鉀、碘酸及其類似物。過化合物（如由 Hawley 出版：化學物質精裝字典（Hawley's Condensed Chemical Dictionary）所定義）為含有至少一個過氧基（—O—O—）之化合物或含有處於其最高氧化態之元素之化合物。含有至少一個過氧基之化合物的實例包括（但不限於）過氧化氫及其加成物（諸如，尿素過氧化氫及過碳酸鹽）、有機過氧化物（諸如，過氧化苯甲醯、過乙酸及過氧化二第三丁基、單過氧硫酸鹽（ $\text{SO}_5^{2-}$ ）、二過氧硫酸鹽（ $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ）及過氧化鈉）。含有處於其最高氧化態之元素之化合物的實例包括（但不限於）過碘酸、過碘酸鹽、過溴酸、過溴酸鹽、過氯酸、過氯酸鹽、過硼酸、過硼酸鹽及過錳酸鹽。氧化劑較佳包括過氧化氫。CMP 組成物通常包括基於液體載劑及溶解或懸浮於其中之任何化合物重量的約 0.1 重量%至約 15 重量%（例如，約 0.2 重量%至約 10 重量%、約 0.5 重量%至約 8 重量%或約 1 重量%至約 5 重量%）之氧化劑。

在初始 CMP 組成物中之有機酸包括聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸。用於研磨系統中之有機酸之量通常為約 0.01 重量%至約 5 重量%，較佳為約 0.05 重量%至約 3 重量%。

腐蝕抑制劑（亦即，成膜劑）或鈍化劑可為任何適合

之腐蝕抑制劑。通常，該腐蝕抑制劑為含有含雜原子之官能基的有機化合物。舉例而言，腐蝕抑制劑可包括具有如活性官能基之至少一個 5 員或 6 員雜環之雜環有機化合物，其中該雜環含有至少一個氮原子，例如，唑化合物。較佳地，該腐蝕抑制劑包括三唑；更佳地，該腐蝕抑制劑包括 1,2,4-三唑、1,2,3-三唑或苯并三唑。用於研磨系統中之腐蝕抑制劑之量通常為約 0.0001 重量%至約 3 重量%，較佳為約 0.001 重量%至約 2 重量%。

液體載劑係用於促進將研磨劑及溶解或懸浮於其中之任何組成塗覆於待研磨（例如，平面化）之適合基板的表面。該液體載劑通常為含水載劑且可僅為水，可包含水及適合之水溶性溶劑，或可為乳化液。適合之水溶性溶劑包括諸如甲醇、乙醇等之醇類。較佳地，該含水載劑由水組成，更佳地由去離子水組成。

研磨組成物可具有任何適合之 pH 值，例如，研磨組成物可具有約 2 至約 12 之 pH 值。通常，研磨組成物具有約 3 或更大（例如，約 5 或更大，或約 7 或更大）之 pH 值且具有約 12 或更小（例如，約 10 或更小）之 pH 值。

CMP 系統視情況可進一步包含其他組成。此等其他組成可包括（例如）錯合劑或螯合劑、殺生物劑、消泡劑及其類似組成。

該錯合劑或螯合劑可為任何適合之化學添加劑，其可增強正被移除之基板層之移除速率。適合之螯合劑或錯合劑可包括（例如）羧基化合物（例如，乙醯丙酮及其

類似物)、二元醇、三元醇或多元醇(例如,乙二醇、鄰苯二酚、鄰苯三酚、鞣酸及其類似物)及含胺化合物(例如,氨、胺基酸、胺基醇、二元胺、三元胺及多元胺及其類似物)。螯合劑或錯合劑之選擇將視在利用研磨組成物來研磨基板之過程中正被移除之基板層的類型而定。用於研磨系統中之錯合劑之量通常為約 0.1 重量%至約 10 重量%,較佳為約 1 重量%至約 5 重量%。

殺生物劑可為任何適合之殺生物劑,例如,異噻唑啉酮殺生物劑。用於研磨系統中之殺生物劑之量通常為約 1 ppm 至約 50 ppm,較佳為約 10 ppm 至約 20 ppm。

消泡劑可為任何適合之消泡劑。舉例而言,該消泡劑可為聚二甲基矽氧烷聚合物。存在於研磨系統中之消泡劑之量通常為約 40 ppm 至約 140 ppm。

CMP 組成物視情況可進一步包含一或多種組成,諸如 pH 調整劑、調節劑,或緩衝劑及其類似物。適合之 pH 調整劑、調節劑或緩衝劑包括(例如)氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化銨、碳酸鈉、碳酸鉀、硫酸、氫氟酸、硝酸、磷酸、檸檬酸、磷酸鉀、其混合物及其類似物。

在習知 CMP 製程中,將含有苯并三唑之腐蝕抑制劑或鈍化劑、界面活性劑、氧化劑、包括液體載劑之研磨劑及聚丙烯酸之丙烯酸酯的 CMP 組成物用於研磨基板。如圖第 3(a)圖中清楚地所示,樹枝狀結晶或奈米粒子將顯而易見。在利用初始 CMP 組成物研磨之後,將使用無丙烯酸酯之第二 CMP 組成物。第 3(b)圖展示使用所

描述之兩步驟製程研磨之相同基板，且很明顯在該基板上無樹枝狀結晶。

本文中使用的術語僅為達成描述特定實施例之目的且不欲為本揭示案之限制。如本文中所使用，除非本文另有清楚地指示，否則單數形式「一」及「該」意欲亦包括複數形式。應進一步理解，當術語「包含」用於本專利說明書時，該等術語係具體說明所述特徵結構、整數、步驟、操作、元件及/或組件之存在，但不排除一或多個其他特徵結構、整數、步驟、操作、元件、組件及/或其群組之存在或添加。

在以下申請專利範圍中之所有手段或步驟功能元件之相應結構、材料、動作及等效物意欲包括用於執行與如特定主張之其他主張元件結合之功能的任何結構、材料或動作。本揭示案之描述已為了說明及描述之目的而呈現，但不意欲以揭示之形式窮舉或限於本揭示案。在不脫離本揭示案之範疇及精神之情況下，許多修改及變化將對一般技術者顯而易見。該實施例經選擇及描述以最佳地闡釋本揭示案之原理及實際應用，且使其他一般技術者能夠理解用於具有適合於預期之特定使用之各種修改之各種實施例的本揭示案。

### 【圖式簡單說明】

本揭示案之此等及其他特徵結構將自本揭示案之各種



態樣的實施方式，以及描繪本揭示案之各種實施例之隨附圖式而更加容易理解，各圖式中：

第 1 圖為用於闡釋樹枝狀結晶生長之半導體元件之圖示。

第 2 圖為用於實施本發明之裝置之實施例的示意代表圖。

第 3(a) 圖展示在一習知 CMP 製程中之樹枝狀結晶形成，且第 3(b) 圖展示在本發明之製程之實施例中之樹枝狀結晶形成。

應注意，本揭示案之圖式未按比例繪製。該等圖式意欲僅描繪本揭示案之典型態樣，且因此不應視為限制本揭示案之範疇。

#### 【主要元件符號說明】

10	樹枝狀結晶
12	第一互連
14	第二互連
20	第二金屬線/元件/供應
22	第一金屬線/元件/供應
25	閥門
27	壓板
28	基板/晶圓/P <sup>+</sup> 觸點
29	水輸送管線

32	N <sup>+</sup> 觸點
40	N型井
41	界面/半導體接面
42	基板
50	擴散阻障層
100	半導體元件

## 七、申請專利範圍：

1. 一種研磨一基板之方法，其包含以下步驟：

(i) 將包含至少一個含銅金屬層之一基板與一第一化學機械研磨組成物接觸，該組成物包含：一研磨劑、一界面活性劑、一氧化劑、包含聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸之一有機酸、一腐蝕抑制劑及一液體載劑；

(ii) 磨耗(abrade)該含銅金屬層之至少一部分以研磨該基板；

(iii) 用一第二無丙烯酸酯之化學機械研磨組成物接觸來自步驟(ii)之該經磨耗之基板，該第二化學機械研磨組成物包含：一研磨劑、一界面活性劑、一氧化劑、一腐蝕抑制劑及一液體載劑；及

(iv) 經由磨耗將可能已形成在該基板上之樹枝狀結晶移除。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在該第一組成物及該第二組成物中之該研磨劑係選自由以下組成之群組：氧化鋁、二氧化矽、二氧化鈾、二氧化鈦、氧化鋇、氧化鍺、氧化鎳及其組合。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在該第一組成物及該第二組成物中之該研磨劑包含約 105 nm 至約 180 nm 之一平均粒徑。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中在該第一組成物及該第二組成物中之該界面活性劑包含辛基硫酸鈉、月桂基硫酸銨或月桂基硫酸鈉。
5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中在該第一組成物及該第二組成物中之該氧化劑係選自由以下組成之群組：無機過化合物、有機過化合物、溴酸鹽、硝酸鹽、氯酸鹽、鉻酸鹽、碘酸鹽、鐵鹽、銅鹽、稀土金屬氧化物、過渡金屬氧化物、鐵氰化鉀、重鉻酸鉀及碘酸。
6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第一組成物及該第二組成物之該液體載劑包含水。
7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中在該第一組成物及該第二組成物中之該腐蝕抑制劑係選自由以下組成之群組：苯并三唑、6-甲基苯并三唑(6-tolyltriazole)、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑及其組合。
8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第一組成物具有約 3 或更大之一 pH 值。
9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該用一第二無丙烯酸酯之化學機械研磨組成物接觸來自步驟(ii)之該經磨耗之基板的步驟包含該方法之總時間的 10 %與 20 %

之間。

10. 一種研磨一基板之原地方方法，該方法包含以下步驟：  
將包含至少一個含銅金屬層之一基板與一連續供應的化學機械研磨組成物接觸，該化學機械研磨組成物磨耗該金屬層之至少一部分，其中該化學機械研磨組成物最初包含：一研磨劑、一界面活性劑、一氧化劑、包含聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸之一有機酸、一腐蝕抑制劑及一液體載劑；及  
將該組成物中之該有機酸之量降至零，藉此減少在該基板上樹枝狀結晶之形成。

11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該研磨劑係選自由以下組成之群組：氧化鋁、二氧化矽、二氧化鈣、二氧化鈦、氧化鋯、氧化鋳、氧化鎂及其組合。

12. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該研磨劑具有約 105 nm 至約 180 nm 之一平均粒徑。

13. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該界面活性劑包含辛基硫酸鈉、月桂基硫酸銨或月桂基硫酸鈉。

14. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該氧化劑係選自由以下組成之群組：無機過化合物、有機過化合物、

溴酸鹽、硝酸鹽、氯酸鹽、鉻酸鹽、碘酸鹽、鐵鹽、銅鹽、稀土金屬氧化物、過渡金屬氧化物、鐵氰化鉀、重鉻酸鉀及碘酸。

15. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該液體載劑包含水。

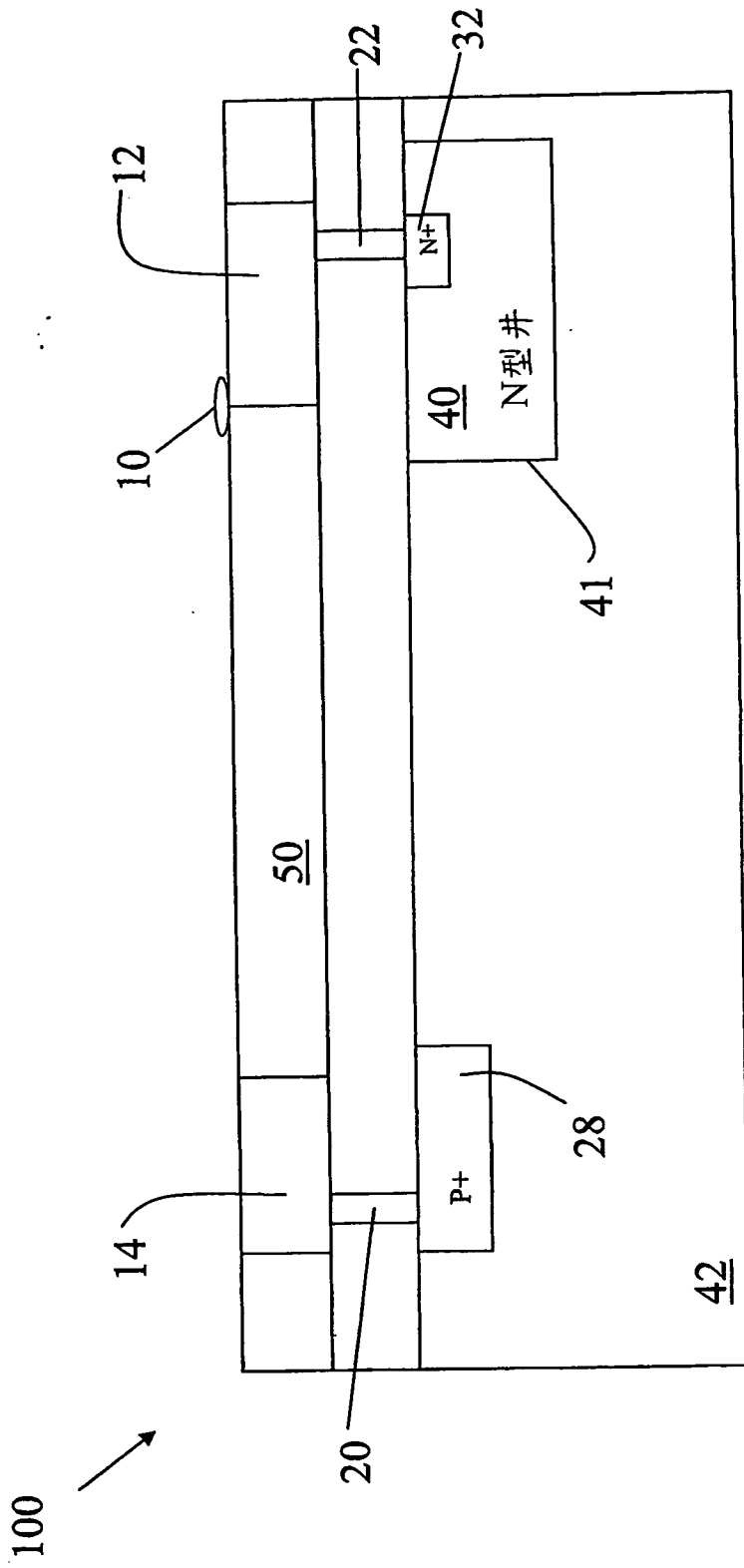
16. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該腐蝕抑制劑係選自由以下組成之群組：苯并三唑、6-甲基苯并三唑、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑及其組合。

17. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該組成物具有約 3 或更大之一 pH 值。

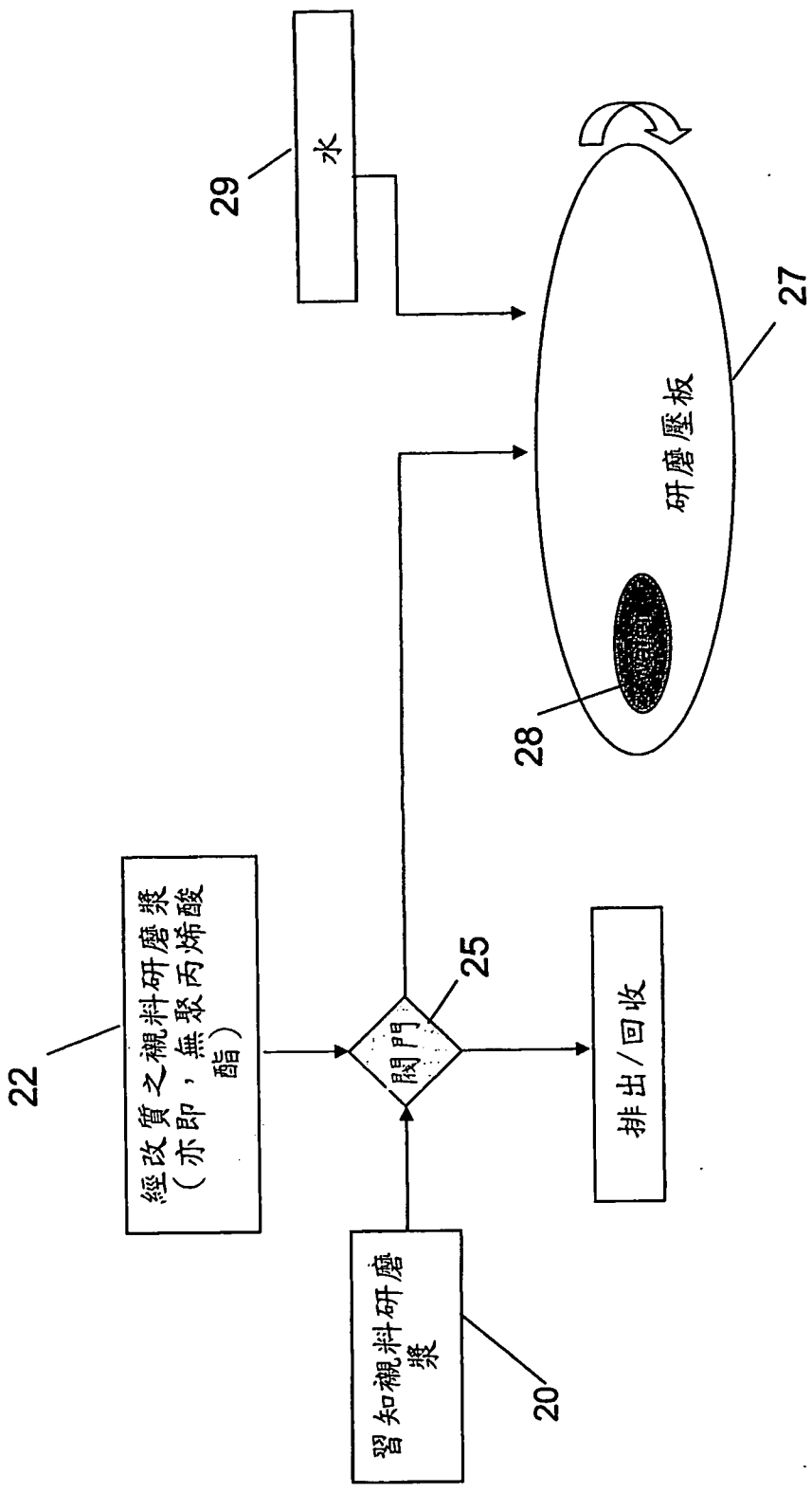
18. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該組成物進一步包含螯合劑、殺生物劑及消泡劑。

19. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該組成物進一步包含 pH 調整劑、調節劑或緩衝劑。

八、圖式：

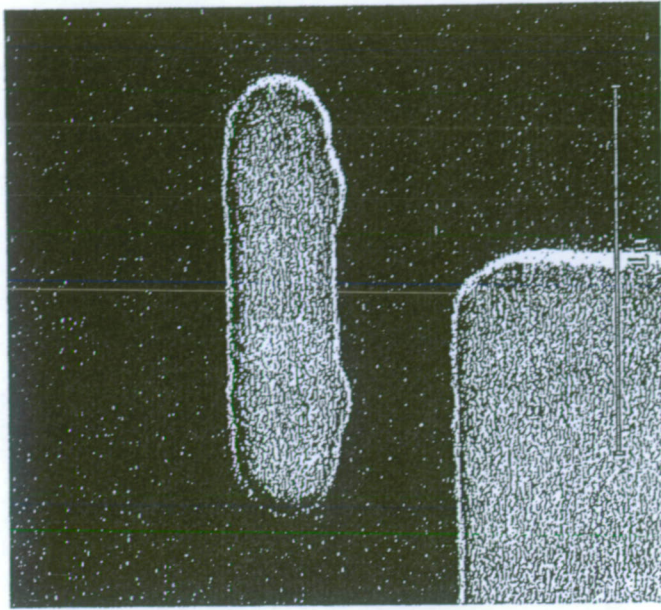


第1圖

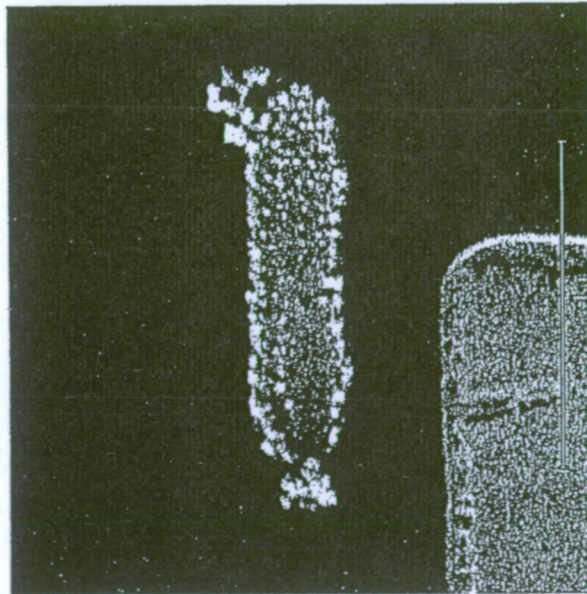


第2圖





第3(b)圖



第3(a)圖  
(先前技術)