

公告本

384247

申請日期	87.2.9
案 號	86119251
類 別	B24B3/20, 5/60

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

384247

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	晶圓拋光期間矽移除率穩定方法
	英 文	METHOD TO STABILIZE SILICON REMOVAL RATE DURING WAFER POLISHING
二、發明 人	姓 名	1. 艾佛藍 Franklin Louis Allen 2. 巴夢瓦 Mohendra S. Bawa 3. 賴肯尼 Kenneth John L'Anglois 4. 米帕麻 Palmer Arthur Miller 5. 葛米雪 Michael H. Grimes 6. 西維吉 Vikki Sue Simpson 7. 伊蓋芮 Gary Lee Eitheridge
	國 籍	1. - 7. 美國
三、申請人	住、居所	1. 美國德州雪門市貝諾路903號 903 Boone Drive, Sherman, Texas, U.S.A. 2. 美國德州波蘭市史蒂芬區3313號 3313 Steven Drive, Plano, Texas, U.S.A.
	姓 名 (名稱)	美商德州儀器公司 Texas Instruments Incorporated
三、申請人	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國德克薩斯州達拉斯城北方大廈655474號信箱 P.O. Box 655474, MAIL STATION 219, EXPRESSWAY SITE, NORTH BLDG., DALLAS, TX, USA
三、申請人	代 表 人 姓 名	郝威廉 (William E. Hiller)

蔡中曾

裝

訂

線

公告本

384247

申請日期	87.2.9
案 號	86119251
類 別	B24B 7%, 5%

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

384247

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	晶圓拋光期間矽移除率穩定方法
	英 文	METHOD TO STABILIZE SILICON REMOVAL RATE DURING WAFER POLISHING
二、發明 人	姓 名	1. 艾佛藍 Franklin Louis Allen 2. 巴夢瓦 Mohendra S. Bawa 3. 賴肯尼 Kenneth John L'Anglois 4. 米帕麻 Palmer Arthur Miller 5. 葛米雪 Michael H. Grimes 6. 西維吉 Vikki Sue Simpson 7. 伊蓋芮 Gary Lee Eitheridge
	國 籍	1. - 7. 美國
三、申請人	住、居所	1. 美國德州雪門市貝諾路903號 903 Boone Drive, Sherman, Texas, U.S.A. 2. 美國德州波蘭市史蒂芬區3313號 3313 Steven Drive, Plano, Texas, U.S.A. 3. 美國德州雪門市迪克路230號 230 Dickson Circle, Sherman, Texas, U.S.A. 4. 美國德州雪門市瓦萊路1109號 1109 Valentine Drive, Sherman, Texas, U.S.A. 5. 美國德州波蘭市安帕路3805號 3805 Appomattox, Plano, Texas, U.S.A. 6. 美國德州雪門市麥吉路209號 209 West McGee, Sherman, Texas, U.S.A. 7. 美國明尼蘇達州恰斯卡市米爾廣場1573號 1573 Mill Pond Court, Chaska, Minnesota 55318, USA
	代 表 人 姓 名	郝威廉 (William E. Hiller)

蔡中曾律師

裝

訂

線

1號信箱
EXPRESSWAY
USA

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

美

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號 50/033,680,

☒有

☐無主張優先權

西元一九九二年十二月十九日

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明之技術領域

本發明係概括關於一種供在化學機械式拋光時，穩定矽自矽晶圓之移除率之方法，尤指在矽拋光過程控制含矽化學機械式矽拋光漿體之還原氧化作用電位。

發明之背景

不限制本發明之範圍，其背景配合拋光半導體晶圓，作為實例予以說明。

迄至目前，在此領域，曾在裝置製造之各階段進行矽晶圓之化學機械式拋光，供使不規則頂面外形平面化。例如，在製造新式半導體積體電路之過程，必要在先前形成之結構上面形成其他結構之導電線。然而，先前結構形成，常令矽晶圓之頂面外形高度不規則。由於此等不規則，如果其直接敷著在上述高度不規則之表面，敷著隨後之材料層可能容易產生不完全之覆蓋範圍，敷著材料上之斷裂，或空隙。如果不在每一主要處理步驟減輕不規則，表面不規則之頂面外形將會變成甚至更不規則，在諸層在進一步處理半導體結構堆疊時，導致另外之問題。

依所使用材料之類型及其預計目的而定，在發生此等敷著不規則時，產生很多不希望有之特徵。絕緣氧化物層之不完全覆蓋範圍可能導致金屬化層間之短路。同樣，空隙可能截留空氣或處理氣體，污染另外之處理步驟，或單純降低總體裝置可靠性。導體上之尖銳點可能產生異常，不希望有之場效應。在晶圓製造過程

五、發明說明 (2)

廣為人們認知之一項問題，通常為處理高度不規則結構上面之高密度電路可能導致非常不良之產量及裝置性能。

因之，宜於影響積體電路結構之某種型式之平面化或變平，俾方便處理多層積體電路及改進其產量，性能，及可靠性。事實上，所有現今之高密度積體電路製造技術，均利用某種在製造過程之臨界點形成平面化結構之方法。

習知為，拋光裝置用以平面化一曾為轉盤，常稱作旋轉台板之半導體晶圓，及一在轉盤施加固定壓力之環。一拋光墊片一般予以附著至轉盤之上表面。予以拋光之半導體晶圓，置於拋光墊片，並夾緊在頂環與轉盤之間。半導體晶圓藉蠟，一墊片，或經由吸力予以可固著式固定至頂環之下表面，以便半導體晶圓在拋光時可隨頂環整體旋轉。

在轉盤旋轉時，一來自一漿體供給源之計量漿體流予以輸送至拋光墊片之上表面。一般為，漿體為包含化學品及一種磨料之液體。例如，漿體化學組成通常由一種 pH 約為 11 之鹼性溶液所構成。此種鹼性拋光漿體也可含有細微拋光粒子，諸如膠態二氧化矽(SiO_2)。

晶圓製造技術進步，並且需要內含更多半導體之積體電路時，半導體業界愈來愈依賴具有愈來愈小配線圖案之積體電路。此等較小配線圖案在較窄空間內互相連接，需要改進之方法供使矽晶圓之不規則表面外形平面化。若干參數經發現影響矽晶圓之化學機械式拋光品質。特別是，機械因素諸如頂環在轉盤所施加之壓力及台板速度影響產量。影響產量之化學因素包括所使用漿體之類型，漿體 pH，漿體添加物，漿體溫度，漿體稀釋比，漿體批

五、發明說明 (3)

次容積及容積流動速率。每一機械及化學因素均影響在矽晶圓之平面化表面之品質，其在半導體積體電路過程之每一步驟共同影響產量。

更明確而言，吾人發現，在平面化過程之矽移除率，係與含矽化學機械式矽拋光漿體之還原氧化作用電位直接相關。因此，所需要者為在化學機械式拋光過程，控制漿體之還原氧化作用電位，藉以穩定矽移除率之方法。控制漿體之還原氧化作用電位，不僅在拋光時穩定矽移除率，並且也增加拋光漿體之使用期限，允許較大之拋光漿體之再循環。較長漿體使用期限導致來自減少使用漿體批次之成本節省，以及來自捨棄之拋光漿體量之減少環境影響。

發明之概述

在本案所揭示之發明，包含一種在化學機械式晶圓拋光時穩定拋光漿體之矽移除率之方法。該方法包含控制拋光漿體之還原氧化(氧化還原)電位，俾在晶圓拋光過程之品質及產量增加效率。該方法也包含控制拋光漿體之 pH 及溫度，以進一步增加效率。除了增加半導體晶圓之品質及產量外，本發明之方法增加每一批次拋光漿體之回收及再次使用，節省金錢並減少廢拋光漿體之環境影響。

本發明之一方面為減少拋光漿體之氧化還原電位變化之方法。通常該方法包含在一化學機械式晶圓拋光裝置使一種拋光漿體再循環，並攪動拋光漿體，以控制氧化還原電位。該方法也可包括

五、發明說明 (4)

監視拋光漿體之氧化還原電位，並將一種還原或氧化劑添加至漿體。漿體之氧化還原電位可使用一種還原劑予以調整，其導入漿體再循環系統，藉在至少在再循環系統之一點確定拋光漿體之相對氧化還原電位予以控制。要不然，如果漿體需要氧化作用，可將一種氧化劑加至拋光漿體。漿體之氧化還原電位可使用例如一有一銀/氯化銀參考電極之鉑氧化還原電極予以測量。還原或氧化劑自氧化還原劑儲器之釋出由使用者或經由一氧化還原控制器予以控制，其輸出予以設計為響應漿體之輸入氧化還原電位。

在本發明，可使用若干氧化劑及若干還原劑。可用以降低氧化還原電荷之氧化劑實例，包括 Cl_2 ， O_2 ， Br_2 ， I_2 及 NaOCl 。使用 Cl_2 ， Br_2 ，及 I_2 ，由於此等氧化劑之殺菌劑效應而使漿體中之任何細菌增長最少。為減少拋光漿體，可使用還原劑諸如 SO_2 ， Na_2SO_3 ，或 NaHSO_3 。可將還原劑在一種例如由 N_2 或 Ar 所組成之惰性氣體大氣加至拋光漿體，以防止與減少還原劑之有效性之空氣接觸。Nernst 方程可用以計算氧化及還原劑之相對影響。

本發明之另一方面為一種保持拋光漿體之 pH 緩衝容量之方法。通常該方法包含監視拋光漿體之 pH，並將一種鹼性作用劑添加至漿體。漿體 pH 可使用鹼予以調整，其導入漿體再循環系統藉一在再循環系統之至少一點監視漿體之 pH 之 pH 控制系統予以控制。自一作用劑儲器釋出鹼性作用劑可藉一輸出予以設計為響應來自一配置為讀取漿體 pH 之 pH 探針或探針之輸入 pH 之 pH 控制器予以控制。

在矽晶圓之化學機械式拋光過程，拋光漿體通常內含分散有 20 至 100 毫微米二氧化矽粒子，藉鈉陽離子予以穩定之水。矽粒子

五、發明說明（ 5 ）

表面之水合藉水分子及周圍之陽離子團使漿體穩定，以防聚集或凝固，沉積，膠凝及沉澱。然而，二氧化矽(SiO_2)苛性鈉(Na_2O)比之範圍隨在拋光過程使用漿體而增加。二氧化矽苛性鈉比之增加使漿體不穩定，導致矽酸鹽自漿體聚集及沉澱。聚集體及沉澱物以各種方式妨礙拋光過程，其最後導致拋光缺陷。

二氧化矽苛性鈉比變化時，拋光漿體之 pH 減少，導致拋光漿體之緩衝容量之減低。因此必須將作用劑合併至拋光漿體，以增加拋光漿體之 pH。在本發明，作用劑為選擇自稱為鹼，在最強已知鹼中之化學族。所使用之鹼較佳為氫氧化鈉(NaOH)及氫氧化鉀(KOH)。

二氧化矽苛性鈉比之增加使漿體不穩定，導致矽酸鹽自漿體聚集及沉澱，導致 pH 及氧化還原電位之變化。二氧化矽苛性鈉比變化時，拋光漿體之氧化還原電位變化，導致減低拋光漿體之有效性。可將作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位，藉以增加有效漿體使用期限

以適當之量添加氧化劑，有助減少拋光運作時所發生之氧化還原電位衰變率。新鮮拋光漿體之較佳氧化還原電位之實例約為 -75.3 毫伏。拋光過程繼續時，可在拋光運作時或在結束時取得樣品，以確定氧化還原電位變化之量。然後可添加作用劑，以恢復氧化還原電位，及恢復 pH。氧化還原電位直接受溶液之 pH 所影響時，pH 及氧化還原電位均可同時，或分段予以調整，俾調整拋光漿體之 pH 及氧化還原電位。再者，氧化還原電位之變化可有助溶解拋光漿體中之矽氧化物聚集體或沉澱物。因此，氧化劑之添加使矽氧化物(SiO_x)自拋光漿體之沉澱最少或消除，從而防

五、發明說明（ 6 ）

止拋光漿體之另外衰變。

在本發明之另一方面，在本案揭示一種方法，其包含在一化學機械式晶圓拋光裝置使拋光漿再循環，並在漿體再循環系統之一點監視拋光漿體之溫度。使用包含殼及管熱交換器或加熱及冷卻盤管之加熱及冷卻機構保持漿體溫度，其由一控制器輸出予以設計為響應來自配置為讀取漿體溫度之溫度探針或諸探針之輸入溫度予以控制。

精於此項技藝者自本發明之下列詳細說明，連同附圖，將會明白本發明之此等及其他特色。

附圖之說明

在附圖中：

圖 1 為一晶圓拋光裝置之簡化圖示，示一氧化還原電位控制室及一 pH 控制室；

圖 2 為一晶圓拋光裝置之簡化圖示，示一氧化還原電位控制室配合一 pH 控制室；

圖 3 為本發明之方法之流程圖；以及

圖 4 為本發明之方法之流程圖。

除非另外指明，在不同之諸圖中，對應之圖號及符號指對應之部份。

五、發明說明 (7)

發明之詳細說明

雖然以下詳細討論本發明之各種實施例之作成及使用，但請予察知，本發明提供很多可在種種特定範圍予以具體實施之適用創新概念。在本案所討論之特定實施例，僅例示作成及使用本發明之特定方式，並且不限定本發明之範圍。

在圖 1 中，一供化學機械式拋光各種工件，諸如半導體晶圓之裝置概括示為 10。拋光裝置 10 包括一下台板 12，有一在下台板 12 之上表面與其附著之拋光墊片 14。拋光裝置 10 可包括許多拋光單元 16。每一拋光單元 16 包括一軸 18，一上台板 20，及一承載板 22。每一拋光單元 16 固持至少一半導體晶圓 24。

在操作時，下台板 12 及拋光單元 16 予以相對旋轉，致使半導體晶圓 24 之下表面接觸拋光墊片 14 之上表面。拋光單元 16 藉拋光之半導體晶圓 24 之表面與拋光墊片 14 間所產生之摩擦予以旋轉。下台板 12 及上台板 20 逆鐘向旋轉，而中心驅動裝置 26 順鐘向旋轉，同時通過中心驅動裝置 26 與拋光墊片 14 間之圓形間隙均勻分配漿體 28 越過拋光墊片 14。

漿體 28 提供矽晶圓 24 之化學及機械拋光。

漿體 23 可含有直徑約為 20 至 100 毫微米二氧化矽粒子。漿體 28 也含有鈉陽離子，以使漿體穩定。矽粒子之表面藉水分子之水合及周圍之陽離子團，使漿體穩定，以防聚集或凝固，沉積，膠凝及沉澱。然而，二氧化矽苛性納比之範圍隨在拋光裝置 10 使用漿體 28 而增加。二氧化矽苛性納比之增加使漿體 28 不穩定，並導致矽酸鹽自漿體 28 聚集及沉澱，其進一步改變二氧化矽苛

五、發明說明 (8)

性納比。聚集體及沉澱物以各種方式妨礙拋光過程，並產生拋光缺陷。

漿體 28 之緩衝容量曾藉經驗獲得。緩衝容量之計算示在 9.7 至 11.7 之 pH 範圍，矽酸緩衝容量為最大，該 pH 範圍對應於矽酸之第一及第二離解常數之 pKa。在對應於 pKa 之 pH，任何酸之緩衝容量及其共軛鹼為最大，並在 pH 之值變成較小，不論是更酸性或是更鹼性。例如，在代表性 20 公升批次漿體內含 685 克二氧化矽使用 7.3 克苛性鈉，其對應於 1.2×10^{-2} 克分子/公升 OH 濃度，在六次運作漿體批次之首三次運作保證實際之實用緩衝指數。

與理想值 0.25 比較，緩衝指數在第一次運作後為 0.20，緩衝指數在第二次運作後為 0.14，及緩衝指數在第三次運作為 0.10。在第四，第五及第六次運作後，緩衝指數分別下降低於 0.10 至 0.08，0.07 及 0.06。漿體 28 之漸進中和作用及緩衝指數之對應降低為水自行離解，矽酸離解，漿體之電中和及導入漿體 28 之添加矽，由於拋光矽晶圓 24 而保存之結果。

將一種作用劑合併至漿體 28，以調整 pH，藉以使漿體 28 之漸進中和作用抵消。將作用劑與漿體 28 合併保持漿體 28 之 pH 在預定之範圍以內，藉以保持漿體 28 之緩衝容量，並防止漿體 28 之 pH 變化所導致之問題。

在一種實施例，與漿體 28 合併之作用劑為一種鹼，諸如氫氧化鈉(NaOH)或氫氧化鉀 (KOH)。添加此等鹼之一，允許漿體 28 之 pH 保持約在 9.7 與 11.7 之間。添加鹼溶解漿體 28 中之任何矽氧化物聚集體，並使漿體 28 中之矽氧化物之沉澱最少或消除。

五、發明說明(9)

可在一 pH 控制室 34 將鹼導入漿體 28。作用劑在 pH 控制室 34 導入漿體 28 之必要性及其量可自在漿體 28 之整個循環路徑之戰略位置所取之漿體樣品予以確定。例如，pH 可在接近中心驅動裝置 26，在去泡沫室 32，或在 pH 控制室 36 予以測試。鹼可在 pH 控制室 36 自一作用劑儲器(未圖示)予以導入。在漿體 28 通過 pH 控制室 34 後，一泵 38 使漿體 28 循環回至拋光墊片 14 之表面。

氧化還原電位之計算示在漿體 28 新鮮時，亦即在其首次使用前，拋光漿體 28 之氧化還原電位為在其最大。表 1 提出在六次運作拋光循環，氧化還原電位及 pH 之變化之實例。

漿體	pH	氧化還原電位(mV)
初始	10.7	-75.3
運轉 1	10.1	-56.0
運轉 2	10.0	-48.1
運轉	39.9	-40.2
運轉	49.8	-34.1
運轉	59.7	-12.3
運轉	69.5	+52.0

表 1

代表性氧化還原電位值可約為-75.3 毫伏，其對應於使用一鉑氧化還原電極有一銀/氯化銀參考電極之漿體在室溫之氧化還原電位。同時，漿體之 pH 經發現為 10.7，其對應於矽酸之第一及第二

五、發明說明 (10)

離解常數之 pK_a 。在第一次運作後，漿體 28 之氧化還原電位為 -56.0 毫伏。在隨後諸次運作後，氧化還原電位分別為 -48.1，-40.2，-34.1，-12.3 及 +52.0 毫伏。

在初始五次運作，氧化還原電位保持在負範圍。然而，氧化還原電位在第六次運作後已完全改變，在第六次運作之結束，pH 已自初始 pH10.7 下降至 pH9.5。漿體 28 之氧化還原電位之漸進，及然後快速變化對應於漿體 28 之緩衝指數及 pH 之減低，並為水自行離解，矽酸離解，漿體之電中和及導入漿體 28 之添加矽由於拋光矽晶圓 24 而保存之結果。

在本發明之一種實施例，漿體 28 進入氧化還原電位控制室 35，漿體 28 在其中予以攪動，俾使拋光漿體 28 中之 SiO_x 聚集體溶解，使 SiO 聚集體沉澱至拋光漿體 28 最少或消除。在氧化還原電位控制室 35 之攪動可藉各種習知機構達成，包括(但不限於)一配置在氧化還原電位控制室 35 內之旋轉攪動器，或藉一振動氧化還原電位控制室 35 之搖動機構。

在本發明之另一實施例，將一種作用劑合併至漿體 28，以調整氧化還原電位，藉以使漿體 28 之漸進中和作用抵消。將作用劑與漿體 28 合併，減少漿體 28 之氧化還原電位之衰變率，藉以保持漿體 28 之氧化還原電位，並防止漿體 28 之氧化還原電位變化所導致之問題。

可予以合併以調節氧化還原電位之作用劑，可為氧化劑或還原劑。供配合本發明之方法使用，可使用若干氧化劑，及若干還原劑。可用以降低氧化還原電荷之氧化劑，其實例包括 Cl_2 ， O_2 ， Br_2 ， I_2 及 $NaOCl$ 。使用 Cl_2 ， Br_2 ，及 I_2 ，由於此等氧化劑之殺菌劑

五、發明說明 (11)

效應而使漿體中之任何細菌增長最少。為減少拋光漿體，可使用還原劑諸如 SO_2 ， Na_2SO_3 ，或 NaHSO_3 。可將還原劑在一種例如由 N_2 或 Ar 所組成之惰性氣體大氣加至拋光漿體，以防止與減少還原劑之有效性之空氣接觸。Nernst 方程可用以計算氧化及還原劑之相對影響。

作用劑在一 pH 控制室 35 導入漿體 28 之必要性及其量，可自在漿體 28 之整個循環路徑之戰略位置所取之漿體樣品予以確定。例如，氧化還原電位可在接近中心驅動裝置 26，在去泡沫室 32，或在 pH 控制室 34 予以測試。氧化或還原劑可在氧化還原電位控制室 35 自一作用劑儲器(未圖示)予以導入。在漿體 28 通過氧化還原電位控制室 35 後，一泵 38 使漿體 28 循環回至拋光墊片 14 之表面。

圖 2 示本發明之一種替代性實施例，其中可伴隨一 pH 控制室 34 使用氧化還原控制室 35。因為 pH 及氧化還原電位相關可能宜於一起調整漿體 28 之 pH 及氧化還原電位。而且，可能僅必要在特定生產運作之結束改變漿體 28 之 pH 及氧化還原電位。在此實施例，漿體可在一次生產運作後，而非連續就 pH 及氧化還原電位之變化予以測試。例如，在晶圓自拋光裝置 10 卸載及/或裝載於其上時，pH 及氧化還原電位可予以分析及調整，以達到最佳範圍。圖 3 為流程圖，示一種根據本發明，供在化學機械晶圓拋光時穩定矽移除率之方法。在此方法，下台板 12 及上台板 20 彼此相對旋轉，而有矽晶圓 24 配置在其間時，使拋光漿體 28 循環。配置在下台板 12 上面之拋光墊片 14 及循環漿體 28 之組合將晶圓 24 之背面拋光。

五、發明說明 (12)

拋光過程進行時，漿體 28 發生變化。例如，漿體 28 之氧化還原電位增加，除別項外，漿體 28 由於矽由於拋光過程導入漿體 28 而中和，並且漿體 28 之溫度增加。在矽晶圓拋光時，每一此等變化均影響矽移除率。

為穩定矽移除率，本發明監視並調整漿體 28 之氧化還原電位，pH 及溫度。例如，漿體 28 之氧化還原電位一經確定，漿體 28 可在氧化還原電位控制室 35 予以攪動。要不然，或除了攪動過程外，可將一種或多種氧化還原電位控制劑加至漿體 28。同樣，漿體 28 之 pH 一經確定，然後在 pH 控制室 34 將一種作用劑合併至漿體 28。監視漿體 28 之氧化還原電位及 pH，藉以確定穩定漿體 28 所需要之氧化還原電位控制劑及 pH 控制劑之量。添加氧化還原電位控制劑至漿體 28，導致矽氧化物聚集體之溶解或沉澱在拋光漿體 28 中。而且，適當量之 pH 控制劑一經加至漿體 28，漿體 28 之 pH 便保持約在 9.7 與 11.7 之間，較佳約為 11。漿體 28 之溫度在溫度控制室 36 予以控制。監視及控制漿體 28 之氧化還原電位，pH，及溫度，在化學機械式晶圓拋光過程便使矽移除率穩定。

圖 4 為流程圖，示一種根據本發明，供在化學機械晶圓拋光時，供一批次操作，穩定矽移除率之替代性方法。在此方法，漿體 28 一經通過下台板 12 上面，漿體 28 便可進入一與 pH 控制室 34 或氧化還原電位控制室 35 相似之單一室(未圖示)或若干室。漿體 28 之溫度然後可予以監視及調整，直到溫度漿體 28 達到理想之水準。漿體 28 之 pH 然後可予以監視及調整，直到漿體 28 之 pH 達到理想之水準。然後漿體 28 之氧化還原電位可予以監視及調

五、發明說明 (13)

整，直到漿體 28 之氧化還原電位達到理想之水準。漿體 28 然後便容易予以循環通過拋光裝置 10。監視及控制漿體 28 之氧化還原電位，pH，及溫度，便在批次過程使化學機械式晶圓拋光之矽移除率穩定。

雖然本發明業經參照例證性實施例予以說明，但此說明不意為以限制性意義予以解釋。精於此項技藝者參照說明，將會明白例證性實施例之各種修改及組合，以及本發明之其他實施例。因此，後附之申請專利範圍意為包含任何此等修改或實施例。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

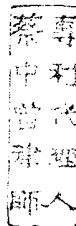
四、中文發明摘要(發明之名稱:

晶圓拋光期間矽移除率穩定方法)

一種供在化學機械式晶圓拋光時穩定矽移除率之方法，該方法包含在一化學機械式晶圓拋光裝置(10)使拋光漿體(28)循環，並攪動拋光漿體，以調整氧化還原電位及拋光漿體之 pH，溶解拋光漿體中之 SiO_x 聚集體，並使 SiO_x 聚集體在拋光漿體中沉澱最少或消除等步驟。

英文發明摘要(發明之名稱: Method To Stabilize Silicon Removal Rate During Wafer Polishing)

A method for stabilizing the silicon removal rate during chemical-mechanical wafer polishing, the method comprising the steps of circulating a polishing slurry (28) in a chemical-mechanical wafer polishing apparatus (10) and agitating the polishing slurry to adjust both the redox potential and pH of the polishing slurry, to dissolve SiO_x aggregates in the polishing slurry and to minimize or eliminate the precipitation of SiO_x aggregates in the polishing slurry.



(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

- 1.一種供在化學機械式晶圓拋光時，穩定矽移除率之方法該方法包含：
使拋光漿體在一化學機械式晶圓拋光裝置循環；以及攪動拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位。
- 2.根據申請專利範圍第1項之方法，其中攪動拋光漿體之步驟溶解拋光漿體中之 SiO_x 聚集體。
- 3.根據申請專利範圍第1項之方法，其中攪動拋光漿體之步驟使 SiO_x 聚集體在拋光漿體中之沉澱最少。
- 4.根據申請專利範圍第1項之方法，另包含監視拋光漿體之氧化還原電位，及將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位之步驟。
- 5.根據申請專利範圍第4項之方法，其中將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位之步驟，包含將一種還原劑合併至拋光漿體。
- 6.根據申請專利範圍第4項之方法，其中將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位之步驟，包含將一種氧化劑合併至拋光漿體。
- 7.根據申請專利範圍第4項之方法，其中將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位之步驟，包含將一種選自 Cl_2 ， O_2 ， Br_2 ， I_2 及 NaOCl 類組之氧化劑合併至拋光漿體。
- 8.根據申請專利範圍第4項之方法，其中將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位之步驟，包含將一種選自 SO_2 ， Na_2SO_3 ，或 NaHSO_3 類組之氧化劑合併至拋光漿體。

六、申請專利範圍

- 9.根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中攪動拋光漿體之步驟另包含在一種惰性氣體大氣中攪動漿體。
- 10.一種供在化學機械式晶圓拋光時，穩定矽移除率之方法，該方法包含：
- 使拋光漿體在一化學機械式晶圓拋光裝置循環；監視拋光漿體之氧化還原電位；以及將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位。
- 11.根據申請專利範圍第 10 項之方法，另包含監視拋光漿體之 pH，及將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之 pH 之步驟。
- 12.根據申請專利範圍第 11 項之方法，其中將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之 pH 之步驟，包含將一種鹼合併至拋光漿體。
- 13.根據申請專利範圍第 11 項之方法，其中將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之 pH 之步驟，包含將一種選自氫氧化鈉及氫氧化鉀類組之鹼合併至拋光漿體。
- 14.根據申請專利範圍第 11 項之方法，另包含保持拋光漿體之 pH 約在 9.7 與 11.7 之間之步驟。
- 15.根據申請專利範圍第 10 項之方法，另包含攪動拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位之步驟。
- 16.根據申請專利範圍第 15 項之方法，其中攪動拋光漿體之步驟溶解拋光漿體中之 SiO_x 聚集體。
- 17.根據申請專利範圍第 15 項之方法，其中攪動拋光漿體之步驟

六、申請專利範圍

使 SiO_x 聚集體在拋光漿體中之沉澱最少。

18. 根據申請專利範圍第 15 項之方法，其中攪動拋光漿體之步驟

另包含在一種惰性氣體大氣中攪動拋光漿。

19. 一種供在化學機械式晶圓拋光時，穩定矽移除率之方法，該方法包含：

使拋光漿體在一化學機械式晶圓拋光裝置循環：

監視拋光漿體之溫度；

使拋光漿體暴露至一溫度控制元件，以調整拋光漿體之溫度；

攪動拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位；

監視拋光漿體之氧化還原電位；以及

將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之氧化還原電位。

20. 根據申請專利範圍第 19 項之方法，另包含監視拋光漿體之 pH

，及將一種作用劑合併至拋光漿體，以調整拋光漿體之 pH 之步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

384247

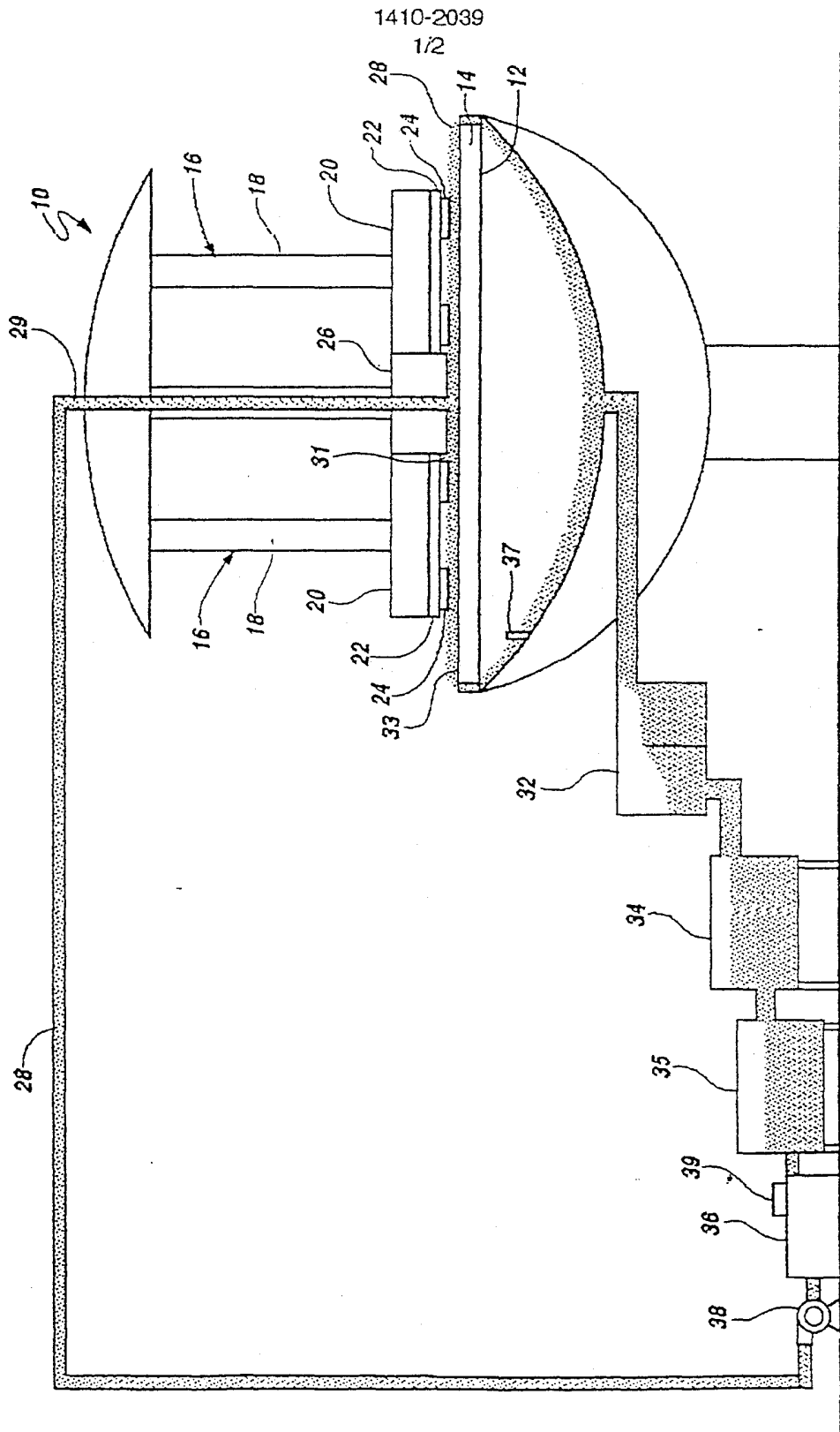


圖 1

384247

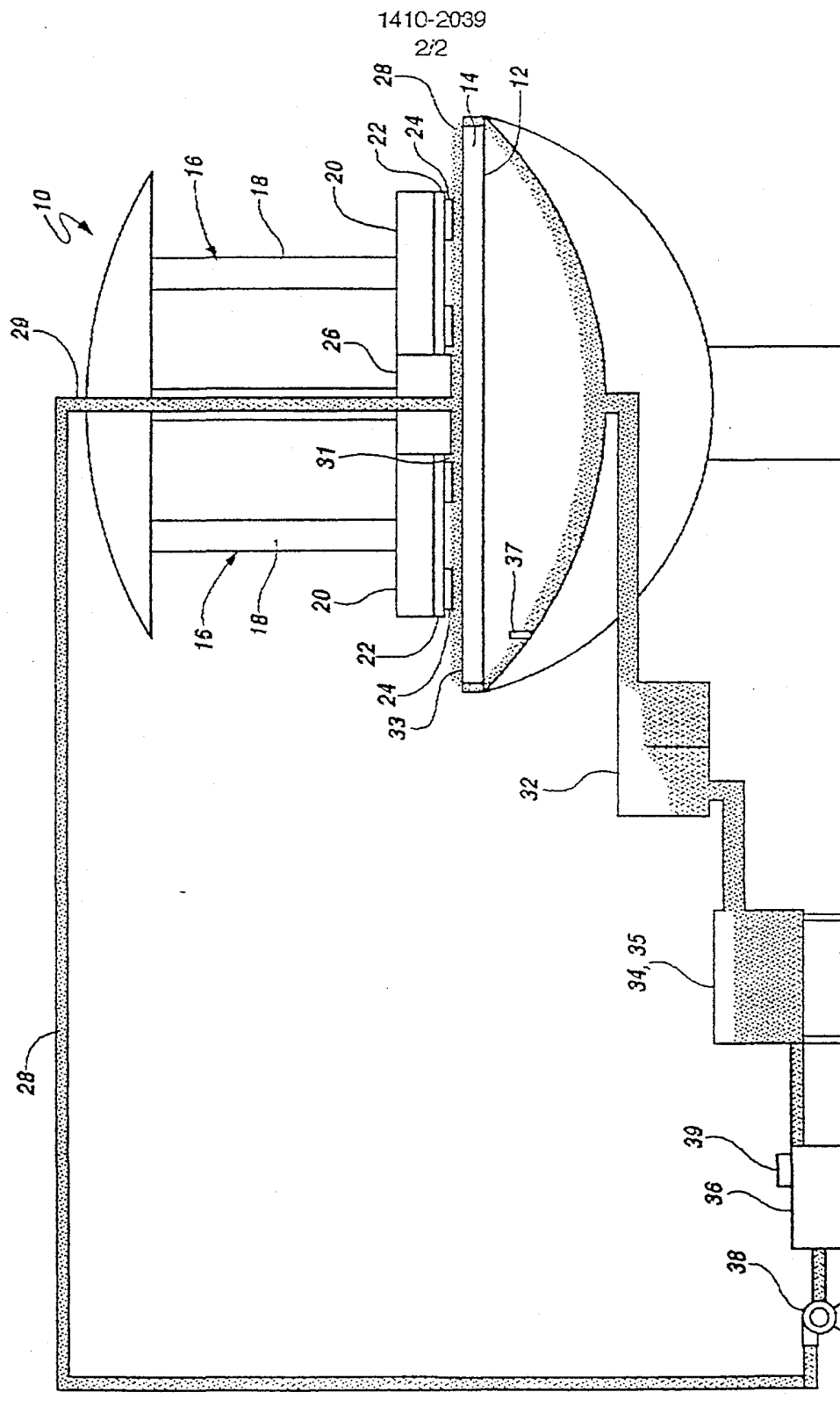


圖 2

384247

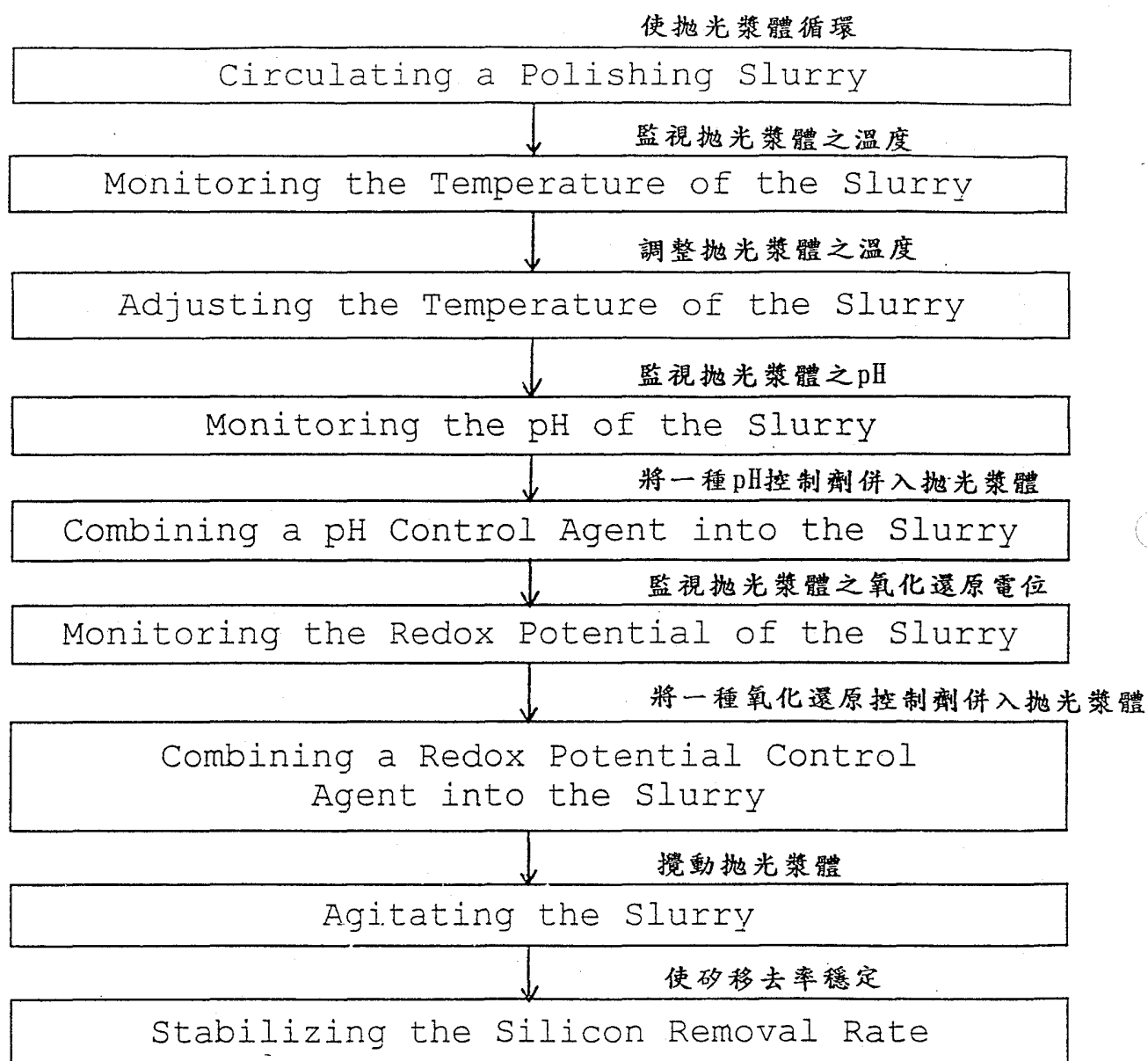


圖3

384247

使拋光漿體循環

Circulating a Polishing Slurry

↓ 監視拋光漿體之溫度

Monitoring the Temperature of the Slurry

↓ 調整拋光漿體之溫度

Adjusting the Temperature of the Slurry

↓ 監視拋光漿體之pH

Monitoring the pH of the Slurry

↓ 將一種pH控制劑併入拋光漿體

Combining a pH Control Agent into the Slurry

↓ 攪動拋光漿體

Agitating the Slurry

↓ 監視拋光漿體之pH

Monitoring the pH of the Slurry

↓ 監視拋光漿體之氧化還原電位

Monitoring the Redox Potential of the Slurry

↓ 將一種氧化還原控制劑併入拋光漿體

Combining a Redox Potential Control Agent into the Slurry

↓ 攪動拋光漿體

Agitating the Slurry

↓ 監視拋光漿體之氧化還原電位

Monitoring the Redox Potential of the Slurry

↓ 使矽移去率穩定

Stabilizing the Silicon Removal Rate

圖 4