

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：94108864

※申請日期：94.3.22

※IPC 分類：C23C 14/06
C23C 16/22
H01L 21/306

一、發明名稱：(中文/英文)

系統元件之電漿增強洗滌用之方法與處理系統/METHOD AND
PROCESSING SYSTEM FOR PLASMA-ENHANCED CLEANING OF SYSTEM
COMPONENTS

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

東京威力科創股份有限公司/TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中文/英文) 佐藤 潔/SATO, KIYOSHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國 107 東京都港區赤坂五丁目 3 番 6 號 TBS 放送中心/TBS

Broadcast Center, 3-6 Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107,
JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本/JP

三、發明人：(共2人)

姓 名：(中文/英文)

(1) 約翰 W 科斯坦可/KOSTENKO, JOHN W.

(2) 大衛 L 歐米拉/O' MEARA, DAVID L.

國 籍：(中文/英文)

(1) 美國/US

(2) 美國/US

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 US 2004/3/25 10/808,691

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於腔室之處理，尤其關於在批式處理系統之處理室中所實施的清洗處理期間，系統元件之電漿增強清洗。

【先前技術】

許多半導體的生產製程都是在處理室中實施，例如電漿蝕刻室、電漿沈積室、熱處理室、化學氣相沈積室及原子層沈積室等。在處理室處理基板可造成材料沈積物形成於系統元件之上，其中該系統元件係曝露於需要週期性清洗處理室以移除材料沈積物之處理環境中。在材料沈積物有顆粒問題的危險後、在待依序處理之不相容製程間存在有害的處理條件之後，或觀察到差的處理結果之後，通常會更換或清洗系統元件。或者是，依據預先決定的保養行程，例如可根據操作時數或累積沈積數，來清洗或更換系統元件。

清洗處理的長短及來自過度清洗的儀器損傷，視處理系統的形式(例如批式對單一晶圓)、形成於系統元件之材料沈積物的含量及型式、用來移除材料沈積物之清洗氣體、及處理條件如壓力與溫度的情況而定。在批式處理系統中，由於在熱清洗處理中自系統元件移除材料沈積物速率緩慢，需要長的清洗時間，因此對處理系統造成不可接受的產出降低。

【發明內容】

茲提供一種批式處理系統之電漿增強清洗的方法，且更進一步提供監測處理系統以決定何時結束清洗處理的方法。清洗處理包括引進清洗氣體至批式處理系統的處理室、施加功率至處理室內之系統元件以形成電漿、將位在處理室的材料沈積物曝露於電漿以形成揮發性反應產物，及排出來自處理室的反應產物。在一實施例中，被施加功率的系統元件是從處理管、基板裝載台及基板裝載台支架來選取。在另一實施例中，於清洗處理期間，監測處理系統以決定處理系統的狀態，且根據來自監測之狀態，該方

法包括持續曝露及監測，或結束清洗處理。

茲提供一種允許系統元件之電漿增強清洗的批式處理系統，且更進一步提供一種允許監測清洗狀態的系統。批式處理系統包括含有材料沈積物的處理室、處理室內的系統元件、用來引進清洗氣體至處理室的氣體注入系統、藉由施加功率至系統元件以用來形成電漿的電漿源，其中電漿可與材料沈積物反應以形成揮發性的反應產物、用來將反應產物自處理室排出的真空泵系統，及用來控制處理系統的控制系統。在一實施例中，被施加功率的系統元件是從處理管、基板裝載台及基板裝載台支架來選取。在另一實施例中，電漿處理系統包括用來監測處理室以決定處理室狀態及傳輸該狀態到控制器的腔室監測系統；控制系統更進一步用來接收狀態及因應該狀態來控制處理系統。

腔室監測系統可包括用來偵測處理室中之氣體的光發射或光吸收的光學監測系統、偵測光與系統元件及/或材料沈積物相互作用的光學監測系統，或偵測來自氣體之質量訊號的質量感測器。

【實施方式】

圖 1A 顯示依本發明一實施例之處理系統示意圖。批式處理系統 100 為可維持電漿之熱或電漿處理系統。如圖 1A 所顯示，批式處理系統 100 包含處理室 102、氣體注入系統 104、加熱器 122、真空泵系統 106、腔室監測系統 108 及控制系統 124。將多組基板 110 載入處理室 102，並用基板裝載台底座 126 所支撐住的基板裝載台 112 來處理該基板。例如，基板裝載台 112 可包括碳化矽(SiC)、摻雜矽、碳化矽塗層之石墨及矽塗層之石墨。再者，處理室 102 是由外部 114 及內部 116 所組成。在本發明之一實施例中，內部 116 可為一處理管。例如，該處理管可包含石英或碳化矽。

氣體注入系統 104 可引進氣體至處理室 102，來清除處理室 102、準備處理室 102、清洗處理室 102，及處理基板 110。可設置多組氣體注入器線路(未顯示)以使氣體流入處理室 102。可引進氣體至內部 116 所定義的容積 118，來將基板 110 曝露於該容積 118。

此後，氣體流進由內部 116 及外部 114 所定義的容積 120 中，藉由真空泵系統 106 持續地將該氣體排放出處理室 102。

基板 110 可載入至處理室 102，並用基板裝載台 112 來處理該基板。批式處理系統 100 可處理大量緊密堆疊的基板 110，因此導致高的基板生產率。例如，基板批次量大約 150 片基板(晶圓)或更少。或者是，批次量大約 25 片基板或更少。處理系統 100 可用來處理不同尺寸的基板，例如，200 mm 的基板、300 mm 的基板，或更大的基板。例如，基板 110 可包含半導體基板(例如，矽或化合物半導體)、液晶顯示器基板，及玻璃基板。除清洗基板之外，在各式各樣的裝置處理階段，也都可以使用基板。

處理系統 100 可在處理室 102 形成並維持電漿。在圖 1A 所顯示之實施例中，基板裝載台 112 及/或基板裝載台支架 126 可進一步做為電極，射頻功率係透過該電極而耦合，以在處理室 102 內提供電漿。例如，經由來自射頻產生器 98 之射頻功率透過阻抗匹配網路 96 傳輸，基板裝載台 112 即可在射頻電壓下產生電偏壓。射頻偏壓可作為形成及保持位在處理區域內接地的內部 116 及外部 114 的電漿。在這配置中，在沈積處理中電漿可用來沈積材料至基板 110、蝕刻基板 110、調整處理室 102，或在清洗處理中從處理室 102 移除材料沈積物。射頻偏壓之典型頻率範圍從 1 MHz 至 100 MHz，且可為 13.56 MHz。

在本發明的另一實施例，在多重頻率下可施加射頻功率至基板裝載台 112 及/或基板裝載台支架 126。再者，藉由使反射功率降至最低，阻抗匹配網路 96 可將傳輸至處理室 102 的電漿之射頻功率最大化。匹配網路拓撲學(例如 L 型、 π 型及 T 型)及自動控制方法為廣為習知的技術。

在本發明另一實施例中，可施加射頻功率至基板裝載台 112 及/或基板裝載台支架 126 的多個部位。此外，為了修改處理室 102 內的電漿密度，基板裝載台 112 可包含多個測試晶圓(例如碳化矽基板)。

在本發明的另一實施例，基板裝載台 112 及/或基板裝載台支座 126 可接地，且射頻功率可耦合至內部 116 以提供電漿。

批式處理系統 100 可由控制器 124 加以控制，該控制器可產生足以控制批式處理系統 100 的控制電壓，以及監測來自批式處理系統的輸出。再者，控制器 124 可耦合至處理室 102、氣體注入系統 104、加熱器 122、腔室監測系統 108、射頻源 98、匹配網路 96，及真空泵系統 106，並與其交換訊息。例如，根據所期望之處理，儲存在控制器 124 之記憶體內的程式可用來控制先前提及的批式處理系統 100 的元件，且用來執行與監測處理有關的任何功能。舉例而言，控制器 124 為德州奧斯汀戴爾公司市售的戴爾精密工作站 610™。

即時處理監測可用腔室監測系統 108 來實施。依本發明，腔室監測系統 108 可設置來做為即時原地監測處理室 120 內的氣體環境。或者是，腔室監測系統 108 可設置來做為監測處理室的流出物。腔室監測系統 108 為多功能的監測系統，包括可實施即時處理監測的感測器，及例如可能為質量感測器(質譜儀)，或監測處理氣體及反應產物之光放射或光吸收的光學監測系統。腔室監測系統 108 可提供處理室 102 中的氣體環境之定性與定量分析。可使用腔室監測系統 108 來監測之處理參數，包括氣體物種之比值、氣體純度，及包含蝕刻產物之反應產物。

在本發明之一實施例中，腔室監測系統 108 可包括用來監測光與系統元件及/或材料沈積物之交互作用(反射及/或穿透)的光學監測系統。

圖 1B 顯示依本發明之另一實施例之處理系統示意圖。批式處理系統 1 為可維持電漿的處理系統。批式處理系統 1 包含附有處理管 25 的處理室 10，其中處理管 25 的上端 23 連接至排氣管 80，且下端 24 氣密接合至圓柱型歧管 2 的蓋子 27；該圓柱型歧管 2 包括存在於處理管 25 內之那些系統 1 元件、蓋子 27 及其操作元件。排氣管 80 持續地將氣體從處理管 25 排放至真空泵系統 88(更

詳細討論如下)，以在處理系統 1 中維持預定氣壓或低於大氣壓力。夾住多組基板(晶圓)40 之基板裝載台 35，是以類似層疊方式(以垂直間距在各自的水平面上)放置於處理管 25 中。基板裝載台或船 35 放置在轉台 26 之上，且該轉台 26 安裝於穿過蓋子 27 且由馬達 28 來驅動的旋轉軸 21 上。同時，軸 21 及轉台 26 可提供可替代圖 1A 所顯示者之基板裝載台支架。轉台 26 可在處理期間旋轉以改善整體膜的均勻性，或者轉台 26 在處理期間也可不動。蓋子 27 是安裝在升降台 22 之上，來輸送基板裝載台 35 進、出處理管 25。當蓋子 27 放在最上面的位置時，如圖 1B 所顯示，蓋子 27 係用來封閉歧管 2 的開口端。

處理系統 1 可進一步包括罩蓋(未顯示)，以保護蓋子 27 不受處理環境之傷害。例如，罩蓋可由石英或碳化矽所做成。

處理系統 1 可在處理室 10 中形成並維持電漿。在圖 1 所示之實施例中，基板裝載台支架(軸 21 及轉台 26)及/或基板裝載台 35 可進一步作為電極，射頻功率透過該電極而耦合至位在處理室 10 中之電漿。例如，經由來自射頻產生器 78 之射頻功率透過阻抗匹配網路 76 傳輸，基板裝載台 35 或其支架即可在射頻電壓下產生電偏壓。射頻偏壓於是形成，其並可在接地處理管 25 內之處理區域中維持電漿。或者是，可施加射頻偏壓至處理管 25，且將基板裝載台 35 及/或基板裝載台支架(軸 21 及轉台 26)予以接地。對於而言，一典型的射頻偏壓頻率範圍係從 1 MHz 至 100 MHz，且可為 13.56 MHz。

在本發明的另一選擇性實施例中，射頻功率可在多種頻率下來施加。再者，藉由將反射功率降至最小，阻抗匹配網路 76 可將傳送至處理室 10 內之電漿的射頻功率最大化。

多個氣體注入器線路 45 可安置在歧管 2 的附近，以將多種氣體透過氣體注入器線路 45 而供應至處理管 25。在圖 1，僅顯示出在多組可能的氣體注入器線路中之一氣體注入器線路 45。氣體注入器線路 45 連接至氣體注入系統 94。處理室 10 有一鏡面加工的

內表面 30，以抑制由主加熱器 20、底部加熱器 65、頂部加熱器 15 及排氣管加熱器 70 所放出的輻射熱之散失。螺旋冷卻水通道(未顯示)可形成於處理室 10 壁內，以做為冷媒通道。

真空泵系統 88 是由真空泵 86、捕集器 84，及自動壓力控制器(APC)82 所組成。例如，真空泵 86 可包括抽取速度可高達每秒 20,000 公升(及更大)之乾式真空泵。在處理期間，氣體可藉由氣體注入系統 94 引進至處理室 10，且處理壓力可由 APC 82 來調整。捕集器 84 可收集來自處理室 10 之未反應的前驅物材料及反應產物。

類似圖 1A 之處理系統 100，圖 1B 之處理系統 1 包含腔室監測系統 92，該監測系統具有可即時監測處理的感測器 75，且例如可以是質量感測器或光學監測系統。

控制器 90 包括微處理器、記憶體及數位進/出埠；該進/出埠可產生足以通訊及啟動輸入至處理系統 1 且監測來自處理系統 1 之輸出的控制電壓。再者，控制器 90 可耦合至氣體注入系統 94、馬達 28、腔室監測系統 92、加熱器 20、15、65 及 70、真空泵系統 88、射頻源 78 和匹配網路 76 並可與其交換訊息。

須瞭解到，圖 1A 及 1B 之處理系統 100 及處理系統 1 僅為示範性目的之用，因為特定的硬體及軟體之諸多變化都可用來實施本發明之系統，且對於熟悉該技藝者，這些改變是相當明顯的。在處理期間，圖 1A 及 1B 之處理系統 100 及處理系統 1 具有可沖蝕或被材料沈積所覆著之系統元件。系統元件可包括曝露於處理環境之任何部分或全部的處理系統。系統元件之範例包括處理管、防護罩、環、反射板、氣體注入器、晶圓船(基板裝載台)、基板裝載台支架、罩蓋及襯墊。形成電漿之功率可施加至任一在處理室內的這些系統元件。在一示範性實施例中，功率係施加到處理管、基板裝載台，或基板裝載台支座之至少其一。系統元件可由多種材料來製造，例如陶瓷材料，如氧化物(例如石英(SiO_2)及氧化鋁(Al_2O_3))、氮化物(例如氮化矽(SiN))、碳化物(例如碳化

矽(SiC))、金屬(例如鋁)及含金屬之材料(例如鋼)。系統元件可由單一種類材料構成，或者由超過一種材料所構成。

處理基板可使材料沈積物形成於表面上，例如處理室內之系統元件的表面。材料沈積物可包含一種或多種材料，例如矽、矽鍺(SiGe)、氮化矽、二氧化矽(SiO_2)、摻雜矽，及介電材料包括高介電常數金屬氧化物，例如二氧化鈺、鈺矽氧(HfSiO_x)、氧化鋯及鋯矽氧(ZrSiO_x)。

在本發明之一實施例中，提供一種來自系統元件之材料沈積物之電漿增強清洗方法。當電漿或活化之清洗氣體曝露於材料沈積物時，清洗氣體之電漿激發可增強揮發性反應產物之形成。例如，材料沈積物為含矽，且清洗氣體包括含鹵素之氣體(例如三氟化氯、氟化氫、氯化氫、氟氣、三氟化氮及四氟化碳)。例如，揮發性反應產物可為鹵化矽(例如四氟化矽、四氯化矽及四溴化矽)，或鹵氧化矽(例如 $\text{Si}_x\text{O}_y\text{X}_z$ ，其中 X 為氟、氯或溴)。清洗氣體可進一步包含由氫氣、氮氣、氬氣、氦氣、氙氣、氬氣所選取之至少其一之惰性氣體。

清洗處理是由腔室監測系統所監測，其中該監測可包括決定所監測的訊號之強度水準是否已達到一閾值；藉此決定系統元件是否已受到充份清洗，且依據此決定來判斷將持續清洗處理或結束清洗處理。在使系統元件之沖蝕降至最低時，清洗處理可最佳化，以選擇性將材料沈積物自系統元件移開。

圖 2 為一流程圖，顯示依本發明一實施例之批式處理系統之電漿增強清洗之方法。處理 200 為可在處理室實施且影響系統元件的清洗狀態的清洗處理，其中該系統元件包含在處理室內之任一元件。在 202，處理開始。在 204，引進清洗氣體至批式處理系統之處理室。在 206，藉由施加功率至處理室的系統元件以形成電漿；且在一示範性的實施例中，系統元件為處理管、基板裝載台及基板裝載台支架之至少其中之一。在 208，處理室中之材料沈積物曝露於電漿，以形成揮發性之反應產物。材料沈積物可在與施

加功率之元件相同及/或不同的系統元件上。在 210，反應產物自處理系統排出，且在 212，處理結束。

圖 3 為一流程圖，顯示依本發明一實施例之批式處理系統之電漿增強清洗之監測及控制方法。處理 300 可為上述之清洗處理 200 之監測與控制。在 302，處理開始。在 304，處理系統是由腔室監測系統所監測。例如，監測是根據來自處理環境中之氣體之光發射訊號或光吸收訊號，或來自清洗氣體及/或反應產物之質量訊號。監測也可根據所清洗之材料沈積物的性質，例如膜的不透明度。在清洗處理期間，材料沈積物是從處理室移除(包括從系統元件及處理室內的其它表面)。在處理室持續進行處理時，這會改變來自反應產物的訊號。此訊號上的改變可藉由腔室監測系統來偵測，且與處理室的狀態互相關連。在 306，倘若來自清洗氣體或反應產物之偵測訊號強度尚未達到一閾值，在 304 之處理 200 持續進行；或者，倘若 306 中之訊號已達到一閾值，308 中即決定是否持續進行處理 200 或是在 310 結束處理。

監測來自反應產物的訊號強度，以測定處理的終點。當，訊號強度與處理終點的相互關係是由在偵測訊號強度及監測處理室的狀態時所實施之測試處理來決定。處理室的狀態可藉由例如在測試處理期間檢查系統元件，及使所檢查結果與在觀察到所期望之處理終點時所記錄之偵測閾值強度產生關聯來加以估算。閾值強度可為一固定強度值，或是量測訊號強度與初始訊號強度(在處理開始時所量測到)的比值。

圖 4 顯示依本發明一實施例之監測批式處理系統的狀態之以處理時間為函數的訊號強度圖。例如，處理可為清洗處理，其中將含有材料沈積物之處理室曝露於清洗氣體。例如，訊號可為光發射訊號(例如氟發射)、光吸收訊號、或來自含矽(例如四氟化矽)反應產物之質量訊號。或者訊號可包括光與系統元件及/或系統元件之上的材料沈積物之交互作用(反射或吸收)。如同曲線 470 所見，由於自處理室移除材料沈積物與在處理室中之材料沈積物含

量減少，故所偵測的訊號強度通常隨著清洗處理發生而變弱。雖然圖 4 中之曲線 470 顯示出訊號強度之實質線性降低，須瞭解到訊號強度曲線視清洗處理之特徵而定，且可能為非線性。如同圖 4 所見，當已知系統元件在一期望製程之可接受的清潔水準時，在時間 490 會偵測到一閾值強度 480。須瞭解到，可接受的清潔水準可視將在處理室內實施的生產製程而改變。

回到圖 3，在處理期間，當在 304 偵測到訊號強度時，在 306 控制器將所偵測的訊強度與先前已儲存的訊號強度相比較，且決定所偵測的訊號強度是否已達到預定閾值強度。當尚未偵測到訊號閾值強度時，監測會回到 304，且處理持續進行。當偵測到閾值訊號強度時，在 308 做出一決定，是否持續進行在 304 之處理，或結束在 308 之處理；或者在 308 中決定持續進行處理，可包含調整處理參數，以進入第二階段處理，然後監測該處理直至達到第二閾值。例如，可降低溫度及/或清洗氣體的濃度來產生較溫和的清洗環境。

顯然地，依據以上的教導，本發明的許多修改及變化是可能的。因此須瞭解到，在所附之申請專利範圍之範疇內，亦可依此處所具體描述之外者來實施本發明。例如，此處之申請專利範圍中所述之處理步驟，可以此處所描述或列舉的順序以外的順序來加以實施。熟悉本技藝者應瞭解到：只有施行稍後處理步驟所需要的這些處理步驟，務須在實施稍後處理步驟之前實施。

【圖式簡單說明】

在圖示中：

圖 1A 顯示依本發明一實施例之處理系統示意圖；

圖 1B 顯示依本發明一實施例之另一處理系統示意圖；

圖 2 顯示依本發明一實施例之批式處理系統之電漿增強清洗方法的流程圖；

圖 3 顯示依本發明一實施例之批式處理系統之電漿增強清洗之監測及控制方法流程圖；以及

圖 4 顯示依本發明一實施例之監測批式處理系統之狀態之以處理時間為函數的訊號強度圖。

【主要元件符號說明】

- 1: 批式處理系統
- 2: 圓柱型歧管
- 10: 處理室
- 15: 上端加熱器
- 20: 加熱器
- 21: 旋轉軸
- 22: 升降台
- 23: 處理管 25 的上端
- 24: 處理管 25 的下端
- 25: 處理管
- 26: 轉台
- 27: 蓋子
- 28: 馬達
- 30: 鏡面加工的內表面
- 35: 基板裝載台
- 40: 基板(晶圓)
- 45: 氣體注入器線路
- 65: 底部加熱器
- 70: 排氣管加熱器
- 75: 感測器
- 76: 阻抗匹配網路
- 78: 射頻產生器
- 80: 排氣管
- 82: 自動壓力控制器
- 84: 捕集器
- 86: 真空泵

- 88: 真空泵系統
- 90: 控制器
- 92: 腔室監測系統
- 94: 氣體注入系統
- 96: 阻抗匹配網路
- 98: 射頻產生器
- 100: 批式處理系統
- 102: 處理室
- 104: 氣體注入系統
- 106: 真空泵系統
- 108: 腔室監測系統
- 110: 基板
- 112: 基板裝載台
- 114: 處理室 102 的外部
- 116: 處理室 102 的內部
- 118: 容積
- 120: 容積
- 122: 加熱器
- 124: 控制器
- 126: 基板裝載台
- 200: 批式處理系統之電漿增強清洗用之方法流程圖
- 202: 開始
- 204: 引進清洗氣體至批式處理系統的處理室
- 206: 施加功率至處理室內的系統元件以形成電漿
- 208: 將位在處理室的材料沈積物曝露於電漿以形成揮
發性反應產物
- 210: 排放來自處理系統的反應物
- 212: 結束
- 300: 批式處理系統之電漿增強清洗之監測及控制方法流

程圖

302: 開始
304: 監測處理系統
306: 偵測訊號強度是否已達到閾值
308: 持續處理
310: 結束
402: 處理時間
404: 訊號強度
470: 曲線
480: 閾值強度
490: 時間

五、中文發明摘要：

一種在批式處理系統內的系統元件之電漿增強清洗用之方法，及一種監測與控制清洗用的方法。清洗是藉由引進清洗氣體至批式處理系統的處理室、藉由施加功率至處理室內的系統元件以形成電漿、將處理室中的材料沈積物曝露於電漿以形成揮發性反應產物，及將反應產物自處理系統排出。實施處理系統的監測以決定處理系統的清洗狀態，且根據來自監測之狀態，將處理系統加以控制，以持續曝露及監測或結束清洗處理。茲提供一種允許系統元件之電漿增強清洗的批式處理系統，且提供一種具有監測及控制能力的系統。

六、英文發明摘要：

A method for plasma-enhanced cleaning of a system component in a batch-type processing system and a method for monitoring and controlling the cleaning. The cleaning is performed by introducing a cleaning gas in a process chamber of the batch-type processing system, forming a plasma by applying power to a system component within the process chamber, exposing a material deposit in the process chamber to the plasma to form a volatile reaction product, and exhausting the reaction product from the processing system. Monitoring of the processing system can be carried out to determine cleaning status of the processing system, and based upon the status from the monitoring, the processing system is controlled for either continuing the exposing and monitoring or stopping the cleaning process. A batch-type processing system is provided that allows plasma-enhanced cleaning of system components, and a system is provided with monitoring and controlling capability.

十、申請專利範圍：

1. 一種批式處理系統之電漿增強清洗之方法，該方法包括實施清洗處理，包含：

引進清洗氣體至該批式處理系統的處理室，該處理室在其至少一表面上具有材料沈積物；

施加功率至處理室內之系統元件以形成電漿，該系統元件由包含下列的族群來選取：夾持多個基板的基板裝載台、支撐該基板裝載台的基板裝載台支座，及處理管；

將該處理室中的該材料沈積物曝露於該電漿下，以形成揮發性反應產物；及

將該反應產物自該處理室排出。

2. 如申請專利範圍第 1 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，更包含監測來自該處理系統之訊號，該訊號係指示該清洗處理之進度，且依據該訊號，實施以下其中之一：(a)持續實施該清洗處理及持續監測；或(b)結束該清洗處理。

3. 如申請專利範圍第 2 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該監測更包含決定該訊號之強度水準是否已達到閾值。

4. 如申請專利範圍第 3 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中實施(b)步驟係發生在決定已達到該閾值之後。

5. 如申請專利範圍第 2 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該監測包括使用光學監測系統來偵測在該處理室中之氣體的光發射或光吸收。

6. 如申請專利範圍第 2 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該監測包括使用光學監測系統，來偵測光與該系統元件

及該材料沈積物至少其一的交互作用。

7. 如申請專利範圍第 2 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該監測包括使用質量感測器，來偵測在該處理室中之氣體的質量訊號。

8. 如申請專利範圍第 1 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該氣體之引進更包括使三氟化氯、氟化氫、氯化氫、氟氣、三氟化氮、四氟化碳至少其一流入該處理室。

9. 如申請專利範圍第 8 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該氣體之引進更包括使氫氣、氮氣、氬氣、氦氣、氙氣及氬氣之至少其一流動。

10. 一種批式處理系統之電漿增強清洗之方法，包括：

實施清洗處理，包含：

引進清洗氣體至該批式處理系統的處理室，該處理室在其至少一表面上具有材料沈積物；

藉由施加功率至該處理室內之系統元件以形成電漿；

將該處理室中的材料沈積物曝露於電漿下，以形成揮發性的反應產物；

將該反應產物自該處理室排出；

監測來自該處理系統的訊號，該訊號係指示該清洗處理的進度；以及

依據該訊號，實施以下其中之一：(a)持續實施該清洗處理及持續監測；或(b)結束該清洗處理。

11. 如申請專利範圍第 10 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該監測更包含決定該訊號之強度水準是否已達到閾值。

12. 如申請專利範圍第 11 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中實施(b)步驟係發生在決定已達到閾值後。

13. 如申請專利範圍第 10 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該監測包括使用光學監測系統來偵測在該處理室中的氣體之光發射或光吸收。

14. 如申請專利範圍第 10 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該監測包括使用光學監測系統來偵測光與該系統元件或該材料沈積物之至少其一之交互作用。

15. 如申請專利範圍第 10 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該監測包括使用質量感測器來偵測在處理室中之氣體的質量訊號。

16. 如申請專利範圍第 10 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該氣體之引進更包括使三氟化氯、氟化氫、氯化氫、氟氣、三氟化氮、四氟化碳至少其一流入該處理室。

17. 如申請專利範圍第 16 項之批式處理系統之電漿增強清洗之方法，其中該氣體之引進更包括使氫氣、氮氣、氖氣、氬氣、氙氣、氫氣之至少其一流動。

18. 一種批式處理系統，包括：

處理室，在該處理室中之至少一表面含有材料沈積物；

電極，其為該處理室內之系統元件，且由包含下列之族群來選取：夾持多個基板之基板裝載台、支撐該基板裝載台之基板裝載台支架，及處理管；

氣體注入系統，用來引進清洗氣體至該處理室；

電漿源，用來藉由施加功率至該電極而在該處理室中形成電漿，其中該電漿可與該材料沈積物反應，以形成揮發性的反應產物；

真空泵系統，用來將該反應產物自該處理室排出；以及
控制器，用來控制該處理系統。

19. 如申請專利範圍第 18 項之批式處理系統，更包含腔室監測系統，該腔室監測系統係用來監測來自該處理系統之訊號，以決定該處理系統之清洗狀態，且用來傳送該狀態至該控制器，且其中該控制器更用來接受該狀態及因應該狀態來控制該處理系統。

20. 如申請專利範圍第 19 項之批式處理系統，其中該腔室監測系統更用來決定該訊號的強度水準是否已達到閾值，且根據該決定來判斷持續該處理或是結束該處理。

21. 如申請專利範圍第 19 項之批式處理系統，其中該腔室監測系統包括偵測在該處理室中之氣體的光發射或光吸收之光學監測系統。

22. 如申請專利範圍第 19 項之批式處理系統，其中該腔室監測系統包括偵測光與該系統元件或該材料沈積物之至少其一之交互作用的光學監測系統。

23. 如申請專利範圍第 19 項之批式處理系統，其中該腔室監測系統包括偵測在該處理室中之質量訊號的質量感測器。

24. 如申請專利範圍第 18 項之批式處理系統，其中該電極為處理管，且該電漿源包括射頻產生器及耦合至該處理管的匹配網路。

25. 如申請專利範圍第 18 項之批式處理系統，其中該電漿源包括射頻產生器及耦合至該處理管內的該系統元件之匹配網路。

26. 如申請專利範圍第 18 項之批式處理系統，其中該電漿源用來施加射頻功率至該處理室中之該基板裝載台的多個部位。

27. 如申請專利範圍第 26 項之批式處理系統，其中基板裝載台更包括多個測試晶圓(dummy wafer)。

28. 如申請專利範圍第 18 項之批式處理系統，其中該系統元件包括石英、氧化鋁、氮化矽、碳化矽、摻雜矽、碳化矽塗層之石墨、矽塗層之石墨之至少其一。

29. 如申請專利範圍第 18 項之批式處理系統，其中該材料沈積物包括矽、矽鍺(SiGe)、氮化矽、二氧化矽、摻雜矽、二氧化鈦(HfO_2)、鈦矽氧(HfSiO_x)、氧化鋯、鋯矽氧(ZrSiO_x)之至少之一。

30. 如申請專利範圍第 18 項之批式處理系統，其中該氣體注入系統是用來引進三氟化氯、氟化氫、氯化氫、氟氣、三氟化氮、四氟化碳之至少其一至該處理室。

31. 如申請專利範圍第 30 項之批式處理系統，其中該氣體注入系統更用來引進氫氣、氬氣、氖氣、氦氣、氙氣、氮氣之至少其一至該處理室。

32. 一種批式處理系統，包含：

處理室，在其中之至少一表面上含有材料沈積物；

在該處理室內之系統元件；

氣體注入系統，用來引進清洗氣體至處理室；

電漿源，用來藉由施加功率至該系統元件，以在該處理室中形成電漿，其中該電漿可與該材料沈積物反應，以形成揮發性之反應產物；

真空泵系統，用來將反應產物排出該處理室；

腔室監測系統，用來監測來自該處理系統之訊號，以決定該處理系統之清潔狀態，及傳送該狀態；以及

控制器，用來接收來自該腔室監測系統之狀態，及因應該狀態來控制該處理系統。

33. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該腔室監測系統更用來決定訊號強度水準是否已達到閾值，且根據此決定來判斷持續該處理或結束該處理。

34. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該腔室監測系統包括偵測該處理室中之氣體的光發射或光吸收之光學監測系統。

35. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該腔室監測系統包括偵測光與該系統元件或該材料沈積物之至少其一之交戶作用的光學監測系統。

36. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該腔室監測系統包括偵測該處理室中之質量訊號的質量感測器。

37. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中處理室包括處理管，且該電漿源包括耦合至該處理管之射頻產生器及匹配網路。

38. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該處理室包括

處理管，且該電漿源包括耦合至該處理管內之該系統元件之射頻產生器及匹配網路。

39. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該電漿源是用來施加射頻功率至該處理室中之基板裝載台的多個部位。

40. 如申請專利範圍第 39 項之批式處理系統，其中該基板裝載台更包括多個測試晶圓。

41. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該系統元包括處理管、防護罩、環、反射板、氣體注入器、基板裝載台、基板裝載台支座、罩蓋、襯墊之至少其一。

42. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該系統元件包括石英、氧化鋁、氮化矽、碳化矽、摻雜矽、碳化矽塗層之石墨、矽塗層之石墨之至少其一。

43. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該材料沈積物包括矽、矽鍍、氮化矽、二氧化矽、摻雜矽、二氧化鉛、鉛矽氧、氧化鋇、鋇矽氧之至少其一。

44. 如申請專利範圍第 32 項之批式處理系統，其中該氣體注入系統是用來引進三氟化氯、氟化氫、氯化氫、氟氣、三氟化氮、四氟化碳之至少其一至該處理室。

45. 如申請專利範圍第 44 項之批式處理系統，其中該氣體注入系統更用來引進氫氣、氬氣、氖氣、氦氣、氙氣、氮氣之至少其一至該處理室。

十一、圖式：

圖式

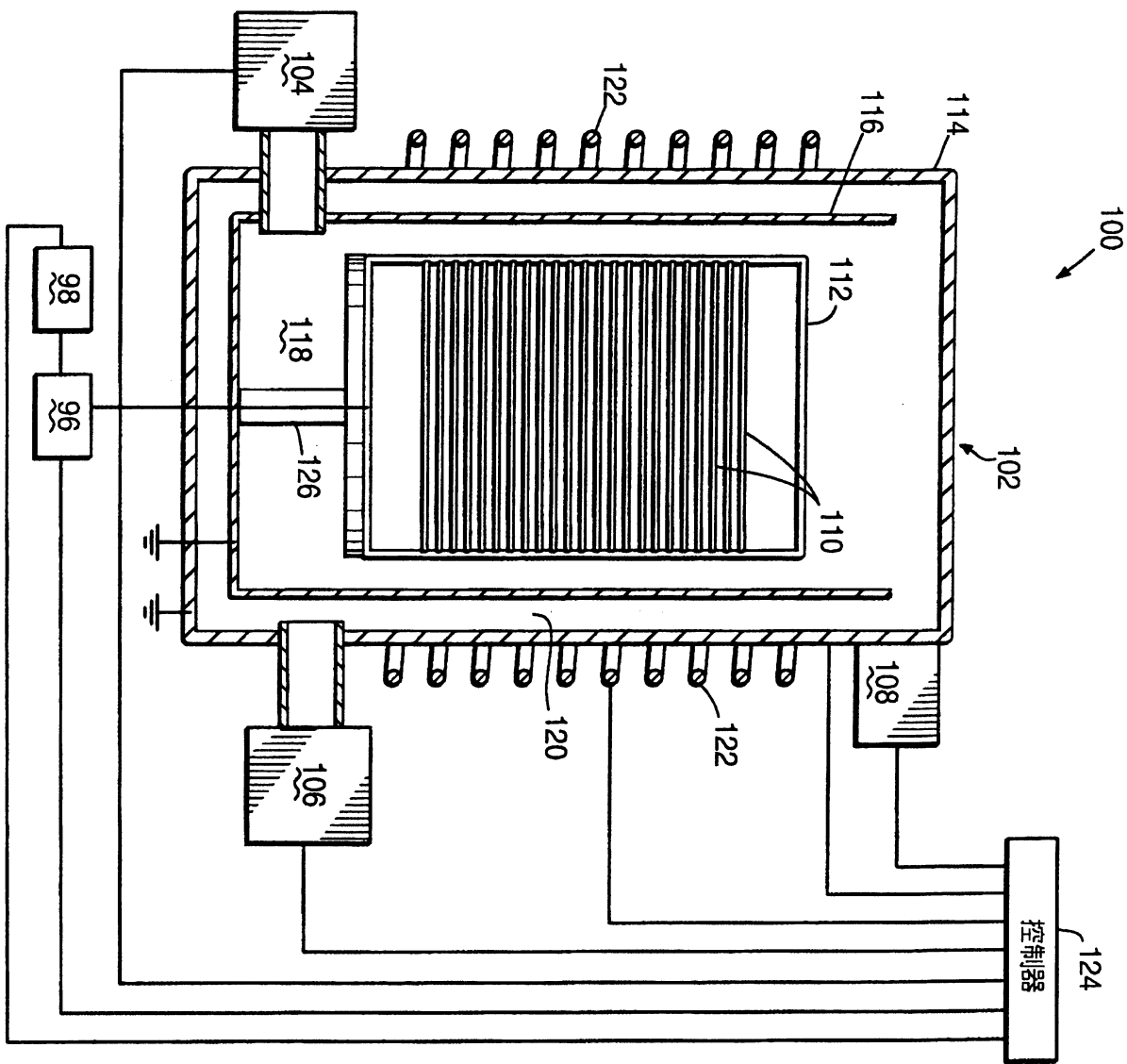


圖 1A

圖式

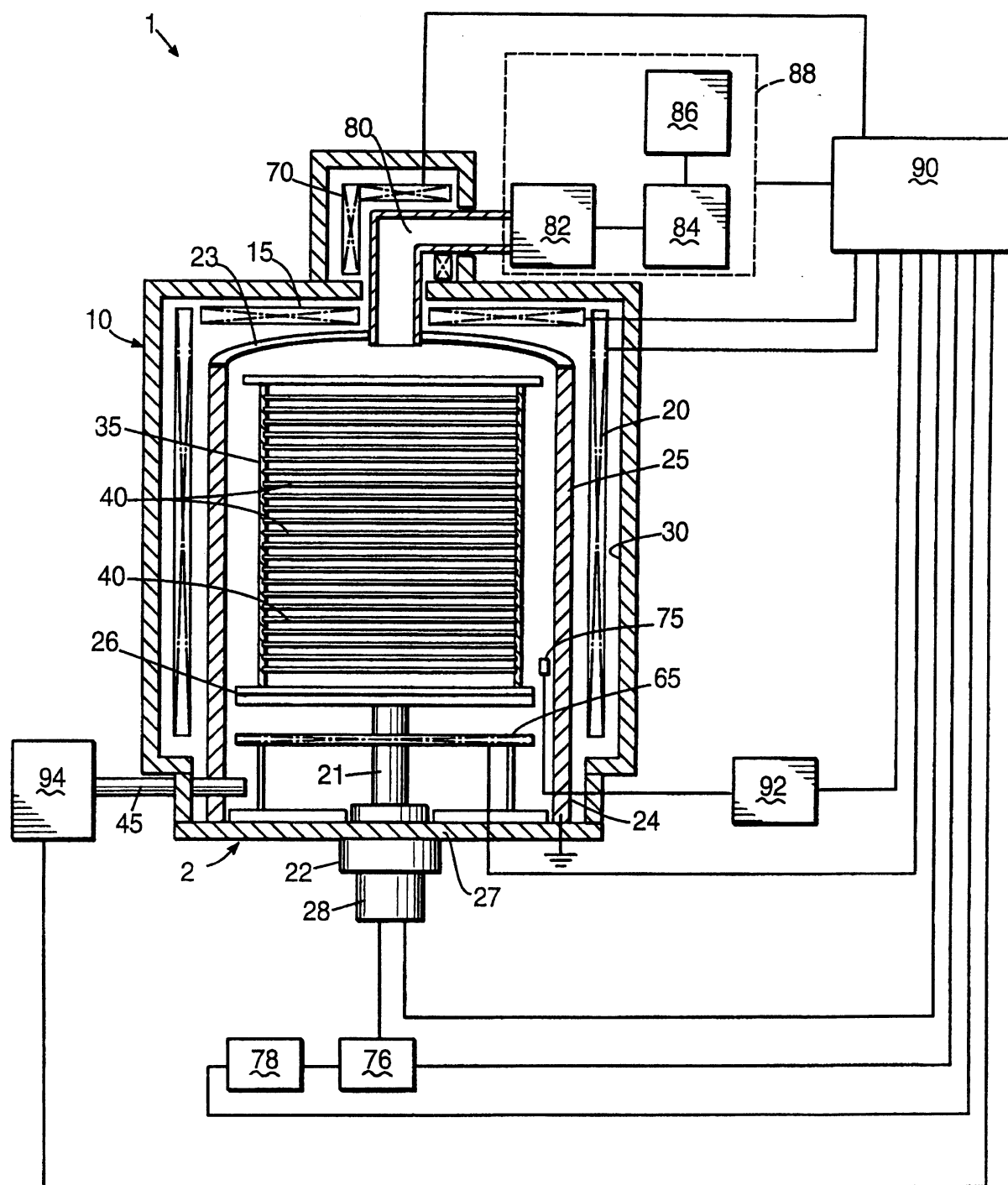


圖 1B

圖式

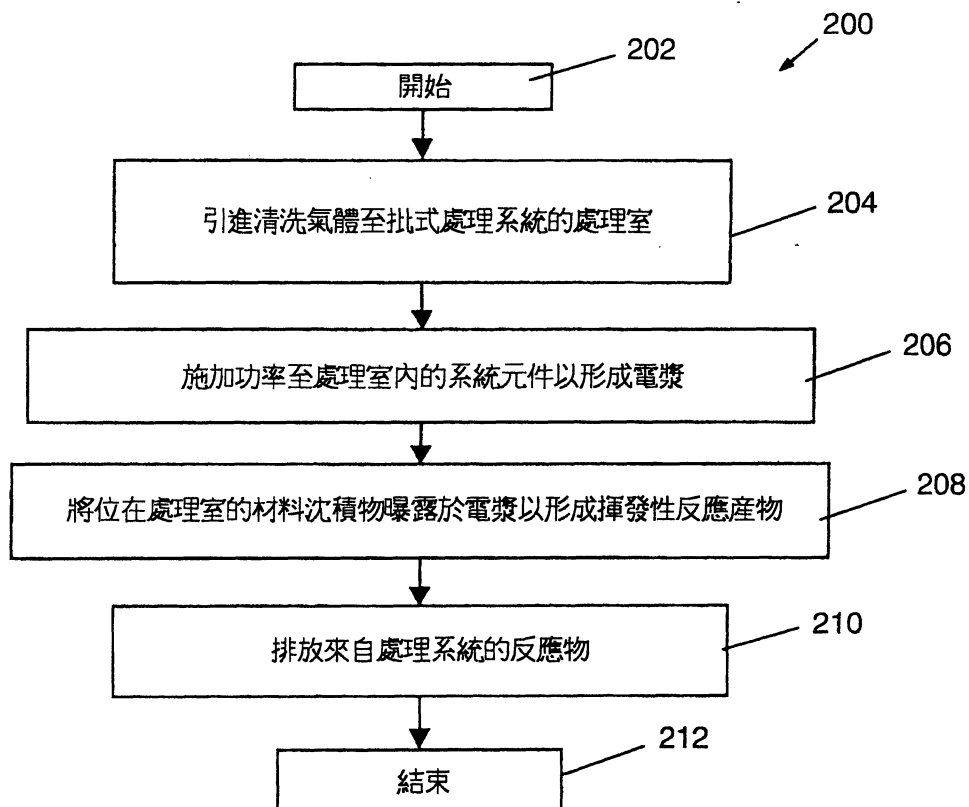


圖 2

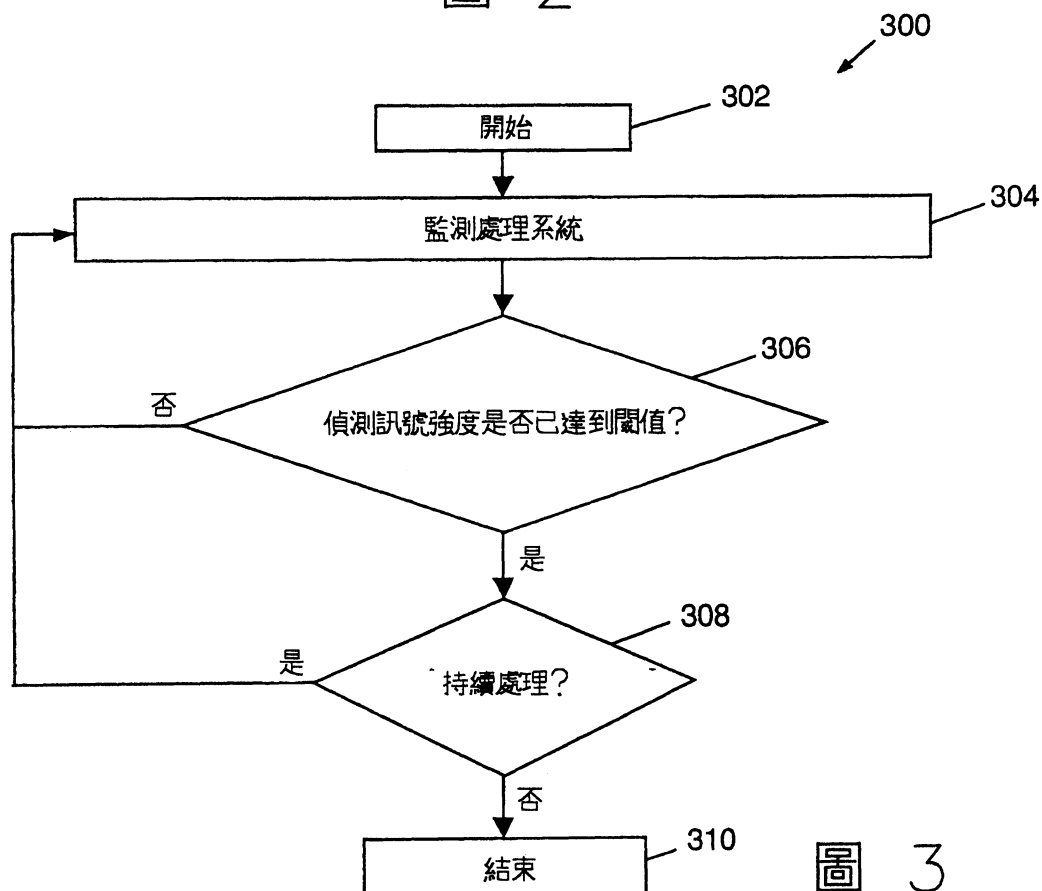


圖 3

圖式

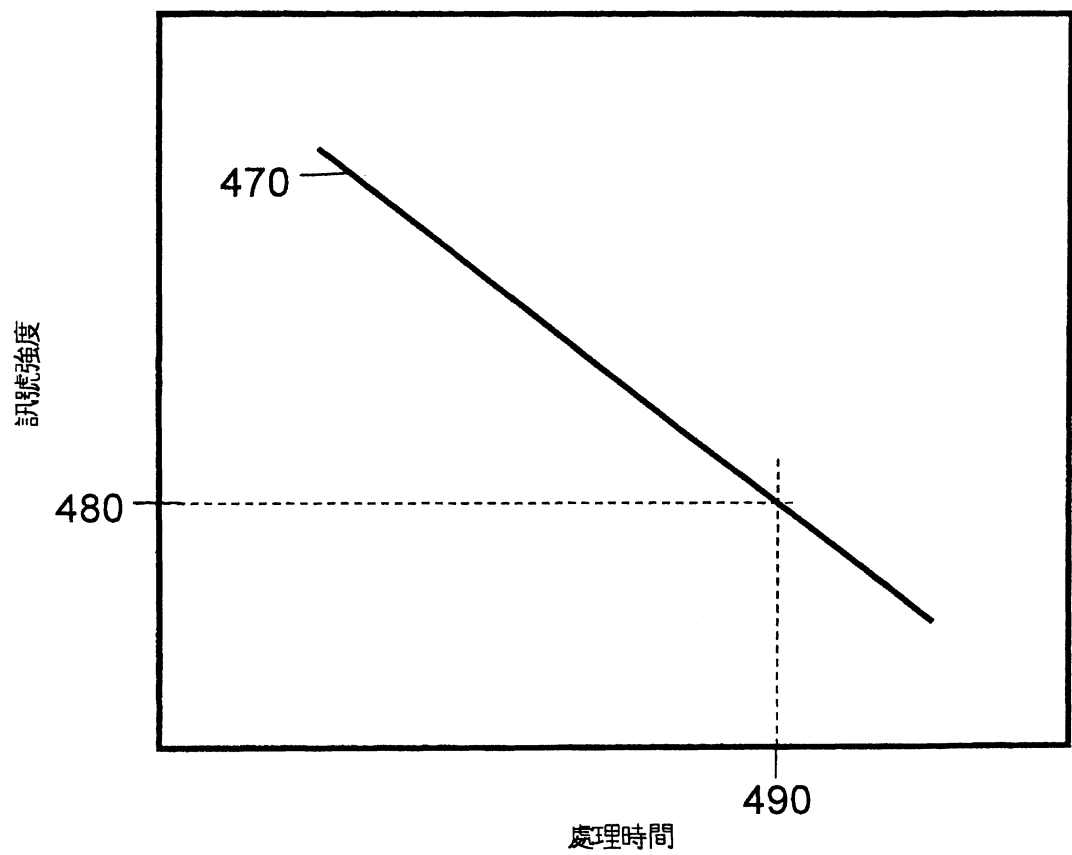


圖 4

七、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：

200：批式處理系統之電漿增強清洗用之方法流程圖

202：開始

204：引進清洗氣體至批式處理系統的處理室

206：施加功率至處理室內的系統元件以形成電漿

208：將位在處理室的材料沈積物曝露於電漿以形成揮

發性反應產物

210：將反應產物自處理系統排出

212：結束

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。