



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201229703 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：100144663

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 05 日

(51)Int. Cl. : **G05B19/418 (2006.01)**

(30)優先權：2010/12/07 美國 12/962,486

(71)申請人：蘭姆研究公司 (美國) LAM RESEARCH CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：黃中和 HUANG, CHUNG-HO (US) ; 林正杰 LIN, CHENG CHIEH (TW)

(74)代理人：許峻榮

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：3 共 27 頁

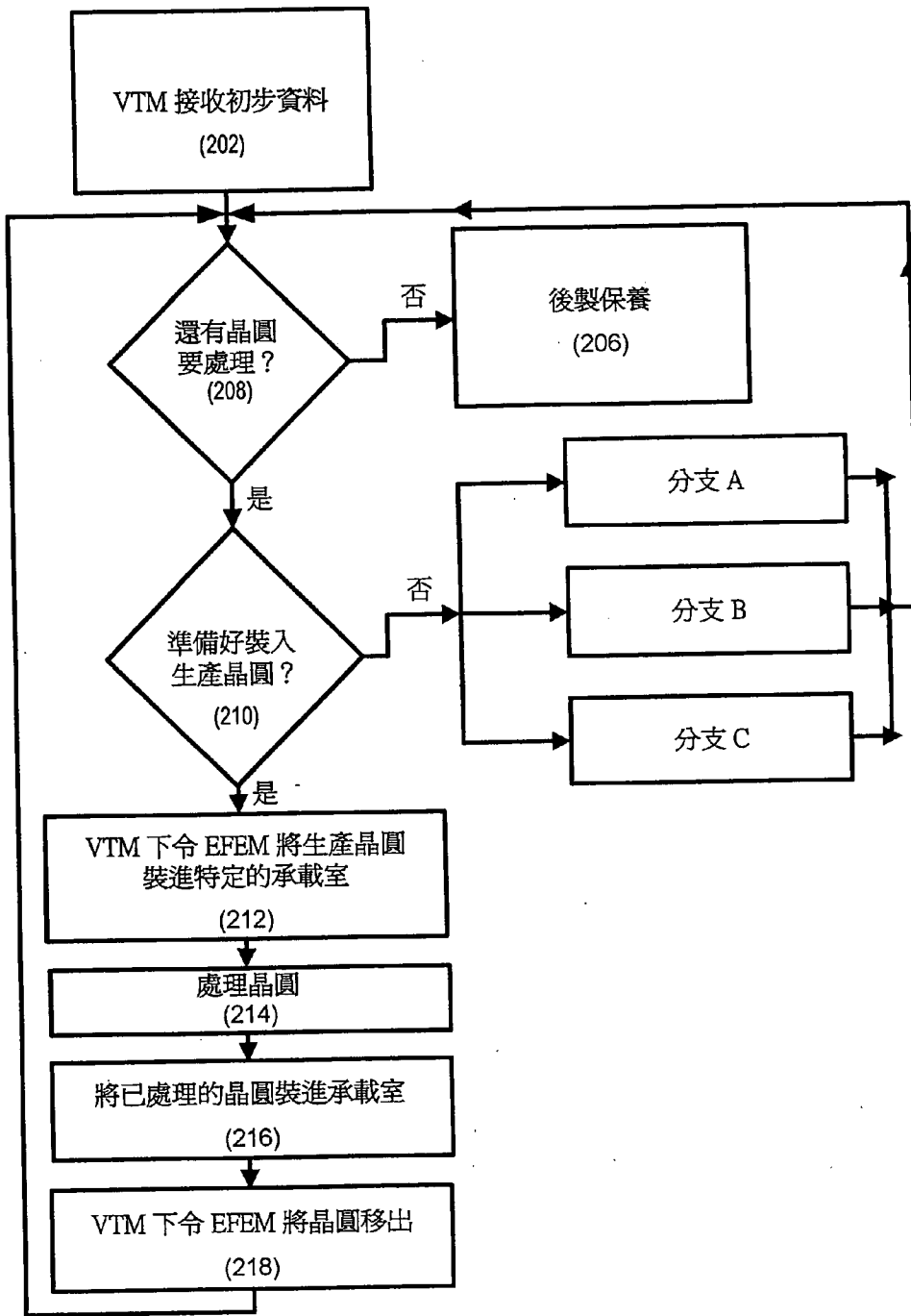
(54)名稱

電漿處理系統之整合與控制方法及設備

METHODS AND APPARATUS FOR INTEGRATING AND CONTROLLING A PLASMA
PROCESSING SYSTEM

(57)摘要

本發明提供用以控制電漿處理系統為純粹拉取模式或混合拉取模式的方法與設備。在純粹拉取模式中，後端握有至少針對請求與排定生產晶圓裝載的主控權。在混合拉取模式中，後端握有至少針對機具保養/清潔的主控權，而前端保留對於生產晶圓的主控權。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201229703 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：100144663

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 05 日

(51)Int. Cl. : **G05B19/418 (2006.01)**

(30)優先權：2010/12/07 美國 12/962,486

(71)申請人：蘭姆研究公司 (美國) LAM RESEARCH CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：黃中和 HUANG, CHUNG-HO (US) ; 林正杰 LIN, CHENG CHIEH (TW)

(74)代理人：許峻榮

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：3 共 27 頁

(54)名稱

電漿處理系統之整合與控制方法及設備

METHODS AND APPARATUS FOR INTEGRATING AND CONTROLLING A PLASMA
PROCESSING SYSTEM

(57)摘要

本發明提供用以控制電漿處理系統為純粹拉取模式或混合拉取模式的方法與設備。在純粹拉取模式中，後端握有至少針對請求與排定生產晶圓裝載的主控權。在混合拉取模式中，後端握有至少針對機具保養/清潔的主控權，而前端保留對於生產晶圓的主控權。

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)

※ 申請案號：100144663

※ 申請日： 100.12.05 ※IPC 分類： G05B 19/418 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電漿處理系統之整合與控制方法及設備 / METHODS AND APPARATUS FOR INTEGRATING AND CONTROLLING A PLASMA PROCESSING SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明提供用以控制電漿處理系統為純粹拉取模式或混合拉取模式的方法與設備。在純粹拉取模式中，後端握有至少針對請求與排定生產晶圓裝載的主控權。在混合拉取模式中，後端握有至少針對~~本發明~~機具保養/清潔的主控權，而前端保留對於生產晶圓的主控權。

三、英文發明摘要：

Methods and apparatus for controlling a plasma processing system in a purely pull mode or a hybrid pull mode. In the purely pull mode, the back end assumes master control at least for requesting and scheduling loading of production wafers. In the hybrid pull mode, the back end assumes master control at least for tool maintenance/cleaning while the front end retains master control for production wafers.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

202-218 步驟

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】

本發明係關於電漿處理系統之整合與控制的方法與設備，更具體而言，本發明係採用純粹拉取模式或混合拉取模式來控制電漿處理系統。

【先前技術】

電漿處理系統一直被用以將晶圓處理成終端電子產品。在一典型的電漿系統中，通常存在有前端，亦稱作設備前端模組(EFEM, Equipment Front End Module)。前端模組一般代表經設計成具備下列功能的模組：從儲存位置或緩衝位置接收晶圓，並促使把晶圓裝入一個以上的承載室以便最終裝進一個以上的處理室。

一般而言，承載室代表外界大氣環境和處理室內處理環境之間的介面，在處理環境內的參數(如壓力、氣流、RF 功率、RF 偏壓等等)會依處理配方小心控制。

比方說，參照圖 1，其中呈現一種電漿處理系統 100 範例，包含前端模組 104、數個承載室 106A-106D、以及數個處理模組 110A-110F。前端模組 104(在此範例中代表前述的 EFEM)可和一個以上的承載室接合以接收晶圓，而晶圓可採一次一批或一片的方式從儲存或緩衝位置送至前端模組 104。比方說，前端模組 104 可包含作為人類使用者以及/或是主機與承載室之間介面的邏輯與硬體。前端模組 104 亦可包含用以在儲存/緩衝位置與承載室之間運送晶圓以利製程模組或處理室執行處理作業的軟體與硬體。

在圖 1 的範例中，晶圓 102 代表生產晶圓(即待處理成期望的終端產品之晶圓)。亦可存在保養晶圓 108，代表用在處理室保養/清潔的晶圓。比方說，特定用途晶圓可用以調整處理室或將處理室準備好或清潔處理室。保養晶圓 108 可存在專用位置，且可在保養晶圓壽終正寢之前使用該晶圓一次以上。

前端模組 104 接收一片以上的晶圓 102 或 108(通常如此，但對於電容耦合式電漿處理系統而言，不必然一次僅單一片晶圓)，並將晶圓裝進承載室 106A-106D 其中一者中。接著將晶圓從承載

室 106A-106D 其中一者運送到處理室或處理模組(PM, processing modules)110A-110F 其中一者以供處理。比方說，可藉由合適的運送機構如機械手臂而將晶圓送進承載室 106A-106D 以及從承載室 106A-106D 其中一者送至 PM 110A-110F 其中一者(以及從中取出)。

為了各種原因(包含經濟與非經濟因素)，半導體處理設備製造商的客戶一直企圖取得獨立於半導體處理系統的其餘裝置之前端模組，例如獨立於包含一種以上的處理模組或處理室之後端。客戶可能會想透過購買前端商品並研發應用軟體以符合其自身需求來降低成本。另外，客戶可能會期望發展並留住和前端操作相關的內部專門技術。此外，客戶可能擁有和配方以及/或是晶圓相關的專屬資訊，並希望能夠將此類專屬資訊保密，甚至對半導體設備製造商亦然(如後端設備製造商)。就此而言，一直有來自客戶的推力，要求半導體設備製造商獨立提供後端並提供適當介面以供該後端能和客戶的前端共同運作。

在一方法範例中，客戶期望從前端將晶圓資訊(包含晶圓資料、配方資料、以及任何配置資訊)推進至後端以支配何時及如何由後端處理晶圓。依照此方法，圖 1 的前端模組 104 作為主控制器或主用戶端，而每一個後端處理室(即 PM)110A-110F 作為副控制器或主伺服器。主伺服器(或副控制器)回應來自前端(或主控制器)的指令而提供服務。

依照此推進方法，後端處理室(即 PM)110A-110F 的任務為從前端模組 104 接收晶圓、晶圓資料、配方資料、以及配置資料，以在前端將晶圓推至後端之時將晶圓裝進處理室，並執行配方以處理晶圓。雖然此方法能達成客戶由後端模組化前端的期望目標並允許客戶取得並客製化前端商品以符合其自身規格，此方法仍有缺點。

比方說，最近幾年開始，後端中建置有極大量的智能與資料處理能力，以使機具能夠即時將特定晶圓裝入特定的承載室以及/或是特定的處理室、執行各種處理室準備任務、排定系統執行自

動清潔/自動保養(在有或未使用保養晶圓的情況下)、以及在需要時實際執行此類的自動清潔/自動保養任務。該等及其他能力皆使得操作整體機具更為可靠與有效，並在降低業主成本的同時提高良率與產能。

進一步闡述後端智能與資料處理能力的其中一種態樣，若干後端可被賦予邏輯與資料蒐集能力，以使後端能夠分析來自以下來源的資料：智能感測器、消耗性零件狀態、自動清潔/自動保養時程、以及/或是其他歷史以及/或是統計分析等等，以能達成即時將晶圓送入/送出承載室和送入/送出處理室。適當的即時運送能確保來自前端的晶圓不會不適時地送至承載室或處理室中。

比方說，若經運送的晶圓必須待在承載室中等候有處理室可用，不適時地將晶圓送至承載室就代表無效率地使用承載室資源。比方說，若處理室因其仍需要時間將自身準備好(例如執行溫度或壓力穩定或用以執行自動保養/自動清潔)而尚未準備好接收特定晶圓，則已將晶圓裝入承載室的狀況就代表現在是無效率地使用承載室而必須保持閒置直到能將晶圓從該承載室取出移至處理室。

這對於承載室少於製程模組且可用承載室處於短缺狀態的多工環境而言是格外嚴重的問題。當特定承載室僅可用在特定晶圓以及/或是特定處理模組時，此一問題更形嚴重。這是因為在某些情況中，比如說用以裝入與取出生產蝕刻晶圓的承載室可能被視為已受蝕刻副產物的污染，因而致使此一承載室無法用以裝入/取出保養晶圓。在另一範例中，用以裝入與取出生產蝕刻晶圓的承載室可能需要處在特定的溫度下。就此而言，未固定在所需溫度的其他承載室可能就無法用以裝入/取出該等特定生產蝕刻晶圓。

一個可能的解決方式是讓後端設備製造商和前端研發者共享資料，使得前端研發者得以更有效地整合前端與後端。然而，在許多情況中，由於智慧財產的考量、誤用的考量、以及整合複雜度的考量，後端設備製造商不可能或不願意和前端研發者共享後端智能與資料處理能力。比方說，後端製造商可能不情願共享下

列所需的實際知識：評估處理室的準備狀況、評估處理室對自動清潔以及/或是自動保養的需求、以及/或是執行其他的後端能力，因為此類的智能與資料處理能力通常都具高度專屬性且可能代表要受保護而不讓公眾知悉的重要競爭優勢。

就算後端設備製造商希望和前端研發者共享此後端智能與資料處理能力，將此類後端智能與資料整合至前端(例如針對排程之用)將使得前端客製化異常複雜，並可能需要前端研發者獲得不熟悉後端技術研發的科學家與工程師通常不具備的專業程度。此一方法將致使整合任務過度耗時與昂貴。

【發明內容】

在一實施例中，本發明係關於具有前端、數個承載室、以及後端的一種電漿處理系統。該前端至少包含用以在儲存位置與該數個承載室之間運送晶圓的邏輯。該後端用以處理從該數個承載室接收的晶圓。該電漿處理系統包含：和該後端有關的第一邏輯，用以確認在處理該晶圓期間是否需要機具清潔與機具保養其中一者。該電漿處理系統包含和該後端有關的第二邏輯。若需要該機具清潔與該機具保養其中一者，則該第二邏輯係用以進入後端主控制器模式，其中當該後端在該後端主控制器模式下運作時，該後端執行發佈保養晶圓請求給該前端以及中止該前端的前端主控制器模式其中至少一者，以執行該機具清潔與該機具保養其中一者。

上述實施內容僅關於此處揭露本發明的眾多實施例其中一者，並非意圖限制本發明範疇，其係於此處申請專利範圍中說明。本發明之該等與其他特點將搭配隨附圖式而於本發明之實施方式中詳加描述。

【實施方式】

現將參照如隨附圖式所示的若干實施例來詳加敘述本發明。在以下說明中，為求徹底瞭解本發明而提出眾多的特定細節。然

而，熟知本技術者顯然當知本發明可在不具若干或全部該等特定細節的情況下實行。在其他狀況中，眾所皆知的製程步驟以及/或是結構將不予以詳述，以免不必要地干擾本發明。

在此描述包含方法與技術的各式實施例於下。當謹記在心，本發明亦可涵蓋包含電腦可讀媒體的製品，而在電腦可讀媒體中存有用以執行本發明技術之實施例的電腦可讀指令。比方說，電腦可讀媒體可包含用以儲存電腦可讀編碼之半導體式、磁式、光磁式、光學式或其他形式的電腦可讀媒體。另外，本發明亦可涵蓋用以實行本發明實施例的設備。此類設備可包含用以執行本發明實施例所屬任務之專用以及/或是可程式化的電路。此類設備的範例包含適合本發明實施例所屬之各式任務的通用型電腦以及/或是適當程式化的專用運算裝置，並可包含電腦/運算裝置與專用/可程式化電路之組合。

相較於前述推進方法單獨一者所能達之功效，本發明實施例使得客戶能更有效率地達成前端的內部客製化以及/或是模組化目標。在一個以上的實施例中，實行拉取方法，藉此前端係作為副控制器(主伺服器)以回應來自作為主控制器(主用戶端)的後端的晶圓裝載請求。

在此拉取方法中，於排定時間以及發佈屬於特定晶圓以及/或是特定承載室以及/或是特定處理室之特定晶圓裝載請求給前端的情況下，後端會強化後端的智能與資料處理能力。比方說，晶圓裝載請求可針對晶圓裝載時點、特定承載室以及/或是特定處理室、還有待裝載的特定類型晶圓(如生產晶圓與非生產晶圓)而有所特定。在此拉取方法中，承載室使用狀況以及整體機具產能為最佳，而無需向前端研發者透露後端智能與資料處理能力。

在一個以上的實施例中，純粹拉取方法會在後端或是和後端相關的真空運送模組(VTM, vacuum transfer module)作為主控制器(主用戶端)的情況下實行，以要求與排定將特定生產以及/或是非生產晶圓裝至一個以上的特定承載室中。另外，後端或是和後端相關的真空運送模組(VTM)作為主控制器(主用戶端)以要求與排

定將特定生產以及/或是非生產品圓從一個以上的特定承載室裝至一個以上的特定處理室中。

或者，是在一個以上的實施例中，實行混合拉取方法，藉此允許前端保留對生產品圓的推進控制權。然而，若是發生預計或真正需要保養/清潔時，後端可以中斷將生產品圓推入至承載室以及/或是處理模組(處理室)中的程序。在此情況下，後端的運作從副控制器(主伺服器)模式轉換成主控制器(主用戶端)模式。

在此混合方法中轉換成主控制器(主用戶端)模式之後，後端可排定以及/或是發佈請求以將非生產品圓(如保養晶圓)拉至一個以上的特定承載室中。在此主控制器(主用戶端)模式裡，為了自動保養/自動清潔，後端亦可排定以及/或是發佈請求以將非生產品圓從一個以上的特定承載室拉進一個以上的特定處理室中。一旦完成自動保養/自動清潔且保養晶圓已取出送回其儲存或緩衝位置，後端就會將主控權交還給前端，致使前端重得主控權以將生產品圓推進承載室以及/或是將生產品圓從承載室推入處理室中。

參照圖式與以下討論內容將可更瞭解本發明實施例的特點與優點。

圖 2A 依照本發明實施例呈現用以實行純粹拉取方法的流程圖範例，其中 VTM 作為主用戶端(即主控制器)並排定/發佈晶圓(生產或非生產品圓)的拉取請求給前端。

在步驟 202 中，VTM 從機具主機或使用者得知有關待處理晶圓的可能數量之初步資料。在此情況中，機具主機可表示用以控制整體機具的軟體，而使用者可表示人類使用者。請注意和先前技術相反，在若干實施例中，此一資訊可由 VTM 與後端直接從機具主機或使用者得知，時間甚至早於晶圓抵達前端。然而，在其他實施例中，若需要時可從前端得知待處理晶圓的可能數量。

在此時點，待處理晶圓的數量僅是「可能的」，如將於此處隨後所討論般，無論是機具主機或是使用者皆能在生產環境的任何時點修改(增加或減少)待處理晶圓的數量。另外，在步驟 202 中，配方資訊、調整資訊、以及任何配置資料皆可直接由機具主機或

使用者或從前端得知。

在步驟 208 中，會確認處理晶圓的請求是否仍未處理。執行此一真實性確認是因為若需要時機具主機或使用者可在任何時點修改(增加或減少)晶圓數量。

如果沒有任何其他晶圓要處理，本方法朝步驟 206 前進以執行後製處理。後置處理可涉及在處理完一片生產晶圓或一批生產晶圓之後執行的特定步驟，例如處理室排空、特定清潔步驟等等。

另一方面，若有其他的晶圓要處理(依未處理請求)，本方法就會朝步驟 210 前進，以判定該處理室是否準備好要將生產晶圓拉進承載室中。

若該處理室已準備好要將生產晶圓拉進承載室中，本方法就會朝步驟 212 前進，其中作為主控制器或主用戶端的 VTM 下令 EFEM 將一片以上的生產晶圓裝進特定的承載室中。進一步闡述之，比方說，若處理室需要自動保養/自動清理或是處理室狀態顯示該處理室尚未準備好(如溫度尚未達到令人滿意的穩定狀態)要接收生產晶圓，則處理室可能就未準備好要將生產晶圓拉進承載室中。

一般而言，在一個以上的實施例中，後端的智能使得 VTM 能夠判斷何時以及哪個承載室適合裝入/取出特定的生產晶圓。這是由於後端知道哪個承載室可用、哪個處理室已經準備好或未準備好或將要準備好、也知道哪個承載室能夠或不能夠用以裝入與取出生產晶圓，比方說是由於需要避免承載室與不同、不合適的晶圓交互污染。

在步驟 214，處理室中的晶圓依照步驟 202 所接收到的配方、調整資訊、以及其他配置資訊來處理。在步驟 216，經處理之後，將已處理晶圓取出送至承載室。在一個以上的實施例中，後端的智能再一次使 VTM 能夠判斷哪個承載室適合裝入/取出生產晶圓以及何時是裝入/取出生產晶圓的最佳時機。

本方法接著朝步驟 218 前進，其中作為主控制器或主用戶端的 VTM 下令 EFEM 移開或調換特定承載室中的晶圓。此後，本

方法回到步驟 208 中判斷在服務請求中是否還有待處理的晶圓。本方法回到步驟 208 以執行此一真實性確認是因為(如所討論般)此一時間可能已修改該等請求以增加或減少待處理晶圓的數量。

回到步驟 210，若是處理室尚未準備好，本方法便朝分支 A、B 與 C 其中一者前進，以判斷為何處理室未準備好。比方說，關於分支 A，處理室未準備好可能是因為已產生自動保養/自動清潔的需求。比方說，關於分支 B，處理室未準備好可能是因為處理室準備狀態資料顯示處理室仍在為接下來的處理步驟進行設定。比方說，關於分支 C，處理室尚未準備好可能是因為即時考量顯示沒有任何處理室已處於最佳狀態準備好接收晶圓。

進一步闡述之，參照分支 A(圖 2B)，在步驟 238，後端智能判定已產生自動清潔/自動保養的服務需求。判斷是否需要自動清潔/自動保養的服務可藉由採用智能感測器、統計處理、消耗性零件狀態、處理/清潔/保養時程等等的組合。

在步驟 240，若自動清潔/自動保養任務需要保養晶圓，則會將處理室準備好以接收保養晶圓。比方說，此一準備可包含改變與穩定處理室溫度。在步驟 242，VTM 下令 EFEM 將特定類型的保養晶圓裝入特定的承載室。一旦 VTM 判定待保養/清潔的處理室已準備好接收特定的保養晶圓，步驟 242 即發生。再一次，運用智能以確保在最佳時點將正確的保養晶圓裝入正確的承載室，藉此避免交叉汙染並使承載室的使用狀況最佳(如避免迫使內部具有保養晶圓的承載室等候處理室準備好接收保養晶圓)。

在步驟 244，自動保養/自動清潔是依需要的自動清潔/自動保養配方執行。在步驟 246，若有需要則可執行後保養/清潔服務。後保養/清潔服務可包含抽空處理室、重新穩定溫度、塗覆處理室等等。

在步驟 248，將已處理的保養晶圓取出送至特定的承載室以從處理室移出。在步驟 250，VTM 下令前端將保養晶圓從承載室移到適當的儲存或緩衝位置。之後，程序回到步驟 208 以判斷是否還有其他的晶圓要處理。

關於分支 B(圖 2C)，若處理室在其能夠接收生產品圓之前需要一些時間將自己準備好(步驟 234)，則本方法朝步驟 236 前進以執行任何必要的設定，以讓處理室準備好接收生產品圓。比方說，依照所用的特定配方，機具群中的不同處理室可能需要不同的準備步驟以及不同的處理時間。分支 B 的其中一個目標可為最小化承載室的閒置時間，亦即晶圓置於承載室中但沒有任何適合的處理室已準備好接收該片特定晶圓的該段時間。漫長的閒置時間代表未充分利用承載室資源，因為該承載室並無法作為其他用途(例如將另一個晶圓裝進另一個可能已準備好接收該晶圓的處理室)。

關於分支 C(圖 2D)，在任何時刻皆可能沒有處理室已準備好馬上就可接收下一片生產品圓。比方說，這樣的情形可能發生在所有的處理室都在忙碌中且沒有可用的處理室之時或是一個以上的處理室已停下進行保養且沒有可用的處理室能接收該特定生產品圓。在此狀況下，本方法朝步驟 232 前進，等候到 PM 已準備好或幾乎準備好(即時)為止。存在於後端中的智能可預測步驟 232 中的「幾乎準備好」，使得後端能夠要求並稍微提前地將生產品圓拉進承載室中，以致當處理室真的準備好了，該片晶圓就已準備好從承載室裝入處理室中。即時意指最佳並適時地排定資源運用情形的一種哲學(資源包含一個以上的緩衝位置資源、承載室資源、處理室資源、晶圓資源等等)，而該資源運用的方式能使無效率降到最低並使產能最高。之後，本方法回到步驟 208 以再次確認是否有其他待處理晶圓。

圖 3A-3C 實行混合方法，其中前端(如客戶)能夠維持運送生產品圓的主控權，並能在主控制器模式中，將生產品圓從前端推入承載室並從承載室推進到處理模組中。而圖 3A-3C 的混合模式仍允許後端運用其專屬智能與資料處理能力來判斷是否以及何時需要保養/清潔。

在一個以上的實施例中，若需要自動保養/自動清潔之時，系統可進入混合狀態，其中後端握有主控權且前端變成副控制器，以利後端主控制器支配前端何時以及如何將一片以上的特定非生

產品圓拉進特定的承載室中，以在特定的處理室中執行自動保養。在一個以上的實施例中，就算自動保養/自動清潔不需要非生產晶圓，後端仍可在自動保養/自動清潔循環中握有主控制權。

參照圖 3A，在一個以上的實施例中，於背景中運作的後端編碼確認後端應當執行主控制器或副控制器模式。步驟 302 中的判斷可根據後端智能執行的自動保養/自動清潔標準、時程、感測器狀態、統計分析等等。

比方說，若在步驟 302 中認定需要自動保養/自動清潔，系統便進入(如先前所論)混合狀態，其中後端變成主控制器(304)以對前端發佈針對特定的非生產晶圓之拉取請求以及/或是執行自動保養/自動清潔任務。另一方面，若自動保養/自動清潔被視為沒有需要，系統則待在傳統模式(步驟 306)中，其中前端作為主控制器(主用戶端)以將生產晶圓經由承載室推向後端。

圖 3B 依照本發明實施例呈現當後端以副控制器模式運作時所涉及的步驟。在此副控制器模式中，前端作為主控制器以將生產晶圓推至承載室以及/或是後端。在步驟 320，VTM 接收初步資料，其關於來自前端或機具主機或使用者之待處理晶圓的可能數量、配方資訊、調整資訊、以及任何配置資料。在步驟 322，作為主控制器或主用戶端的 EFEM 將一片以上的生產晶圓推至承載室並下令後端將該等晶圓從承載室裝進處理室以進行處理。

在步驟 324，處理室中的晶圓依照在步驟 320 中所接收的配方、調整資訊、以及其他配置資料加以處理。在步驟 324，已處理的晶圓在處理之後取出送至承載室中。之後，晶圓從承載室中取出(326)，且後端再次準備好因應前端的指示來處理下一片生產晶圓、或進入主控制器模式以執行自動清潔/自動保養。

圖 3C 依照本發明實施例描繪當後端擁有主控權以執行任何必要的自動保養/自動清潔(由圖 3A 的流程所決定)之時所涉及的步驟。進一步闡述之，在步驟 350，後端智能判定可能已產生自動清潔/自動保養的服務需求。判定是否需要自動清潔/自動保養的服務可藉由採用智能感測器、統計處理、消耗性零件狀態、處理/清

潔/保養時程等等之組合。

在步驟 352，若自動清潔/自動保養的任務需要保養晶圓，則使處理室準備好接收保養晶圓。比方說，此類準備可包含改變與穩定處理室的溫度。在步驟 354，VTM 下令 EFEM 將特定類型的保養晶圓裝進特定的承載室中。一旦 VTM 判定待保養/清潔的處理室已準備好接收特定的保養晶圓，則步驟 354 即產生。如果想要，可運用智能以確保在最佳時刻將正確的保養晶圓裝進正確的承載室，以避免交叉汙染並使承載室的使用狀況最佳(例如避免迫使內含保養晶圓的承載室等待處理室準備好接收保養晶圓)。

在步驟 356，依照要求的自動清潔/自動保養配方執行自動保養/自動清潔。在步驟 358，若有需要則執行後保養/清潔服務。後保養/清潔服務可包含抽空處理室、再穩定溫度、塗覆處理室等等。

在步驟 360，將已處理的保養晶圓取出送至特定的承載室中以從處理室移出。在步驟 362，VTM 下令前端將保養晶圓從承載室移到適當的儲存或緩衝位置。之後，程序將主控權還給前端(364)以使前端能夠將生產品圓推向後端。

誠如由前述可知，本發明實施例允許半導體製造設備製造商的客戶(如半導體元件製造商)依照其自身的客製化需求購買前端商品，並將其前端與後端整合，整合的方式能利用後端的智能與資料處理能力而達最佳產能。當依照本發明實施例整合時，半導體製造設備製造商的客戶(如半導體元件製造商)就可利用後端的智能與資料處理能力，其利用的方式並不需後端設備商將如何蒐集後端資料以及如何處理資料以執行後端智能的相關細節透露給前端研發者。

相似地，當依照本發明實施例整合前端與後端時，前端研發者不需要為了利用後端的智能與資料處理能力，而將配方與晶圓的相關細節透露給後端設備製造商。以此方式，後端智能與資料處理能力就可用於晶圓生產而不需犧牲前端研發者或後端設備製造商的智慧財產權。由於前端研發者不需取得專業以分析和了解後端資料與智能，所以亦可獲得另一效率優勢。當後端採主控制

器(主用戶端)模式運作時，其複雜的智能與資料處理能力必然要在後端中模組化並加以利用以制定適時與特定的晶圓拉取請求，而該請求對前端研發者而言暨簡單又容易理解。此簡化減少整合時間與成本，同時允許前端研發者與後端設備製造商各自保留其專業領域的控制權。

雖然已透過數個較佳實施例描述本發明，但仍會有落在本發明範疇中的變化、置換、以及等效者。比方說，雖然已採用流程圖的步驟描述運作作業，然而當知本發明實施例亦涵蓋用以執行此處所述方法的邏輯(軟體或硬體，無論是專用/硬體或可程式化或指令執行、也無論是單一晶片或多個晶片以及/或是多個獨立元件)。在另一範例中，雖然流程圖的步驟是依序呈現，然而熟知本技術者很輕易就可得知某些步驟可採不同順序執行而仍可達成相同效果，且亦可採實際的程式化而非次序性指令。因此，亦當注意有很多不同方式可實行本發明之方法與設備。雖然此處已提出各式範例，但該等範例意用以說明而非限制本發明。

【圖式簡單說明】

本發明透過隨附圖式以範例而非限制的方式加以說明，在圖中類似的元件符號代表相似元件，其中：

圖 1 描繪電漿處理系統範例以利討論。

圖 2A 依照本發明實施例呈現用以實行純粹拉取方法的流程圖範例。

圖 2B 依照本發明實施例描繪圖 2A 的分支 A。

圖 2C 依照本發明實施例描繪圖 2A 的分支 B。

圖 2D 依照本發明實施例描繪圖 2A 的分支 C。

圖 3A 依照本發明實施例描繪在背景中運作的後端編碼，用以確認後端應執行主控制器或副控制器模式。

圖 3B 依照本發明實施例呈現當後端以副控制器模式作動時所涉及的步驟。

圖 3C 依照本發明實施例描繪當後端握有主控權以執行任何

必要的自動保養/自動清潔時所涉及的步驟。

【主要元件符號說明】

100 電漿處理系統

102 晶圓

104 前端模組

106A-106D 承載室

108 保養晶圓

110A-110F 處理模組(PM)、後端處理室

202-218 步驟

230-250 步驟

302-306 步驟

320-326 步驟

350-364 步驟

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)

※ 申請案號：100144663

※ 申請日：100.12.05 ※IPC 分類：G05B 19/418 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電漿處理系統之整合與控制方法及設備/METHODS AND APPARATUS FOR INTEGRATING AND CONTROLLING A PLASMA PROCESSING SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明提供用以控制電漿處理系統為純粹拉取模式或混合拉取模式的方法與設備。在純粹拉取模式中，後端握有至少針對請求與排定生產晶圓裝載的主控權。在混合拉取模式中，後端握有至少針對~~本發明~~機具保養/清潔的主控權，而前端保留對於生產晶圓的主控權。

三、英文發明摘要：

Methods and apparatus for controlling a plasma processing system in a purely pull mode or a hybrid pull mode. In the purely pull mode, the back end assumes master control at least for requesting and scheduling loading of production wafers. In the hybrid pull mode, the back end assumes master control at least for tool maintenance/cleaning while the front end retains master control for production wafers.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

202-218 步驟

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：

七、申請專利範圍：

1. 一種電漿處理系統，具有前端、數個承載室、以及後端，該前端至少包含用以在儲存位置與該數個承載室之間運送晶圓的邏輯，該後端用以處理從該數個承載室接收的晶圓，該電漿處理系統包含：

第一邏輯，和該後端有關，用以確認在處理該晶圓期間是否需要機具清潔與機具保養其中一者；

第二邏輯，和該後端有關，該第二邏輯係在需要該機具清潔與該機具保養其中一者之時用以進入後端主控制器模式，其中當該後端在該後端主控制器模式下運作而執行發佈保養晶圓請求給該前端以及中止該前端的前端主控制器模式其中至少一者，以執行該機具清潔與該機具保養其中一者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理系統，更包含：

第三邏輯，和該前端有關，用以當該後端在該後端主控制器模式下運作之時，接收來自該後端的晶圓裝載指令。

3. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理系統，更包含：

第三邏輯，和該前端有關，用以在該機具清潔與該機具保養其中一者已執行之後使該前端能夠在該前端主控制器模式下運作。

4. 一種電漿處理系統，具有前端、數個承載室、以及後端，該前端至少包含用以在儲存位置與該數個承載室之間運送晶圓的邏輯，該後端用以處理從該數個承載室接收的晶圓，該電漿處理系統包含：

第一邏輯，和該後端有關，用以至少回應該後端一個參數的量測值而制定晶圓裝載請求；

第二邏輯，和該前端有關，用以接收該晶圓裝載指令並回應該接收該晶圓裝載指令而執行將該晶圓裝至該數個承載室其中至

少一個。

5. 如申請專利範圍第 4 項之電漿處理系統，其中該晶圓裝載指令和生產晶圓相關。

6. 如申請專利範圍第 4 項之電漿處理系統，其中該晶圓裝載指令和非生產晶圓相關。

7. 一種控制電漿處理系統的方法，該電漿處理系統具有前端、數個承載室、以及後端，該前端至少包含用以在儲存位置與該數個承載室之間運送晶圓的邏輯，該後端用以處理從該數個承載室接收的晶圓，該控制電漿處理系統的方法包含：

在後端主控制器模式下操作該電漿處理系統，其中該後端係用以至少回應該後端一個參數的量測值而制定晶圓裝載指令；

回應從該後端接收的該晶圓裝載指令，藉由使用該前端而將該晶圓裝入該數個承載室其中至少一者。

8. 如申請專利範圍第 7 項之控制電漿處理系統的方法，其中該晶圓裝載指令和至少一片保養晶圓相關，且其中該前端維持對該電漿處理系統的前端主控權以處理生產晶圓。

9. 如申請專利範圍第 7 項之控制電漿處理系統的方法，其中該晶圓裝載指令和保養晶圓與生產晶圓二者相關。

八、圖式：

少一個。

5. 如申請專利範圍第 4 項之電漿處理系統，其中該晶圓裝載指令和生產晶圓相關。

6. 如申請專利範圍第 4 項之電漿處理系統，其中該晶圓裝載指令和非生產晶圓相關。

7. 一種控制電漿處理系統的方法，該電漿處理系統具有前端、數個承載室、以及後端，該前端至少包含用以在儲存位置與該數個承載室之間運送晶圓的邏輯，該後端用以處理從該數個承載室接收的晶圓，該控制電漿處理系統的方法包含：

在後端主控制器模式下操作該電漿處理系統，其中該後端係用以至少回應該後端一個參數的量測值而制定晶圓裝載指令；

回應從該後端接收的該晶圓裝載指令，藉由使用該前端而將該晶圓裝入該數個承載室其中至少一者。

8. 如申請專利範圍第 7 項之控制電漿處理系統的方法，其中該晶圓裝載指令和至少一片保養晶圓相關，且其中該前端維持對該電漿處理系統的前端主控權以處理生產晶圓。

9. 如申請專利範圍第 7 項之控制電漿處理系統的方法，其中該晶圓裝載指令和保養晶圓與生產晶圓二者相關。

八、圖式：

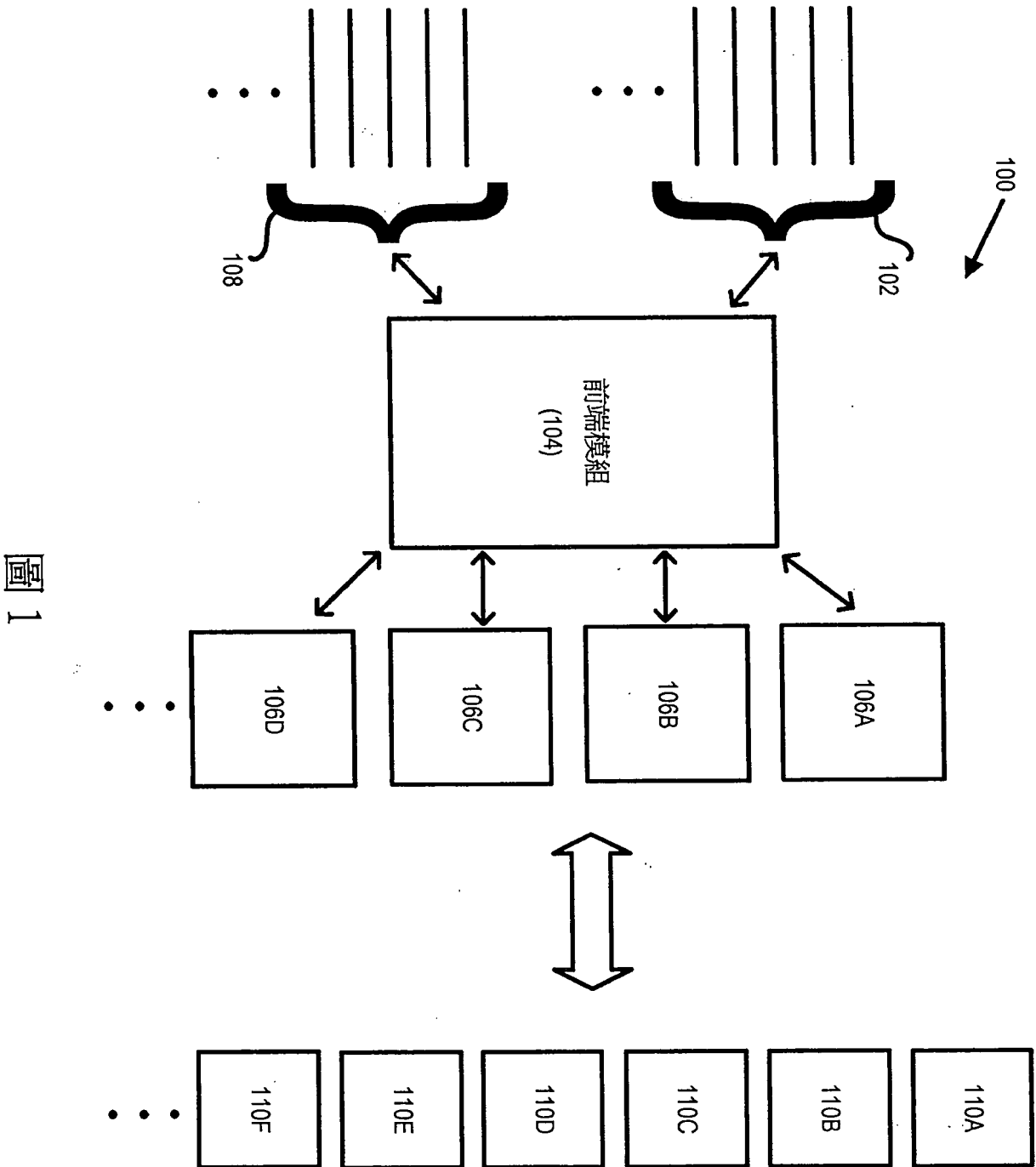


圖 1

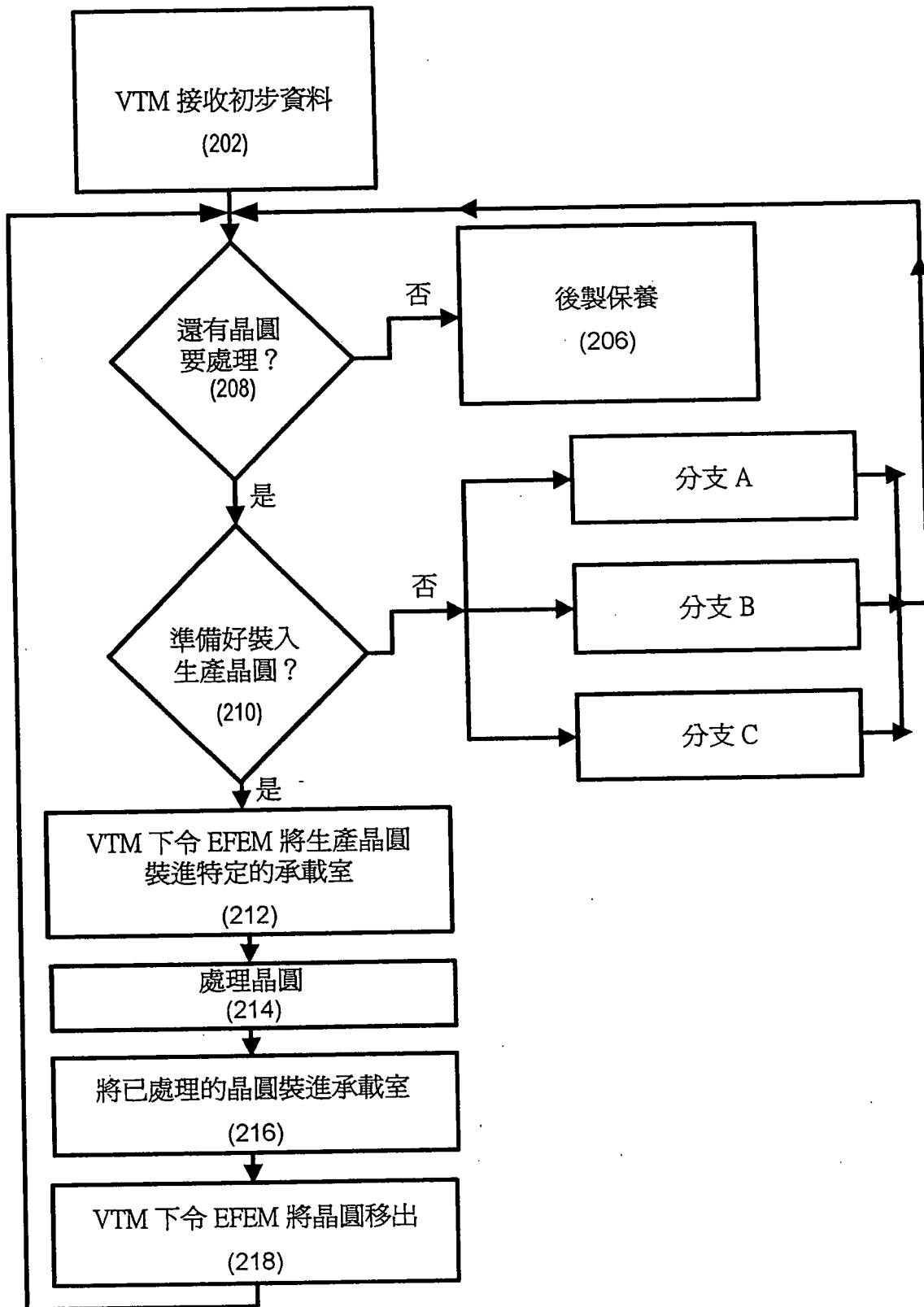


圖 2A

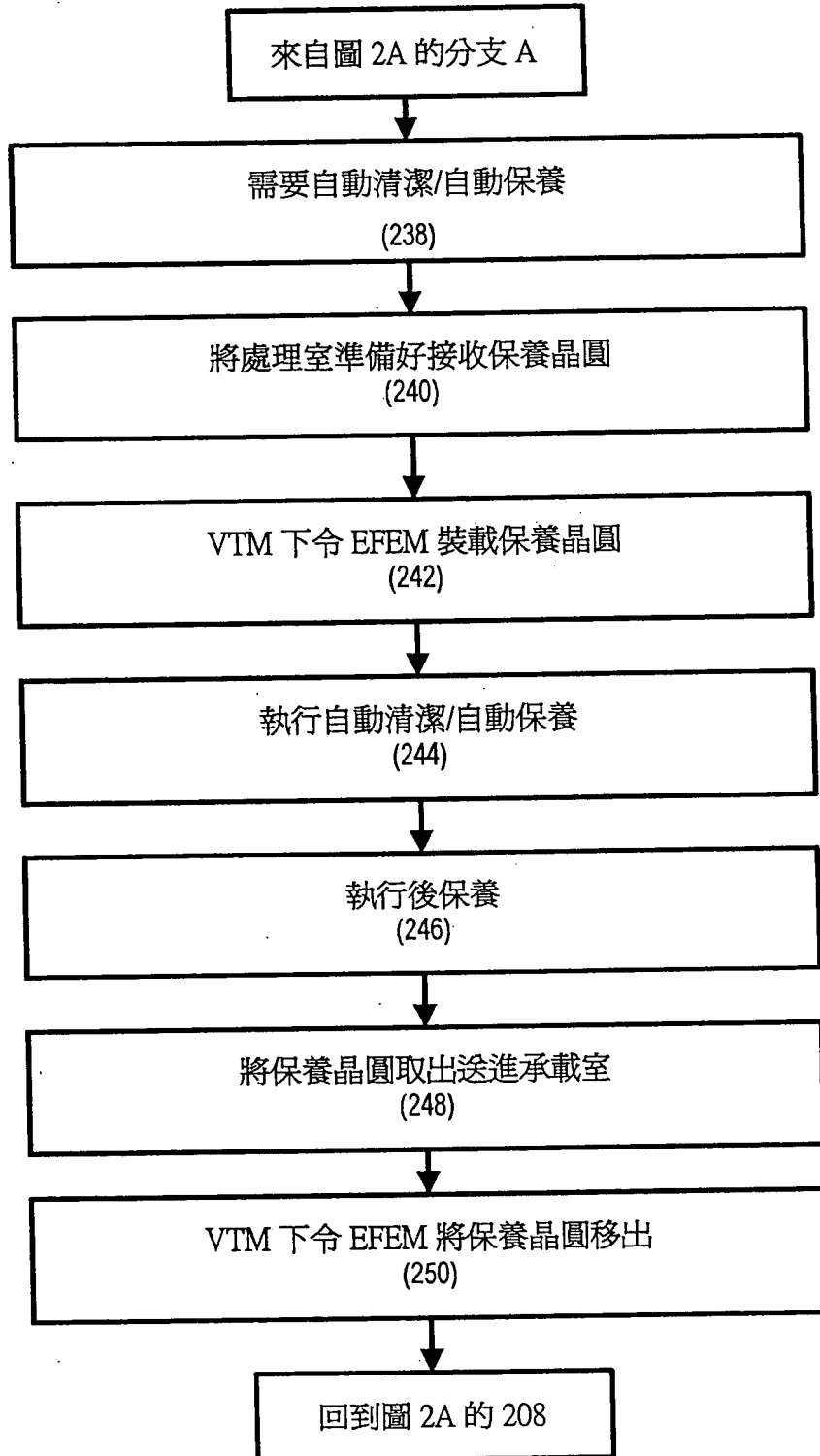


圖 2B

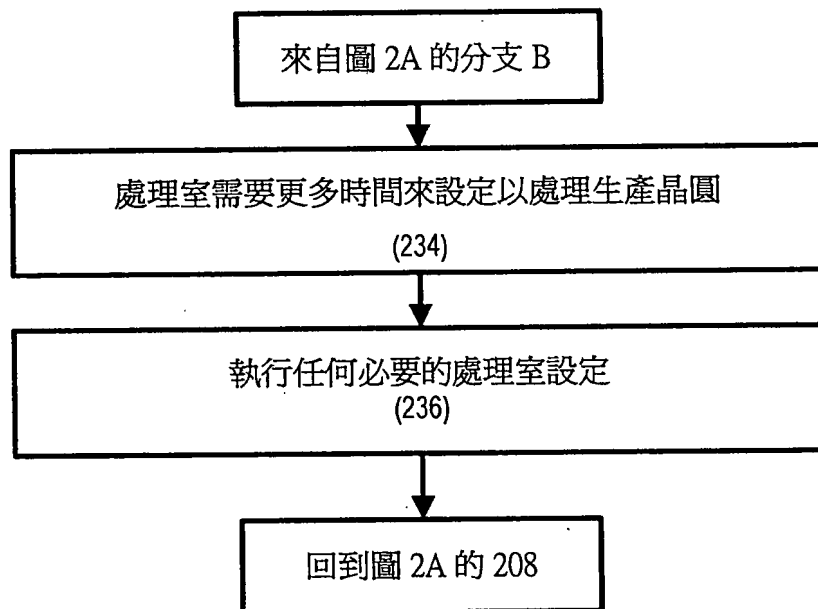


圖 2C

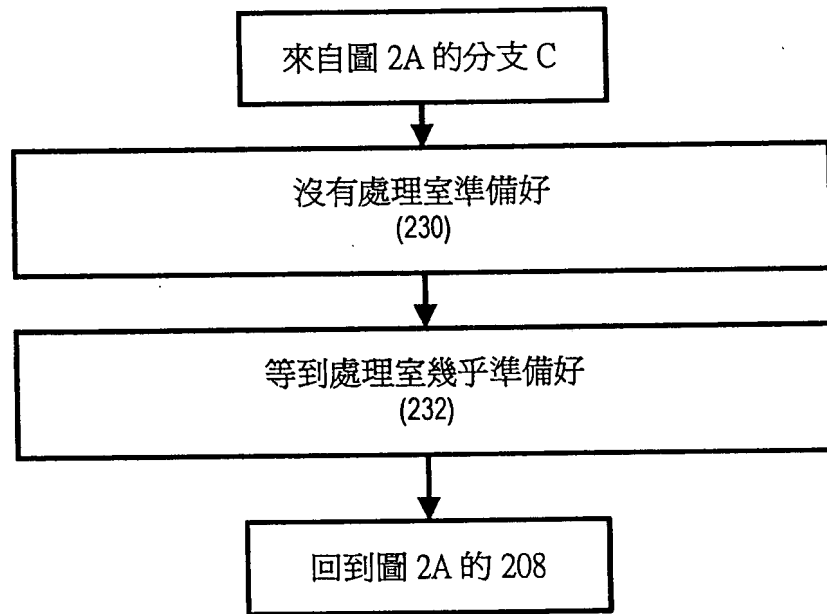


圖 2D

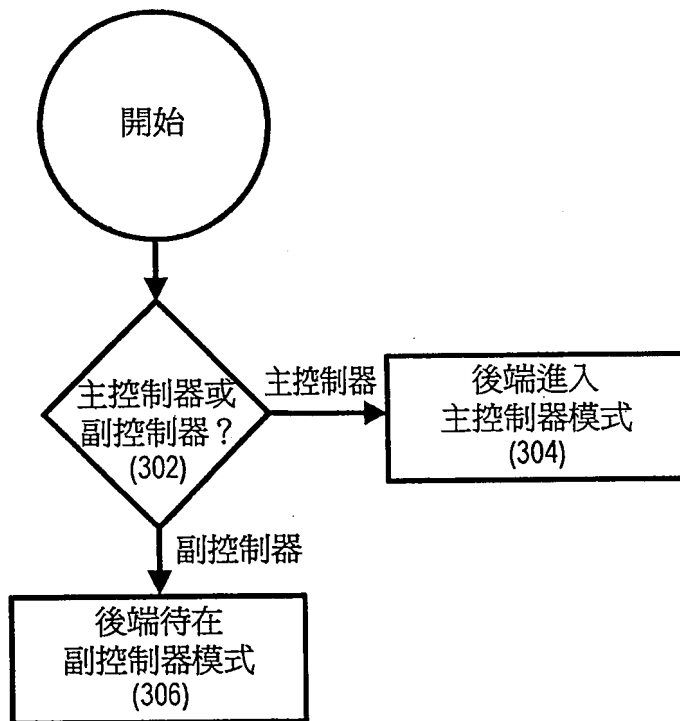


圖 3A

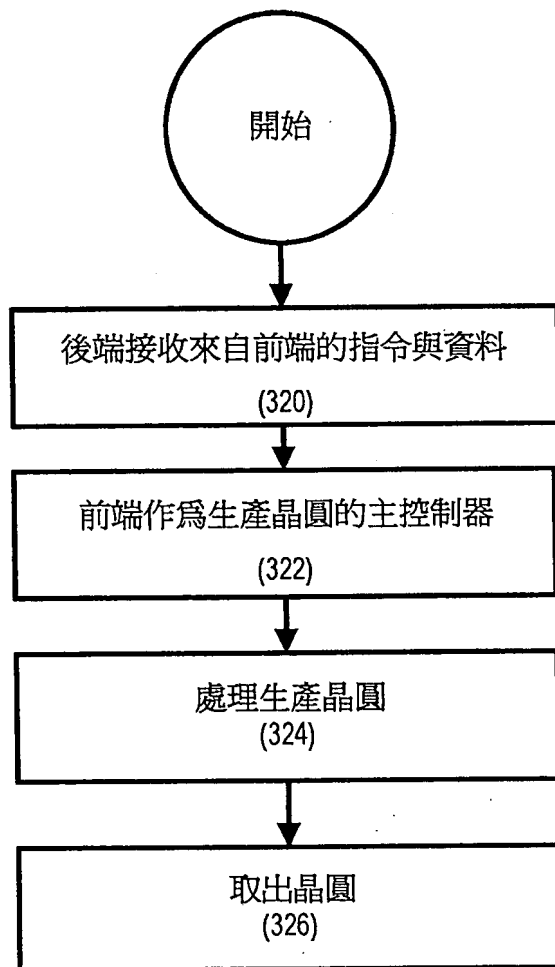


圖 3B

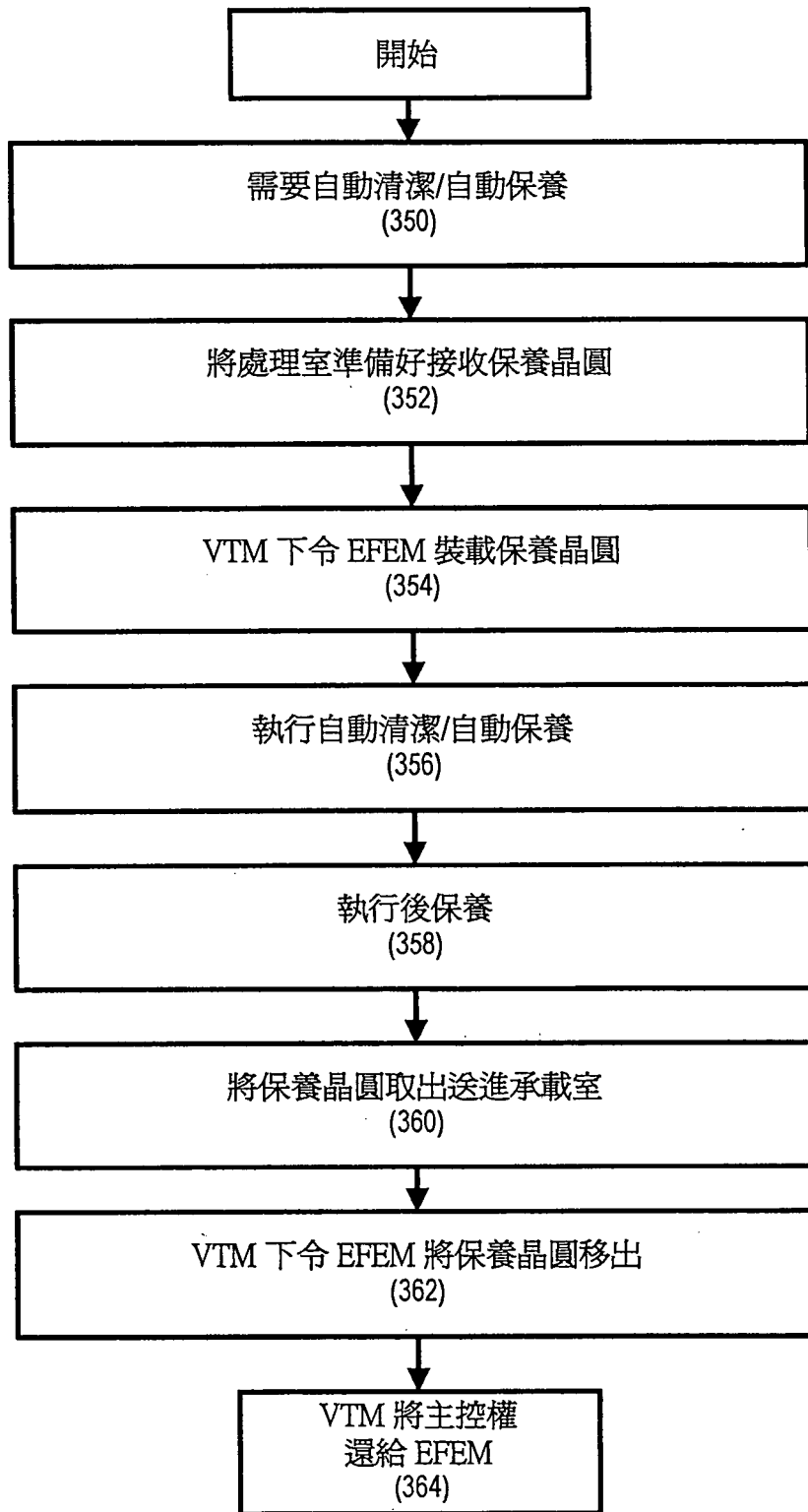


圖 3C

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)

※ 申請案號：100144663

※ 申請日： 100.12.05 ※IPC 分類： G05B 19/418 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電漿處理系統之整合與控制方法及設備 / METHODS AND APPARATUS FOR INTEGRATING AND CONTROLLING A PLASMA PROCESSING SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明提供用以控制電漿處理系統為純粹拉取模式或混合拉取模式的方法與設備。在純粹拉取模式中，後端握有至少針對請求與排定生產晶圓裝載的主控權。在混合拉取模式中，後端握有至少針對~~本發明~~機具保養/清潔的主控權，而前端保留對於生產晶圓的主控權。

三、英文發明摘要：

Methods and apparatus for controlling a plasma processing system in a purely pull mode or a hybrid pull mode. In the purely pull mode, the back end assumes master control at least for requesting and scheduling loading of production wafers. In the hybrid pull mode, the back end assumes master control at least for tool maintenance/cleaning while the front end retains master control for production wafers.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

202-218 步驟

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：

七、申請專利範圍：

1. 一種電漿處理系統，具有前端、數個承載室、以及後端，該前端至少包含用以在儲存位置與該數個承載室之間運送晶圓的邏輯，該後端用以處理從該數個承載室接收的晶圓，該電漿處理系統包含：

第一邏輯，和該後端有關，用以確認在處理該晶圓期間是否需要機具清潔與機具保養其中一者；

第二邏輯，和該後端有關，該第二邏輯係在需要該機具清潔與該機具保養其中一者之時用以進入後端主控制器模式，當該後端在該後端主控制器模式下運作時，該後端執行發佈保養晶圓請求給該前端以及中止該前端的前端主控制器模式其中至少一者，以執行該機具清潔與該機具保養其中一者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理系統，更包含：

第三邏輯，和該前端有關，用以當該後端在該後端主控制器模式下運作之時，接收來自該後端的晶圓裝載指令。

3. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理系統，更包含：

第三邏輯，和該前端有關，用以在該機具清潔與該機具保養其中一者已執行之後使該前端能夠在該前端主控制器模式下運作。

4. 一種電漿處理系統，具有前端、數個承載室、以及後端，該前端至少包含用以在儲存位置與該數個承載室之間運送晶圓的邏輯，該後端用以處理從該數個承載室接收的晶圓，該電漿處理系統包含：

第一邏輯，和該後端有關，用以至少回應該後端一個參數的量測值而制定晶圓裝載指令；

第二邏輯，和該前端有關，用以接收該晶圓裝載指令並回應該接收該晶圓裝載指令而執行將該晶圓裝至該數個承載室其中至

少一個。

5. 如申請專利範圍第 4 項之電漿處理系統，其中該晶圓裝載指令和生產品圓相關。

6. 如申請專利範圍第 4 項之電漿處理系統，其中該晶圓裝載指令和非生產品圓相關。

7. 一種控制電漿處理系統的方法，該電漿處理系統具有前端、數個承載室、以及後端，該前端至少包含用以在儲存位置與該數個承載室之間運送晶圓的邏輯，該後端用以處理從該數個承載室接收的晶圓，該控制電漿處理系統的方法包含：

在後端主控制器模式下操作該電漿處理系統，其中該後端係用以至少回應該後端一個參數的量測值而制定晶圓裝載指令；

回應從該後端接收的該晶圓裝載指令，藉由使用該前端而將該晶圓裝入該數個承載室其中至少一者。

8. 如申請專利範圍第 7 項之控制電漿處理系統的方法，其中該晶圓裝載指令和至少一片保養晶圓相關，且其中該前端維持對該電漿處理系統的前端主控權以處理生產品圓。

9. 如申請專利範圍第 7 項之控制電漿處理系統的方法，其中該晶圓裝載指令和保養晶圓與生產品圓二者相關。

八、圖式：

少一個。

5. 如申請專利範圍第 4 項之電漿處理系統，其中該晶圓裝載指令和生產品圓相關。

6. 如申請專利範圍第 4 項之電漿處理系統，其中該晶圓裝載指令和非生產品圓相關。

7. 一種控制電漿處理系統的方法，該電漿處理系統具有前端、數個承載室、以及後端，該前端至少包含用以在儲存位置與該數個承載室之間運送晶圓的邏輯，該後端用以處理從該數個承載室接收的晶圓，該控制電漿處理系統的方法包含：

在後端主控制器模式下操作該電漿處理系統，其中該後端係用以至少回應該後端一個參數的量測值而制定晶圓裝載指令；

回應從該後端接收的該晶圓裝載指令，藉由使用該前端而將該晶圓裝入該數個承載室其中至少一者。

8. 如申請專利範圍第 7 項之控制電漿處理系統的方法，其中該晶圓裝載指令和至少一片保養晶圓相關，且其中該前端維持對該電漿處理系統的前端主控權以處理生產品圓。

9. 如申請專利範圍第 7 項之控制電漿處理系統的方法，其中該晶圓裝載指令和保養晶圓與生產品圓二者相關。

八、圖式：