

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：94134718

※ 申請日期：94 年 10 月 4 日

※IPC 分類：B08B 5/04, H01L 21/03

一、發明名稱：(中文/英文)

終點偵測器及顆粒偵測器

ENDPOINT DETECTOR AND PARTICLE MONITOR

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

鄭錦安

KWONG, RAYMOND K.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

梁山繆

LEUNG, SAMUEL

國 籍：(中文/英文)

美國/USA

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：

美國；2004 年 10 月 12 日；60/617,998

☐ 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。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明實施例大致係關於一種化學氣相沉積(CVD)製程，更特定係關於一種用以清潔一 CVD 製程室的方法及設備。

【先前技術】

化學氣相沉積法被廣泛用於半導體產業中以沉積各種膜層於基材上，包括，例如內生型或有摻質的非晶矽(a-Si)、氧化矽(Si_xO_y)、氮化矽(Si_rN_s)、氧氮化矽等。現代半導體 CVD 製程通常係利用在真空室內將前驅物氣體加以解離並反應以形成欲求的膜層。為了在低溫下以較高速率沉積膜層，可在沉積過程中使前驅物氣體形成電漿。這類電漿製程之一為電漿強化 CVD (PECVD)，另一類則是 HDP-CVD。

先進的 CVD 半導體製程室係由鋁製成，且包括一基材支撐件及一用以讓所需前驅物氣體進出的埠。當使用一電漿時，該氣體入口和/或基材支撐件係被連接至一電源，例如無線電波射頻(RF)電源。同時還連接一真空幫浦至該製程室內，以控制該室中的壓力並用以移除沉積過程中所產生的各種氣體及污染物。

在所有半導體處理中，都必須保持製程室中的污染量在最小範圍。在沉積過程，膜層不僅沉積在基材上，還會沉積在製程室壁及各種製程室組件上，例如，屏障、

基材支撐件等等。在後續沉積製程中，沉積在製程室壁及各種製程室組件上的膜層可能會龜裂、脫落，掉落在基材上導致基材被污染。此將造成基材上特定元件被破壞，而此種被破壞的基材則必須被丟棄。

當在大型玻璃基材(例如 370 mm x 470 mm 或更大型的基材)上形成薄膜用以作為電腦螢幕或類似應用使用時，將在一單一基材上形成超過百萬個電晶體。因此，製程室中若存在有污染物，將變得非常棘手，因為電腦螢幕等將因顆粒物的存在而變成無法操作。在此種情況下，整片大型玻璃基材都面臨需要被丟棄的命運。

因此，必須定期清洗 CVD 製程室以移除前一次沉積製程中殘存的膜層或顆粒。一般來說，清潔係以通入蝕刻氣體到製程室內來完成，特別是通入含氟氣體，例如 NF_3 。執行清潔製程的標準方法是通入恆定流量的 NF_3 到製程室內。在含氟氣體中啟始一電漿，使其與前一次沉積在製程室壁或組件上的塗層物(例如， Si 、 Si_xO_y 、 Si_3N_4 、 SiON 等膜層)以及其他材料反應。特別是，該 NF_3 可創造出自由的氟自由基「 F^* 」，其可與含矽的殘餘物反應。

目前，一般係由嘗試及過去的實驗數據來決定清潔循環的循環期間及頻率。舉例來說，不論該製程室狀況如何，均可於一製程室處理完一預定數目的基材時清洗該製程室一次。至於期間，在不考慮額外清潔時間是否會對製程室及其內組件造成破壞的情況下，每一清潔循環都會再額外增加 20% 至 30% 的清潔時間。

因此，亟需一種用來控制一用來處理平板顯示器基材之 PECVD 系統清潔循環的改良方法與系統。

【發明內容】

本發明之一或多個實施例係關於一種基材處理系統。該基材處理系統包括一真空沉積處理室，其具有一排氣出口，用以在一沉積循環中排放一或多種顆粒及在一清潔循環中排放清潔氣體反應物；及一原位顆粒監測器，其係耦接至該排氣出口。該原位顆粒監測器係設置成可決定該清潔循環的一起始點。該電漿強化之化學氣相沉積室更包括一紅外光終點偵測器組件，其係耦接至該排氣出口。該紅外光終點偵測器組件係設置成可決定該該清潔循環的一終點。

本發明之一或多個實施例係關於一種用來控制一基材處理系統之一清潔循環的方法。該方法包括在一沉積循環期間，利用耦接至一真空沉積室之一排氣出口的一原位顆粒偵測器來決定該清潔循環的一起始點；一旦決定了該起始點，即於該真空沉積室內起始該清潔循環；利用耦接至該排氣出口的一紅外光終點偵測組件來決定該清潔循環的一終點；並在決定了該終點後，立即結束該清潔循環。

【實施方式】

第 1 圖示出一例示的電漿強化之化學氣相沉積 (PECVD) 系統 100 之截面簡圖，該系統可購自 AKT 公司

(美商應用材料公司的一分公司)。該 PECVD 系統 100 可用於一叢集處理系統中、一與其他系統連成一線之系統、一獨立運作的系統等之中。該 PECVD 系統 100 包括一真空沉積處理室 133。該處理室 133 具有可部分界定出一處理區 141 之多面壁 106 及一底部 108。該等壁 106 及該底部 108 典型係由一單一塊的鋁或其他可與製程相容的材料製成。該等壁 106 具有一用以傳送該平板顯示器基材進出該處理室 133 的開口 142。該平板顯示器基材的例子包括玻璃基板、聚合物基板等。

一溫控的基材支撐組件 135 被放置在該處理室 133 中央。該支撐組件 135 被設置成可在處理期間支撐一平板顯示器基材。該支撐組件 135 可具有一鋁製主體其可包納至少一包埋於其中的加熱器(未示出)。位於該支撐組件 135 上的該加熱器(例如電阻式元件)係被耦接至一選擇性安裝的電源上並可控制式地加熱該支撐組件 135 及位於該組件上的平板顯示器基材至一預定溫度。一般來說，在一 CVD 系統中，該加熱器維持該平板顯示器基材在一約 150°C 至約 460°C 間的均一溫度上，視欲沉積材料的沉積製程參數而定。

一般來說，該支撐組件 135 具有一下方側 166 及一上方側 164。該上方側 164 係設置成可支撐該平板顯示器基材。該下方側 166 具有一柱 137 耦接於其上。該柱 137 可耦接該支撐組件 135 至一舉升系統(未示出)，該舉升系統可移動該支撐組件 135 於一升高的處理位置及一下降的位

置之間，以幫助傳送基材進出該處理室 133。該柱 137 更可提供一通道，以在該支撐組件 135 及該系統 100 的其他組件間提供電及熱耦合。

可在該支撐組件 135 及該處理室 133 之底部 188 間耦接一氣室(未示出)。該氣室可在該處理區域 141 及處理室 133 外的大氣壓之間提供真空閉合效果，同時並幫助垂直移動該支撐組件 135。

該支撐組件 135 可額外支撐一限制用陰影框(未示出)。一般來說，該陰影框係用來防止材料沉積在該平板顯示器基材邊緣及該支撐組件 135 上，使得基材不致黏在該支撐組件 135 上。該支撐組件 135 具有多個貫穿孔 128，其係設置成可用來接收多個舉升銷(未示出)。該等舉升銷典型係由陶瓷或陽極化鋁製成。該等舉升銷可以一選擇性的舉升板相對於該舉升組件來致動，而自該支撐表面(未示出)伸出，藉以將基材放置在一與該支撐組件 135 相隔一段距離的位置處。

該處理室 133 更包括一蓋組件 110，其可為該處理區域 141 提供一上方界線。該蓋組件 110 典型可被移除或打開以提供該處理室 133 相關服務。該蓋組件 110 可由鋁製成。該蓋組件 110 包括一排氣室 150，用以從處理區域 141 均一地將氣體及製程副產物排離該處理室 133。

該蓋組件 110 典型包括一入口埠 180，製程氣體可經由此入口埠再流經氣體歧管 61 而被引入至處理室 133 中。該氣體歧管 61 係耦接至處理氣體源 170 及一清潔氣體源

182 上。該清潔氣體源 182 典型提供一清潔劑，例如含氟自由基，其被引進至處理室 133 中以移除沉積在處理室硬體上的製程副產物。可使用 NF_3 作為清潔劑來提供該含氟自由基。也可使用其他已知的清潔劑，例如 CF_4 、 C_2F_6 、 SF_6 等來提供該含氟自由基。該清潔氣體源 182 可以是一種遠端電漿清潔源，用以產生一蝕刻物電漿。這類遠端電漿清潔源典型是離處理室 133 很遠且可以是一種高密度電漿源，例如微波電漿系統、超環面電漿產生器 (toroidal plasma generator) 或類似裝置。

在一實施例中，在清潔氣體源 182 與該氣體歧管 61 間有一閥 280。該閥 280 係被設置成可專一性地容許或防止清潔氣體，進入該氣體歧管 61 中。在清潔期間，該閥 280 係可容許來自清潔氣體源 182 的清潔氣體能夠通過該氣體歧管 61，再被引導通過該入口埠 180 進入該處理區域 141 以蝕刻處理室內壁及其中的其他組件。在沉積期間，該閥 280 係可防止清潔氣體通過該氣體歧管 61 中。如此，該閥 280 可隔絕清潔氣體使不致與處理氣體混合。

該處理室 133 更包括一氣體分配板組件 122，其係耦接至該蓋組件 210 之一內側上。該氣體分配板組件 122 的表面積實質上等於該平板顯示器基材之表面積。該氣體分配板組件 122 包括一孔狀區域 121，處理氣體及清潔氣體可通過此區域而被傳送至該處理區域 141 中。該氣體分配板組件 122 的孔狀區域 121 係被設置成可提供均一的氣體分布穿過該氣體分配板組件 122 而進入該處理室 133 中。

操作時，處理氣體穿過一氣體歧管 61 及該入口埠 180 而流入該處理室 133 中。之後，該氣體再流過該氣體分配板組件 122 的孔狀區域 121 而進入該處理區域 141 中。可使用一 RF 電源來提供電力給氣體分配板組件 122 及該支撐組件 135，以激發氣體混合物而形成一電漿。電漿的組成互相反應以在位於該支撐組件 135 上的基材表面上沉積一欲求膜層。一般選擇可符合基材大小的 RF 電源，來驅動化學氣相沉積。

處理氣體可由一圍繞著該處理區域 141 之細長口形狀的孔 131 (a slot-shaped orifice 131) 排出而進入該廢氣室 150。氣體再經由一真空關閉閥 154 的作用而從該廢氣室 150 進入一排氣口埠 152，其包含一連接至一外部抽氣幫浦 (未示出) 的排出通道 60。

依據本發明一實施例，一紅外光終點偵測組件 200 係架設在該排氣口埠 152 下方。紅外光終點偵測組件 200 係被設置成可偵測因廢棄的清潔氣體反應物 (例如， SiF_4) 吸收光所導致的光強度變化。該紅外光終點偵測組件 200 可與原位電漿或遠端電漿任一者一同使用。

該紅外光終點偵測組件 200 可包括一氣體偵測器 202，其係沿著該排出通道 60 來設置。在一實施例中，該氣體偵測器 202 係沿著一可接收來自該排出通道 60 之一氣體流樣本的輔助管線 204 來設置，如第 2 圖所示。在此實施例中，該輔助管線 204 可包括一控制閥 206，其係用於改變通過該管線 204 之氣體流量或是在沉積時完全停止沿著

輔助管線 204 流動之氣體量。

第 3 圖示出依據本發明一或多個實施例之一氣體偵測器 300。如第 3 圖所示，該氣體偵測器 300 包括一座 304，其界定出一與該排出通道 60 連通的貫穿孔 306，以容許來自處理室 133 的氣體及其他殘餘物通過。較佳是，一對凸緣 308、310 可連接該座 304 至該排出通道 60。該座 304 的側壁包括一對可容許遠紅外光穿過的紅外光窗 312、313。遠紅外光之波長從約 $10\ \mu\text{m}$ 開始。紅外光窗 312、313 係間隔一段 L 的距離，且較佳是包含一種對遠紅外光實質上透明的材料，使該窗 312、313 幾乎完全不吸收任何光。此外，該窗 312、313 的材料應為可與製程相容、且不會與處理氣體或清潔氣體反應的材料，且該材料也不會污染製程。在使用氟自由基作為清潔氣體的實施例中，窗 312、313 完全不會與氟反應。該窗 312、313 可由諸如鍺、氟化鈣或其類似物的材料製成。

偵測器 300 更包括一耦接至該座 304 上的紅外光源 314，以產生遠紅外光及傳送該光通過該窗 312、313，使得光通過該貫穿孔 306。一耦接至該座 304 的紅外光偵測器 316，正好可接收並偵測通過該窗 313 的遠紅外光。該遠紅外光源 314 可以是一種具有一光刻度濾波片的鎢燈源。

當使用該紅外光終點偵測組件 200 時，該清潔氣體反應物(例如， SiF_4)被導引沿著該排出通道 60 及該偵測器 300 之貫穿孔 306 移動。該遠紅外光源 314 發出遠紅外光，其

穿過該窗 312、貫穿孔 306 及窗 313，而由偵測器 316 所接收。當光通過該清潔氣體 SiF_4 反應物時，這些反應物（亦即，氧化矽）會吸收一部分的遠紅外光，而降低了偵測器 316 所接收到的光強度。氟並不會吸收遠紅外光。因此，當所偵測到的遠紅外光強度增加到一參考數值時，該偵測器 316 即會發送一訊號至控制器 250，表示通過該排出通道 60 的 SiF_4 濃度已實質下降或完全停止了，表示已經抵達清潔循環的終點。在此時間點，控制器 250 會送出一適當的訊號至一處理器（未示出），以關閉該閥 280，並防止進一步的蝕刻氣體進入處理室內。在上述例示的清潔處理中，該終點偵測系統 200 係使用紅外光源 314 來提供，使用偵測器 316 來偵測，可被清潔氣體反應物（例如， SiF_4 ）吸收的遠紅外光波長，該 SiF_4 可吸收一預定的波長，例如 $10\ \mu\text{m}$ ，且氟，可吸收約 $5\text{-}6\ \mu\text{m}$ 波長的光。在其他實施例中，此紅外光源 314 及偵測器 316 可提供不同波長的光，視該清潔循環所使用之特定清潔氣體的吸收特性而定。

舉例來說， I_0 代表紅外光的強度，當 SiF_4 流入該排出通道 60 且該偵測器 316 可接收來自該紅外光源 314 的完整強度。清潔時，隨著 SiF_4 流過該貫穿孔 306，紅外光即被吸收且該偵測器 316 可接收到的光強度 (I) 也如下式而降低

$$I/I_0 = \exp(-X \cdot L \cdot C)$$

其中 X 代表 IR 窗 312、313 或一濾波片（未示出）的淬熄常數， L 是窗 312、313 間的距離，且 C 代表通過該偵測器 300 的 SiF_4 濃度。隨著 I/I_0 趨近 1， SiF_4 濃度也隨之降低，

表示已趨近清潔終點。紅外光偵測器組件 200 的詳細說明可參照美國專利第 5,879,574 號的揭示內容，其全文在此併入作為參考。雖然已參照一紅外光終點偵測組件說明本發明之一或多實施例，但其他可用來偵測不要的清潔氣體反應物的化學式偵測器亦屬於本發明範疇。

依據本發明另一實施例，一原位顆粒監測器 (*In-situ* Particle Monitor, ISPM) 190 係被耦接至該排氣口埠 152。該 ISPM 190 係被設置成可監測通過該排氣口埠 152 之顆粒數目。該 ISPM 190 可購自太平洋科學儀器公司 (Pacific Scientific Instruments, Grants Pass, Oregon)。該 ISPM 可沿著該排出通道 60 設置在該排氣口埠 152 與該真空幫浦之間，或是在該真空幫浦下游位置處。

該 ISPM 190 可包括一光源 (例如一雷射光源)，一偵測器及一控制器。該光源係設置成可傳輸一光束通過該排出通道 60。當一顆粒從該排氣口埠 152 排出並通過該 ISPM 190 時，該顆粒會截斷該光束並造成散射。一部份的散射光會被該偵測器偵知，該偵測器將會把該散射光與存在有一會中斷光線的顆粒的事實連結在一起。該偵測器係耦接至該控制器，其係設置成可計算通過該 ISPM 190 的顆粒數目。在一實施例中，該 ISPM 190 係用來監測在沉積期間通過該排氣口埠 152 之總顆粒數目。當總顆粒數目到達一預定值時 (例如，10,000 個顆粒)，在完成當時的沉積製程時即會啟動一清潔循環。在另一實施例中，該 ISPM 190 係用來監測在清潔期間通過該排氣口埠 152 之總顆粒

數目。該總顆粒數目可告訴操作者(即，製程工程師)該處理室 133 的清潔程度。該 ISPM 190 的細節，可參考美國專利第 5,271,264 號的揭示內容，其全文在此併入作為參考。

第 4 圖顯示依據本發明一或多實施例用來控制該電漿強化的化學氣相沉積系統 100 之一清潔循環的流程圖。在步驟 410，監測沉積期間流過該排氣口埠 152 之總顆粒數目。在一實施例中，以耦接至該排氣口埠 152 之 ISPM 190 來監測流過該排氣口埠 152 之總顆粒數目。在步驟 420 中，決定出顆粒總數是否超過一預定數值。該預定數值可視沉積期間所使用的製程配方、氣體種類及基材大小而有所改變。在一實施例中，該預定數值可以是 10,000 個顆粒。如果所決定出來的數值尚未超過該預定數值，則製程回到步驟 410 中。如果所決定出來的數值超過該預定數值，則繼續前進到步驟 430 中，並在完成該沉積製程時啟動一清潔循環。如此，可決定出該電漿強化的化學氣相沉積系統 100 的清潔頻率。

在清潔循環期間，可監測流過該排氣口埠 152 之清潔氣體反應物(例如， SiF_4)的量或濃度(步驟 440)。在一實施例中，以沿著該排出通道 60 設置之紅外光裝點偵測組件 200 來監測該清潔氣體反應物的量或濃度。在步驟 450，決定出被排放離開該排氣口埠 152 之總氣體中的清潔氣體反應物的量或濃度是否有實質減少。在一實施例中，決定出流過該排氣口埠 152 之清潔氣體反應物的量是否低於流過

該排氣口埠 152 之氣體總量的 5%。如果答案是否定的，則製程回到步驟 440 中。如果答案是肯定的，則繼續前進到步驟 460 中，並結束該清潔循環。如此，可決定出該電漿強化的化學氣相沉積系統 100 之清潔循環的持續期間。本發明各實施例的優點包括降低(約 5-30%)清潔期間所使用的 NF_3 氣體量，並因增加系統使用頻率而能提高產率。

雖然本發明已用本發明之實施例被明確地示出及說明，但熟習此技藝者將可瞭解的是上述在形式及細節上之其它形式與細節上的改變可在不偏離本發明的範圍及精神下被達成。因此，本發明並不侷限於所示及所說明的特定形式與細節，而是落在由以下的申請專利範圍所界定的範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖示出一電漿強化的化學氣相沉積系統實施例的截面式意圖；

第 2 圖示出另一電漿強化的化學氣相沉積系統實施例的截面式意圖；

第 3 圖示出依據本發明一或多實施例之氣體偵測器的示意圖；

第 4 圖示出依據本發明一或多實施例用來控制該電漿強化的化學氣相沉積系統 100 之一清潔循環的流程圖。

【主要元件符號說明】

60 排出通道	61 氣體歧管
100 PECVD 系統	106 壁
108 底部	110 蓋組件
121 孔狀區域	122 氣體分配板組件
128 孔	131 具細長口形狀的孔
133 真空沉積處理室	135 基材支撐組件
137 支撐柱	141 處理區域
142 開口	150 排氣室
152 排氣出口	154 真空關閉閥
164 上側	166 下側
170 處理氣體源	180 出入口埠
182 清潔氣體源	190 顆粒監測器
200 終點偵測組件	202 氣體偵測器
204 輔助管線	206 控制閥
210 蓋組件	250 控制器
280 閥	300 氣體偵測器
304 座	306 貫穿孔
308、310 凸緣	312、313 窗
314 紅外光源	316 紅外光偵測器
410、420、430、440、450、步驟	
460	

伍、中文發明摘要：

所揭示者為一種基材處理系統，其包括一真空沉積處理室，該處理室具有一排氣出口，用以在一沉積循環中排放一或多種顆粒及在一清潔循環中排放清潔氣體反應物；及一原位顆粒監測器，其係耦接至該排氣出口。該原位顆粒監測器係設置成可決定該清潔循環的一起始點。該電漿強化之化學氣相沉積室更包括一紅外光終點偵測器組件，其係耦接至該排氣出口。該紅外光終點偵測器組件係設置成可決定該清潔循環的一終點。

陸、英文發明摘要：

A substrate processing system, which includes a vacuum deposition process chamber having an exhaust outlet configured to discharge one or more particles during a deposition cycle and cleaning gas reactants during a cleaning cycle and an in-situ particle monitor coupled to the exhaust outlet. The in-situ particle monitor is configured to determine a starting point of the cleaning cycle. The plasma enhanced chemical vapor deposition system further includes an infrared endpoint detector assembly coupled to the exhaust outlet. The infrared endpoint detector assembly is configured to determine an endpoint of the cleaning cycle.

拾、申請專利範圍：

1. 一種基材處理系統，包含

一真空沉積處理室，其具有一排氣出口設置成可在一沉積循環期間排排放一或多種顆粒及在一清潔循環期間排放一或多清潔氣體反應物；

一原位顆粒監測器，其係耦接至該排氣出口，其中該原位顆粒監測器係設置成可決定該清潔循環的一起始點；及

一紅外光終點偵測器組件，其係耦接至該排氣出口，其中該紅外光終點偵測器組件係設置成可決定該清潔循環的一終點。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該原位顆粒監測器係設置成可藉由監測在該沉積期間流過該排氣出口之顆粒總數來決定該起始點。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該原位顆粒監測器係設置成可藉由以下動作來決定該起始點：

監測在該沉積期間流過該排氣出口之顆粒總數；及

當該顆粒總數超過一預定數值時，在該沉積循環完成後即啟動該清潔循環。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之系統，其中該預定數值是約 10,000 個顆粒。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該紅外光終點偵測器組件係設置成可藉由監測沉積期間流過該排氣出口之總氣體量中的一清潔氣體反應物量來決定該清潔循環的終點。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該紅外光終點偵測器組件係設置成可藉由監測在該清潔期間流過該排氣出口之總氣體量中的一清潔氣體反應物量來決定該終點；及在當流過該排氣出口之清潔氣體反應物量低於流過該排氣出口之總氣體量的 5% 時，即結束該清潔循環。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該基材處理系統是一用以處理一或多平板顯示器基材之電漿強化的化學氣相沉積系統。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該基材處理系統是一 HDP 化學氣相沉積系統。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該紅外光終點偵測器包含一氣體偵測器，其係用以偵測是否有清潔氣體反應物經由該排氣出口而被從該處理室被排出。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之系統，其中該氣體偵測器包含：

一座，具有多個側壁界定出一可供排出氣體通過的貫穿孔，其中該等側壁包含多個紅外光窗；

一對凸緣，其係適以連接該座至該排氣出口；

一紅外光源，其係耦接至該座；及

一紅外光偵測器，其係耦接至該座。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之系統，其中該等紅外光窗包含一選自以下之材料：鍺、氟化鈣或其之組合。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之系統，其中該紅外光源包含一鎢燈。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之系統，其中該紅外光源係耦接至該座上，用以產生紅外光並傳送此光通過該等紅外光窗使得該紅外光能穿過該貫穿孔。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之系統，其中該紅外光偵測器係耦接至該座上，用以接收通過該等紅外光窗之紅外光。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之系統，其中該紅外光

的波長至少為 $10\ \mu\text{m}$ 。

16. 一種氣體偵測系統，包含：

一原位顆粒監測器，其係耦接至一排氣出口，其中該原位顆粒監測器係設置成可決定一清潔循環的一起始點；及

一紅外光終點偵測器組件，其係耦接至該排氣出口，其中該紅外光終點偵測器組件係設置成可決定該清潔循環的一終點。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之系統，其中該紅外光終點偵測器組件包含：

一座，具有多個側壁界定出一可供排出氣體通過的貫穿孔，其中該等側壁包含多個窗；

一紅外光源，其係耦接至該座上用以產生一紅外光並傳送此紅外光通過該等窗使得該紅外光能穿過該貫穿孔；及

一紅外光偵測器，其係耦接至該座上，其中該偵測器的位置係可接收通過該等窗之紅外光。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述之系統，其中該原位顆粒監測器係設置成可藉由監測在一沉積期間流過該排氣出口之顆粒總數來決定該起始點。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之系統，其中該原位顆

粒監測器係在當該顆粒總數超過一預定數值時，可於該沉基循環完成時即啟動該清潔循環。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之系統，其中該預定數值是約 10,000 個顆粒。

21. 如申請專利範圍第 16 項所述之系統，其中該紅外光終點偵測器組件係設置成可藉由監測該沉積期間流過該排氣出口之總氣體量中的一清潔氣體反應物量來決定該清潔循環的終點。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之系統，其中該清潔氣體反應物包含 SiF_4 。

23. 如申請專利範圍第 16 項所述之系統，其中該紅外光終點偵測器組件係設置成可藉由監測因為光被排出的該清潔氣體反應物吸收所致的光強度變化來決定該清潔循環的一終點。

24. 如申請專利範圍第 16 項所述之系統，其中該原位顆粒監測器包含：

一光源，用以傳送一光束通過該排氣出口；

一偵測器，用以偵測當一顆粒中斷該光束時所發出的散

射光；及

一控制器，用以監測通過該排氣出口之顆粒總數。

25. 一種氣體偵測器，包含：

一座，具有多個側壁界定出一可供排出氣體通過的貫穿孔，其中該等側壁包含多個紅外光窗；

一對凸緣，其係適以連接該座至該排氣出口；

一紅外光源，其係耦接至該座；及

一紅外光偵測器，其係耦接至該座。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之偵測器，其中該等紅外光窗包含一選自以下之材料：鍺、氟化鈣或其之組合。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之偵測器，其中該紅外光源包含一鎢燈。

28. 一種用來控制一基材處理系統之一清潔循環的方法，包括：

在一沉積循環期間，利用耦接至一真空沉積室之一排氣出口的一原位顆粒偵測器來決定該清潔循環的一起始點；

一旦決定了該起始點，即於該真空沉積室內起始該清潔循環；

利用耦接至該排氣出口的一紅外光終點偵測組件來決

定該清潔循環的一終點；及

在決定了該清潔循環的終點後，立即結束該清潔循環。

29. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中該清潔循環的起點是藉由監測在沉積循環期間通過該排氣出口之顆粒總數來決定。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述之方法，其中該清潔循環的起點係藉由以下動作來決定：

監測在該沉積期間流過該排氣出口之顆粒總數；及
決定式否該顆粒總數已超過一預定數值。

31. 如申請專利範圍第 30 項所述之方法，其中啟始該清潔循環的步驟包含：當決定出該顆粒總數已超過一預定數值時，在完成該沉積循環時，立即啟動該清潔循環。

32. 如申請專利範圍第 31 項所述之方法，其中該預定數值是約 10,000 個顆粒。

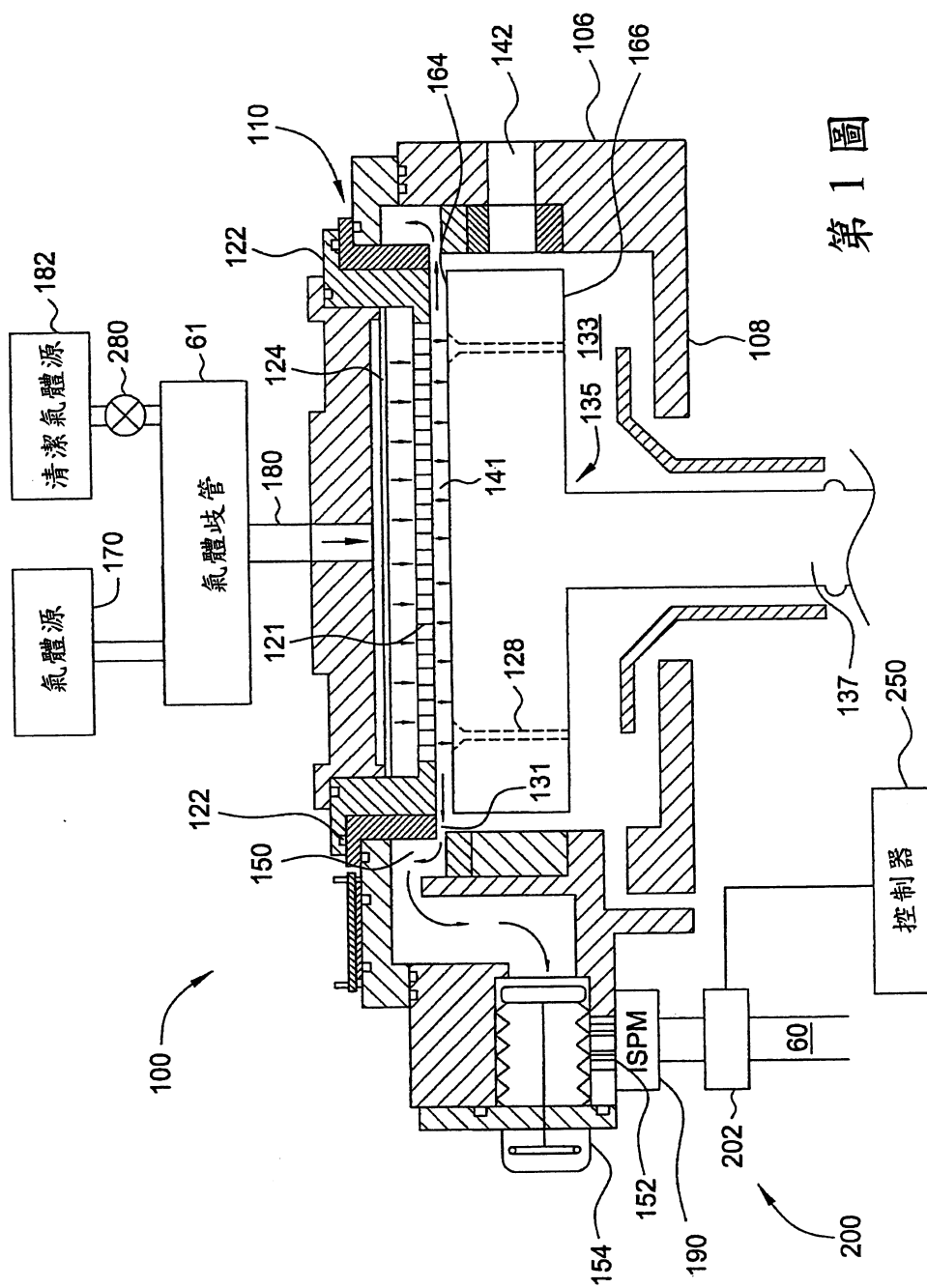
33. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中決定該清潔循環之終點的步驟包含監測在該清潔期間流過該排氣出口之總氣體量中的一清潔氣體反應物量。

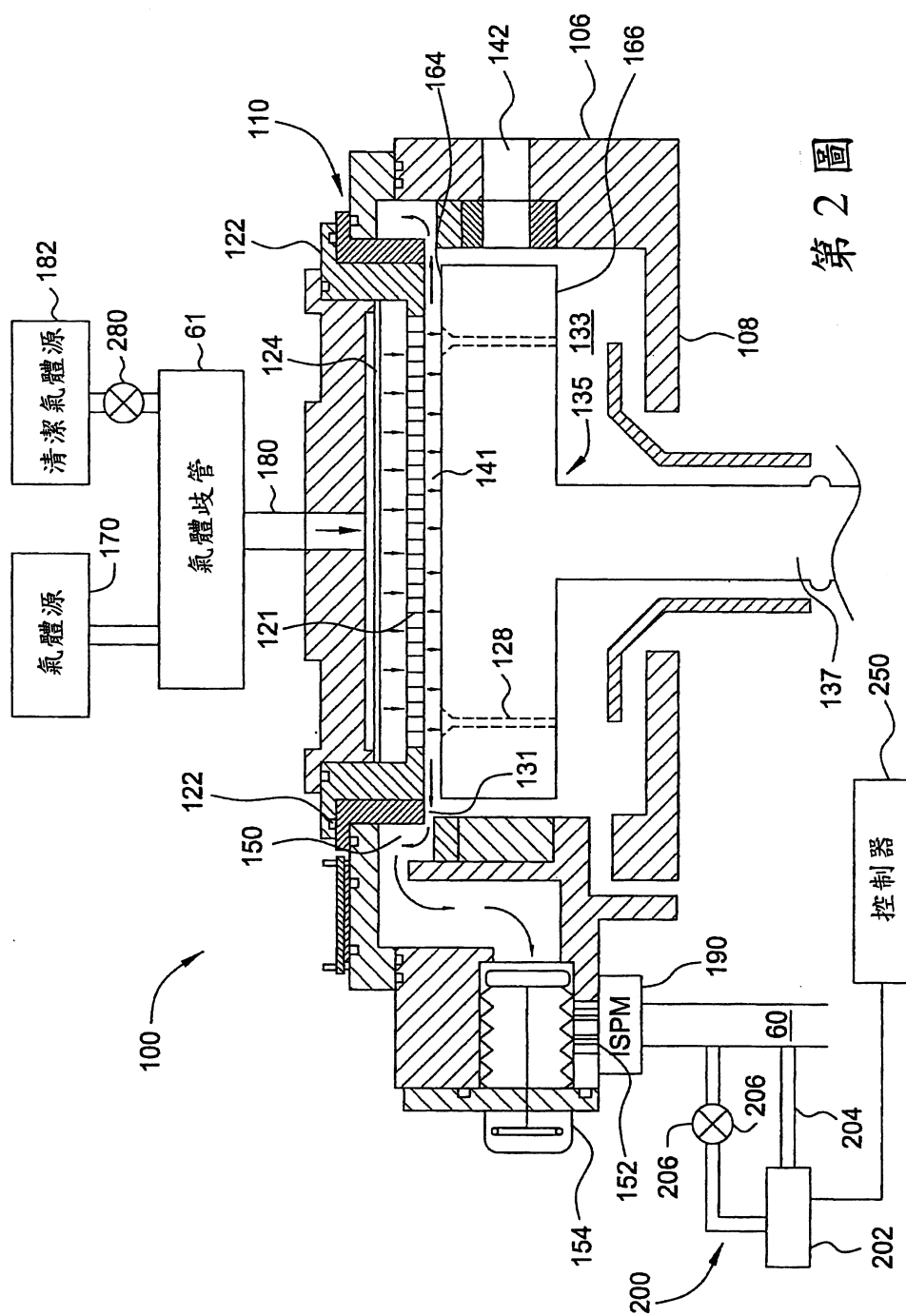
34. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中決定該清潔循環之終點的步驟包含：

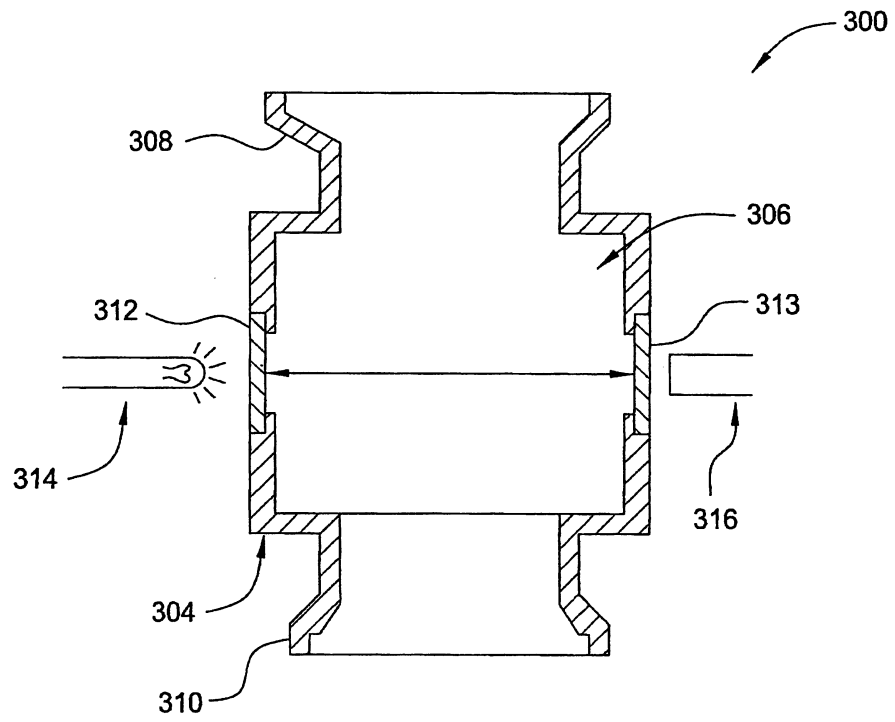
監測在該清潔期間流過該排氣出口之總氣體量中的一清潔氣體反應物量來決定該終點；及

決定流過該排氣出口之清潔氣體反應物量是否低於流過該排氣出口之總氣體量的 5%。

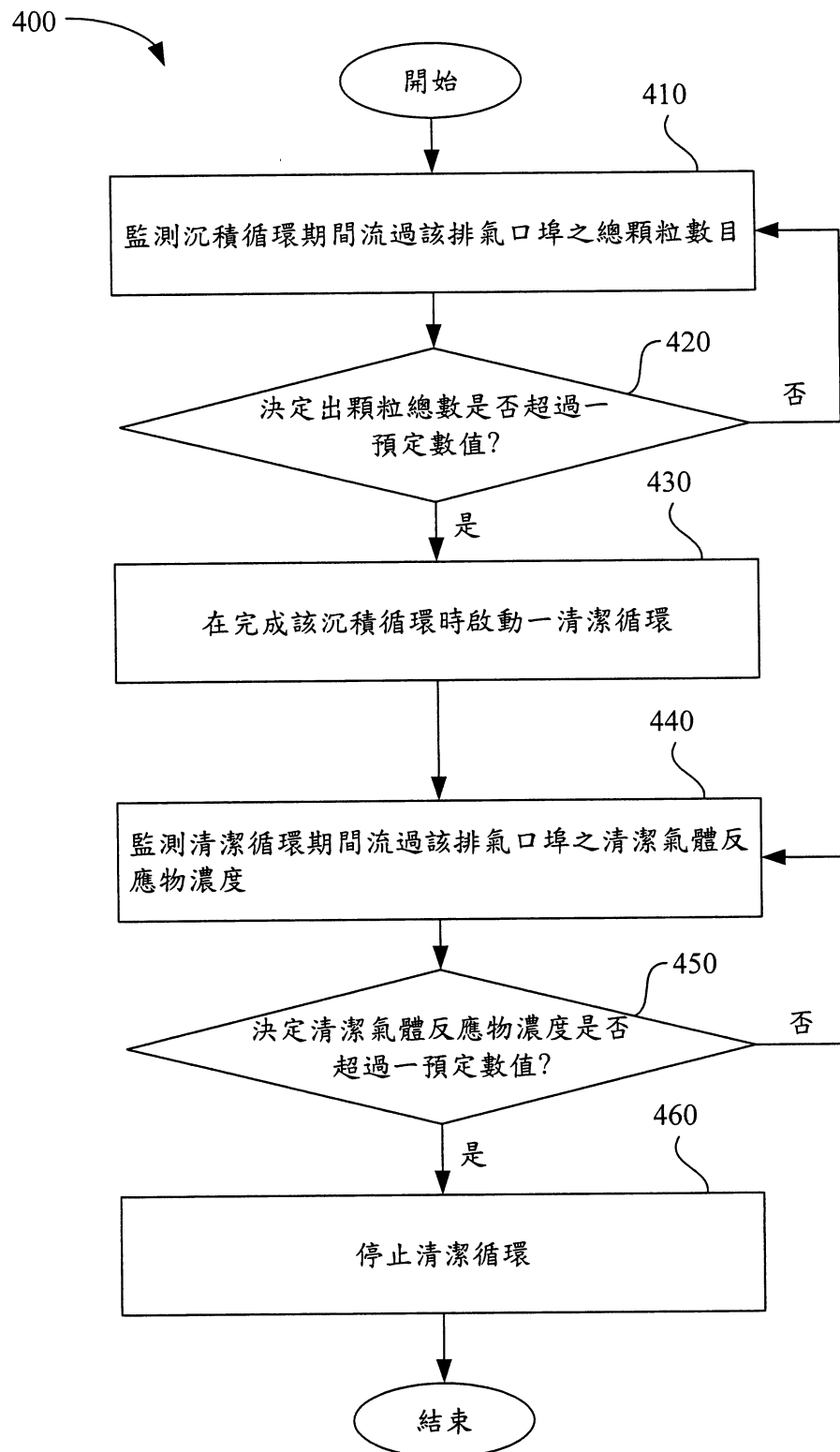
35. 如申請專利範圍第 34 項所述之方法，其中結束該清潔循環的步驟包含當流過該排氣出口之清潔氣體反應物量低於流過該排氣出口之總氣體量的 5% 時，即結束該清潔循環。







第 3 圖



第 4 圖

柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

60	排出通道	61	氣體歧管
100	PECVD 系統	106	壁
108	底部	110	蓋組件
121	孔狀區域	122	氣體分配板組件
128	孔	131	具細長口形狀的孔
133	真空沉積處理室	135	基材支撐組件
137	支撐柱	141	處理區域
142	開口	150	排氣室
152	排氣出口	154	真空關閉閥
164	上側	166	下側
170	處理氣體源	180	出入口埠
182	清潔氣體源	190	顆粒監測器
200	終點偵測組件	202	氣體偵測器
204	輔助管線	206	控制閥
210	蓋組件	250	控制器
280	閥		

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無