I538079

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I538079 B**

(45)公告日： 中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：101114953 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl.： ***H01L21/67 (2006.01)***

(30)優先權：2011/04/29 美國 61/480,839

2012/04/05 美國 13/440,564

(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：拉馬查倫巴拉蘇拉馬尼安 RAMACHANDRAN, BALASUBRAMANIAN (IN)；石井正人 ISHII, MASATO (JP)；杭特亞倫穆爾 HUNTER, AARON MUIR (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW	200844667	JP	11-140655A
US	6737666B1	US	2004/0011379A1

審查人員：王人毅

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：3 共 23 頁

(54)名稱

光學終點偵測系統

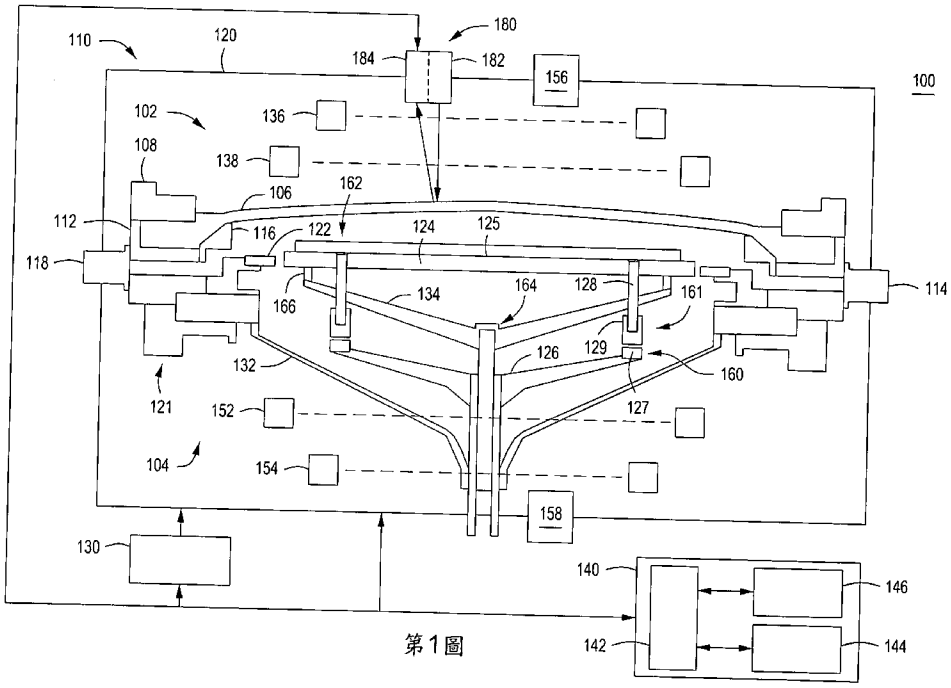
OPTICAL ENDPOINT DETECTION SYSTEM

(57)摘要

本發明提供用於決定處理腔室清洗製程之終點之方法及設備。在實施例中，具有終點偵測系統之處理系統可包括：處理腔室，該處理腔室具有內表面，該等內表面由於在該處理腔室中執行之製程而需要定期清洗；及終點偵測系統，該終點偵測系統包括光偵測器，該光偵測器經定位以偵測反射離開該處理腔室之第一內表面之光；及控制器，該控制器耦合至該光偵測器及經設置以基於經偵測之反射光來決定清洗製程之終點。

Methods and apparatus for determining an endpoint of a process chamber cleaning process are provided. In some embodiments, a processing system having an endpoint detection system may include a process chamber having internal surfaces requiring periodic cleaning due to processes performed in the process chamber; and an endpoint detection system that includes a light detector positioned to detect light reflected off of a first internal surface of the process chamber; and a controller coupled to the light detector and configured to determine an endpoint of a cleaning process based upon the detected reflected light.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

100・・・半導體基板處理腔室

102・・・上部

104・・・下部

106・・・蓋體

108・・・夾環

110・・・腔室主體

112・・・底板

114・・・製程氣體進氣口

116・・・內襯

118・・・排氣口

120・・・外殼

121・・・底板組件

122・・・預熱環

124・・・基板支撐件

125・・・基板

126・・・基板升舉軸

127・・・緩衝墊

128・・・升舉銷

129・・・可選基座

130・・・支撐系統

132・・・下部圓頂

134・・・支撐架

136・・・上部燈泡

138・・・下部燈泡

142・・・中央處理單元

144・・・記憶體

146・・・支援電路

152・・・上部燈泡

154・・・下部燈泡

156・・・上部高溫計

158・・・下部高溫計

160・・・基板升舉組件

161・・・升舉銷模組

162・・・第一開口

164・・・基板支撐組件

166・・・支撐銷

180・・・終點偵測系統

182・・・光源

184・・・光偵測器

公告本

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：101114953

※ 申請日期：101 年 4 月 26 日　　※IPC 分類：

H01L 21/67 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

光學終點偵測系統/OPTICAL ENDPOINT DETECTION SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明提供用於決定處理腔室清洗製程之終點之方法及設備。在實施例中，具有終點偵測系統之處理系統可包括：處理腔室，該處理腔室具有內表面，該等內表面由於在該處理腔室中執行之製程而需要定期清洗；及終點偵測系統，該終點偵測系統包括光偵測器，該光偵測器經定位以偵測反射離開該處理腔室之第一內表面之光；及控制器，該控制器耦合至該光偵測器及經設置以基於經偵測之反射光來決定清洗製程之終點。

三、英文發明摘要：

Methods and apparatus for determining an endpoint of a process chamber cleaning process are provided. In some embodiments, a processing system having an endpoint detection system may include a process chamber having internal surfaces requiring periodic cleaning due to processes performed in the process chamber; and an endpoint detection system that includes a light detector positioned to detect light reflected off of a first internal surface of the process chamber; and a controller coupled to the light detector and configured to determine an

endpoint of a cleaning process based upon the detected reflected light.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

100	半導體基板處理腔室	130	支撐系統
		132	下部圓頂
102	上部	134	支撐架
104	下部	136	上部燈泡
106	蓋體	138	下部燈泡
108	夾環	142	中央處理單元
110	腔室主體	144	記憶體
112	底板	146	支援電路
114	製程氣體進氣口	152	上部燈泡
		154	下部燈泡
116	內襯	156	上部高溫計
118	排氣口	158	下部高溫計
120	外殼	160	基板升舉組件
121	底板組件	161	升舉銷模組
122	預熱環	162	第一開口
124	基板支撐件	164	基板支撐組件
125	基板	166	支撐銷
126	基板升舉軸	180	終點偵測系統
127	緩衝墊	182	光源
128	升舉銷	184	光偵測器
129	可選基座		

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】

本發明之實施例大體而言係關於基板處理設備。

【先前技術】

基板處理腔室中之典型處理導致各種沉積形成於處理腔室壁之上。此等沉積通常在無基板存在之情況下藉由於該腔室中執行之清洗製程移除。例如在磊晶沉積系統中使用之一個此類清洗製程涉及氯化氫(HCl)及高溫。

清洗製程必須執行達充足時間以確保內部處理腔室表面及元件是清潔的。在情況下，清洗製程可能執行過長時間段，該過長時間段之清洗製程不但移除不需要之沉積，而且可能導致腔室表面及元件大量降解。另一方面，若清洗製程執行過短時間段，大量沉積可餘留在處理腔室表面上，導致製程漂移及/或缺陷（例如，粒子）之增加。因此，通常在耐受製程漂移及增加之缺陷與增加腔室元件之使用壽命之需要之間建立平衡。

一種用以發現平衡點之方法係在延長之時間段之後執行目測。然而，此方法通常係主觀過程且易於出錯。用以發現該平衡點之另一方法係依靠製程或缺陷趨勢（當基板正在處理時）。然而，此方法繁瑣且導致對基板及資源之不必要使用。

因此，發明者提供了用於決定腔室清洗製程之終點的改良之方法及設備。

【發明內容】

本發明提供用於決定處理腔室清洗製程之終點之方法及設備。在實施例中，具有終點偵測系統之處理系統可包括：處理腔室，該處理腔室具有內表面，該等內表面由於在該處理腔室中執行之製程而需要定期清洗；及終點偵測系統，該終點偵測系統包括光偵測器，該光偵測器經定位以偵測反射離開該處理腔室之第一內表面之光；及控制器，該控制器耦合至光偵測器及經設置以基於經偵測之反射光來決定清洗製程之終點。

在實施例中，監視在處理腔室中執行之清洗製程之方法可包括以下步驟：在處理腔室中執行清洗製程以移除沉積在處理腔室之一或更多個內表面上之材料，該材料由在處理腔室中執行之製程產生；將光照射在被清洗之第一內表面上；偵測反射離開第一內表面之光；及基於經偵測之光終止清洗製程。

在實施例中，可提供具有儲存在電腦可讀媒體上之指令之電腦可讀媒體，該等指令在執行時導致處理系統執行監視正在處理腔室中執行之清洗製程之方法。該方法可包括本文揭示之任何實施例。

在下文中描述本發明之其他及進一步實施例。

【實施方式】

本發明之實施例係關於用於決定處理腔室清洗製程之終點之方法及設備。該等方法及設備之實施例可有利提

供對清洗製程之精確終點偵測，以使得可最小化來自清洗製程之處理腔室元件上之損耗，同時最小化歸因於處理腔室清洗不足之製程漂移及缺陷。

各種處理腔室可受益於根據本文提供之教示之修改。第 1 圖為根據本發明之實施例且適合於執行本文揭示之發明方法之半導體基板處理腔室 100 的示意剖視圖。在所描繪之實施例中，處理腔室 100 經調適成執行磊晶矽沉積製程。一個此類適當之反應器係 RP Epi 反應器，該 RP Epi 反應器可從 Santa Clara, California 之 Applied Materials, Inc.獲得。本發明之方法亦可在用於執行其他製程之其他處理腔室中使用。

在替代實施例中，處理腔室 100 可經調適成執行沉積製程、蝕刻製程、電漿增強沉積及/或蝕刻製程，及熱製程，以及在積體半導體裝置及電路之製造中執行的其他製程中之至少一個製程。特定言之，此類製程可包括（但不限於）：快速熱製程(RTP)、化學氣相沉積(CVD)製程、退火製程，及上述製程之類似製程。

處理腔室 100 說明性地包含：腔室主體 110、支撐系統 130，及控制器 140。腔室主體 110 通常包括上部 102、下部 104，及外殼 120。

上部 102 安置於下部 104 之上且上部 102 包括蓋體 106、夾環 108、內襯 116、底板 112、一或更多個上部燈泡 136 及一或更多個下部燈泡 138，及上部高溫計 156。在實施例中，蓋體 106 具有類圓頂形狀因數，然而

亦預期蓋體具有其他形狀因數（例如，平面或反向曲線蓋體）。下部 104 耦合至製程氣體進氣口 114 及排氣口 118，且下部 104 包含：底板組件 121、下部圓頂 132、基板支撐件 124、預熱環 122、基板升舉組件 160、基板支撐組件 164、一或更多個上部燈泡 152 及一或更多個下部燈泡 154，及下部高溫計 158。儘管術語「環」係用於描述處理腔室之諸如預熱環 122 之某些元件，應預期此等元件之形狀不必為圓形且可包括任何形狀，該等形狀包括（但不限於）矩形、多邊形、橢圓形及上述形狀之類似形狀。

基板支撐組件 164 通常包括支撐架 134，該支撐架 134 具有複數個支撐銷 166，該複數個支撐銷 166 耦合至基板支撐件 124。基板升舉組件 160 包含基板升舉軸 126 及複數個升舉銷模組 161，該複數個升舉銷模組 161 選擇性地靜置在基板升舉軸 126 之各別緩衝墊 127 上。在實施例中，升舉銷模組 161 包含可選基座 129 及耦合至基座 129 之升舉銷 128。或者，升舉銷 128 之底部可能直接放在緩衝墊 127 上。此外，可使用用於升高及降低升舉銷 128 之其他機構。升舉銷 128 之上部經由基板支撐件 124 中之第一開口 162 可動地安置。在操作中，基板升舉軸 126 經移動以與升舉銷 128 嚙合。當嚙合后，升舉銷 128 可將基板 125 升高至基板支撐件 124 上方或將基板 125 降低至基板支撐件 124 上。

支撐系統 130 包括用以在處理腔室 100 中執行及監視

預定製程（例如，生長磊晶矽薄膜）之元件。此類元件通常包括處理腔室 100 之各種子系統（例如，氣體分配盤、氣體分配導管、真空及排氣子系統，及上述子系統之類似子系統）及裝置（例如，電源、製程控制工具，及上述裝置之類似裝置）。

在處理期間，基板 125 經安置於基板支撐件 124 上。燈泡 136、138、152，及 154 係紅外線(IR)輻射（亦即，熱量）之來源，且在操作中，該等燈泡橫跨基板 125 產生預定溫度分佈。在實施例中，蓋體 106、夾環 116，及下部圓頂 132 係由石英形成；然而，其他紅外線透明及製程相容材料亦可用以形成此等元件。

作為處理基板之結果，材料可非所要地沉積於處理腔室之內表面上（諸如內襯 116、蓋體 106，及上述各者之類似物）。未能移除沉積於處理腔室內表面上之材料可非所要地導致在該基板上之製程漂移及/或缺陷形成。因此，周期性地執行清洗製程以從該處理腔室之內表面移除至少沉積材料。舉例而言，在實施例中，處理腔室可藉由待清洗之表面曝露至自表面移除沉積材料之反應物來得以清洗。例如用於磊晶沉積系統中之一個此類清洗製程包括當加熱表面至高溫時將表面曝露於鹽酸(HCl)。

提供對清洗製程之精確終點偵測，以使得可最小化來自該清洗製程之處理腔室元件上之損耗，同時最小化歸因於處理腔室清洗不足之製程漂移及缺陷，處理腔室 100 進一步包含終點偵測系統 180。終點偵測系統 180

促進決定清洗製程之所要終點。

終點偵測系統 180 通常包括光源 182。光源 182 可為任何適當光源，該適當光源提供自所要處理腔室表面之可偵測反射。舉例而言，光源 182 可為雷射、發光二極體(LED)、燈泡，或環境光。在實施例中，光源 182 可提供單個波長之光。在實施例中，光源 182 可提供複數個波長之光。該複數個波長可在一或更多個連續帶或在複數個離散波長中提供。在實施例中，該光源可提供具有約 405 nm 或 450 nm（例如，藍光）、532 nm（例如，綠光）、633 nm、650 nm 或 670 nm（例如，紅光）之波長或類似波長之光。在實施例中，該光源可提供具有高達約矽帶間隙（例如，約 1.2 μm）之任何一或更多種波長之光。

在第 1 圖中描繪之實施例中，光源 182 經設置以將光照射至圓頂 106 上。在實施例中，光源 182 經設置以將光照射至圓頂 106 上之區域中，在該區域中沉積了相對高百分比之沉積材料，以使得當觀察到受觀察區域清潔時，則處理腔室表面之剩餘部分亦可能是清潔的。該光源可能經定位以將光照射至該處理腔室之任何所要部分上，而不僅僅將光照射至圓頂 106。舉例而言，該光源可經定位以將光照射至內襯 116、下部圓頂 132，或任何其他具有材料沉積在處理腔室表面上且待清洗之處理腔室表面，只要沉積材料及下層處理腔室表面以不同方式反射光。

在實施例中，終點偵測系統 180 可進一步包括光偵測器 184。該光偵測器可為相機、基於光電二極體之光偵測器，或上述各者之類似物。諸如光學元件、透鏡、準直器、濾光器或上述元件之類似物之可選元件可結合該光源及該光偵測器之一者或兩者而提供，以導引光至處理腔室表面及/或自處理腔室表面導引光。

在實施例中，光偵測器及光源可能安置在共同外殼中。在實施例中，光偵測器及光源可為個別定位之單獨元件以提供且偵測光。光源 182 及光偵測器 184 可通常定位在使得光經提供給待監視之處理腔室表面之所要部分且使得反射光衝擊光偵測器之任何位置。舉例而言，光源及光偵測器可靠近彼此置放，如第 1 圖所示，或進一步間隔開，包括定位在腔室之相對側以在小角度提供光至該腔室表面之所要部分（諸如蓋體 106）。在實施例中，複數個光源及視情況之光偵測器可提供於該終點偵測系統中以量測在處理腔室不同位置處之沉積材料塗層之厚度及處理腔室表面之清潔度。

舉例而言，如上所述之磊晶沉積處理腔室包括石英蓋體 106，非所要材料沉積於該石英蓋體 106 之上。該沉積材料通常導致蓋體 106 呈現褐色外觀，否則該蓋體 106 是清澈且透明的。在實施例中，具有特定波長（諸如綠色雷射指標——約 532 nm）之光可被照射至蓋體 106 上。此舉導致光自蓋體 106 及自蓋體 106 之下的褐色塗層反射離開。組合光束導致干涉圖案，該干涉圖案可藉

由相機、基於光電二極體之偵測器，或者籍由肉眼而偵測到。當蓋體 106 區域清潔時，無干涉圖案形成，因為在蓋體 106 上沒有褐色塗層且觀察到單個鏡面反射。

控制器 140 可用於促進控制如上所述之腔室 310。舉例而言，控制器 140 可耦合至諸如處理腔室、支撐系統 130，及終點偵測系統 180 之各種處理腔室元件。控制器 140 可為可在工業配置中用於控制各種腔室及子處理器之任何形式的通用電腦處理器中之一者。控制器 140 包含中央處理單元(CPU)142、記憶體 144，及 CPU 142 之支援電路 146，且控制器 140 耦合至處理腔室 100 之各種元件以促進控制如本文所描述之清洗終點偵測製程。在實施例中，控制器 140 可進一步包括顯示器以視覺上指示製程之狀態或顯示經偵測之光，以便操作者可視覺上決定清洗製程之狀態。

記憶體 144 經耦合至 CPU 142。記憶體 144 或電腦可讀媒體可為諸如隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、軟碟、硬碟之隨時可用記憶體中之一或更多者或任何其他形式之本端或遠端數位儲存。支援電路 146 經耦接至 CPU 142 以用於以習知方式支援該處理器。此等電路包括快取記憶體、電源、時鐘電路、輸入或輸出電路及子系統，及上述各者之類似物。在實施例中，當軟體常式由 CPU 142 執行時，導致反應器執行本發明之製程。軟體常式可能通常儲存在記憶體 144 中。軟體常式亦可由第二 CPU（未圖示）儲存及/或執行，該第二

CPU 與由 CPU 142 控制之硬體遠端定位。

在實施例中，軟體常式可在清洗製程於處理腔室中執行時執行。當軟體常式 304 由 CPU 142 執行時，軟體常式 304 轉換通用電腦至控制腔室操作之特定目的電腦（控制器）140，以使得蝕刻製程執行。儘管本發明之製程經討論作為軟體常式實施，本發明中所揭示之方法步驟可在硬體中執行以及藉由軟體控制器執行。因此，本發明之實施例可在執行於電腦系統上之軟體中、在作為特殊應用積體電路或其他類型之硬體實施之硬體中，或軟體及硬體之組合中實施。

第 2 圖描繪根據本發明之實施例監視在處理腔室中執行之製程之方法 200。方法 200 通常從 202 處開始，在 202 處於處理腔室中執行導致材料沉積於該處理腔室之內表面上之製程。在足夠材料沉積於該內表面上以後，或每當需要清洗製程時，該方法可繼續至 204，在 204 處可執行清洗製程以自處理腔室內表面移除沉積材料。

當正在執行清洗製程時，可將光照射於正藉由清洗製程清洗之第一內表面上，如 206 處所描繪。該光可藉由任何上文論述之光源提供且可連續或周期性地提供該光。

在 208 處，可偵測自第一處理腔室表面反射之光。該反射光可基於圖案、光强度或上述各者之類似物偵測到，且該反射光可藉由肉眼偵測到，例如，藉由處理腔室之操作者或經由如上文論述之偵測器偵測到。

在 210 處，可基於偵測到的光終止清洗製程。舉例而言，若經偵測之光顯示干涉圖案，則可由於沉積材料餘留在第一處理腔室表面上而繼續清洗製程。然而，若經偵測之光未顯示干涉圖案（例如，若觀察到單個鏡面反射），則可由於該沉積材料從第一處理腔室表面顯著移除而終止清洗製程。

在實施例中，可提供複數個不同的單波長之光且可進一步分析干涉圖案以決定塗層之厚度。舉例而言，圓環（例如，干涉圖案）之尺寸可用於決定厚度差异。多個波長可用於對特定厚度解決方案之三角量測。在實施例中，基於光電二極體之偵測器可用於決定對特定沉積材料之特定反射。例如，矽沉積（具有 1.1 eV 之帶間隙）可籍由使用特定波長與鍺沉積（具有 0.67 eV 之帶間隙）區別開以區別矽與鍺。具有不同帶間隙之其他材料亦可同樣被識別。

舉例而言，第 3A 圖至第 3B 圖分別描繪反射離開處理腔室表面之一部分之光，該處理腔室表面之一部分具有安置在該處理腔室表面之一部分上之沉積材料且具有極少或沒有安置在該處理腔室表面之一部分中之沉積材料。第 3A 圖描繪處理腔室表面之一部分 310，該處理腔室表面之一部分 310 具有沉積在該處理腔室表面之一部分 310 上之材料。如圖可見，當光從處理腔室表面及沉積材料反射時形成反射圖案 312。第 3B 圖描繪處理腔室表面之一部分 320，該處理腔室表面之一部分 320 具有

極少或沒有沉積在該處理腔室表面之一部分320上之材料。如圖可見，在不存在沉積材料之情況下，當光自處理腔室表面反射離開時，形成單個鏡面反射322。

儘管第3A圖至第3B圖圖示當光經由處理腔室之透明石英蓋體照射時之效應，但是已亦相對於由其他材料所形成之腔室元件觀察到此相同效應且可利用此效應。此外，對反射離開該表面之經偵測之光的分析不必限於干涉圖案。舉例而言，反射光之強度變化亦可用於決定沉積材料何時已從處理腔室表面充分移除。

儘管如上相對於自石英表面之反射進行描述，但是上述方法及設備亦可用以決定用於清洗由其他材料製造之內部處理腔室表面之清洗製程之終點。舉例而言，本方法可用於偵測清洗鋁或不銹鋼腔室表面（或任何此類金屬表面，在該等金屬表面上反射根據該表面之沉積材料覆蓋範圍而變化）、其中發射率變化可作為塗層厚度之函數擷取之陶瓷表面（諸如 SiC、Al_2O_3，等等）、其中發光金色表面之固有污穢產生非鏡面反射圖案（與發光時之鏡面反射圖案相比）之鍍金表面，或上述表面之類似表面之終點。

儘管前述內容係針對本發明之實施例，但在不脫離本發明之基本範疇的情況下，可設計本發明之其他及進一步實施例。

【圖式簡單說明】

於上文簡短概述且於上文更加詳細論述之本發明之實施例可藉由參閱隨附圖式中所描繪之本發明之說明性實施例而瞭解。然而，應注意，隨附圖式僅說明本發明之典型實施例，且因此不欲將該等隨附圖式視為本發明之範疇之限制，因為本發明可承認其他同等有效之實施例。

第 1 圖描繪根據本發明之一個實施例之半導體基板處理腔室之示意剖面圖。

第 2 圖描繪根據本發明之實施例監視在處理腔室中執行之製程之方法。

第 3A 圖至第 3B 圖分別描繪反射離開處理腔室表面之一部分之光，該處理腔室表面之一部分具有安置在該處理腔室表面之一部分上之沉積材料且具有極少或沒有安置在該處理腔室表面之一部分中之沉積材料。

為了促進理解，在可能情況下已使用相同元件符號以指定為諸圖所共用之相同元件。諸圖並未按比例繪製且為清楚起見可予以簡化。預期一實施例之元件及特徵可有利地併入其他實施例中而無需進一步敘述。

【主要元件符號說明】

100	半導體基板處理腔室	102	上部
104	下部	106	蓋體
108	夾環	110	腔室主體
112	底板	114	製程氣體進氣口
116	內襯	118	排氣口
120	外殼	121	底板組件
122	預熱環	124	基板支撐件
125	基板	126	基板升舉軸
127	緩衝墊	128	升舉銷

129	可選基座	130	支撐系統
132	下部圓頂	134	支撐架
136	上部燈泡	138	下部燈泡
142	中央處理單元	144	記憶體
146	支援電路	152	上部燈泡
154	下部燈泡	156	上部高溫計
158	下部高溫計	160	基板升舉組件
161	升舉銷模組	162	第一開口
164	基板支撐組件	166	支撐銷
180	終點偵測系統	182	光源
184	光偵測器	200	方法
202	步驟	204	步驟
206	步驟	208	步驟
210	步驟	310	部分
312	反射圖案	320	部分
322	單個鏡面反射		

七、申請專利範圍：

1. 一種具有一終點偵測系統之處理系統，該處理系統包含：

一處理腔室，該處理腔室具有內表面，該等內表面由於在該處理腔室中執行之製程而需要定期清洗；以及

一終點偵測系統，該終點偵測系統包含：

一光偵測器，該光偵測器經定位以偵測反射離開沉積在該處理腔室之一第一內表面上之一材料之光，其中該反射光並未穿越該處理腔室之一內部容積；以及

一控制器，該控制器耦合至該光偵測器及經設置以基於該經偵測之反射光來決定一清洗製程之一終點。

2. 如請求項1所述之系統，該系統進一步包含：

一光源，該光源經定位以將光照射於該第一內表面上。

3. 如請求項2所述之系統，其中該光源包含一雷射、一發光二極體(LED)，或一燈泡。

4. 如請求項2所述之系統，其中該光源發射一單個波長之光。

5. 如請求項2所述之系統，其中該光源發射複數個波長之光。

6. 如請求項 2 所述之系統，其中該處理腔室包含一石英蓋體，且其中該光源安置在該處理腔室之外且將穿過石英之一波長之光照射在該第一內表面上。

7. 如請求項 1 所述之系統，其中該光偵測器包含光電二極體或相機中之一或更多者。

8. 如請求項 1 所述之系統，其中該光偵測器經定位以偵測反射離開該處理腔室之一蓋體之光。

9. 如請求項 1 所述之系統，該系統進一步包含：

複數個光源及光偵測器，該複數個光源及光偵測器經設置以在不同位置處量測一沉積材料塗層之一厚度與該等內表面之清潔度。

10. 如請求項 2 所述之系統，其中該光源將光照射在該內表面的一部分，以決定清潔該部分的終點。

11. 一種具有一終點偵測系統之處理系統，該處理系統包含：

一處理腔室，該處理腔室具有內表面，該等內表面由於在該處理腔室中執行之製程而需要定期清洗；

一蓋體，該蓋體係包括在該處理腔室的一上部中，並包含需要定期清洗的該處理腔室的該等內表面中之一者；以

及

一終點偵測系統，該終點偵測系統包含：

一光偵測器，該光偵測器安置於該蓋體上方，並經定位以偵測反射離開沉積在該蓋體之一內表面上之一材料之光，其中該反射光並未穿越一內部處理腔室容積；以及

一控制器，該控制器耦合至該光偵測器及經設置以基於該經偵測之反射光來決定一清洗製程之一終點。

12.如請求項11所述之系統，其中該蓋體係由石英製成。

13.如請求項12所述之系統，進一步包含：

一光源，該光源安置在該蓋體上方，並發射穿過石英之一波長之光。

14.如請求項13所述之系統，其中該光源包含一雷射、一發光二極體(LED)，或一燈泡。

15.如請求項13所述之系統，其中該光源將光提供到該蓋體的一部分，以決定清潔該部分的終點。

16.如請求項13所述之系統，其中該蓋體係為圓頂形、反向曲線形、或平面形。

17.一種具有一終點偵測系統之處理系統，該處理系統包含：

一處理腔室，該處理腔室具有內表面，該等內表面由於在該處理腔室中執行之製程而需要定期清洗；以及

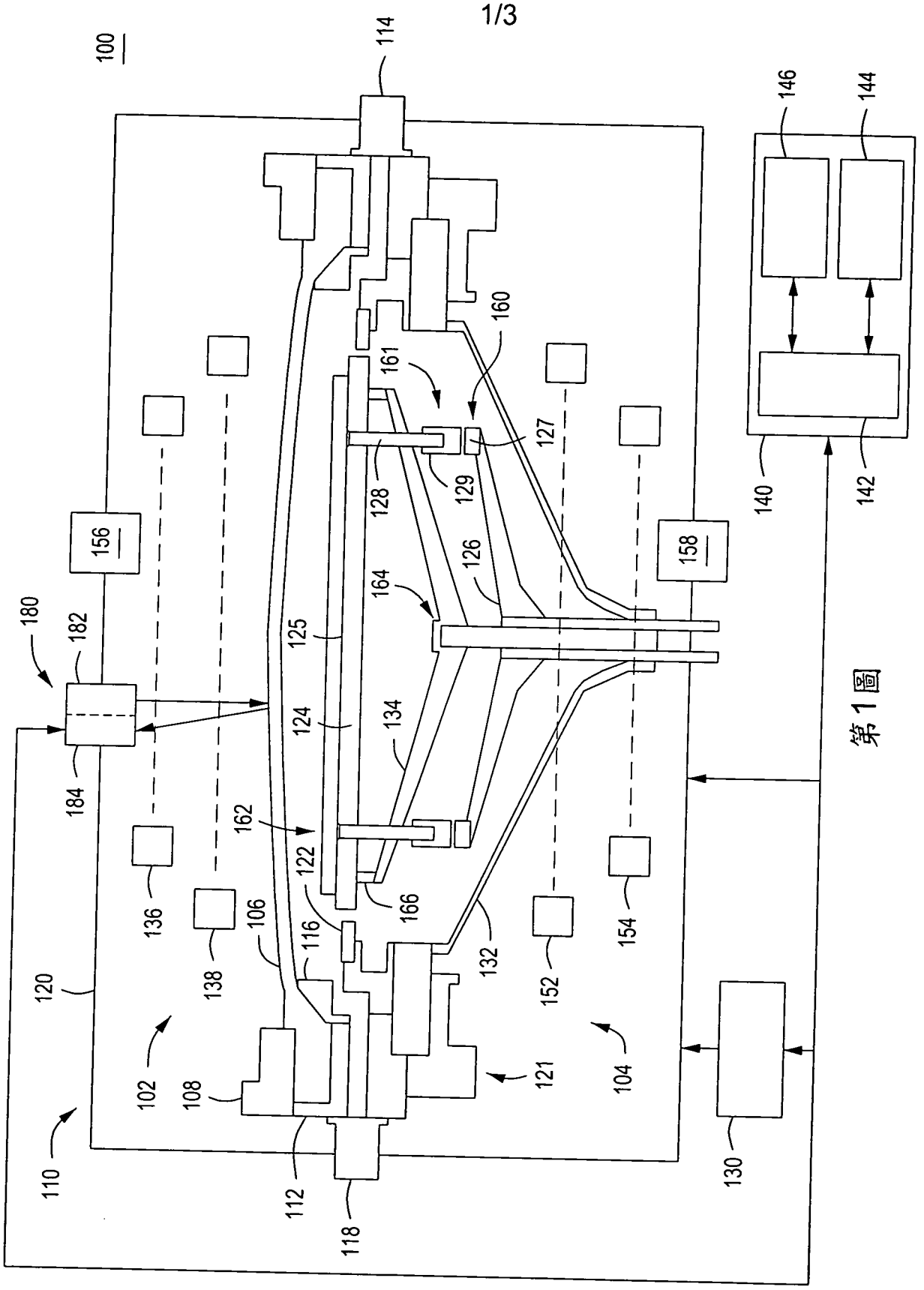
一終點偵測系統，該終點偵測系統包含：

一光偵測器，該光偵測器經定位以偵測反射離開沉積在一內表面上之一材料之光與反射離開該處理腔室的一部件的一相應外表面的光；以及

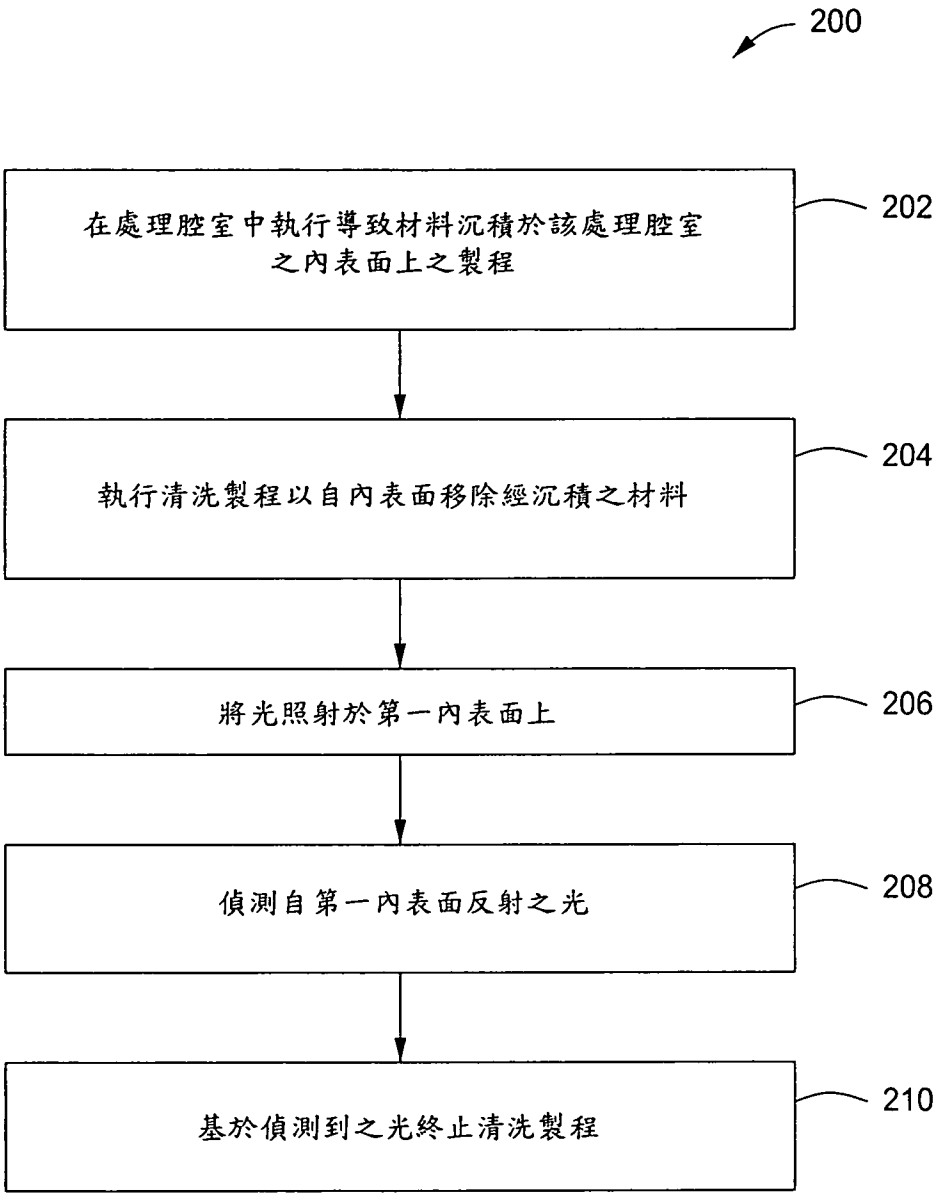
一控制器，該控制器耦合至該光偵測器及經設置以基於該經偵測之反射光來決定一清洗製程之一終點。

18.如請求項 17 所述之系統，其中一光源將光提供到該處理腔室的該部件的一部分，以決定清潔該部分的終點。

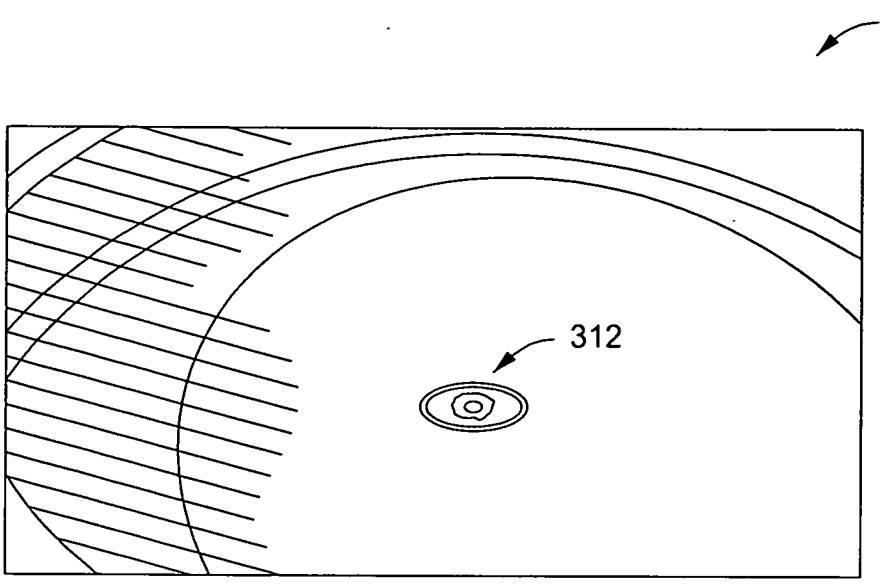
19.如請求項 18 所述之系統，其中該光源包含一雷射、一發光二極體(LED)，或一燈泡。


100
114
146
144
160
161
127
128
129
140
142
156
158
180
182
125
126
164
124
134
184
162
122
166
136
106
116
138
132
152
154
120
102
108
121
104
110
112
118
130

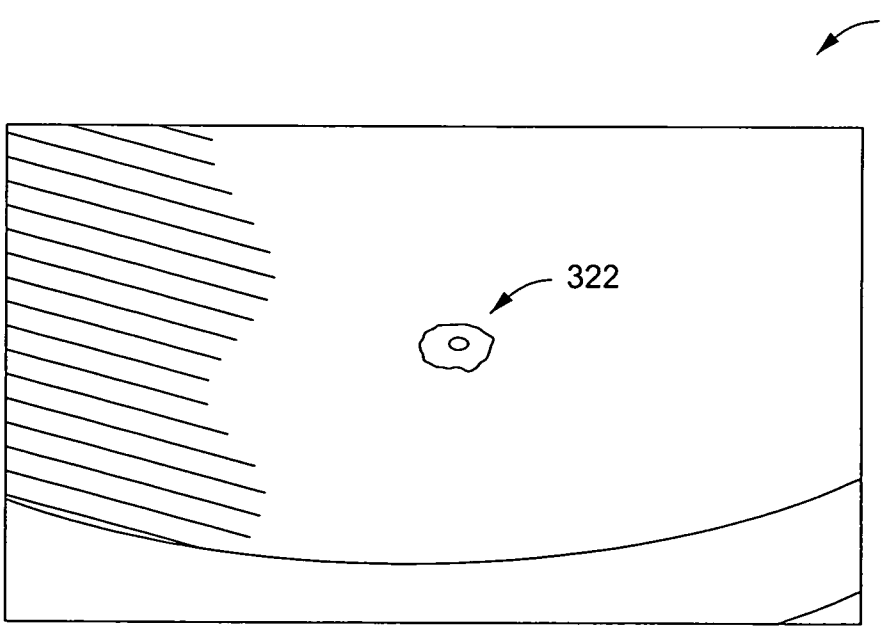
第 1 圖


200
在處理腔室中執行導致材料沉積於該處理腔室之內表面上之製程
202
執行清洗製程以自內表面移除經沉積之材料
204
將光照射於第一內表面上
206
偵測自第一內表面反射之光
208
基於偵測到之光終止清洗製程
210

第2圖



第3A圖



第3B圖