

(21)申請案號：098131639

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 18 日

(51)Int. Cl.：

H01L21/20 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

(30)優先權：2008/09/19 美國 61/098,699

2009/09/15 美國 12/560,073

(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：柯林斯理查 O COLLINS, RICHARD O. (US)；妙尼歐 MYO, NYI OO (CA)；鮑提斯塔凱文 J BAUTISTA, KEVIN J. (US)；韋伯約翰 S WEBB, JOHN S. (US)；聖契茲艾羅 C SANCHEZ, ERROL C. (US)；黃怡喬 HUANG, YI CHIAU (TW)；帕塔雷凱拉辛奇蘭 PATALAY, KAILASH KIRAN (IN)；齊永饒 ZHOU, ZHI YUAN (US)；于威爾森 YU, WILSON (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 37 頁

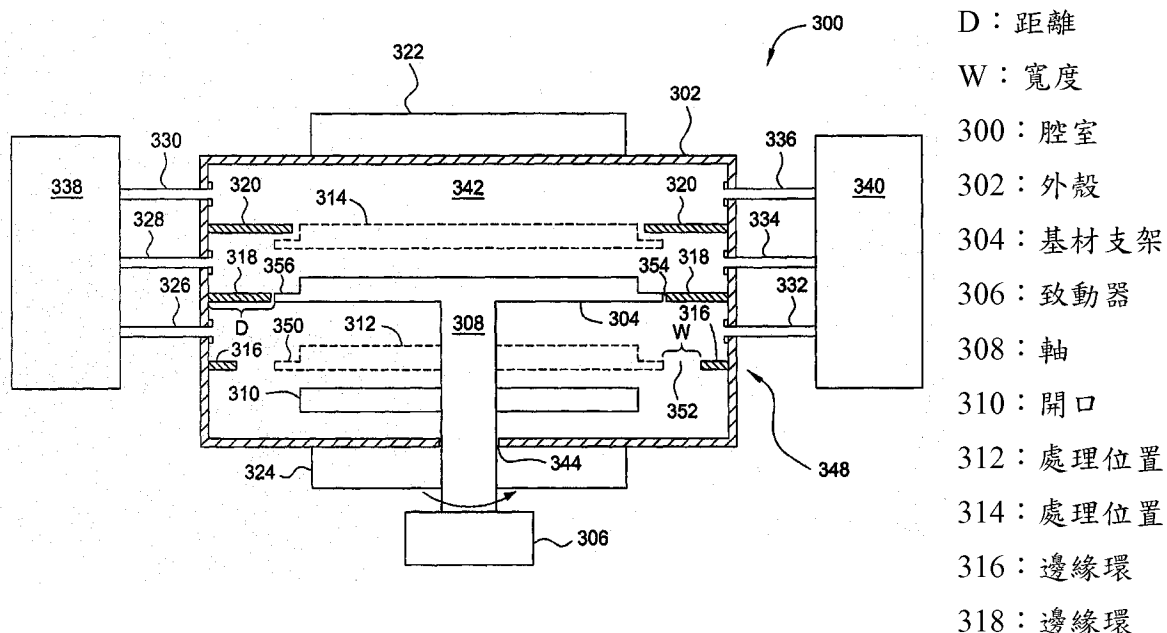
(54)名稱

具有多個處理位準與雙軸機動升降機構之 C V D 反應器

CVD REACTOR WITH MULTIPLE PROCESSING LEVELS AND DUAL-AXIS MOTORIZED LIFT MECHANISM

(57)摘要

茲揭示一種用以處理基材的設備，包含一處理腔室、一基材支架、一配置於腔室內的升降銷組件。基材支架與升降銷組件係耦合至一升降機構，其控制基材支架與升降銷之定位並且使基材支架旋轉。升降機構包括至少一感測器，其當基材支架與升降銷間的空隙允許基材支架旋轉時產生訊號。該能夠同時軸向移動與旋轉的基材支架可用於一處理腔室，其包含由邊緣環所分隔之多重處理區間。基材可藉由在多重處理區間之間移動以供連續或循環處理。



320：邊緣環
322：能源
324：能源
326：氣體導管
328：氣體導管
330：氣體導管
332：排氣導管
334：排氣導管
336：排氣導管
338：單一氣體源
340：排氣系統
342：內部容積
344：開口
348：邊緣環
350：肩部
352：間隙
354：間隙
356：邊緣部份

(21)申請案號：098131639

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 18 日

(51)Int. Cl.：

H01L21/20 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

(30)優先權：2008/09/19 美國 61/098,699

2009/09/15 美國 12/560,073

(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：柯林斯理查 O COLLINS, RICHARD O. (US)；妙尼歐 MYO, NYI OO (CA)；鮑提斯塔凱文 J BAUTISTA, KEVIN J. (US)；韋伯約翰 S WEBB, JOHN S. (US)；聖契茲艾羅 C SANCHEZ, ERROL C. (US)；黃怡喬 HUANG, YI CHIAU (TW)；帕塔雷凱拉辛奇蘭 PATALAY, KAILASH KIRAN (IN)；齊永饒 ZHOU, ZHI YUAN (US)；于威爾森 YU, WILSON (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 37 頁

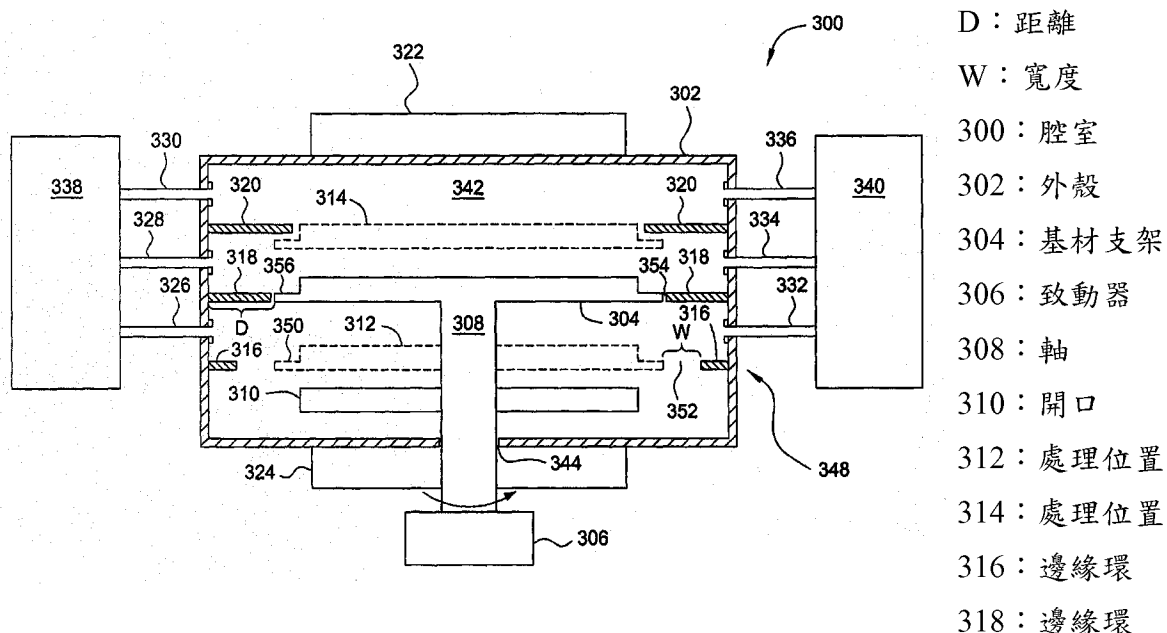
(54)名稱

具有多個處理位準與雙軸機動升降機構之 C V D 反應器

CVD REACTOR WITH MULTIPLE PROCESSING LEVELS AND DUAL-AXIS MOTORIZED LIFT MECHANISM

(57)摘要

茲揭示一種用以處理基材的設備，包含一處理腔室、一基材支架、一配置於腔室內的升降銷組件。基材支架與升降銷組件係耦合至一升降機構，其控制基材支架與升降銷之定位並且使基材支架旋轉。升降機構包括至少一感測器，其當基材支架與升降銷間的空隙允許基材支架旋轉時產生訊號。該能夠同時軸向移動與旋轉的基材支架可用於一處理腔室，其包含由邊緣環所分隔之多重處理區間。基材可藉由在多重處理區間之間移動以供連續或循環處理。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明的實施例與半導體基材的沉積與蝕刻反應相關，例如磊晶沉積處理或其他化學氣相沉積處理。更明確而言，本發明之實施例與用於操作基材以執行此類處理的設備相關。

【先前技術】

在其他設備中，由於先進的邏輯與動態隨機存取記憶體(DRAM)裝置的新應用，矽及/或含鍺薄膜的磊晶生長漸漸變得重要。當更小型的電晶體問世時，用於次 100 奈米互補式金氧半導體(CMOS)裝置的極淺源極/汲極接面(例如含矽的金氧半導體場效電晶體)變得更不易製造。矽基材料可用於金氧半導體場效電晶體(MOSFET)裝置的裝置創建。例如，在 P 通道金氧半導體(PMOS)應用上，電晶體凹陷區的薄膜通常是矽-鍺，而在 N 通道金氧半導體(NMOS)應用上，凹陷區的薄膜通常是碳化矽。利用矽-鍺可利於相對於佈植純矽而佈植更多的硼，以減低接面電阻係數，此方法能改善裝置性能。例如，在具有基材表面的矽化物層之矽-鍺界面，其蕭基(Schottky)能障低於含矽-鍺的矽界面。

選擇性的矽磊晶沉積和矽鍺磊晶沉積容許磊晶層在矽溝成長而不於介電質區域成長。選擇性磊晶可用於半導

體裝置，例如在源極/汲極、源極/汲極延伸、接觸栓塞、雙極裝置的基極層沉積。此外，選擇性磊晶容許有原位摻雜的幾近完整的摻質活化，如此可省略後回火程序。因此，接面深度可由矽蝕刻和選擇性磊晶精確決定。改善的接面深度也會產生壓縮性壓力。在裝置創建中使用含矽材料的一個例子，即是用於 MOSFET 裝置。

如同大多數程序中，要求在磊晶處理中能高效率且非破壞性地操作基材。例如，在許多磊晶處理程序，旋轉基材以確保一致的沉積。此外，準備處理時通常會升降基材，此後亦然。因處理基材會於處理腔室內部產生顆粒，故此類處理要求相對溫和。因此，需要一設備能夠在基材上沉積磊晶薄膜，同時最符合要求地定位基材並且處理基材而不產生顆粒。

【發明內容】

本發明實施例通常提供一處理基材之設備，包含：一處理腔室，包含一蓋、一底板、一牆、一基材支架，裝配在處理腔室內且具有一穿透底板的升降軸、及一升降機構，配置成使基材在腔室內垂直移位，操作升降軸升降基材至基材支架之上，並當基材於腔室內移位時旋轉基材。有些實施例具有於一附接至升降軸的磁性致動轉子，並有一磁性致動器耦合至馬達以供旋轉。

其他實施例提供一處理半導體基材的處理腔室，包

含：一定義處理腔室內部容積的側壁、頂部和底部、沿著側壁配置的複數邊緣環，每一邊緣環定義處理腔室內部容積中至少一處理區域的邊界、一基材支架，裝配在腔室的內部容積且配置成，以平行中心軸線的方向移動時繞基材支架的中心軸線旋轉，及一氣體導管，耦合至處理腔室的每一處理區域。

其他實施例提供一處理半導體基材的方法，包含將基材定位於處理腔室中基材支架之上，旋轉在基材支架上之基材，於旋轉基材時沿旋轉軸線移動基材。

【實施方式】

本發明的實施例通常提供一設備以沉積薄膜於基材上。第 1 圖為配置成用於沉積磊晶的沉積腔室 100 的示意剖面圖，其為可由美國加州聖塔克拉克(Santa Clark)的 Applied Materials, Inc.購得的 CENTURA®整合處理系統的一部分。沉積腔室 100 包括由諸如鋁、不鏽鋼(例如 316L 不鏽鋼)等抗處理的材料所製成的外殼結構 101。此外殼結構 101 包圍多種處理腔室 100 的功能元件，例如石英腔室 130，其包括一上層腔室 105 及一下層腔室 124，亦含一處理腔室 118 於其內。反應物種藉由氣體分配組件 150 供給至石英腔室 130，而處理的副產物藉由典型地與真空源(未圖示)連通的出口 138 從處理容積移去。

基材支架 117 適於接收轉移到基材支架 117 之表面 116 上的處理腔室 118 的基材 114。基材支架 117 可由陶瓷材料或塗布如碳化矽的矽材料的石墨材料或其他抗處理的材料所製成。來自前驅反應物材料的反應物種應用在基材 114 的曝露表面，副產物隨後從基材 114 的表面移除。藉由鐳射源如上層燈模組 110A 及下層燈模組 110B，可加熱基材 114 及/或處理容積 118。基材支架 117 可繞基材支架的中心軸線 102 旋轉，同時藉由支架軸 140 位移而朝平行中心軸線 102 的方向移動。升降銷 170 供以穿透基材支架 117 的表面 172 並將升降基材 114 舉升至基材支架 117 之上，以輸送進出處理腔室。升降銷 170 藉由升降銷套環 174 耦合至支架軸 140。

在一實施例中，上層燈模組 110A 和下層燈模組 110B 為紅外線燈。來自燈模組 110A 及 110B 的非熱能或輻射行進穿過上層石英腔室 105 的上層石英窗 104，並穿越下層石英腔室 124 的下層石英部份 103。如有需要，上層石英腔室 105 的冷卻氣體透過入口 112 進入並透過出口 113 排出。前驅反應物材料、稀釋劑、腔室 100 的沖洗與排放氣體透過氣體分配組件 150 進入而透過出口 138 排出。

在處理容積 118 中的低波長輻射，用以激發反應物種並協助基材 114 的表面 116 上的反應物吸附與處理副產物脫附，此低波長輻射典型地介於約 0.8 微米至約 1.2 微米之間，例如約 0.95 微米至約 1.05 微米之間，且視例

如於其上生長磊晶薄膜的組成而定提供許多波長組合。另一實施例中，燈模組 110A 和 110B 可為紫外光源。一實施例中，紫外光源為準分子燈。在另一實施例，紫外光源可與上層石英腔室 105 及/或下層石英腔室 124 的紅外光源其中一者共同使用。用於與紅外光源的共用使用的紫外光源例子可於美國專利申請序號 10/866,471 中找到，此案於 2004 年 6 月 10 日申請，於 2005 年 12 月 15 日以前而美國專利公告號 2005/0277272 早期公開，其在此併入全文中作為參考。

組成氣體經氣體分配組件 150 穿過通口 158 及通道 152N 進入處理腔室 118。氣體分配組件 150 包括管狀加熱元件 156，在組成氣體進入處理腔室之前加熱氣體至要求的溫度。氣體從氣體分配組件 150 流出並如一般在 122 所示經由通口 138 排出。組成氣體的組合物在進入處理容積前會典型地混合，此組合物用於清潔/鈍化基材表面，或形成磊晶生長的矽及/或含鍍薄膜。在處理容積 118 中的整體壓力可藉由在出口通道 138 上的閥(未圖示)調整。至少部份的處理容積 118 內層表面為襯墊 131 所覆蓋。在一實施例中，襯墊 131 包括不透明的石英材料。以此方式，處理容積 118 中腔室壁與熱絕緣。

處理腔室 118 的表面溫度可控制在溫度範圍 200°C 至 600°C 以內或更高，此由穿過通口 112 進入並穿過通口 113 排出的冷卻氣體流與來自位在上層石英窗 104 之上的上層燈模組 110A 的輻射所結合控制。藉由調整鼓風機

單元(未圖示)的速度及配置在下層石英腔室 124 之下的下層燈模組 110B 的輻射，下層石英腔室 124 的溫度可控制在溫度範圍 200°C 至 600°C 以內或更高。在處理容積 118 內的壓力可介於約 0.1 托爾至約 600 托爾，如在約 5 托爾至約 30 托爾之間。

調整下層石英腔室 124 的下層燈模組 110B 的功率，或調整位在上層石英腔室 104 之上的上層燈模組 110A 及下層石英腔室 124 的下層燈模組 110B，可控制在基材 114 的表面 116 上的溫度。處理容積 118 的功率密度可介於約 40 W/cm^2 至約 400 W/cm^2 ，諸如約 80 W/cm^2 至約 120 W/cm^2 之間。

在一態樣中，氣體分配組件 150 配置成正交於或以徑向 106 相對於腔室 100 或基材 114 的縱向軸線 102。在此方位中，氣體分配組件 150 適於使處理氣體在交叉或平行基材 114 的表面 116 之徑向流動。在一應用中，在將處理氣體引入處理容積 118 及/或破壞氣體特定鍵結前，於將處理氣體引入腔室 100 時，預熱處理氣體以起始預熱氣體的程序。以此方式，可從基材 114 的熱能溫度獨立修正表面反應動能。

第 2 圖是第 1 圖中沉積腔室的部份之詳細剖面圖。第 2 圖繪示一用以在處理腔室處理基材的基材支架之支撐機構 200。支撐機構 200 包含一支架軸組件 202 及一升降組件 250。支架軸組件 202 藉支撐架耦合至升降組件 250。支撐架 204 有開口(未圖示)以使支架軸組件 202 的

元件耦合到升降組件 250 的元件。

升降組件 250 包含耦合至升降致動器 256 的升降馬達 252。某些實施例中，升降致動器 256 為耦合至升降馬達 252 的螺桿型致動器。升降致動器 256 係耦合至升降聯結器 258。升降聯結器 258 耦合至支架軸組件 202 的元件，如下方更進一步詳盡的敘述。在一些升降致動器 256 為螺桿型的致動器的實施例中，升降聯結器可 258 為螺紋套環。在以螺紋升降套環和螺紋型升降致動器為特徵的實施例中，升降套環藉由啮合升降套環螺紋的升降致動器之螺紋效能，沿升降致動器的縱向乘行(ride)。當馬達轉動升降致動器時，和升降套環螺紋啮合的升降致動器螺紋力推升降套環以縱向沿著升降致動器移動。在不同實施例中，升降聯結器 258 可為與軌道或沿桿滑動的無螺紋套環啮合的滑動聯結器，任一者可藉由耦合至升降馬達 252 的線性致動器所致動。

升降致動器 256 旋轉的實施例中，藉由壓縮架 260 可阻止升降聯結器 258 旋轉，此壓縮架靠扣件(未圖示)耦合至壓縮座 262。應用壓縮架 260 與壓縮座 262 至升降聯結器 258 在升降聯結器 258 上產生摩擦力以阻止旋轉。另一實施例中，藉由提供實體地平行於升降致動器 256 的引導桿與通過部分的升降聯結器 258 可阻止升降聯結器 258 旋轉。如此實施例中，升降聯結器 258 可沿引導桿乘行，而阻止升降聯結器 258 與升降致動器 256 旋轉。其他不同實施例中，可用其他方法阻止螺紋升降

套環旋轉，如提供在升降聯結器 258 外側表面的脊件或舌片，以與諸如軌道、固定至馬達 252 的構件內的溝嚙合。

支架軸組件 202 包含支架軸 140、旋轉組件 240、腔室聯結器 220、上層伸縮囊 232、下層伸縮囊(bellows)234。支架軸 140 與基材支架 117 的表面 116 於支架軸 140 的第一端 120(第 1 圖)耦合以產生表面 116 的旋轉與平移運動，且在支架軸 140 的第二端 230 與旋轉組件 240 耦合。旋轉組件 240 包含一支架杯 214，此支架杯耦合至支架軸 140 及並耦合至旋轉馬達 222。支架杯 214 包含一磁性致動器 224，此磁性致動器耦合至旋轉馬達 222，並磁性耦合至轉子 226。轉子 226 可為磁性轉子，與支架軸 140 附接，且將旋轉運動從旋轉馬達 222 傳遞至支架軸 140。

旋轉組件 240 藉由第一升降構件 206 和升降組件 250 耦合。第一升降構件 206 包含將旋轉組件 240 耦合至升降聯結器 258 的第一外延物件 208。第一外延元件 208 延伸過支撐架 204 延伸且耦合到升降聯結器 258 及/或壓縮座 262。當升降聯結器 258 移動時，第一升降構件 206 隨之移動支架軸組件 202。某些實施例中，第一升降構件 206 也可包含支架盤 210。支架盤 210 通常藉由在支撐架 204 中的通道及開口嚙合的脊件或外延元件(未圖示)以限制支架軸組件 202 的一維運動。

支架軸組件 202 更進一步包含一第二升降構件 216。

第二升降構件 216 藉由第二外延物件 218 及彈性構件 266 和升降組件 250 耦合。第二外延物件 218 也藉由升降銷致動器 228 將支架機構 200 耦合至升降銷組件，如第 1 圖中的升降銷套環 174 和升降銷 170，如此，升降銷 170 會和第二升降構件 216 一起行進。第二外延物件 218 藉由彈性構件 266 彈性地耦合至升降組件 250 的不移動部份，如附接至支撐架 204 的馬達架 264。在一實施例中，彈性構件 266 為彈簧，但任何在形變時提供恢復力的構件皆可使用。例如，某些實施例中，彈性構件 266 可為聚合襯墊或緩衝墊。

第二升降構件 216 藉由下層伸縮囊 234 的效能隨支架軸組件 202 移動。然而，升降組件 250 的特徵會限制第二升降構件移動。當第二升降構件 216 朝處理腔室移動，彈性構件 266 內產生的恢復力傾向將第二升降構件 216 推離處理腔室。此外，上層止檔 268 位於要求的位置，此位置與不可移動地固定至升降組件 250(例如支撐架 204 或馬達座 264)的任何特徵相關。當第二升降構件 216 撞擊上層止檔 268，第二升降構件 216 停止朝處理腔室運動。

升降組件 250 的特徵也限制的第二升降構件 216 的回縮(withdrawal)。當第二升降構件 216 從處理腔室移開，傾向將第二升降構件 216 推向處理腔室的彈性構件 266 產生恢復力。此外，下層止檔供以限制第二升降構件 216 的回縮。在第 2 圖的實施例中，馬達座 264 藉由第二外

延元件 218 的效能提供下層止檔 270 給第二升降構件 216。當第二外延元件 218 撞擊下層止檔 270，第二聯結架停止遠離處理腔室的動作。雖然第 2 圖的實施例是以將馬達座 264 作為下層止檔，其他實施例可以另一構件做為下層止檔。任何此類元件可固定至升降組件 250，例如藉由固定至支撐架 204、馬達座 264 或馬達 252。

當升降馬達 252 降下支架軸 140，第二升降構件 216 一開始藉下層伸縮囊 234 的效能與支撐軸 140 一同行進，因此降下升降銷 170(第 1 圖)與基材支架 117。第二外延元件 218 接近下層止檔 270 時，彈性構件 266 中產生恢復力。當第二外延元件 218 撞擊下層止檔 270，第二升降構件停止移動，升降銷 170(第 1 圖)也停止移動。當支架軸 140 繼續移動時，基材支架 117(第 1 圖)繼續降下，而升降銷 170(第 1 圖)維持不動。升降銷 170 因此伸出於基材支架 114 的表面 116 之上，將基材 114 提升至基材支架 117 之上。

當升降馬達 252、彈性構件 266 的恢復力升起支架軸 140，在下層伸縮囊 234 的張力一開始克服在彈性構件 266 的恢復力，支承第二外延元件 218 抵住下層止檔 270 並將升降銷 170(第 1 圖)維持於定位。基材支架 117 因此接近由升降銷 170 支承於基材支架 117 之上的基材 114。當支架軸 140 升到彈性構件 266 的恢復力克服下層伸縮囊張力的點時，第二升降構件 216 開始和支架軸 140 移動，而升降銷 170 也開始隨基材支架 117 移動。當彈性

構件 266 抵達平衡位置，升降銷 170 縮回以致基材 114 沉降在基材支架 117 上。

當第二外延元件 218 抵達上層止檔 268 時，第二升降構件 216 和升降銷 170(第 1 圖)停止移動。支架軸 140 和基材支架 117 繼續將基材 114 移進處理位置。因此，在升降銷 170 和基材支架 117 間的距離增大。此距離使基材支架 117 能不危及升降銷 170 而旋轉。

因為支架軸 140 行進進入處理腔室且處理腔室通常維持低壓，支架軸 140 通常維持在低壓環境以避免污染處理腔室內部的反應區域。上層伸縮囊 232 提供在第二升降構件 216 及腔室聯結器 220 之間的低壓封閉區。以此方式，支架軸 140 可安置於維持與處理腔室同壓的環境中。

感測器盤 272 可耦合至升降組件 250，例如藉由固定至支撐架 204。感測器盤 272 供給置架感測器一位置，可用以控制升降機構操作。第 2 圖的實施例具有二個感測器 268A 及 268B。感測器 268A 和 268B 可為任何類型的感測器，例如光電開關或壓力開關，能偵測關於升降組件 250 的支架軸組件 202 的接近性或通路。感測器 268B 可為復位感應器(homing sensor)，當支架軸組件 202 抵達復位位置時可關掉升降馬達 252。感測器 268A 可耦合至旋轉馬達 222，當升降軸組件通過感測器 268A 時提供升降軸旋轉的連鎖能力。感測器 268A 可置於指示一支架軸 140 位置的位置，其在基材支架 117 和升降銷 170

之間建立最小空隙。感測器 268A/B 也可耦合至控制器 274，其可反應來自感測器 268A 的訊號以賦能且去能旋轉馬達 222，且反應來自感測器 268B 的訊號以賦能且去能升降馬達 252。

需注意基材支架 117 在平行中心軸線 102 的方向移動的同時，功能為旋轉連鎖感測器的感測器 268A 能使基材 114 旋轉(第 1 圖)。此能力藉由將基材 114 移進處理位置時建立旋轉以減少腔室內的整體處理時間。此外，第 2 圖的升降機構 200 藉支架軸 140 的效能以細微地控制基材支架 117，如此，在接觸基材 114 以提供在基材支架 117 和基材 114 間的弱力接觸之前，基材支架 117 可以最大速度朝基材 114 升起且立刻減速。因此弱力接觸將基材的物理性斷裂及顆粒生成減至最少。最後，獨立控制基材旋轉和傳送允許更大的處理窗。例如，基材可定位在任何關於通道 152_N 的點上以控制沉積反應。一實施例中，基材可旋轉定位在通道 152_N 下約 0.6 英吋與通道 152_N 上約 0.2 英吋之間。其他實施例中，在反應中無須停止旋轉即可改變基材位置。因此，反應中可執行位置態勢以控制沉積進程與沉積薄膜的工程特性。

能同時軸向與旋轉移動的支架機構 200 也能在處理腔室內的不同水平面或在處理腔室內的不同處理區域處理基材，第 3 圖是沉積腔室 300 的另一實施例之示意剖面圖。腔室 300 包含定義內部容積 342 的外殼 302。基材支架 304 配置於腔室 300 的內部容積 342，且藉由在外

殼 302 內延伸過一開口 344 的軸 308 耦合至致動器 306。在旋轉時，動器 306 將基材支架移動到腔室 300 的內部容積 342 內的不同處理位置 312 和 314。每一皆可為一排加熱燈的能源 322 及 324 可分別或一起用於增加腔室 300 的內部容積 342 的能量。

腔室 300 更進一步包含一或多個定義內部容積 342 內的處理區域的邊緣環 348。邊緣環 348 可包含上至五個邊緣環，例如介於一到五個邊緣環之間。某些實施例中，腔室可有複數個邊緣環。在第 3 圖中的實施例顯示三個邊緣環 316、318、320。

每一邊緣環定義至少一個處理區域的邊界，以及定位基材支架 304 以定義處理區域的下方邊界的開口。例如，第一邊緣環和在第一邊緣環上方的第二邊緣環定義第一處理區域。第一處理區域的下邊界由第一邊緣環定義，而第一處理區域的上邊界由第二邊緣環定義，第二邊緣環也可定義在第一處理區域之上的第二處理區域的下邊界。基材支架位於第一邊緣環附近、由第一邊緣環定義的開口內時，其提供第一處理區域一底板，同時基材於內部進行處理。

複數個邊緣環 348 包含一延伸過基材支架 304 的肩部 350 的邊緣環 320，其通常是腔室最上層的邊緣環。其他邊緣環，例如第 3 圖中的邊緣環 316 及 318，每一邊緣環有一開口可供基材支架 304 能通過，以利用各種由邊緣環定義的處理區域。

當基材支架定位於邊緣環 316、318 附近，第一和第二間隙 352 和 354 分別由邊緣環 316 和 318 的內徑及基材支架 304 的邊緣部份 356 所定義。例如當基材支架位於第一邊緣環 316 附近時，第一邊緣環 316 定義在第一邊緣環 316 的內徑及基材支架 304 的邊緣部份 356 之間的間隙 352，而當基材支架位於第二邊緣環 318 附近時，第二邊緣環 318 定義在第二邊緣環 318 的內徑及基材支架 304 的邊緣部份 356 之間的間隙 354。

在以多於或少於三個邊緣環為主的實施例中，間隙 352 和 354 或所有在邊緣環及基材支架之間的此類間隙可視腔室幾何形狀及要求的處理特性而變化寬度。大多數實施例中，每一間隙將有一寬度「W」，其尺寸在距離「D」的約 5% 至約 75% 之間，而距離「D」位於基材支架 304 的邊緣部份 356 和腔室外殼 302 之間。在適於處理 300 毫米基材的腔室中，每一間隙可有約 1 毫米至約 100 毫米的寬度。某些實施例中，間隙皆可有同樣的寬度 W，而在其他實施例中，如第 3 圖中所示，間隙可有不同的寬度 W。例如，第 3 圖所示，間隙 354 的寬度少於間隙 352 的寬度。

氣體供給至許多處理區域，處理區域為由穿過複數個氣體導管的邊緣環所定義，每一邊緣環皆耦合至處理區域。在第 3 圖中，三個氣體導管 326、328、330 供給氣體至分別由邊緣環 316、318、320 定義的三個處理區域。一單一氣體源 338 顯示為供給氣體至三個氣體導管

326、328、330，但複數氣體源也可在任何可信組態中用以供給任何數目的導管。氣體依序透過複數排氣導管從腔室排出，每一排氣導管皆類似氣體導管般耦合至處理區域。在第3圖中，三個排氣導管332、334、336將氣體排至排氣系統340，此表示任何數目的排氣系統可耦合至任何可信組態中任何數目的導管。

經由在最下層處理區域之下的開口310，基材可供至腔室及移離腔室。如前述與第2圖關聯的討論，升降機構藉接近性感測器或開關以停止轉動機構，而當基材支架304接近開口310附近的加載或卸載位置時則部署升降銷。

操作中，基材支架位於一邊緣環附近，如邊緣環318。經由用於由邊緣環318和基材支架304定義的處理區域的導管提供氣體，此導管在第3圖實施例中為氣體導管328。氣體橫流過配置在基材支架304上的基材以執行沉積處理，而過剩的氣體通過排氣導管334流出到排氣系統340。也可經由在活性處理區域之上及/或之下的處理區域提供氣體，以阻止反應氣體透過相鄰區域逃離活性處理區域。例如，於擁有由邊緣環318所定義的下層邊界的區域內處理時，透過氣體導管330及326提供非反應性的氣體或清洗氣體，使在邊緣環320之上及邊緣環318之下的區域之反應氣體濃度減至最低。

於第一處理區域處理後，基材支架304沿自身的一軸移動到第二處理區域。於處理區域間移動的期間，基材

支架維持旋轉以將非製造時間減至最少。在將基材支架移入位置之前，建立第二處理區域內的處理條件，如此處理程序會立即開始。

第 4 圖為根據另一實施例概略方法 400 的流程圖。方法 400 用於執行循環處理半導體基材，諸如原子層沉積 (ALD) 處理、化學氣相沉積 (CVD) 處理、磊晶處理、蝕刻處理。

步驟 410 中，在處理腔室內的基材支架上配置基材。諸如第 3 圖的腔室 300 般的處理腔室可用於操作方法 400。

步驟 420 中，在處理腔室內側的第一處理區域定位基材。基材支架由步驟 410 的加載或卸載位置移至第一處理區域。某些實施例中，第一處理區域由定義第一處理區域的第一分隔器定義，第一分隔器可為複數個第一分隔器。基材支架移動到第一分隔器附近時，配置於基材支架上的基材進入第一處理區域。

步驟 430 中，在第一處理區域的基材上完成第一處理循環。第一氣體供給至第一處理區域，且使用位在處理腔室內側或外側的基材支架或其他能源增能。一實施例中，處理期間內，熱源可置於腔室之上及/或之下以加熱基材。一實施例中，在基材抵達第一處理區域時，處理條件，如基材上的基材溫度和壓力都達到需求。其他實施例中，在定位基材支架前，於第一處理區域建立要求的處理條件。任一實施例中，當基材一進入第一處理區

域，處理可立刻開始。

步驟 440 中，藉移動基材支架將基材置於第二處理區域。類似第一處理區域，第二處理區域可由第二分隔器定義，以最小化從一處理區域至另一的氣體交叉流。亦可在二處理區域間提供氣體幕。氣體幕也可用於在二個沉積之間或蝕刻操作之間執行冷卻操作。氣體幕亦可用於操作之間從基材表面清洗反應物。

步驟 450 中，於第二處理區的基材上執行第二處理循環。第二氣體供給至第二處理區域。如同第一處理區域，可使用同樣能源或不同能源以加能至第二處理區域。例如，假如第一處理區域在第一能源附近且第二處理區域在第二能源附近，可在第一處理循環中使用第一能源且在第二處理循環中使用第二能源。

步驟 460 中，在處理期間旋轉基材，且於處理及定位基材的同時維持旋轉。對於不利旋轉的處理循環而言，旋轉可停止，稍後於需要旋轉的後續程序循環再起始。在處理區域之間移動基材的同時，通常維持旋轉，如此當基材進到下一處理區域時旋轉可立即起始。不會浪費時間等待旋轉達到需求轉速。

示範性實施例中，類似第 3 圖的腔室 300 般有三個處理區域的腔室可有效率地執行原子層沉積(ALD)處理。沉積第一前驅物於基材上的處理條件可建立在第一處理區域，例如最下層的處理區域，而沉積第二前驅物與第一前驅物反應的條件可在第二處理區域建立。執行原子層

沉積(ALD)等同於前述方法中於二處理區域移動基材。當基材在區域間移動時，於處理區域之間提供氣體幕以從基材移除過剩反應物。在第一與第二處理區域執行原子層沉積(ALD)處理之後，倘若需要，可在第三處理區域執行清潔操作。

另一示範性實施例中，可由在相鄰處理區域為兩處理建立處理條件且依前述方法在處理區域間移動基材，於此類腔室中執行連續沉積和蝕刻處理。該注意的是，藉由調整閒置處理區域的處理條件，有三或多個處理區域的處理腔室可用以執行長且複雜、含許多多於三個操作的處理。例如，在三個不同的處理區域執行三個操作之後，在閒置處理區域的處理條件可改變以執行基材上第四、第五或更進一步的操作。

在某些實施例中，在處理區域建立處理條件可包括活化前驅物。一實施例中，遠端活化的前驅物可提供至一或多個處理區域。遠端活化前驅物可提供至一處理區域，而非活化或惰性前驅物提供至相鄰處理區域。在一實施例中，處理區域例如最上層或最下層處理區域，可置於鄰近電感源，其於最上層或最下層處理區域產生感應耦合電漿。當電感源衰退到低於驅進相鄰處理區域的反應所需求的層級時，選擇以驅進相鄰處理區域的反應的能量層級，將能量耦合至要求的處理區域可操作電感源。此等條件可用於執行龐大操作序列中的一部分的電漿沉積、電漿蝕刻或電漿清潔操作。倘若需要，倘若在某些

處理區域中要求某些操作，電偏壓可耦合至基材支架，
前述是針對本發明實施例，可不背離基本範圍，設計
其他及更進一步的本發明實施例。

【圖式簡單說明】

參考有某些繪製在附錄圖的實施例，可得到之前簡短
總結的本發明的更特別的描述，如此，可詳細瞭解之前
陳述的本發明的特徵之方法。但要注意的是，附錄圖只
繪示本發明的典型實施例，因本發明同意其他同等有效
的實施例，故不視為其範圍限制。

第 1 圖為沉積腔室之實施例的示意截面視圖。

第 2 圖為顯示於第 1 圖之沉積腔室的部份的截面詳細
視圖。

第 3 圖為沉積腔室之另一實施例的示意截面視圖。

第 4 圖為根據另一實施例總結一方法之流程圖。

為有助於瞭解，如此處可能，使用同一元件符號以指
定共通於各圖的同一元件。應認知到在一實施例中公開
的元件可有利於不在其他實施例再特別說明。

【主要元件符號說明】

D 距離

W 寬度

100 腔室

101 外殼結構

102 軸線

103 下層石英部份

104	上層石英窗	170	升降銷
105	上層石英腔室	172	表面
106	徑向	174	升降銷套環
110A	燈模組	200	支架機構
110B	燈模組	202	支架軸組件
112	進入口	204	支撐架
113	出口	206	第一升降構件
114	基材	208	第一外延元件
116	表面	210	支架盤
117	表面支架	214	支架杯
118	處理容積	216	第二升降構件
120	第一端	218	第二外延元件
122	箭號	220	腔室聯結器
124	下層石英腔室	222	旋轉馬達
130	石英腔室	224	磁性致動器
131	襯墊	226	轉子
138	出口	228	升降銷致動器
140	支架軸	230	第二端
150	氣體分配組件	232	上層伸縮囊
152N	通道	234	下層伸縮囊
156	管狀加熱元件	240	旋轉組件
158	通口	250	升降組件

252	升降馬達	318	邊緣環
256	升降致動器	320	邊緣環
258	升降聯結器	322	能源
260	壓縮架	324	能源
262	壓縮座	326	氣體導管
264	馬達座	328	氣體導管
266	彈性構件	330	氣體導管
268A	感測器	332	排氣導管
268B	感測器	334	排氣導管
268	上層止檔	336	排氣導管
270	下層止檔	338	單一氣體源
272	感測器盤	340	排氣系統
274	控制器	342	內部容積
300	腔室	344	開口
302	外殼	348	邊緣環
304	基材支架	350	肩部
306	致動器	352	間隙
308	軸	354	間隙
310	開口	356	邊緣部份
312	處理位置	400	方法
314	處理位置	410	步驟
316	邊緣環	420	步驟

430 步驟

450 步驟

440 步驟

460 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；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：98131639

※ 申請日期：2009 年 9 月 18 日

※IPC 分類：H01L 21/20 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有多個處理位準與雙軸機動升降機構之 CVD 反應器/CVD reactor with multiple processing levels and dual-axis motorized lift mechanism

二、中文發明摘要：

茲揭示一種用以處理基材的設備，包含一處理腔室、一基材支架、一配置於腔室內的升降銷組件。基材支架與升降銷組件係耦合至一升降機構，其控制基材支架與升降銷之定位並且使基材支架旋轉。升降機構包括至少一感測器，其當基材支架與升降銷間的空隙允許基材支架旋轉時產生訊號。該能夠同時軸向移動與旋轉的基材支架可用於一處理腔室，其包含由邊緣環所分隔之多重處理區間。基材可藉由在多重處理區間之間移動以供連續或循環處理。

三、英文發明摘要：

An apparatus for processing a substrate, comprising a processing chamber and a substrate support and lift pin assembly disposed within the chamber. The substrate support and lift pin assembly are coupled to a lift mechanism that controls positioning of the substrate support and the lift pins and provides rotation for the substrate support. The lift mechanism includes at least one sensor capable of generating a signal when clearance between the

substrate support and the lift pins allows rotation of the substrate support to begin. The substrate support capable of concurrent axial motion and rotation may be used in a processing chamber comprising multiple processing zones separated by edge rings. Substrates may be subjected to successive or cyclical processes by moving between the multiple processing zones.

七、申請專利範圍：

1. 一種處理一半導體基材的處理腔室，包含：

- 一外殼，定義該處理腔室的一內部容積；
- 一或多個邊緣環，沿該外殼配置，每一邊緣環定義該處理腔室的該內部容積內至少一個處理區域的一邊界；
- 一基材支架，配置在該腔室的該內部容積且配置成，在以平行該中央軸線的一方向移動時，可繞該基材支架的一中心軸線旋轉；以及
- 一氣體導管，耦合至該處理腔室的每一處理區域。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之處理腔室，其中每一邊緣環定義在該邊緣環之上的一處理區域的一邊界及一開口，該基材支架定位在該開口中以形成該處理區域之一底板。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之處理腔室，其中該一或多個邊緣環包含三至五個邊緣環。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之處理腔室，其中該基材支架包含一肩部，並且至少一邊緣環延伸超過該肩部。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之處理腔室，其中該一或多個邊緣環包含一邊緣環，其延伸超過該基材支架的

該肩部，且該延伸超過該基材支架的該肩部的邊緣環係在該處理腔室中該最上層的邊緣環。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之處理腔室，其中該一或多個邊緣環包含：一第一邊緣環及一第二邊緣環，該第一邊緣環定義一第一間隙，當該基材支架位於該第一邊緣環附近，該第一間隙位於該第一邊緣環的一內徑及該基材支架的一邊緣部份之間，該第二邊緣環定義一第二間隙，當該基材支架位於該第二邊緣環附近，該第二間隙位於該第二邊緣環的一內徑及該基材支架的一邊緣部份之間，該第一間隙和該第二間隙的寬度不同。

7. 一種處理一半導體基材的方法，包含以下步驟：

將該基材定位於該處理腔室內的一基材支架上；
旋轉該基材支架上之該基材；以及
於旋轉基材的同時，沿一旋轉軸線移動該基材。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，進一步包含以下步驟：在旋轉該基材時，提供一處理氣體至該處理腔室。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，進一步包含以下步驟：藉由在該處理腔室內定位多個分隔器以定義複

數個處理區域，該基材支架能通過該等分隔器。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，進一步包含以下步驟：

在一第一處理區域處理該基材；

維持該基材旋轉；

沿該旋轉軸線移動該基材至一第二處理區域；以及在該第二處理區域處理該基材。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中在該第一處理區域處理該基材之步驟包含以下步驟：在該第一處理區域提供一第一處理條件，以及在該第二處理區域處理該基材之步驟包含以下步驟：在該第二處理區域提供一第二處理條件。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中在該第一處理區域處理該基材之步驟更進一步包含以下步驟：提供一非反應性氣體至該第二處理區域。

13. 一種處理腔室，包含：

一基材支架，配置在該處理腔室內，該基材支架包含：

一基材支架表面，與延伸穿過該處理腔室的一底板的一支架軸的一第一端耦合，且與在該支架軸的一第二端的一旋轉組件耦合；

一升降組件，包含耦合至該旋轉組件並且耦合至一升降致動器的一第一升降構件，以及耦合至該支架軸並且耦合至一升降銷致動器的一第二升降構件。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之該處理腔室，其中該升降組件進一步包含：一升降馬達、固定至該升降馬達的一止檔、將該止檔耦合至該第一升降構件的一彈性構件。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之該處理腔室，其中該旋轉組件包含：一支架杯，配置在該支架軸的該第二段旁邊且藉該第一升降構件耦合至該升降組件。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之該處理腔室，其中該支架杯包含：複數個磁性插件，其磁性耦合至附接於該支架軸的一磁性轉子。

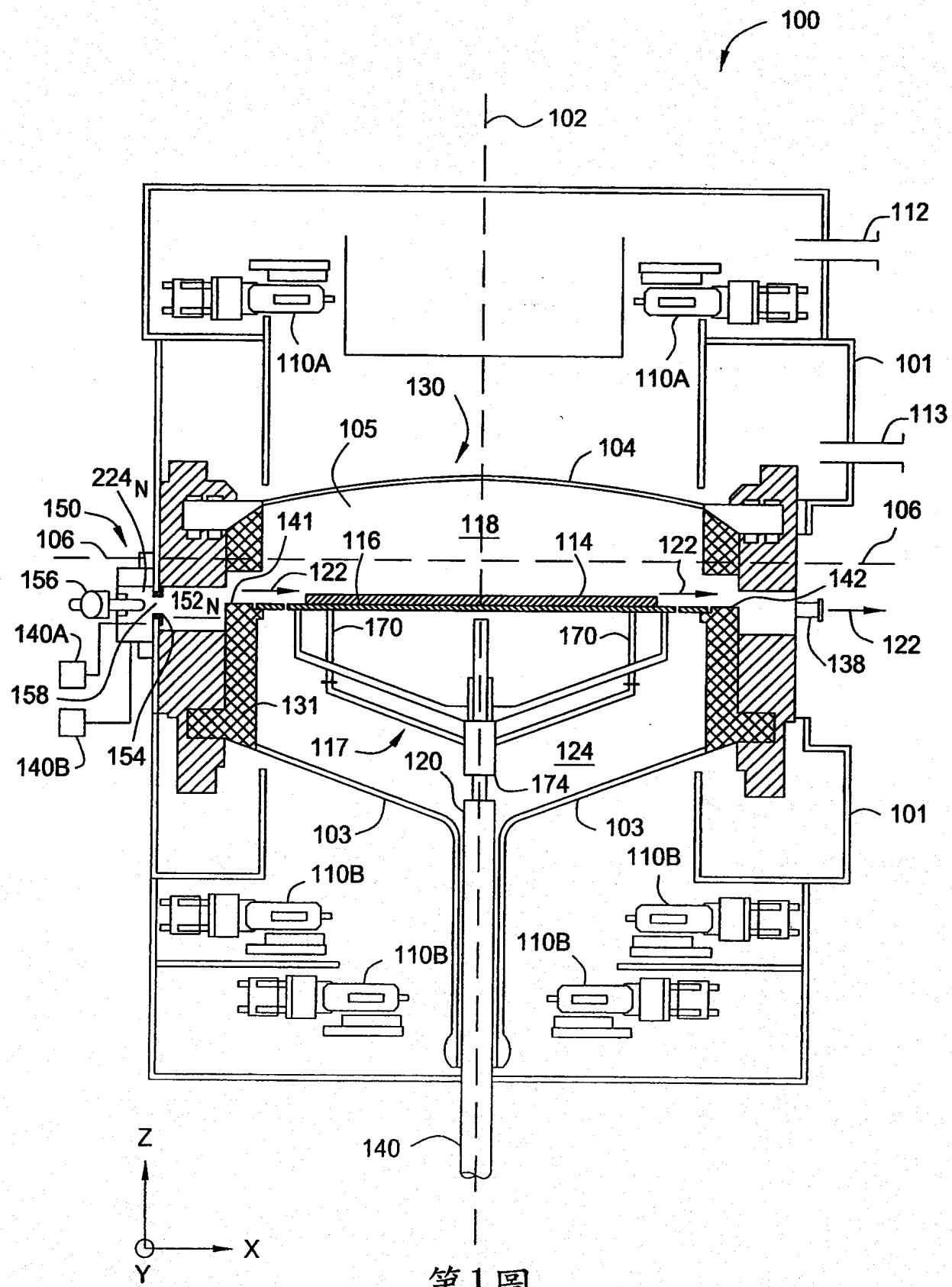
17. 如申請專利範圍第 13 項所述之該處理腔室，其中該升降組件更進一步包含：一感測器，其電性耦合至該旋轉組件並且由該第一升降構件的該位置啟動。

18. 如申請專利範圍第 13 項所述之該處理腔室，其中該第二升降構件沿該支架軸、在該止檔與附接至該升降

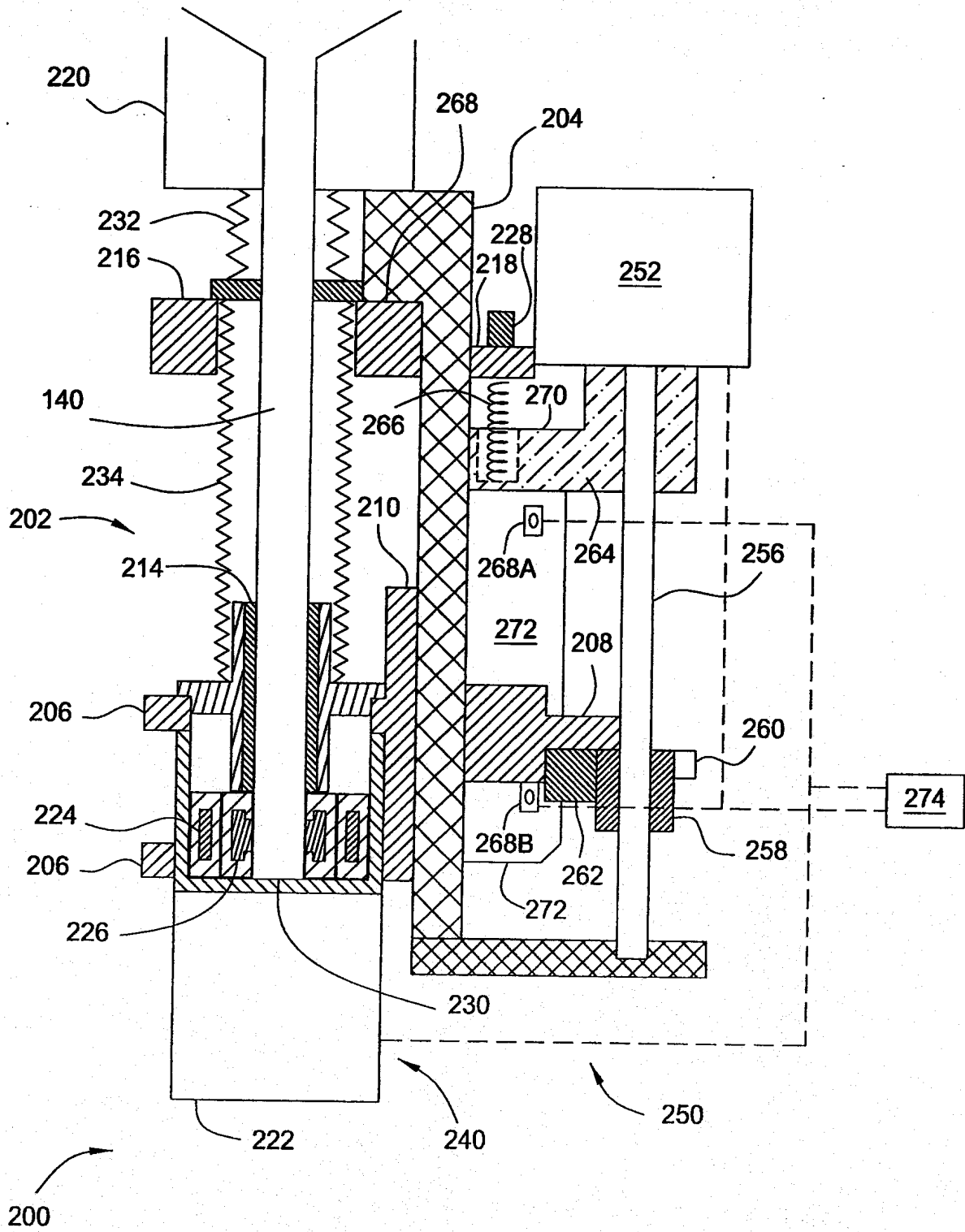
組件的一限制構件之間行進。

19.如申請專利範圍第 13 項所述之該處理腔室，其中該升降致動器包含：一螺桿以及耦合至該第二升降構件的一螺紋套環。

20.如申請專利範圍第 16 項所述之該處理腔室，其中該支架杯係耦合至一旋轉馬達。



第1圖



第2圖

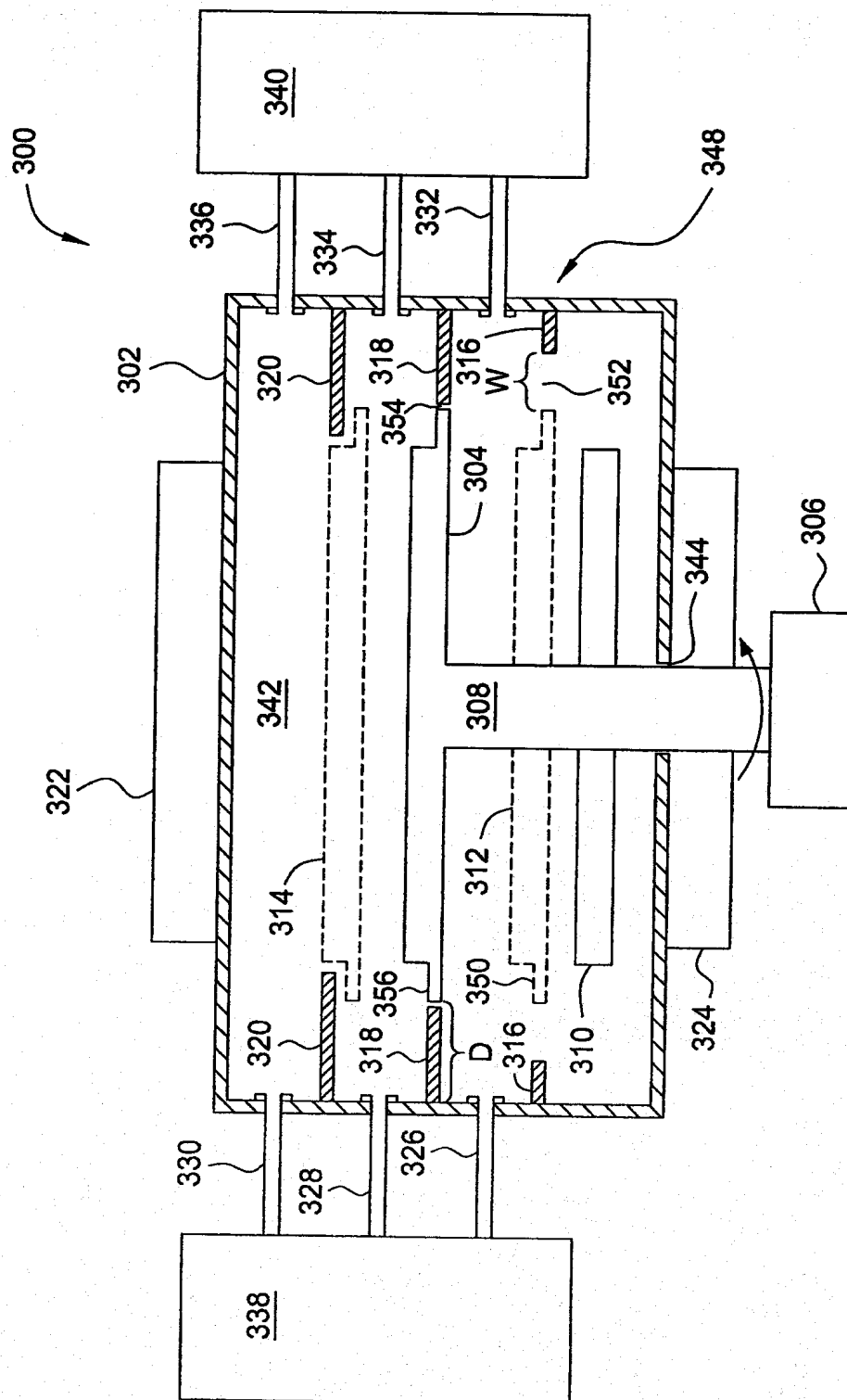
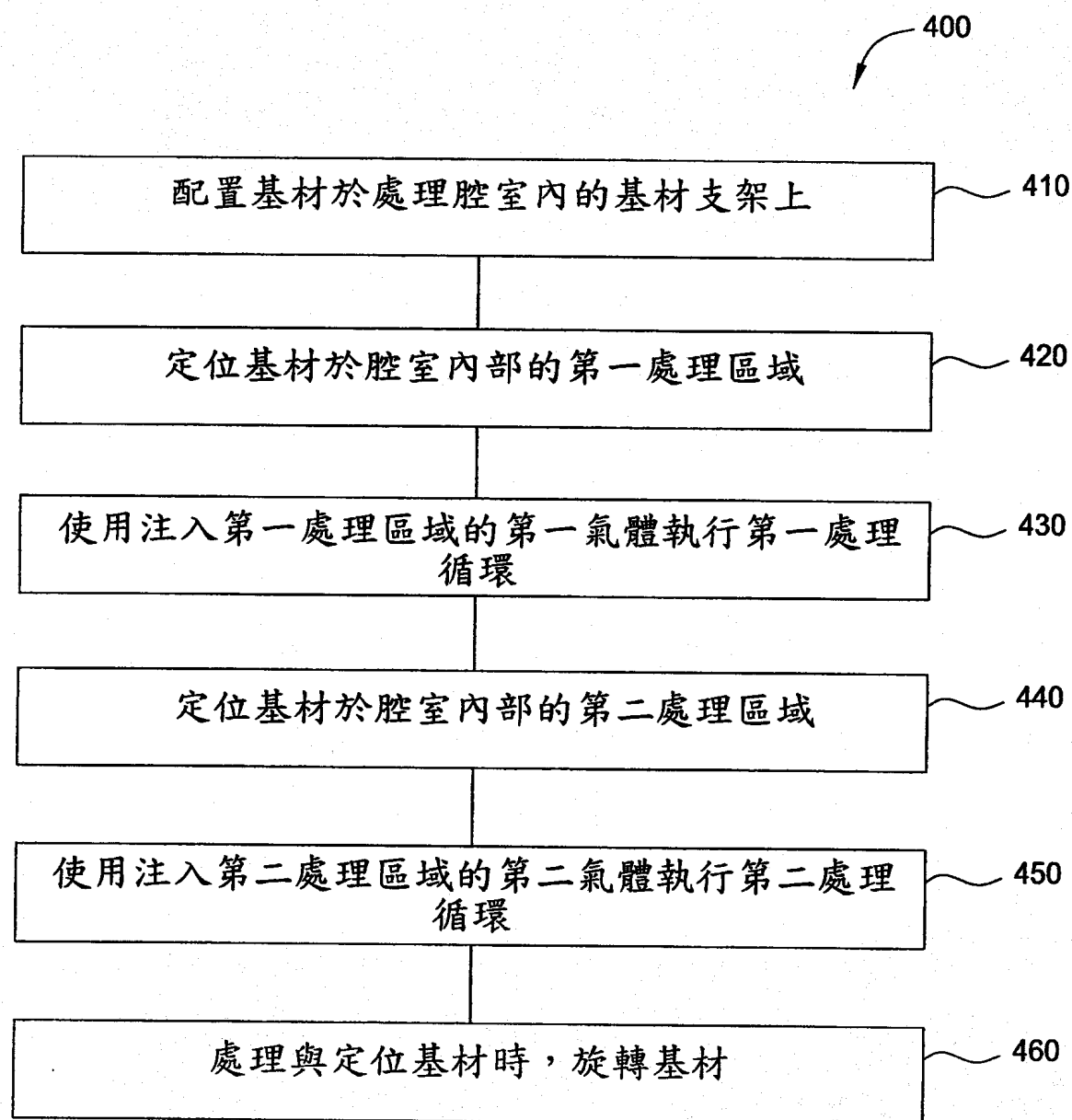


圖
第3



第4圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

D	距離	326	氣體導管
W	寬度	328	氣體導管
300	腔室	330	氣體導管
302	外殼	332	排氣導管
304	基材支架	334	排氣導管
306	致動器	336	排氣導管
308	軸	338	單一氣體源
310	開口	340	排氣系統
312	處理位置	342	內部容積
314	處理位置	344	開口
316	邊緣環	348	邊緣環
318	邊緣環	350	肩部
320	邊緣環	352	間隙
322	能源	354	間隙
324	能源	356	邊緣部份

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