



(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 I615500 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：103115003

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 25 日

(51) Int. Cl. : C23C16/455 (2006.01)

C23C16/54 (2006.01)

(30) 優先權：2013/05/01 美國

61/818,198

(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：劉樹坤 LAU, SHU-KWAN (HK)；薩米爾梅莫特圖格魯爾 SAMIR, MEHMET

TUGRUL (US)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

US 2012/0240853A1

US 2013/0052348A1

審查人員：許勝宗

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 36 頁

(54) 名稱

用於操控磊晶沉積腔室流量的注入及排放設計

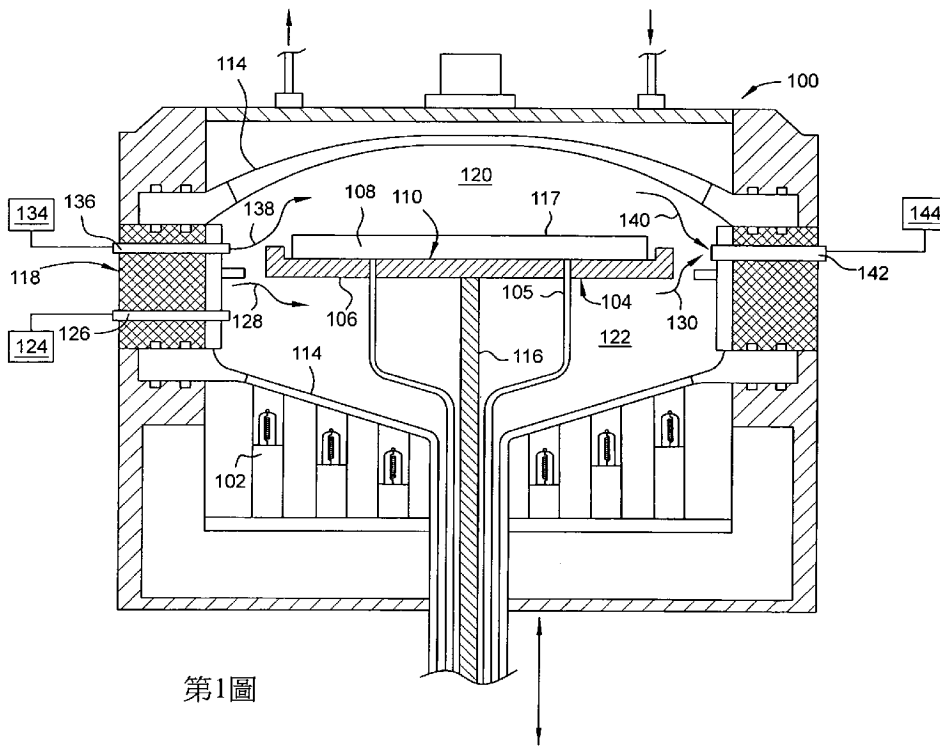
INJECT AND EXHAUST DESIGN FOR EPI CHAMBER FLOW MANIPULATION

(57) 摘要

本文所述的實施例大體上係關於處理腔室中的流量控制。該處理腔室可包括一流量控制排放器與一寬注入器的組合。該流量控制排放器與該寬注入器可提供當該等氣體進入與離開該腔室時的處理氣體的受控流量，以及控制已經存在於該腔室中的該等氣體。因此，整體的沉積分佈可維持得更均勻。

The embodiments described herein generally relate to a flow control in a process chamber. The process chamber can include combinations of a flow control exhaust and a broad inject. The flow control exhaust and the broad inject can provide for controlled flow of process gases, as the gases both enter and leave the chamber, as well as controlling the gases already present in the chamber. Therefore, the overall deposition profile can be maintained more uniform.

指定代表圖：

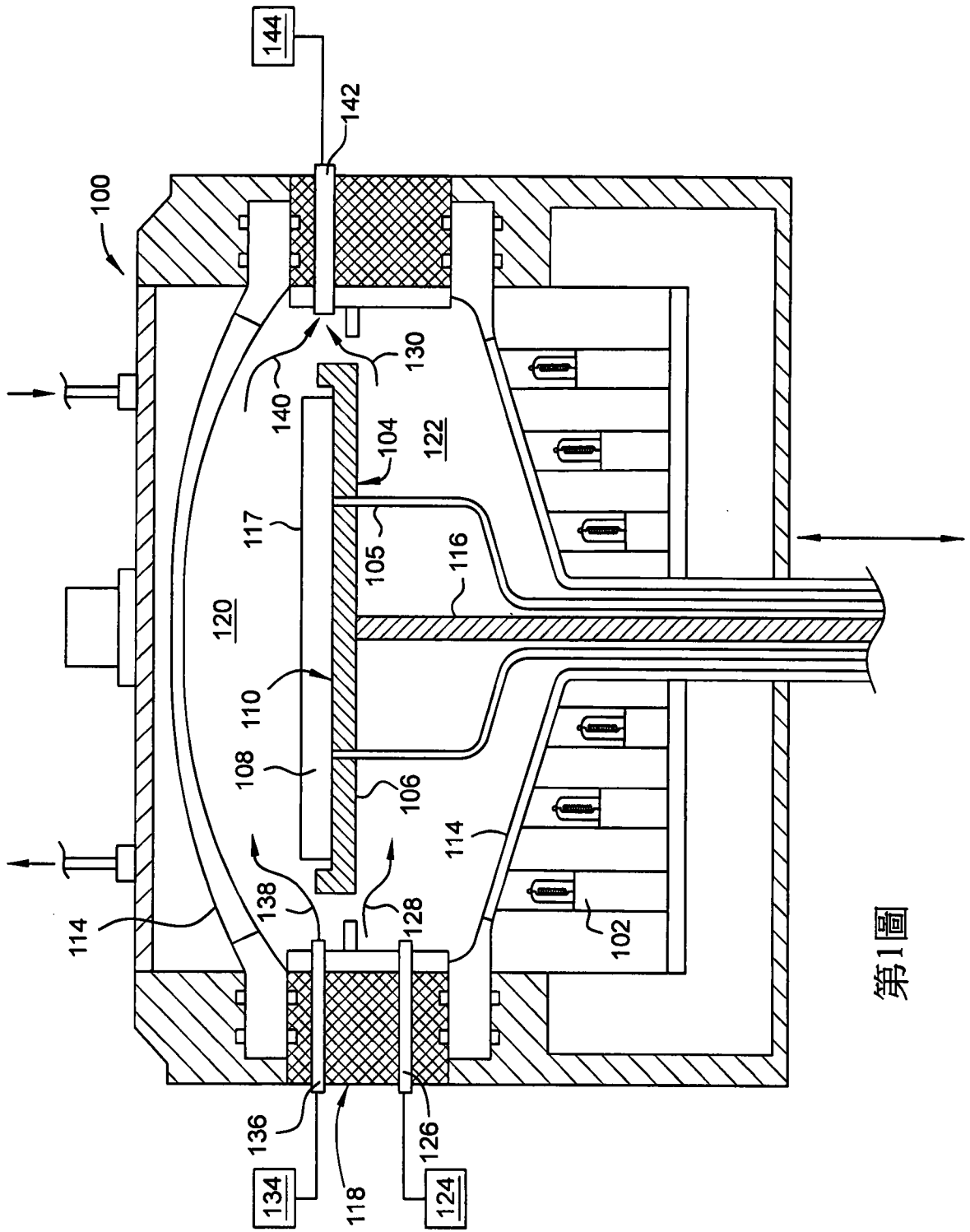


第1圖

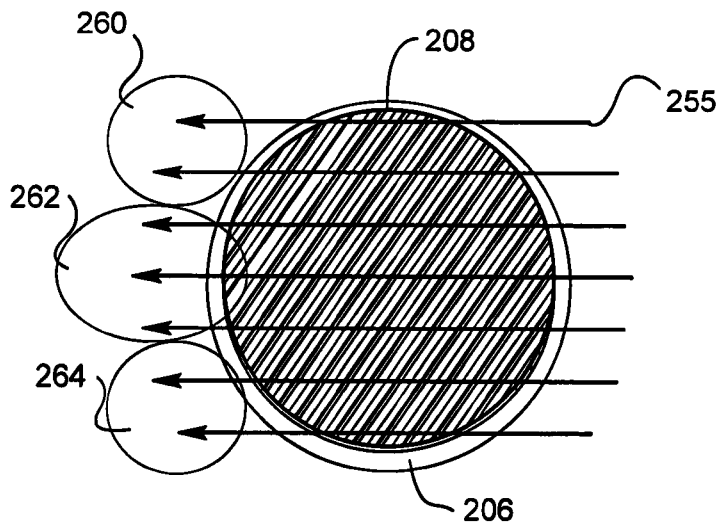
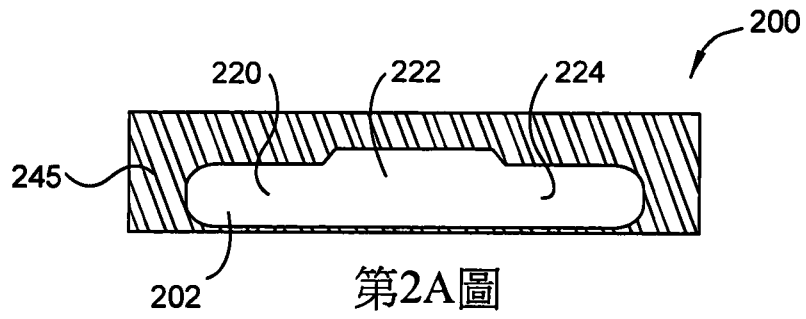
符號簡單說明：

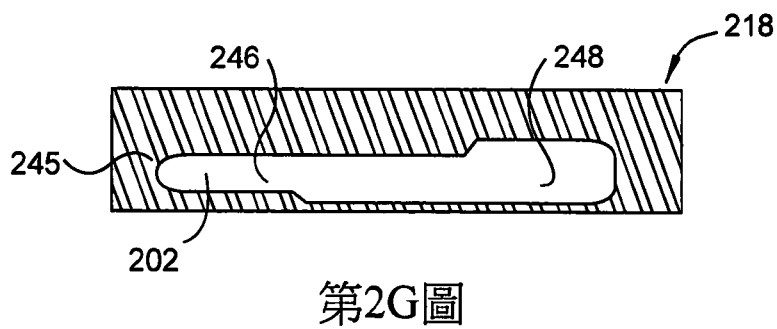
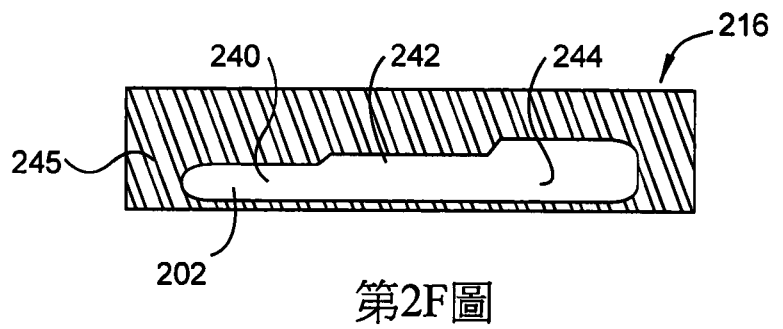
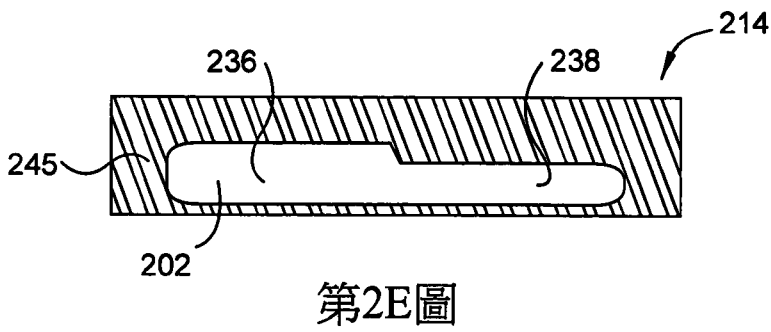
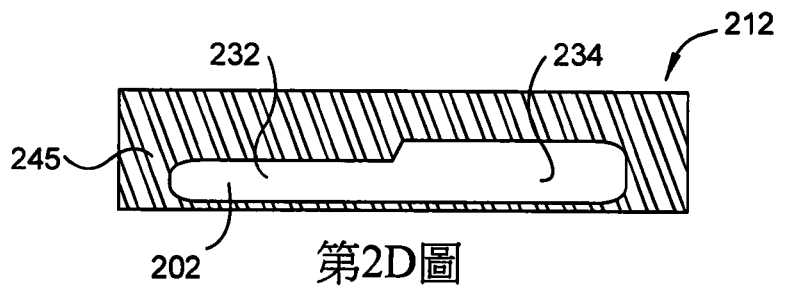
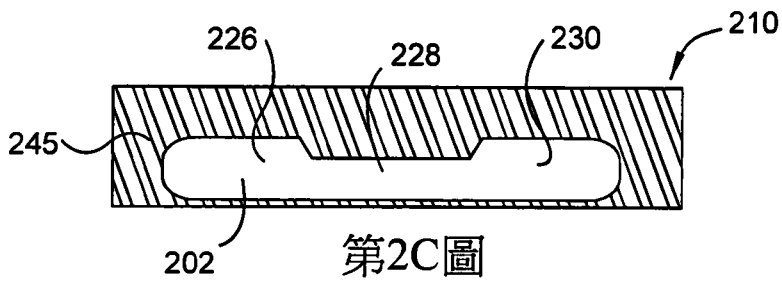
- 100 . . . 處理腔室
- 102 . . . 加熱燈
- 104 . . . 背側
- 105 . . . 升舉銷
- 106 . . . 基板支座
- 108 . . . 基板
- 110 . . . 前側
- 114 . . . 上圓頂
- 116 . . . 中心軸
- 117 . . . 裝置側
- 118 . . . 基座環
- 120 . . . 處理氣體區域
- 122 . . . 淨化氣體區域
- 124 . . . 淨化氣體源
- 126 . . . 淨化氣體入口
- 128 . . . 流動路徑
- 130 . . . 流動路徑
- 134 . . . 處理氣體供應源
- 136 . . . 處理氣體入口
- 138 . . . 流動路徑
- 140 . . . 流動路徑
- 142 . . . 氣體出口
- 144 . . . 真空泵

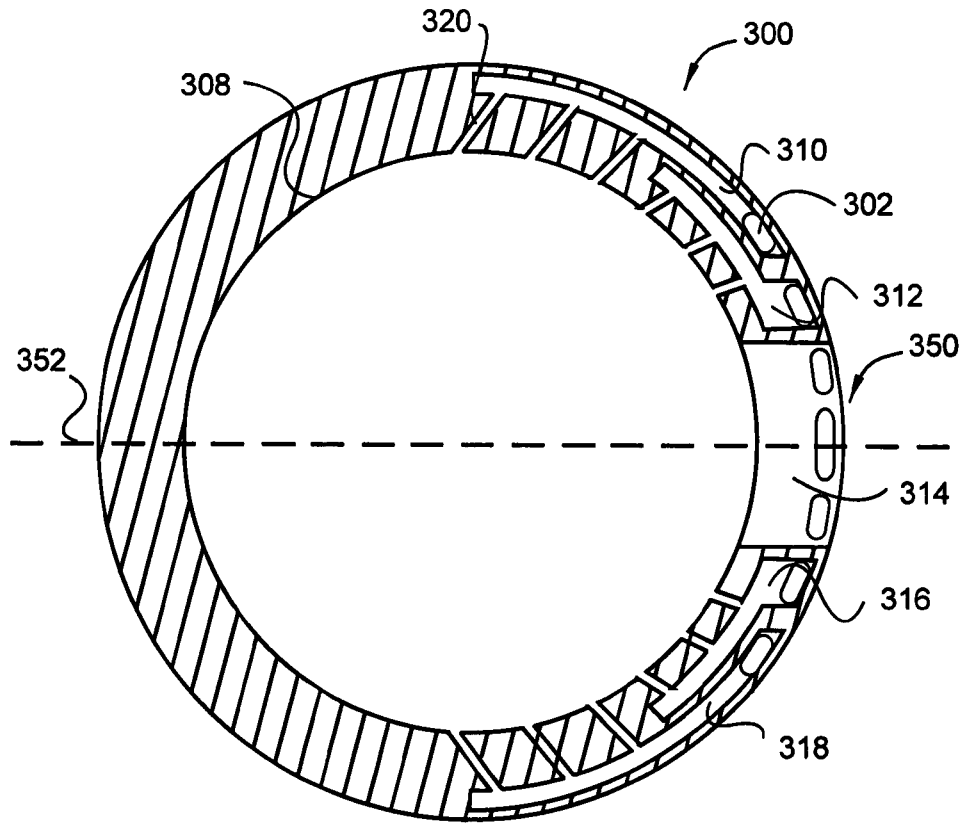
圖式



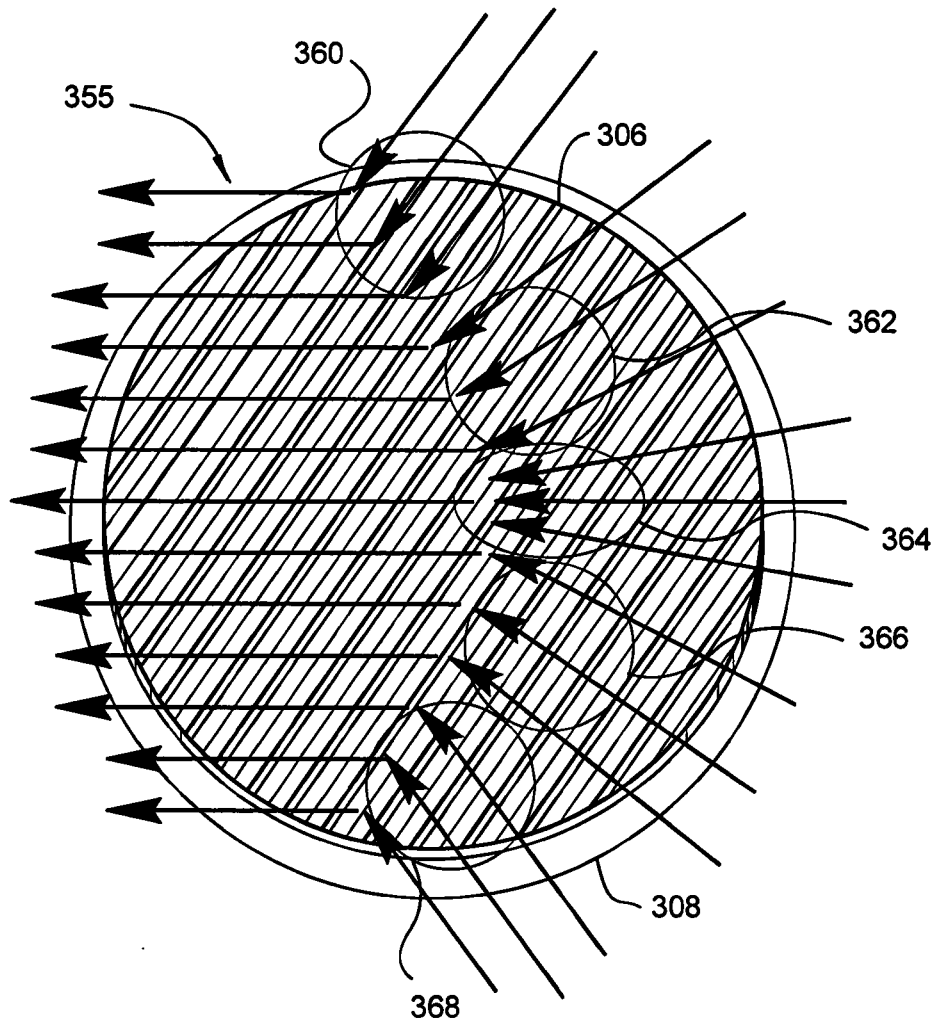
第1圖







第3A圖



第3B圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文)

用於操控磊晶沉積腔室流量的注入及排放設計

INJECT AND EXHAUST DESIGN FOR EPI CHAMBER

FLOW MANIPULATION

【技術領域】

【0001】 本文所揭示的實施例大體上係關於處理腔室中的流量控制。

【先前技術】

【0002】 磊晶層係生長於結晶基板上的結晶膜。下面的基板作用為用於生長膜的模板，使得磊晶層的結晶特性係由下面的結晶基板所界定。亦即，結晶基板提供結晶晶種來用於磊晶生長。該基板可為例如單晶矽、矽化鍺或 SOI 晶圓。

【0003】 磊晶層的生長通常在磊晶沉積 (Epi, epitaxial deposition) 腔室中使用化學氣相沈積 (CVD, chemical vapor deposition) 來達成。基板載入於 CVD 反應器中，CVD 反應器之後係利用不反應的氣體來清洗，例如 He、Ar、N₂ 或 H₂。反應器的溫度漸漸上升，且載體氣體與反應氣體的混合物係利用特定的流動動力學而引入反應器中。摻雜劑氣體也可在沉積期間或在沉積之後的佈植期間引入。當已經達到磊晶層的所欲厚度時，不反應的氣體再次被用於清洗反應器，且溫度漸漸下降。

【0004】 流量係磊晶沉積(Epi)腔室設計與 Epi 沉積性能的關鍵因子。Epi 腔室通常著重於產生均勻的流量場。隨著 Epi 腔室處理變得更加複雜，預期將使用較大的晶圓，且流量場的均勻性將變得更困難。

【0005】 因此，本領域中需要基板處理期間不同的流量控制，以達成磊晶生長。

【發明內容】

【0006】 本文所述的實施例大體上係關於處理腔室，其具有結構來提供氣體流量控制。在一實施例中，一種裝置可包括：一處理腔室；一基板支座，該基板支座設置於該處理腔室內，用於支撐一基板，該基板支座大體上界定該處理腔室的一處理區域；以及一寬注入器，該寬注入器流體連接於該處理區域。該寬注入器可包括：一或更多個注入入口；一或更多個注入路徑，該一或更多個注入路徑流體連接於該一或更多個注入入口的至少一者；以及一或更多個注入埠口，該一或更多個注入埠口流體連接於該等注入路徑的至少一者。

【0007】 在另一實施例中，一種裝置可包括：一處理腔室；一基板支座，該基板支座設置於該處理腔室內，用於支撐一基板；一下圓頂，該下圓頂設置於該基板支座之下；一上圓頂，該上圓頂設置成相對於該下圓頂；一基座環，該基座環設置於該上圓頂與該下圓頂之間，該上圓頂、該基座環與該下圓頂大體上界定了該處理腔室的一處理區域；以及一流量控制排放器，該流量控制排放器流體連接於該處理區域，該流量控制排放器包括一或更多個流量控制結構。

【圖式簡單說明】

【0008】 因此，藉由參照實施例，可更詳細瞭解本發明之上述特徵，且對簡短總結於上的本發明有更具體的敘述，某些實施例是例示於所附圖式中。但是，注意到，所附圖式只例示本發明之一般實施例且因此不視為限制其範圍，因為本發明可容許其他等效實施例。

第 1 圖根據一實施例，例示背側加熱處理腔室 100 的示意剖面視圖；

第 2A-2G 圖根據一實施例，繪示流量控制氣體出口；

第 3A 圖根據一實施例，繪示具有寬注入器的處理腔室的頂部橫剖面視圖；及

第 3B 圖根據一實施例，繪示處理腔室從寬注入器接收的區域流量。

為了促進瞭解，已經在任何可能的地方使用相同的元件符號來表示圖式中共同的相同元件。可瞭解到，一實施例的元件與特徵可有利地併入在其他實施例中，而不用另外詳述。

【實施方式】

【0009】 本文所揭示的實施例大體上係關於用於處理腔室的入口與出口，以控制處理腔室中的流量場。本文所述的係流量控制氣體出口與寬注入器，用於一或更多個處理腔室。隨著裝置尺寸的縮小，流量場的控制預期會變得更重要。藉由控制流率，可更佳地控制：氣體進與出處理區域時的方向性與流速、沉積中所用的氣體的動力學、以及因此基板上的薄

膜的沉積。本文所揭示的本發明實施例將參照下面圖式來更清楚地敘述。

【0010】 第 1 圖根據一實施例，例示背側加熱處理腔室 100 的示意剖面視圖。可適於受益於本發明的處理腔室的一範例係 Epi 處理腔室，其可從位於加州的聖克拉拉的應用材料公司取得。可瞭解到，其他處理腔室（包括那些來自其他製造商的）可適於實行本發明。

【0011】 處理腔室 100 可用於處理一或更多個基板，包括在基板 108 的上表面上沉積材料。處理腔室 100 可包括處理腔室加熱裝置，例如輻射加熱燈 102 陣列，用於加熱基板支座 106 的背側 104 或設置於處理腔室 100 內的基板 108 的背側，以及其他元件。基板支座 106 可為類似圓盤的基板支座 106，如同所示，或者基板支座 106 可為類似環的基板支座（未圖示），從基板的邊緣來支撐基板，或者基板支座 106 可為銷型的支座，藉由最小的接觸支柱或銷從底部來支撐基板。

【0012】 在此實施例，基板支座 106 係繪示為位於處理腔室 100 內、在上圓頂 114 與下圓頂之間。上圓頂 114 與下圓頂以及設置於上圓頂 114 與下圓頂之間的基座環 118 可界定處理腔室 100 的內部區域。基板 108（未依尺寸繪示）可透過裝載埠（未圖示）被帶至處理腔室 100 中並且定位於基板支座 106 上，裝載埠被基板支座 106 遮擋了。

【0013】 基座環 118 可大體上包括裝載埠、處理氣體入口 136 與氣體出口 142。基座環 118 可具有大體上橢圓形的形狀，其中長邊在裝載埠上且短邊分別在處理氣體入口 136 與氣體出

口 142 上。基座環 118 可具有任何所欲的形狀，只要裝載埠、處理氣體入口 136 與氣體出口 142 相對於彼此與裝載埠係有角度地偏移大約 90° 。例如，裝載埠可位於處理氣體入口 136 與氣體出口 142 之間的一側處，其中處理氣體入口 136 與氣體出口 142 設置於基座環 118 的相反端處。在多個實施例中，裝載埠、處理氣體入口 136 與氣體出口 142 對準於彼此並且設置於實質上相同的高度。

【0014】 基板支座 106 係圖示於升高的處理位置中，但是基板支座 106 可由致動器（未圖示）垂直地橫越至處理位置之下的裝載位置，以允許升舉銷 105 接觸下圓頂、通過基板支座 106 與中心軸 116 中的孔、並且將基板 108 從基板支座 106 升舉。機器人（未圖示）可之後進入處理腔室 100，以通過裝載埠從處理腔室 100 接合且移除基板 108。基板支座 106 之後可受致動升高至處理位置，以將基板 108 放置在基板支座 106 的前側 110 上，其中基板 108 的裝置側 117 係面朝上。

【0015】 基板支座 106 位於處理位置中時，將處理腔室 100 的內部容積分成處理氣體區域 120（在基板之上）與淨化氣體區域 122（在基板支座 106 之下）。基板支座 106 在處理期間可藉由中心軸 116 而旋轉，以最小化處理腔室 100 內的熱與處理氣體流量空間異常的影響，且因此促成均勻的基板 108 處理。基板支座 106 由中心軸 116 支撐，中心軸 116 在裝載與卸載以及某些實例的基板 108 處理期間將基板 108 移動於上與下的方向中。基板支座 106 可由碳化矽或塗覆有碳化矽的石墨形成，以吸收來自燈 102 的輻射能量並且傳導該輻射

能量至基板 108。

【0016】 通常，上圓頂 114 的中心窗部與下圓頂的底部係由光學上透明的材料形成，例如石英。上圓頂 114 的彎曲度與厚度可配置來操縱處理腔室中的流量場的均勻性。

【0017】 燈 102 可設置成相鄰於下圓頂且在下圓頂之下，以指定的方式圍繞中心軸 116，以在處理氣體通過時，獨立地控制在基板 108 的各種區域處的溫度，藉此促進材料沉積在基板 108 的上表面上。燈 102 可設置來加熱基板 108 至大約攝氏 200 度至大約攝氏 1600 度的溫度範圍內。雖然未在此詳細討論，沉積的材料可包括矽、摻雜的矽、鍺、摻雜的鍺、矽化鍺、摻雜的矽化鍺、砷化鎵、氮化鎵、或氮化鎵鋁。

【0018】 供應自處理氣體供應源 134 的處理氣體通過處理氣體入口 136 而引入處理氣體區域 120 中，處理氣體入口 136 形成於基座環 118 的側壁中。處理氣體入口 136 係配置來在大體上徑向向內的方向中導引處理氣體。在膜形成處理期間，基板支座 106 位於處理位置中，處理位置可相鄰於處理氣體入口 136 且在大約相同於處理氣體入口 136 的高度處，允許處理氣體沿著流動路徑 138 橫越基板 108 的上表面向上且循環地流動。處理氣體通過氣體出口 142 離開處理氣體區域 120 (沿著流動路徑 140)，氣體出口 142 位於處理腔室 100 相對於處理氣體入口 136 的側部上。通過氣體出口 142 的處理氣體的移除可藉由耦接於氣體出口 142 的真空泵 144 來促成。

【0019】 供應自淨化氣體源 124 的淨化氣體通過淨化氣體入

口 126 而引入淨化氣體區域 122 中，淨化氣體入口 126 形成於基座環 118 的側壁中。淨化氣體入口 126 設置於處理氣體入口 136 之下的高度處。若使用圓形屏蔽部，圓形屏蔽部可設置於處理氣體入口 136 與淨化氣體入口 126 之間。在任一實例中，淨化氣體入口 126 可配置來在大體上徑向向內的方向中導引淨化氣體。若需要的話，淨化氣體入口 126 可配置來在向上的方向中導引淨化氣體。在膜形成處理期間，基板支座 106 位於一位置中，使得淨化氣體沿著流動路徑 128 橫越基板支座 106 的背側 104 向下且循環地流動。不受任何特定理論限制，相信淨化氣體的流動可以防止或實質上避免處理氣體流動進入淨化氣體區域 122，或者減少處理氣體擴散進入淨化氣體區域 122（亦即，在基板支座 106 之下的區域）。淨化氣體離開淨化氣體區域 122（沿著流動路徑 130）並且通過氣體出口 142 而排出處理腔室，氣體出口 142 位於處理腔室 100 相對於淨化氣體入口 126 的側部上。

流量控制排放器

【0020】 雖然一般相信均勻流量是較佳的，更先進的沉積處理可能需要較高階的流量場控制。因此，流量控制排放器可提供一或更多個流量場區域的較高階控制。流量控制排放器可具有偏移的傳導性，偏移的傳導性可導致橫越排放器的流量區域性。流量區域性可往上游傳送某段距離，其中晶圓上的沉積會受到影響。流量控制排放器可併入於其他流量控制機構，例如區域注入器，以達成橫越處理區域的偏移流量場，例如參照第 1 圖所述的處理氣體區域 120。流量控制排放器可

透過例如流量控制氣體出口的機構來達成。

【0021】 第 2A 圖至第 2G 圖根據一實施例，繪示流量控制氣體出口 200。在一實施例中，參照第 1 圖所述的氣體出口 142 可為流量控制氣體出口 200。流量控制氣體出口可具有孔 202 形成於氣體出口主體 245 中。在某些實施例中，流量控制氣體出口 200 可具有孔 202 係具有多種構造，使得進入氣體出口 242 的氣體可具有不同的速度，該速度由相對於該開孔的位置來決定。

【0022】 第 2A 圖根據一實施例，為流量控制氣體出口 200。雖然孔 202 在此係繪示為完全由氣體出口主體 245 圍繞，孔 202 可形成為多個元件組合中的開孔。例如，孔 202 可為形成於腔室壁部（未圖示）與氣體出口主體 245 之間的開孔。可設想出另外的配置，本文不直接敘述了。

【0023】 在此實施例中，孔 202 具有複數個流量控制結構形成於其中，本文繪示為第一結構 220、第二結構 222 與第三結構 224。在一或更多個實施例中，流量控制結構可多於或少於三。第一結構 220、第二結構 222 與第三結構 224 可各自具有多種形狀，使得當存在的氣體 255 離開腔室時，進入的角度與進入的空間可用於控制存在的氣體 255 的方向性與速度。存在的氣體可包括處理氣體、淨化氣體或者其他在處理期間可能存在的氣體。用於第一結構 220、第二結構 222 與第三結構 224（或者當使用多於或少於三個結構時的另外結構）的每一者的形狀可不同於彼此，使得每一結構在存在的氣體 255 中產生可界定的區域。

【0024】 在此實施例中，第一結構 220 與第三結構 224 小於第二結構 222。因此，可預期，當真空泵 144 操作時，靠近第二結構 222 的氣體會以較大的體積與較低的速度流動，相較於靠近第一結構 220 或第三結構 224 的氣體。

【0025】 第 2B 圖為存在的氣體 255 的俯視圖，如同相關於第 2A 圖所述的流量控制氣體出口 200 所預期的。存在的氣體 255 可從氣體入口 136 傳送，如同參照第 1 圖所述的。存在的氣體 255 以特定的流率與特定的流速流動於基板 208 之上，基板 208 位於基板支座 206 上。存在的氣體 255 之後藉由流量控制氣體出口 200 接收。根據第一結構 220、第二結構 222 與第三結構 224 的形狀，存在的氣體 255 的流率與流速在靠近該等結構時改變。因此，第一結構 220、第二結構 222 與第三結構 224 產生第一區域 260、第二區域 262 與第三區域 264。假設在其他結構上已經改變在特定區域處的存在的氣體 255 的流動，預期第二區域 262 的流動會慢於第一區域 260 與第三區域 264。

【0026】 第 2C 圖根據另一實施例，繪示流量控制氣體出口 210。在此實施例中，孔 202 具有三個流量控制結構形成於氣體出口主體 245 中，本文繪示為第一結構 226、第二結構 228 與第三結構 230。第一結構 226 與第三結構 230 大於第二結構 228。因此，可預期，當真空泵 144 操作時，靠近第二結構 228 的氣體會以較小的體積與較高的速度流動，相較於靠近第一結構 226 或第三結構 230 的氣體。因此，在此實施例中，存在的氣體 255 在中心中會流動得比在邊緣處更快，因為處理

氣體接近流量控制氣體出口。

【0027】 第 2D 圖根據另一實施例，繪示流量控制氣體出口 212。在此實施例中，孔 202 具有兩個流量控制結構形成於氣體出口主體 245 中，本文繪示為第一結構 232 與第二結構 234。已經省略前述實施例所示的第三結構，這增加存在的氣體 255 中產生的區域的大小，同時減少總共可界定的區域的數量。第一結構 232 小於第二結構 234。因此，可預期，當真空泵 144 操作時，靠近第二結構 234 的氣體會以較大的體積與較低的速度流動，相較於靠近第一結構 232 的氣體。因此，在此實施例中，存在的氣體 255 在第一邊緣處會流動得比在第二邊緣處更快。

【0028】 第 2E 圖根據另一實施例，繪示流量控制氣體出口 214。在此實施例中，孔 202 具有兩個流量控制結構形成於氣體出口主體 245 中，本文繪示為第一結構 236 與第二結構 238。已經省略前述實施例所示的第三結構，這增加存在的氣體 255 中產生的區域的大小，同時減少總共可界定的區域的數量。第一結構 236 大於第二結構 238。因此，可預期，當真空泵 144 操作時，靠近第二結構 238 的氣體會以較小的體積與較高的速度流動，相較於靠近第一結構 236 的氣體。因此，在此實施例中，存在的氣體 255 在第二邊緣處會流動得比在第一邊緣處更快。

【0029】 第 2F 圖根據另一實施例，繪示流量控制氣體出口 216。在此實施例中，孔 202 具有三個流量控制結構形成於氣體出口主體 245 中，本文繪示為第一結構 240、第二結構 242

與第三結構 244。在此所示，第一結構 240 小於第二結構 242，第二結構 242 小於第三結構 244。因此，可預期，存在的氣體 255 靠近第三結構 244 時會以較小的體積與較高的速度流動。另外，流動的體積將增加，而流動的速度從第三區域 264 至第一區域 260 將逐漸減小，參考第 2B 圖敘述的。

【0030】 第 2G 圖根據另一實施例，繪示流量控制氣體出口 218。在此實施例中，孔 202 具有三個流量控制結構形成於氣體出口主體 245 中，本文繪示為第一結構 246、第二結構 252 與第三結構 248。在此所示，第一結構 246 小於第二結構 252，第二結構 252 小於第三結構 248。另外所示的是氣體出口主體 245 的底部邊緣與孔 202 的底部邊緣之間的第一結構 246 上的間隔的改變。因此，可預期，存在的氣體 255 靠近第三結構 248 時會以較小的體積與較高的速度流動。另外，流動的體積將增加，而流動的速度從第三區域 264 至第一區域 260 將逐漸減小，參考第 2B 圖敘述的。

【0031】 在一或更多個上述實施例中，流量控制氣體出口 218 可為流量控制插件。流量控制插件可具有一或更多個流量控制結構，如同參照第 2A-2G 圖所示的。流量控制插件可包括的材料係抗化學品與處理腔室的溫度。在一實施例中，流量控制插件由石英製成。在操作中，流量控制排放器可包括選自複數個流量控制插件之一定位的流量控制插件。定位的流量控制插件可與複數個流量控制插件之一者交換，以改變流量控制排放器的一或更多個流量參數。該交換可人工操作，例如在操作循環之間，或者該交換可為自動系統的部分。

【0032】 不打算受限於理論，相信，僅作用來控制氣體入口處的流量的設計在氣體接近氣體出口時會缺少流量控制。在標準的腔室中，處理氣體可從腔室的一側進入並且流動於基板之上。各種結構與設計都可併入，以確保流量維持均勻。但是，此流量均勻性在存在的氣體接觸於各種障礙物時會隨時間減小。藉由併入流量控制氣體出口，例如參照上面圖式所述的，可控制在腔室的所有點處的氣體流量。

寬注入器

【0033】 流量場的區域控制可使用寬注入器設計而另外在上游操縱。目前的 Epi 注入氣體從下襯墊中的開孔進入腔室。這些設計的開孔可具有總寬度稍為大於晶圓直徑，且該等開孔可從中心線橫跨從+45 度至-45 度。使用寬注入器的實施例通過上襯墊從較大的跨度來傳送氣體。用於寬注入器的孔的定位可從中心線從+90 度至-90 度（180 度的圓周）。注入入口可為狹縫或孔的形式。注入埠口也可相對於晶圓有角度，使得氣體以一角度傳送至基板。因此，寬注入器設計可產生更受控的區域流量。另外，每一注入埠口將具有至晶圓的較短路徑，使得局部均勻性控制更有效。注入角度的較大跨度也將產生較大的反應區域，較大的反應區域可以減少因為旋轉與處理循環所導致的沉積不均勻性。

【0034】 第 3A 圖根據一實施例，繪示具有寬注入器的處理腔室 300 的頂部橫剖面視圖。處理腔室 300 係繪示有基板支座 308 流體連接於寬注入器 350。寬注入器 350 可具有一或更多個注入路徑，在此繪示為寬注入器 350 具有第一路徑 310、

第二路徑 312、第三路徑 314、第四路徑 316 與第五路徑 318。每一注入路徑可具有至少一注入入口 302，例如七個注入入口 302。可使用較多或較少的注入入口，而未偏離本文所述的實施例，只要所有注入路徑都流體連接於至少一注入入口 302。

【0035】 注入路徑可定位成從中心線 352 在 -90 度與 +90 度之間。第一路徑 310 係繪示為從中心線 352 在 -90 度與 -25 度之間的直線路徑。第二路徑 312 係繪示為從中心線 352 在 -50 度與 -10 度之間的直線路徑。第三路徑 314 係繪示為被中心線 352 二等分，其中第三路徑的區域在 -10 度與 +10 度之間。第四路徑 316 係繪示為從中心線 352 在 +10 度與 +50 度之間的直線路徑。第五路徑 318 係繪示為從中心線 352 在 +25 度與 +90 度之間的直線路徑。每一注入路徑可為不同於繪示的尺寸與形狀。另外，注入路徑的定向與定位的繪示可改變，使得在此敘述的設計可併入於其他注入器設計。在一實施例中，寬注入器設計係併入於垂直於中心線 352 的注入器。

【0036】 每一注入路徑可連接於一或更多個注入埠口 320。注入埠口 320 可將氣體注入處理區域中，其中個別的方向性與速度係不同於其他注入埠口 320。注入埠口 320 雖然在此繪示大約相同的尺寸與形狀，但是這不打算用來限制可能的實施例。每一注入埠口 320 可以以獨立的速度、流率與方向性將氣體注入處理區域中，相較於其他注入埠口 320。可使用較多或較少的注入路徑或注入埠口 320，而未偏離本文所述的實施例。

【0037】 在操作上，處理氣體可以以第一速度、流率與方向

性流動通過注入入口 302。處理氣體可之後移動進入注入路徑，例如第一路徑 310、第二路徑 312、第三路徑 314、第四路徑 316 與第五路徑 318，該等路徑將重新導引處理氣體朝向注入埠口 320。注入埠口 320 可之後根據注入埠口 320 的尺寸、形狀與角度，以第二速度、流率與方向性傳送該氣體至處理區域。

【0038】 處理氣體可由注入埠口 320 導引朝向處理腔室中的一或更多個區域。在此所示的實施例中，注入埠口 320 導引處理氣體朝向腔室中的聚集點。聚集點可為處理腔室中的特定區域、處理腔室的特定部分，或者朝向處理腔室外部的點。另外，注入埠口 320 可導引處理氣體朝向多個聚集點。使用具有十二（12）個排放埠口 320 之在此所示的範例，第一至第三排放埠口 320 可導引在第一聚集點處的處理氣體，第四至第六排放埠口 320 可導引在第二聚集點處的處理氣體，第七至第九排放埠口 320 可導引在第三聚集點處的處理氣體，且第十至第十二排放埠口 320 可導引在第四聚集點處的處理氣體。在一實施例中，聚集點係處理腔室的排放埠口，例如流量控制排放器 200。

【0039】 第 3B 圖根據一實施例，繪示處理腔室從寬注入器接收的區域流量。在此繪示的基板支座 308 具有基板 306 設置於其上。可瞭解到，為了清楚起見，某些元件（包括必需的元件）在此並未繪示。該等注入埠口 320 各自傳送處理氣體至處理區域，產生流量場 355。流量場 355 係下述的組合：所傳送的氣體、在處理腔室中所傳送氣體被接收時的速度與流

率、以及腔室中可能影響所傳送氣體的一或更多個特性的元件。

【0040】 從注入埠口接收所傳送氣體的角度可在流量場 355 中產生一或更多個區域，在此繪示為第一區域 360、第二區域 362、第三區域 364、第四區域 366 與第五區域 368。這些區域的每一者可具有與其他區域不同的速度、流率或方向性。

【0041】 不打算受限於理論，相信，根據基板 308 上的位置來獨立控制氣體傳送可以協助產生更均勻的沉積分佈。先前技術的注入器設計僅允許受限的微調，部分係因為基板相距於該注入埠口或該等注入埠口的距離以及注入埠口本身的特性。寬注入器設計可在流量場中產生不均勻的受控區域。沿著流動路徑的注入埠口的定位、流率與速度可用於激化與導引該流量。因此，寬注入器設計可沿著基板從注入至排放都維持較高的均勻性。

【0042】 在一實施例中，一種處理腔室可包括：一腔室主體；一基板支座，該基板支座設置於該腔室主體內，用於支撐一基板，該基板支座大體上界定該處理腔室的一處理區域；以及一寬注入器，該寬注入器流體連接於該處理區域，該寬注入器具有一環狀。另外，該寬注入器可具有：一中心線；複數個注入入口；複數個注入路徑，該等複數個注入路徑流體連接於該等複數個注入入口的至少一者；以及複數個注入埠口，該等複數個注入埠口流體連接於該等注入路徑的至少一者。

【0043】 該處理腔室可另外包括至少一注入埠口，與該中心

線形成一角度。

【0044】 該處理腔室可另外包括複數個注入埠口係相對於該中心線定向於一角度處，其中每一注入埠口導引在該處理腔室中的一聚集點處的氣流。

【0045】 該處理腔室可另外包括至少一注入埠口，導引氣流朝向該處理腔室的一排放埠口。

【0046】 該處理腔室可另外包括注入路徑的每一者係獨立地連接於該一或更多個注入入口的至少一者。

【0047】 該處理腔室可另外包括一流量控制排放器，該流量控制排放器流體連接於該處理區域，該流量控制排放器包括一或更多個流量控制結構。

【0048】 該處理腔室可另外包括一流量控制排放器，該流量控制排放器包括一可置換的流量控制插件，該流量控制插件具有一變化的橫剖面係界定了該流量控制排放器的一或更多個流量參數。

【0049】 該處理腔室可另外包括該流量控制排放器係具有一變化的橫剖面，該變化的橫剖面界定了至少兩個流量區域，以在一處理腔室中產生流量均勻性。

【0050】 該處理腔室可另外包括：該等流量區域減少在該處理腔室中的氣流不均勻性。

【0051】 該處理腔室可另外包括：該流量控制排放器具有三個流量控制結構。

【0052】 該處理腔室可另外包括：該流量控制排放器產生至少兩個區域，該等至少兩個區域由該處理氣體的速度差異所

界定。

【0053】 該處理腔室可另外包括：該等流量控制結構係圍繞該處理腔室的一中心線為對稱的。

【0054】 在另一實施例中，一種處理腔室可包括：一腔室主體；一基板支座，該基板支座設置於該腔室主體內，用於支撐一基板；一下圓頂，該下圓頂設置於該基板支座之下；一上圓頂，該上圓頂設置成相對於該下圓頂；一基座環，該基座環設置於該上圓頂與該下圓頂之間，該上圓頂、該基座環與該下圓頂大體上界定了該處理腔室的一處理區域；以及一流量控制排放器，該流量控制排放器流體連接於該處理區域，該流量控制排放器包括一或更多個流量控制結構。

【0055】 該處理腔室可另外包括該流量控制排放器係具有三個流量控制結構。

【0056】 該處理腔室可另外包括該流量控制排放器係具有至少兩個區域，該等至少兩個區域由該處理氣體的速度差異所界定。

【0057】 該處理腔室可另外包括該流量控制排放器係包括一可移除的流量控制插件，該流量控制插件具有該等流量控制結構，其中該流量控制插件具有至少兩個流量區域係具有不同的氣流參數。

【0058】 該處理腔室可另外包括該流量控制插件係具有一變化的橫剖面，該變化的橫剖面產生該等至少兩個流量區域，以在一處理腔室中產生流量均勻性。

【0059】 該處理腔室可另外包括：該等流量區域減少在該處

理腔室中的氣流不均勻性。

【0060】 該處理腔室可另外包括：該等流量控制結構係圍繞該處理腔室的一中心線為對稱的。

【0061】 在另一實施例中，一種處理腔室可包括：一腔室主體；一基板支座，該基板支座設置於該腔室主體內，用於支撐一基板，該基板支座大體上界定該腔室主體內的一處理區域；以及一寬注入器，該寬注入器流體連接於該處理區域，該寬注入器具有一環狀。該寬注入器可包括：複數個注入入口；複數個注入路徑，該等複數個注入路徑流體連接於該一或更多個注入入口的至少一者；以及複數個注入埠口，該等複數個注入埠口流體連接於該等注入路徑的至少一者，其中該等複數個注入埠口係定向於一角度處、未平行於該腔室主體的一中心線；以及一流量控制排放器，該流量控制排放器流體連接於該處理區域，該流量控制排放器包括複數個流量控制結構，其中該等複數個流量控制結構界定至少兩個流量區域，以將不同的流量參數給予一處理氣體，且其中至少一注入埠口導引氣流朝向該流量控制排放器。

【0062】 雖然前述是關於本發明之實施例，本發明之其他與進一步實施例可被設想出而無偏離其基本範圍。

【符號說明】

【0063】

100 處理腔室

102 加熱燈

- 104 背側
- 105 升舉銷
- 106 基板支座
- 108 基板
- 110 前側
- 114 上圓頂
- 116 中心軸
- 117 裝置側
- 118 基座環
- 120 處理氣體區域
- 122 淨化氣體區域
- 124 淨化氣體源
- 126 淨化氣體入口
- 128 流動路徑
- 130 流動路徑
- 134 處理氣體供應源
- 136 處理氣體入口
- 138 流動路徑
- 140 流動路徑
- 142 氣體出口
- 144 真空泵
- 200 流量控制氣體出口
- 202 孔
- 206 基板支座

- 208 基板
- 210 流量控制氣體出口
- 212 流量控制氣體出口
- 214 流量控制氣體出口
- 216 流量控制氣體出口
- 218 流量控制氣體出口
- 220 第一結構
- 222 第二結構
- 224 第三結構
- 226 第一結構
- 228 第二結構
- 230 第三結構
- 232 第一結構
- 234 第二結構
- 236 第一結構
- 238 第二結構
- 240 第一結構
- 242 第二結構
- 242 氣體出口
- 244 第三結構
- 245 氣體出口主體
- 246 第一結構
- 248 第三結構
- 252 第二結構

- 255 存在的氣體
- 260 第一區域
- 262 第二區域
- 264 第三區域
- 300 處理腔室
- 302 注入入口
- 306 基板
- 308 基板支座
- 310 第一路徑
- 312 第二路徑
- 314 第三路徑
- 316 第四路徑
- 318 第五路徑
- 320 注入埠口
- 355 流量場
- 360 第一區域
- 362 第二區域
- 364 第三區域
- 366 第四區域
- 368 第五區域
- 350 寬注入器
- 352 中心線

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無



申請日：

IPC分類：

發明摘要

※ 申請案號：103115003

※ 申請日：103年4月25日

※IPC 分類：C23C 16/455 (2006.01)
C23C 16/54 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於操控磊晶沉積腔室流量的注入及排放設計

INJECT AND EXHAUST DESIGN FOR EPI CHAMBER
FLOW MANIPULATION

【中文】

本文所述的實施例大體上係關於處理腔室中的流量控制。該處理腔室可包括一流量控制排放器與一寬注入器的組合。該流量控制排放器與該寬注入器可提供當該等氣體進入與離開該腔室時的處理氣體的受控流量，以及控制已經存在於該腔室中的該等氣體。因此，整體的沉積分佈可維持得更均勻。

【英文】

The embodiments described herein generally relate to a flow control in a process chamber. The process chamber can include combinations of a flow control exhaust and a broad inject. The flow control exhaust and the broad inject can provide for controlled flow of process gases, as the gases both enter and leave the chamber, as well as controlling the gases already present in the chamber. Therefore, the overall deposition profile can be

maintained more uniform.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 100 處理腔室
- 102 加熱燈
- 104 背側
- 105 升舉銷
- 106 基板支座
- 108 基板
- 110 前側
- 114 上圓頂
- 116 中心軸
- 117 裝置側
- 118 基座環
- 120 處理氣體區域
- 122 淨化氣體區域
- 124 淨化氣體源
- 126 淨化氣體入口
- 128 流動路徑
- 130 流動路徑
- 134 處理氣體供應源
- 136 處理氣體入口
- 138 流動路徑

申請專利範圍

1. 一種處理腔室，包括：
 - 一腔室主體；
 - 一基板支座，該基板支座設置於該腔室主體內，用於支撐一基板，該基板支座大體上界定該處理腔室的一處理區域；
 - 一寬注入器，該寬注入器流體連接於該處理區域，該寬注入器具有一環狀並且包括：
 - 複數個注入入口；
 - 複數個注入路徑，該等複數個注入路徑流體連接於該等複數個注入入口的至少一者；及
 - 複數個注入埠口，該等複數個注入埠口流體連接於該等注入路徑的至少一者；及
 - 一流量控制排放器，該流量控制排放器流體連接於該處理區域，該流量控制排放器包含：一孔，該孔具有複數個流量控制結構，其中該等複數個流量控制結構中的至少一流量控制結構在與該基板支座的一前側相垂直的一方向上具有與該等複數個流量控制結構中的另一流量控制結構的形狀不同的橫剖面的形狀。
2. 如請求項 1 所述之處理腔室，其中該寬注入器具有從該等注入埠口中的一者至該流量控制排放器的一中心線，且該等注入埠口的至少一者與該中心線形成一角度。

3. 如請求項 1 所述之處理腔室，其中該寬注入器具有從該等注入埠口中的一者至該流量控制排放器的一中心線，且該等複數個注入埠口相對於該中心線定向於一角度處，其中每一注入埠口導引在該處理腔室中的一聚集點處的氣流。
4. 如請求項 1 所述之處理腔室，其中該等注入埠口的至少一者導引氣流朝向該流量控制排放器。
5. 如請求項 4 所述之處理腔室，其中該等注入路徑的每一者係獨立地連接於該一或更多個注入入口的至少一者。
6. 如請求項 1 所述之處理腔室，其中該流量控制排放器包括一可置換的流量控制插件，該可置換的流量控制插件經配置以界定了該流量控制排放器的一或更多個流量參數，該孔具有位於該可置換的流量控制插件內的該等複數個流量控制結構。
7. 如請求項 1 所述之處理腔室，其中該等流量控制結構具有變化的尺寸。
8. 如請求項 7 所述之處理腔室，其中該等流量控制結構係非對稱於該處理腔室的一中心線。
9. 如請求項 1 所述之處理腔室，其中該流量控制排放器具

有三個流量控制結構，每一流量控制結構具有一不同的形狀。

10.如請求項 7 所述之處理腔室，其中一處理氣體的速度在至少兩個流量區域的每一流量區域中係不同的。

11.如請求項 1 所述之處理腔室，其中該等流量控制結構係圍繞該處理腔室的一中心線為對稱的。

12. 如請求項 1 所述之處理腔室，其中該等複數個注入路徑被設置為在相對於該處理腔室的一中心線的 -90 度和 $+90$ 度之間。

13.一種處理腔室，包括：

一腔室主體；

一基板支座，該基板支座設置於該腔室主體內，用於支撐一基板；

一下圓頂，該下圓頂設置於該基板支座之下；

一上圓頂，該上圓頂設置成相對於該下圓頂；

一基座環，該基座環設置於該上圓頂與該下圓頂之間，該上圓頂、該基座環與該下圓頂大體上界定了該處理腔室的一處理區域；及

一流量控制排放器，該流量控制排放器流體連接於該處理區域，該流量控制排放器包括：一孔，該孔具有複數個流量控制結構，該等複數個流量控制結構中的至少二個流量控

制結構在與該基座環的一中心線相垂直的一方向上具有不同的橫剖面形狀，該中心線從該基座環的一入口延伸至該流量控制排放器。

14. 如請求項 13 所述之處理腔室，其中該流量控制排放器具具有三個流量控制結構。

15. 如請求項 13 所述之處理腔室，其中該流量控制排放器具具有至少兩個流量區域，該等至少兩個流量區域由一處理氣體的速度差異所界定。

16. 如請求項 13 所述之處理腔室，其中該流量控制排放器包括一可移除的流量控制插件，該流量控制插件具有該等流量控制結構，其中該流量控制插件具有至少兩個流量區域係具有不同的氣流參數。

17. 如請求項 16 所述之處理腔室，其中該等流量控制結構係非對稱於該處理腔室的一中心線。

18. 如請求項 13 所述之處理腔室，其中該等流量控制結構係圍繞該基座環的該中心線為對稱的。

19. 如請求項 13 所述之處理腔室，其中該等複數個注入路徑被設置為在相對於該基座環的該中心線的 -90 度和 $+90$ 度之

間。

20. 一種處理腔室，包括：

一腔室主體；

一基板支座，該基板支座設置於該腔室主體內，用於支撐一基板，該基板支座大體上界定該腔室主體內的一處理區域；

一寬注入器，該寬注入器流體連接於該處理區域，該寬注入器具有一環狀並且包括：

複數個注入入口；

複數個注入路徑，該等複數個注入路徑流體連接於該一或更多個注入入口的至少一者；及

複數個注入埠口，該等複數個注入埠口流體連接於該等注入路徑的至少一者，其中該等複數個注入埠口係定向於一角度處、未平行於該等注入路徑中的一注入路徑的一中心線；及

一流量控制排放器，該流量控制排放器流體連接於該處理區域，該流量控制排放器包括：一孔，該孔具有複數個流量控制結構，其中該等複數個流量控制結構中的至少一流量控制結構在與該基板支座的一前側相垂直的一方向上具有與其他的流量控制結構不同的橫剖面形狀，及該等複數個流量控制結構界定至少兩個流量區域，以將不同的流量參數給以一處理氣體，且其中至少一注入埠口導引氣流朝向該流量控制排放器。

maintained more uniform.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 100 處理腔室
- 102 加熱燈
- 104 背側
- 105 升舉銷
- 106 基板支座
- 108 基板
- 110 前側
- 114 上圓頂
- 116 中心軸
- 117 裝置側
- 118 基座環
- 120 處理氣體區域
- 122 淨化氣體區域
- 124 淨化氣體源
- 126 淨化氣體入口
- 128 流動路徑
- 130 流動路徑
- 134 處理氣體供應源
- 136 處理氣體入口
- 138 流動路徑

140 流動路徑

142 氣體出口

144 真空泵

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無