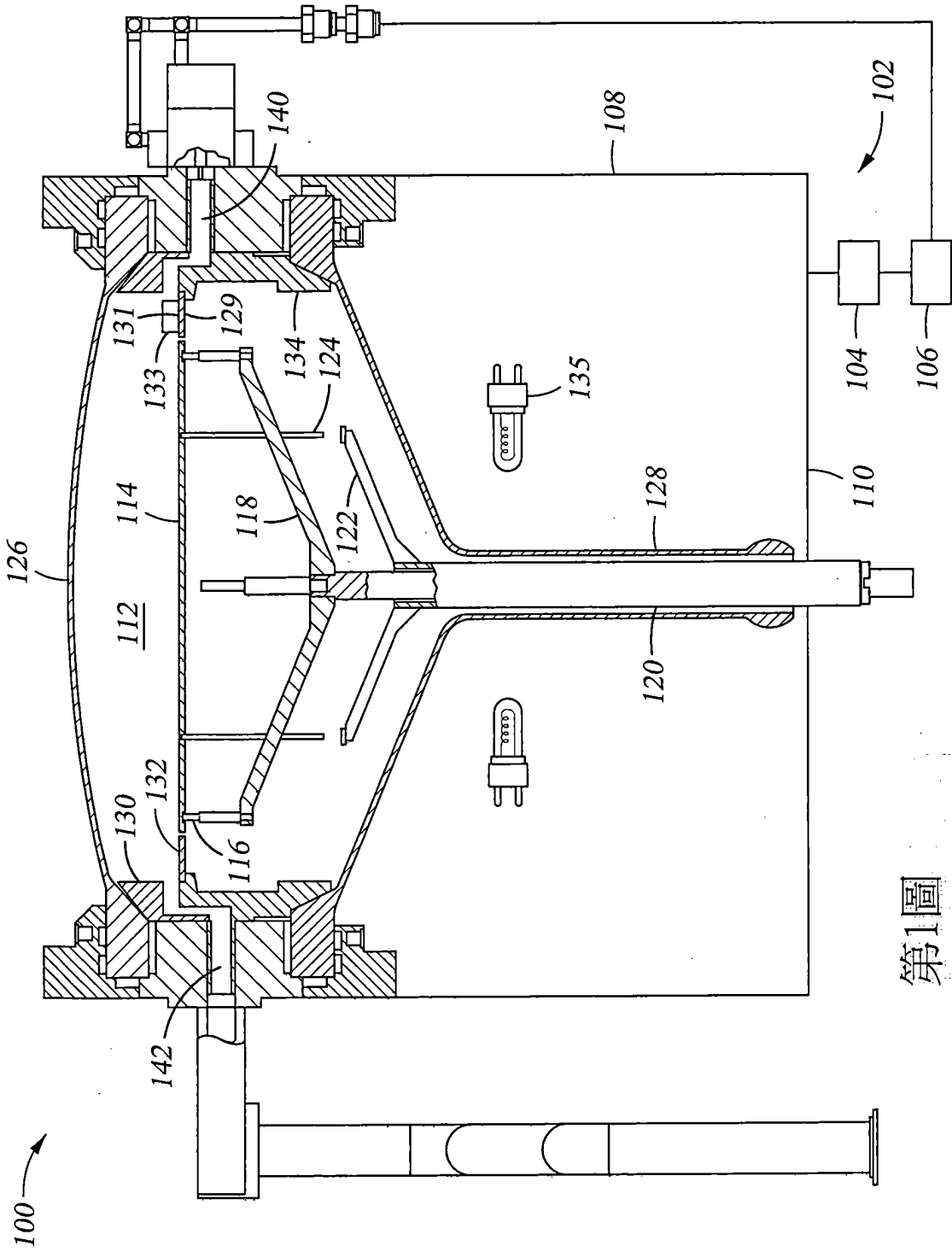
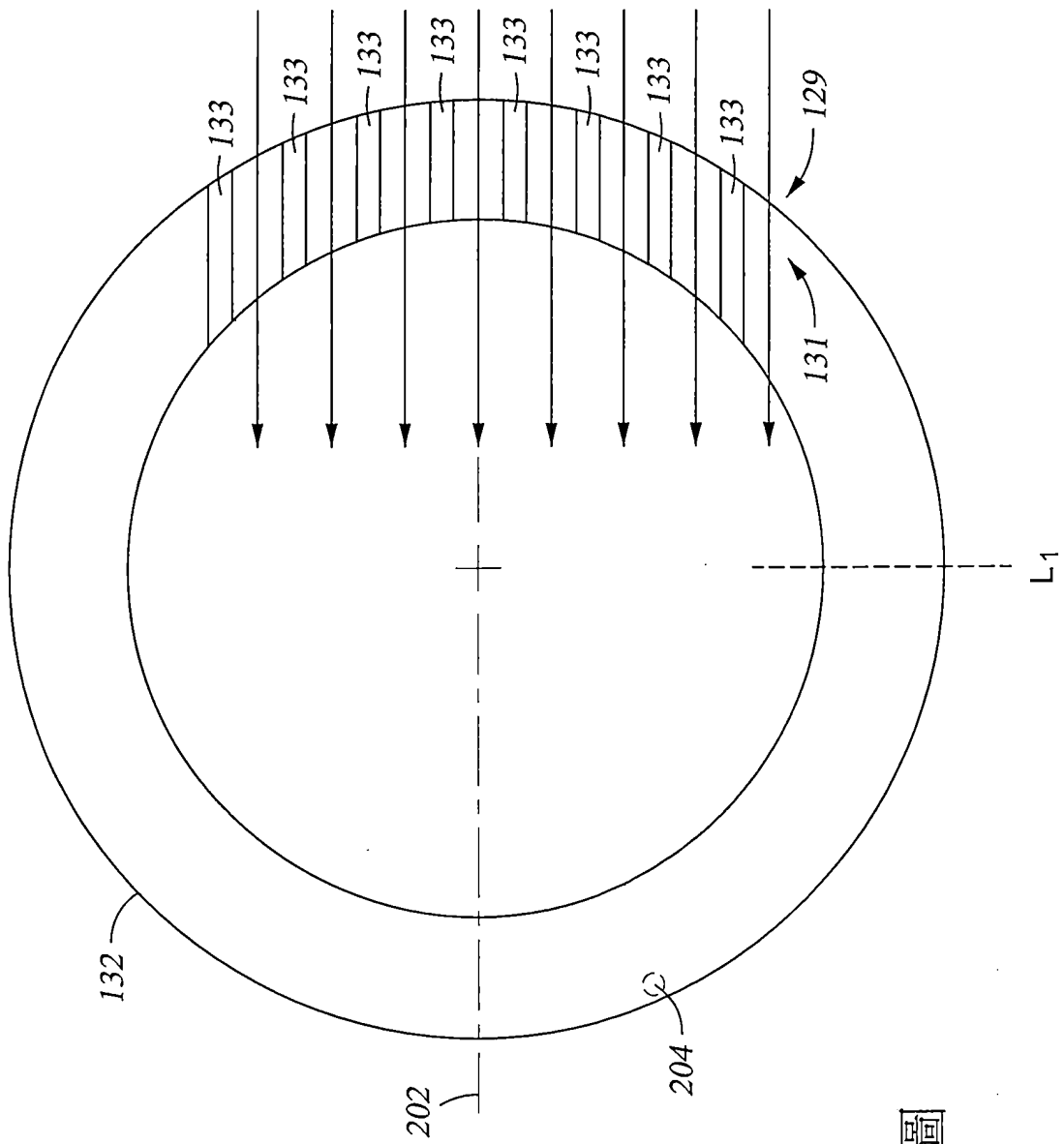


圖式

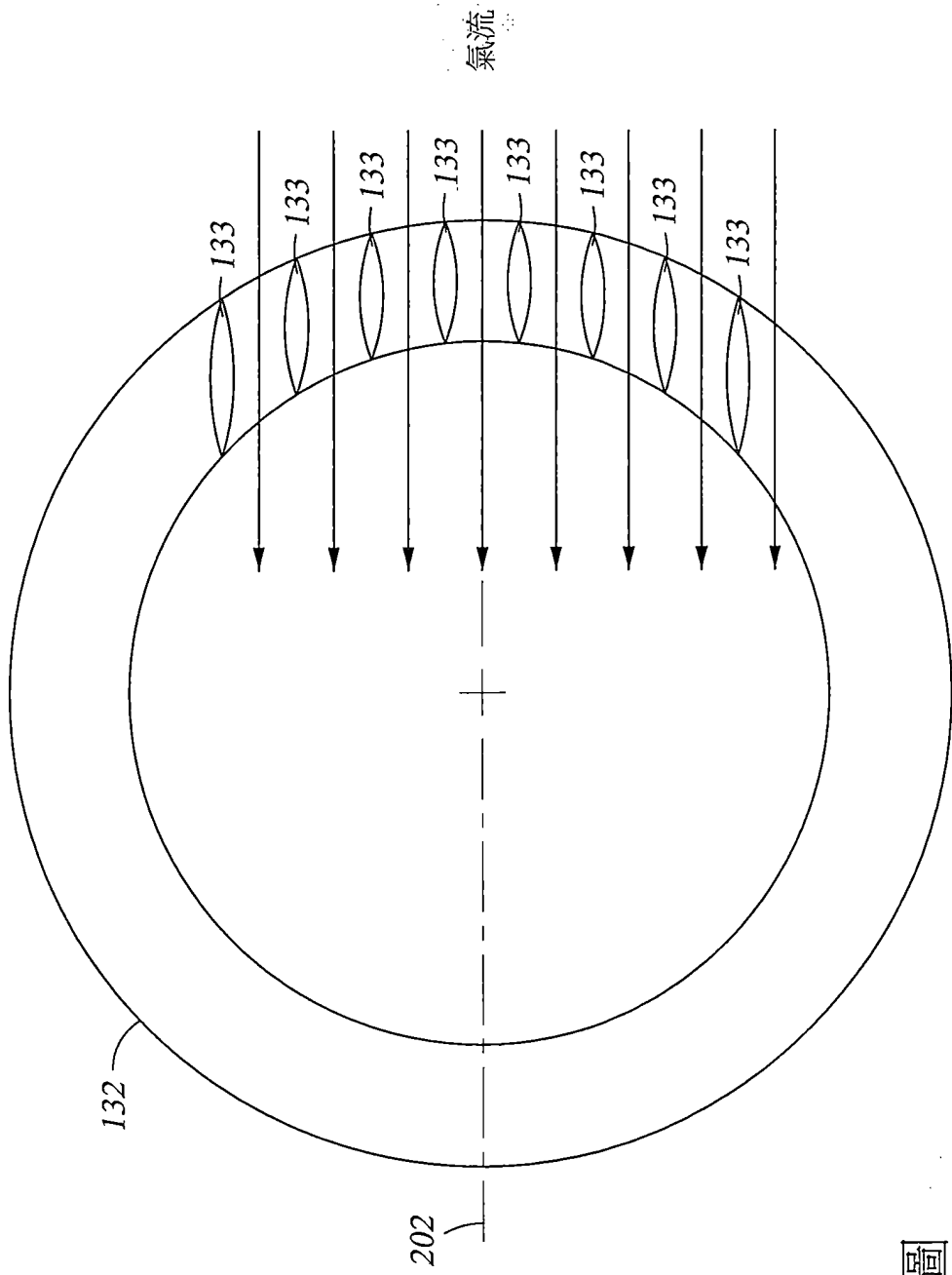


第1圖



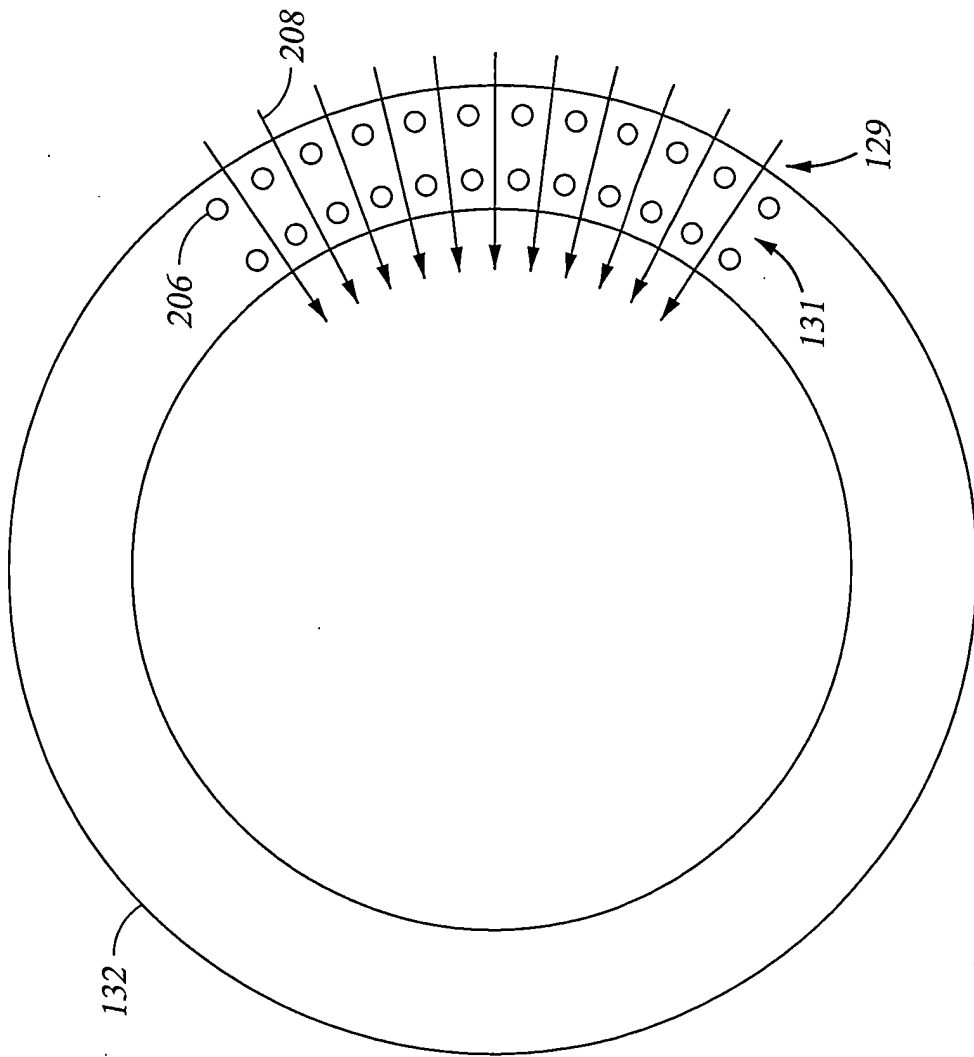
氣流

第2A圖

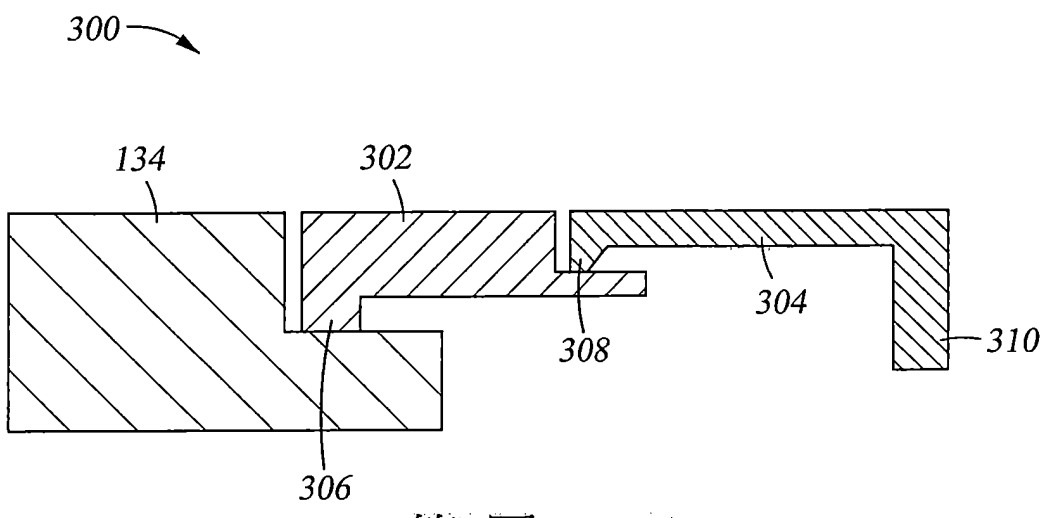


第2B圖

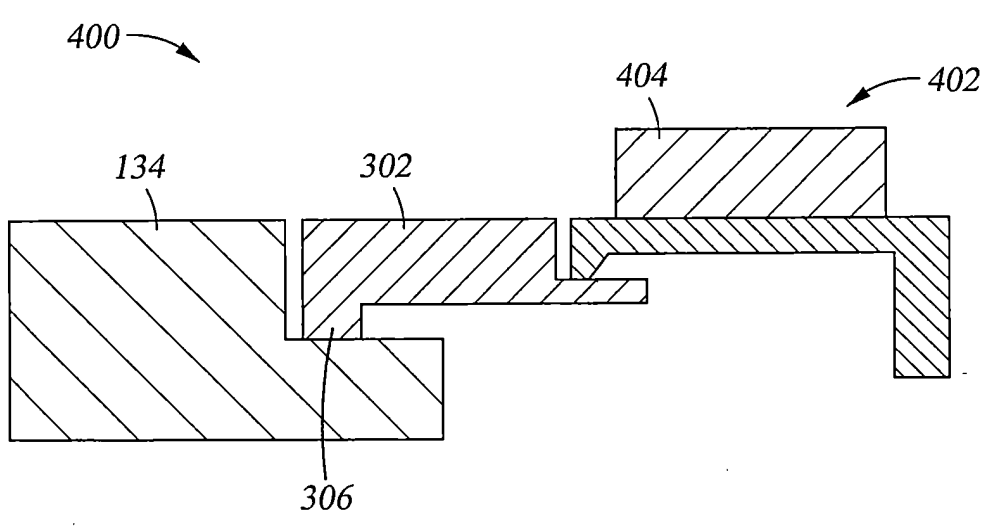
氣流



第2C圖



第3圖



第4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)

用於交叉流動類型的熱 CVD 腔室之改良的氣體活化的結構

STRUCTURE FOR IMPROVED GAS ACTIVATION FOR
CROSS-FLOW TYPE THERMAL CVD CHAMBER

【技術領域】

【0001】 本文描述的實施例大體上係關於熱化學氣相沉積 (CVD)腔室。

【先前技術】

【0002】 半導體元件的尺寸的持續縮小取決於對例如被輸送到半導體製程腔室的製程氣體的流動和溫度的更精確控制。通常，在交叉流動的製程腔室中，製程氣體可被輸送到腔室且被引導越過待處理的基材的表面。可藉由環繞基材支撐件的預熱環來加熱製程氣體。

【0003】 當製程溫度降低時，製程氣體活化在熱 CVD 腔室中變成挑戰。不足的製程氣體活化會造成低的前驅物利用與不佳的厚度輪廓。在用以處理具有大直徑(諸如 450 nm)的基材的大製程腔室中，製程氣體必須足夠快速地流動越過基材以克服空乏效應(depletion effect)。更大的預熱區塊可有助於達到足夠的製程氣體活化，然而腔室佔據面積(chamber footprint)會限制預熱區塊的尺寸。

【0004】 所以，需要一種具有改良的製程氣體預熱的處理設備。

【發明內容】

【0005】 本文描述的實施例大體係關於處理設備，該處理設備具有預熱環以預熱製程氣體。預熱環設置在有別於基材支撐件的環支撐件上。預熱環可具有鄰近製程氣體入口的區段。此區段包括頂表面，並且頂表面包括用以增加表面積的特徵結構。在一個實施例中，此特徵結構是複數個突出部。在另一實施例中，此特徵結構是複數個線性鰭。在另一實施例中，預熱環包括第一子環與設置在第一子環上的第二子環，其中特徵結構位在第二子環的一個區段上。

【0006】 在一個實施例中，揭示一種用以處理基材的設備。該設備包括：腔室主體，該腔室主體具有界定內部處理區域的側壁與底壁；基材支撐件，該基材支撐件設置在該腔室主體的該內部處理區域中；及預熱環，該預熱環設置在有別於該基材支撐件的環支撐件上。該預熱環包括至少三個線性與平行的鰭，該至少三個線性與平行的鰭設置在該預熱環的一個區段上。

【0007】 在另一實施例中，揭示一種用以處理基材的設備。該設備包括：腔室主體，該腔室主體具有界定內部處理區域的側壁與底壁；基材支撐件，該基材支撐件設置在該腔室主體的該內部處理區域中；第一預熱環，該第一預熱環設置在有別於該基材支撐件的環支撐件上；及第二預熱環，該第二預熱環設置在該第一預熱環上。

【0008】 在另一實施例中，揭示一種用以處理基材的設備。該設備包括：腔室主體，該腔室主體具有界定內部處理區域的側壁與底壁；基材支撐件，該基材支撐件設置在該腔室主體的該內部處理區域中；及預熱環，該預熱環設置在有別於該基材支撐件的環支撐件上。該預熱環包括設置成鄰近製程氣體入口的區段，並且該區段包括頂表面與複數個突出部，該複數個突出部設置在該頂表面上。

【圖式簡單說明】

【0009】 可藉由參考本發明的實施例來詳細瞭解本發明的更特定說明，本發明的更特定說明簡短地在前面概述過，其中該些實施例在附圖中圖示。但是應注意的是，附圖僅圖示本發明的典型實施例，因此附圖不應被視為會對本發明範疇構成限制，這是因為本發明可允許其他等效實施例。

【0010】 第 1 圖是根據一個實施例的處理腔室的剖視圖。

【0011】 第 2A 圖至第 2C 圖是根據本文描述的一個實施例的預熱環的俯視圖。

【0012】 第 3 圖是根據本文描述的一個實施例的預熱環的剖視圖。

【0013】 第 4 圖是根據本文描述的一個實施例的預熱環的剖視圖。

【0014】 為促進了解，在可能時使用相同的元件符號來表示該等圖式共有的相同元件。可設想出的是一個實施例中所揭示的元件可有利地被利用到其他實施例上而不需特別詳述。

【實施方式】

【0015】 本文描述的實施例大體係關於具有用以預熱製程氣體的預熱環的處理設備。預熱環設置在有別於基材支撐件的環支撐件上。預熱環可具有鄰近製程氣體入口的區段。此區段包括頂表面，並且頂表面包括用以增加表面積的特徵結構。在一個實施例中，此特徵結構是複數個突出部。在另一個實施例中，此特徵結構是複數個線性鰭。在另一實施例中，預熱環包括第一子環與設置在第一子環上的第二子環，其中特徵結構位在第二子環的一個區段上。

【0016】 第 1 圖是根據本文描述的一實施例的處理腔室 100 的剖視圖。處理腔室 100 包含腔室主體 102、支援系統 104 與控制器 106。腔室主體 102 具有界定內部處理區域 112 的側壁 108 與底壁 110。用以支撐基材的基材支撐件 114 設置在內部處理區域 112 中。在一個實施例中，基材支撐件 114 是基座(susceptor)。基材支撐件 114 由支撐柱 116 所支撐，支撐柱 116 和從軸 120 延伸的支撐臂 118 連接。在運作期間，設置在基材支撐件 114 上的基材可被基材升降臂 122 經由升降銷 124 升高。

【0017】 上圓頂 126 設置在基材支撐件 114 上方，並且下圓頂 128 設置在基材支撐件 114 下方。沉積製程大致上發生在基材的上表面上，該基材設置在內部處理區域 112 內的基材支撐件 114 上。

【0018】 上襯裡 130 設置在上圓頂 126 下方且適於避免到腔室部件上的不期望沉積。上襯裡 130 被定位成鄰近預熱環 132。預熱環 132 可移除地設置在環支撐件 134 上，環支撐件

134 耦接到側壁 108。在一個實施例中，環支撐件 134 是下襯裡且由石英製成。當基材支撐件 114 處於處理位置時，預熱環 132 圍繞基材支撐件 114。預熱環 132 由碳化矽形成，但可設想出的是預熱環 132 可由其他材料(諸如石英或被塗覆有碳化矽的石墨)形成。預熱環 132 包括設置成鄰近製程氣體入口 140 的區段 129。區段 129 具有頂表面 131，並且製程氣體在運作期間從製程氣體入口 140 流動越過頂表面 131。頂表面 131 包括特徵結構，該特徵結構會增加頂表面 131 的表面積。藉由增加的表面積，製程氣體的預熱得以改良，因而改良了製程氣體活化。該等特徵結構可包括複數個突出部。在一個實施例中，該特徵結構是設置在區段 129 的頂表面 131 上且鄰近製程氣體入口 140 的複數個線性鰭 133。在另一實施例中，預熱環 132 包括兩個預熱子環。以下將詳細地描述預熱環 132。

【0019】 處理腔室 100 包括複數個熱源(諸如燈 135)，該複數個熱源(諸如燈 135)適於提供熱能給被定位在處理腔室 100 內的部件。例如，燈 135 可適於提供熱能給基材與預熱環 132。可由光學透明材料(諸如石英)來形成下圓頂 128，以促進熱輻射能穿過下圓頂 128。在運作期間，預熱環 132 的溫度是約 100°C 至約 200°C，而低於基材支撐件 114 的溫度。在一個實施例中，基材支撐件 114 被加熱到 1000°C，並且預熱環 132 被加熱到 800°C。通常，在運作期間，預熱環 132 具有介於約 300°C 與約 800°C 之間的溫度。當製程氣體經由製程氣體入口 140 流動到處理腔室 100 內時，被加熱的預熱環 132 使製程氣

體活化。製程氣體經由製程氣體出口 142 離開處理腔室 100。藉此方式，製程氣體能以平行於基材的上表面的方式流動。可藉由燈 135 來促進製程氣體在基材上的熱分解，以在基材上形成一或更多層。

【0020】 支援系統 104 包括用以執行與監控處理腔室 100 中的預定製程(諸如膜的生長)的部件。支援系統 104 包括一或更多氣體面板、氣體分配導管、真空與排放子系統、功率供應器、與製程控制設施。控制器 106 耦接到支援系統 104 且適於控制處理腔室 100 和支援系統 104。控制器 106 包括中央處理單元(CPU)、記憶體、與支援電路。存在於控制器 106 中的指令可被執行，以控制處理腔室 100 的運作。處理腔室 100 適於在處理腔室 100 中執行一或更多膜形成或沉積製程。例如，可在處理腔室 100 內執行碳化矽磊晶生長製程。可設想出的是可在處理腔室 100 內執行其他製程。

【0021】 第 2A 圖至第 2C 圖是根據本文描述的一個實施例的預熱環 132 的俯視圖。如第 2A 圖所示，為了改良製程氣體的預熱，複數個線性鰭 133 被固定到預熱環 132 的區段 129 的頂表面 131。基於製程氣體入口 140 的尺寸，線性鰭 133 可佔據預熱環 132 的一部分。換言之，區段 129 可基於製程氣體入口 140 的尺寸而改變。在一個實施例中，區段 129 是預熱環 132 的約三分之一，此意謂著線性鰭 133 佔據預熱環 132 的約三分之一，如第 2 圖所示。該些線性鰭 133 的數量與間隔可取決於設置在氣體入口 140 與預熱環 132 之間的氣體注射器的配置。在一個實施例中，有至少三個鰭(諸如八個鰭)，

如第 2 圖所示。在一個實施例中，該些線性鰭 133 可彼此平行，並且該些線性鰭 133 可平行於將預熱環 132 一分為二的虛擬中心線 202。該些線性鰭 133 實質上沿著製程氣體的流動路徑而排列。在運作期間，製程氣體流動穿過該些線性鰭 133 之間的通道，如第 2A 圖所示。該些線性鰭 133 被加熱，因而產生了更大的接觸面積，以能更佳地將製程氣體預熱。可選的蓋(未圖示)可被放置在該些鰭 133 上，因此製程氣體係流動穿過由該些鰭 133 與該蓋所形成的複數個管路。該些線性鰭 133 可被製成流線型，以更佳有助於氣體流動動力。

【0022】 在運作期間，基材支撐件 114 可旋轉，此會使得預熱環 132 不慎地旋轉。為了減少預熱環 132 的不慎旋轉，一或更多定位裝置 204 可設置在預熱環 132 的底表面上。由於第 2A 圖圖示預熱環 132 的頂表面 131，使用虛線來圖示該一或更多定位裝置 204。該一或更多定位裝置 204 可以是一或更多突出部，該一或更多突出部設以被放置在設置在環支撐件 134 上的相應凹部中。此外，由於預熱環 132 是不對稱，可能會有熱膨脹問題。藉由在「L₁」處切割(如第 2A 圖所示)，可減輕熱膨脹問題。

【0023】 第 2B 圖是具有複數個流線型的線性鰭 133 的預熱環 132 的俯視圖。每個鰭 133 具有第一端與和第一端相對的第二端，並且第一端與第二端被逐漸變細變成一點。鰭 133 的點端應可將氣體流動上的干擾予以最小化。鰭 133 的中段係寬到足以具有機械強度，此會導致在中間處的窄通道截面。窄截面會壓縮氣流，而提升熱接觸與傳送。

【0024】 第 2C 圖是根據一個實施例的預熱環 132 的俯視圖。如第 2C 圖所示，複數個突出部 206 設置在區段 129 的頂表面 131 上。製程氣體可流動穿過由該些突出部 206 形成的氣體路徑 208。可以任何適當的配置來設置該些突出部 206。在一個實施例中，可以使得該些氣體路徑 208 為放射狀的佈置來設置該些突出部 206，如第 2C 圖所示。在另一實施例中，可以使得該些氣體路徑 208 彼此平行的佈置來設置該些突出部 206。該些突出部 206 可以具有凸塊的形式(如第 2C 圖所示)，或具有波浪、脊、或任何適當非線性設計的形式。波浪與脊能以放射狀、實質上平行於氣流、或實質上垂直於氣流的方式被對齊。

【0025】 第 3 圖是根據本文描述的一個實施例的預熱環 300 的剖視圖。預熱環 300 包括設置在環支撐件 134 上的第一子環 302 與設置在第一子環 302 上的第二子環 304。環支撐件 134 耦接到側壁 108 而可被水冷。因此，冷的環支撐件 134 可降低預熱環 300 的溫度。為了減少下襯裡 134 造成的冷卻效果，使用雙環的預熱環 300。第一子環 302 具有接觸環支撐件 134 的窄垂直支座 306，並且第二子環 304 具有接觸第一子環 302 的點或傾斜支座 308。小接觸面積減少了從預熱環 300 傳送到冷的環支撐件 134 的熱，因此增加了第二子環 304 的溫度。第二子環 304 具有設置在和點或傾斜支座 308 相對的端的第二垂直支座 310。垂直支座 310 提供熱遮蔽，以限制從基材支撐件 114 到環支撐件 134 與其他部件的直接輻射。垂直支座 310 亦改良結構強度。

【0026】 第 4 圖是根據本文描述的一個實施例的預熱環 400 的剖視圖。預熱環 400 亦是具有第一子環 302 與第二子環 402 之雙環的預熱環。第二子環 402 類似第 3 圖所示的第二子環 304，除了第二子環 402 具有複數個線性鰭 404 在鄰近製程氣體入口 140 的區段處被固定到第二子環 402。線性鰭 404 可以是和線性鰭 133 相同的鰭。再次地，該些線性鰭 404 可基於製程氣體入口 140 的尺寸佔據第二子環 402 的一部分。在一實施例中，該些線性鰭 404 佔據第二子環 402 的三分之一的區段。該些線性鰭 404 的數量與間隔可取決於設置在氣體入口 140 與預熱環 400 之間的氣體注射器的配置。在一個實施例中，有至少三個鰭，諸如八個鰭。該些線性鰭 404 彼此平行，並且平行於將第二子環 402 一分為二的虛擬中心線。該些線性鰭 404 實質上沿著製程氣體的流動路徑對齊。或者，除了該些線性鰭 404 或為了取代該些線性鰭 404，複數個突出部(未圖示)可在鄰近製程氣體入口 140 的區段處設置在第二子環 402 上。該複數個突出部可以是第 2C 圖中所示且在伴隨的發明說明中所述的複數個突出部 206。在運作期間，製程氣體流動穿過該些線性鰭 404 或該複數個突出部之間的通道。該些線性鰭 404 或該些突出部被加熱，因而產生了更大的接觸面積，以能更佳地將製程氣體預熱。該些鰭 404 可被製成流線型，以有助於更佳的氣體流動動力。具有第二子環 402 之雙環的預熱環 400 可增加第二子環 402 的接觸面積與溫度，其中該第二子環 402 具有複數個線性鰭 404 或突出部。

【0027】 縱上所述，本發明揭示具有預熱環的處理設備。預

熱環可具有複數個線性鰭，該複數個線性鰭設置在預熱環的一個區段上且鄰近製程氣體入口以能更佳地將製程氣體預熱，這是因為增加了接觸面積。預熱環可以是雙環的預熱環，該雙環的預熱環之第二子環和第一子環之間具有最小接觸。最小接觸減少了從第二子環傳送到冷的下襯裡的熱，因此增加了第二子環的溫度。

【0028】 儘管上述說明是關於實施例，可設想出其他與進一步的實施例而不脫離本發明的基本範疇，並且本發明的基本範疇是由隨附的申請專利範圍來決定。

【符號說明】

【0029】

- 100 處理腔室
- 102 腔室主體
- 104 支援系統
- 106 控制器
- 108 側壁
- 110 底壁
- 112 內部處理區域
- 114 基材支撐件
- 116 支撐柱
- 118 支撐臂
- 120 軸
- 122 基材升降臂
- 124 升降銷

- 126 上圓頂
- 128 下圓頂
- 129 區段
- 130 上襯裡
- 131 底表面
- 132 預熱環
- 133 鰭
- 134 環支撐件
- 135 燈
- 140 氣體入口
- 142 氣體出口
- 202 中心線
- 204 定位裝置
- 206 突出部
- 208 氣體路徑
- 300 雙環的預熱環
- 302 第一子環
- 304 第二子環
- 306 垂直支座
- 308 傾斜支座
- 310 垂直支座
- 400 雙環的預熱環
- 402 第二子環
- 404 鰭

【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

106年7月31日修正(本)

第 103124137 號專利申請案 106 年 07 月 31 日訂正

I648427

發明摘要

公告本

※ 申請案號：103124137

C23C 16/52 (2006.01)

※ 申請日：2014 年 07 月 14 日

※IPC 分類：C23C 16/44 (2006.01)

C23C 16/455 (2006.01)

【發明名稱】 (中文/英文)

用於交叉流動類型的熱 CVD 腔室之改良的氣體活化的結構

STRUCTURE FOR IMPROVED GAS ACTIVATION FOR
CROSS-FLOW TYPE THERMAL CVD CHAMBER

【中文】

本文描述的實施例大致上關於處理設備，該處理設備具有預熱環以預熱製程氣體。預熱環設置在有別於基材支撐件的環支撐件上。預熱環可具有鄰近製程氣體入口的區段。此區段包括頂表面，並且頂表面包括用以增加表面積的特徵結構。在一個實施例中，此特徵結構是複數個突出部。在另一實施例中，此特徵結構是複數個線性鰭。在另一實施例中，預熱環包括第一子環與設置在第一子環上的第二子環，其中特徵結構位在第二子環的一個區段上。

【英文】

Embodiments described herein generally relate to a processing apparatus having a preheat ring for preheating the process gas. The preheat ring is disposed on a ring support distinct from the substrate support. The preheat

ring may have a segment adjacent a process gas inlet. The segment includes a top surface, and the top surface includes features to increase the surface area. In one embodiment, the feature is a plurality of protrusions. In another embodiment, the feature is a plurality of linear fins. In another embodiment, the preheat ring includes a first sub ring and a second sub ring disposed on the first sub ring, wherein the features are located on one segment of the second sub ring.

【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 腔室主體
- 104 支援系統
- 106 控制器
- 108 側壁
- 110 底壁
- 112 內部處理區域
- 114 基材支撐件
- 116 支撐柱
- 118 支撐臂
- 120 軸
- 122 基材升降臂

- 124 升降銷
- 126 上圓頂
- 128 下圓頂
- 129 區段
- 130 上襯裡
- 131 底表面
- 132 預熱環
- 133 鰭
- 134 環支撐件
- 135 燈
- 140 氣體入口
- 142 氣體出口

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種用以處理一基材的設備，包含：
 - 一腔室主體，該腔室主體具有界定一內部處理區域的一側壁與一底壁；
 - 一基材支撐件，該基材支撐件設置在該腔室主體的該內部處理區域中；
 - 一第一子環，該第一子環設置在有別於該基材支撐件的一環支撐件上；及
 - 一第二子環，該第二子環設置在該第一子環上；其中該第二子環包含接觸該第一子環的一傾斜支座。
2. 如請求項 1 所述之設備，其中該環支撐件是耦接到該側壁的一下襯裡。
3. 如請求項 1 所述之設備，其中該第二子環進一步包含設置在和該傾斜支座相對的一端的一垂直支座。
4. 如請求項 1 所述之設備，其中該第二子環包含設置成鄰近一製程氣體入口的多個特徵結構。
5. 如請求項 4 所述之設備，其中該等特徵結構佔據該第二子環的三分之一的一區段。
6. 如請求項 4 所述之設備，其中該等特徵結構是鰭，及該

等鰭包含碳化矽或被塗覆有碳化矽的石墨。

7. 如請求項 6 所述之設備，其中該等鰭中之每個鰭具有一第一端與和該第一端相對的一第二端，及其中該第一端與該第二端被逐漸變細變成一點。

8. 如請求項 6 所述之設備，其中該等鰭平行於將該第二子環一分為二的一中心線。

9. 如請求項 6 所述之設備，其中該等鰭沿著製程氣體的一流動路徑對齊。

10. 如請求項 4 所述之設備，其中該等特徵結構是複數個突出部，且該複數個突出部包括凸塊、脊或波浪。

11. 一種用以處理一基材的設備，包含：

一腔室主體，該腔室主體具有界定一內部處理區域的一側壁與一底壁；

一基材支撐件，該基材支撐件設置在該腔室主體的該內部處理區域中；及

一預熱環，該預熱環設置在有別於該基材支撐件的一環支撐件上，其中該預熱環包括設置成鄰近一製程氣體入口的一區段，其中該區段包括一頂表面與複數個突出部，該複數個突出部設置在該頂表面上；

其中該複數個突出部形成多個放射狀氣體路徑。

12. 如請求項 11 所述之設備，其中該環支撐件是耦接到該側壁的一下襯裡。