



(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 I639194 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：103129206

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 25 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/324 (2006.01)**

(30)優先權：2013/09/16 美國 61/878,420

2014/08/15 美國 14/461,137

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

(72)發明人：薛卡提克 SHAH, KARTIK (IN)；劉樹坤 LAU, SHU-KWAN (HK)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

US 7648578B1 US 2002/0020358A1

US 2005/0106524A1 US 2012/0103263A1

審查人員：謝介銘

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：5 共 29 頁

(54)名稱

E P I 預熱環

EPI PRE-HEAT RING

(57)摘要

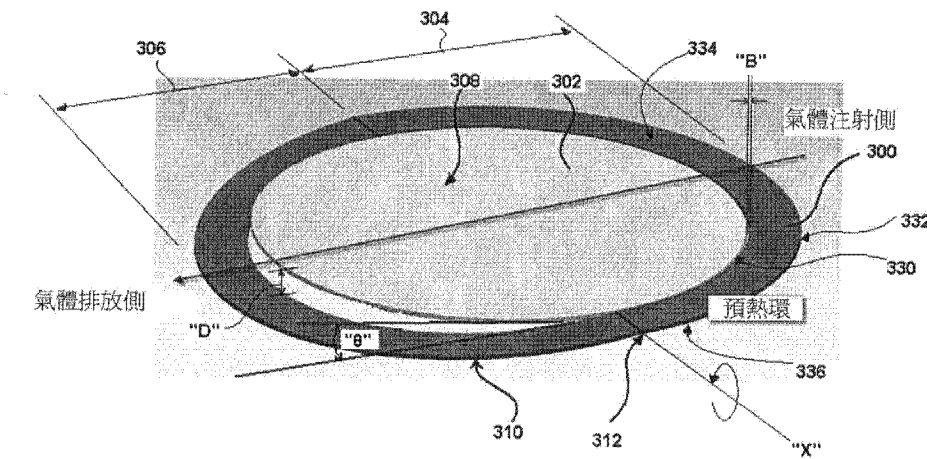
本揭示案的實施例一般地相關於具有用於加熱處理氣體的預熱環的處理室。在一個實施例中，處理室包含一室主體，該室主體界定出一內部處理區域；一基板支持，該基板支持設置於該室主體內，該基板支持具有一基板支持表面以支持基板；及一預熱環，該預熱環放置於設置於該室主體內的一環支持上，其中該預熱環的一部分相對於該基板支持表面以一預先決定角度向下偏斜朝著氣體排放側，以促使沖洗氣體流動穿過氣體排放側較氣體注射側更多。

Embodiments of the present disclosure generally relate to a process chamber having a pre-heat ring for heating the process gas. In one embodiment, the process chamber includes a chamber body defining an interior processing region, a substrate support disposed within the chamber body, the substrate support having a substrate support surface for supporting a substrate, and a pre-heat ring positioned on a ring support disposed within the chamber body, wherein a portion of the pre-heat ring is tilted downwardly by a predetermined angle towards the gas exhaust side with respect to the substrate support surface to promote the purge gas flowing more through the gas exhaust side than the gas injection side.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 300 . . . 預熱環
- 302 . . . 基板支持
- 304 . . . 第一半圓部分
- 306 . . . 第二半圓部分
- 308 . . . 基板支持表面
- 310 . . . 傾斜表面
- 312 . . . 中央點
- 330 . . . 內部周圍邊緣
- 332 . . . 外部周圍邊緣
- 334 . . . 上方表面
- 336 . . . 底部表面



第3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)

EPI 預熱環

EPI PRE-HEAT RING

【技術領域】

【0001】 本揭示案的實施例一般地相關於使用在基板處理室中的預熱環。

【先前技術】

【0002】 半導體裝置的尺寸持續減低端賴於，例如對遞送至半導體處理室的處理氣體之流動及溫度更精確的控制。通常，在橫流(cross-flow)處理室中，處理氣體可被遞送至該室且被引導跨過待處理的基板的表面。處理氣體的溫度可藉由如環繞基板支持的預熱環來控制。

【0003】 第 1 圖圖示橫流處理室 100 的一示意截面視圖。處理室 100 具有設置於處理區域內的旋轉基板支持 102，該處理區域由上方圓頂 104、下方圓頂 106 及室側壁 108 所界定出。由處理氣體來源 110 所供應之處理氣體經由處理氣體入口 114 被引入至上方處理區域 112。處理氣體入口 114 經配置以層流(laminar flow)方式(例如，一般徑向往內的方向，如流動路徑 116 所指示)引導處理氣體。在處理期間，也由沖洗氣體來源 122 引入沖洗氣體以一壓力經由沖洗氣體入口 124 進入下方處理室 126，該壓力較上方處理室 112 中的處理氣體之壓

力相對大。一部分的沖洗氣體往上流動而滲入基板支持 102 及預熱環 103 間且流動進入上方處理區域 112。沖洗的往上流動防止處理氣體流動進入下方處理室 126，因此最小化下方圓頂 106 上非所欲反應物產物的沉積，該沉積負向地減小來自下方圓頂 106 下放置的照射器之熱輻射。處理氣體及沖洗氣體經由耦合至排氣 120 的氣體出口 118(相對處理氣體入口 114)離開上方處理區域 112。

【0004】 然而，觀察出沖洗氣體往上流動進入上方處理區域 112 可引起靠近基板 128 邊緣的處理氣體濃度淡化。該淡化主要產生於靠近基板 128 邊緣處而形成紊流及額外流阻(如區域「A」所指示)經過處理氣體必須擴散以前進至基板 128 表面處。因此，在基板邊緣處的沉積效率受到損害。沉積期間在旋轉基板時可產生一旋轉對稱沉積，薄層的一致性(特別是靠近基板 128 邊緣處)減低，導因於由該淡化所造成的不良沉積效率。結果，靠近基板邊緣的薄層厚度減低(邊緣滾離效應)。

【0005】 由於流動特徵直接衝擊基板上薄層一致性，需要改進的沉積設備而減低或消除靠近基板邊緣處的處理氣體淡化且防止處理氣體在處理期間進入處理室的下方處理區域。

【發明內容】

【0006】 本揭示案的實施例一般相關於具有改進預熱環以加熱處理氣體的處理室。在一個實施例中，處理室包含一室主體，該室主體界定出一內部處理區域；一基板支持，該基板支持設置於該室主體內，該基板支持具有一基板支持表面以支持基板；及一預熱環，該預熱環放置於設置於該室主體內

的一環支持上，其中該預熱環的一部分相對於該基板支持表面以一角度偏斜朝向氣體排放側，以促使沖洗氣體流動穿過氣體排放側較氣體注射側更多。

【0007】 在另一實施例中，提供使用於半導體處理室中的環組件。該環組件具有一環形主體，該環形主體具有一中央開口、一內部周圍邊緣及一外部周圍邊緣，該環形主體包括：一第一半圓部分及一第二半圓部分，其中該第二半圓部分相對於該第一半圓部分的上方表面以一角度偏斜朝向氣體排放側，以促使沖洗氣體流動穿過氣體排放側較氣體注射側更多。

【0008】 而在另一實施例中，提供用於處理基板的處理室。該處理室包含一可旋轉的基板支持，該基板支持設置於該處理室內，該基板支持具有一基板支持表面以支持基板；一下方圓頂，該下方圓頂設置於該基板支持的相對下方；一上方圓頂，該上方圓頂設置於該基板支持的相對上方，該上方圓頂係相對於該下方圓頂；一環主體，該環主體設置於該上方圓頂及該下方圓頂之間，其中該上方圓頂、該環主體、及該下方圓頂一般界定出該處理室的一內部體積，該環主體具有一個或更多個氣體注射，該等氣體注射以至少一個線性群組排列而提供廣泛足以實質覆蓋該基板的一直徑的一氣體流動；一預熱環，該預熱環放置於設置於耦合至該環主體的一環支持上，其中該預熱環的一部分相對於該基板支持表面以一預先決定角度偏斜朝向氣體排放側，以促使沖洗氣體流動穿過氣體排放側較氣體注射側更多。

【圖式簡單說明】

【0009】 於是上述本揭示案特徵的方式可以細節理解，可藉由參考實施例而具有本揭示案的更特定描述(簡短總結如上)其中一些圖示於所附圖式中。然而，注意所附圖式僅圖式本揭示案典型的實施例，因此不考慮限制其範圍，因為本揭示案可允許其他等效實施例。

【0010】 第 1 圖描述橫流處理室的一示意截面視圖。

【0011】 第 2 圖根據一個實施例描述一示範性處理室的一示意截面視圖。

【0012】 第 3 圖根據一個實施例描述可使用以取代第 2 圖的預熱環的一預熱環的一透視視圖。

【0013】 第 4 圖根據另一實施例描述可使用以取代第 2 圖的預熱環的一預熱環的一俯視圖。

【0014】 第 5 圖根據另一實施例描述可使用以取代第 2 圖的預熱環的一預熱環的一俯視圖。

【0015】 為了便於理解，盡可能使用相同元件符號，以標示圖式中常見的相同元件。思量一個實施例的元件及特徵可有利地併入其他實施例，而無須進一步敘述。

【實施方式】

【0016】 在以下描述中，為了說明的目的，提出眾多的特定細節以提供本揭示案的全面理解。在一些範例中，熟知的結構及裝置以方塊圖的形式展示，而非細節，以便避免隱藏本揭示案。這些實施例以足夠的細節描述，使發明所屬技術領域具有通常知識者能夠實現本揭示案，且應理解可利用其他實施例且可做出邏輯的、機械的、電性的及其他改變，而不

沉積。放置上方襯墊 230 相鄰於預熱環 232。預熱環 232 經配置以在基板支持 214 在處理位置時繞著基板支持 214 的周圍設置。預熱環 232 的徑向寬度在基板支持 214 及環支持 234 之間延伸至一角度，以在提供一預熱區域以使處理氣體流動於其上時，防止或最小化來自照射器 235 的熱/光干擾滲漏至基板的裝置側。預熱環 232 可移除地設置於環支持 234 上，環支持 234 支持且放置預熱環 232 使得處理氣體以層流方式(例如，一般徑向往內的方向，如流動路徑 270 所指示)流動進入內部處理區域 212 而跨過基板支持 214 的上方表面。環支持 234 可為設置於處理室內的一襯墊。

【0020】 預熱環 232 可由任何合適的材料製造以由照射器(例如照射器 235)吸收能量。在一些實施例中，預熱環 232 可由以下材料製成：石英、碳化矽(SiC_y)、以碳化矽(SiC_y)塗層之石墨、不透明石英、塗層石英、或任何相似、合適的對處理氣體造成的化學分解具阻抗性的材料，其中 y 代表已知碳化矽的成份。在一個實施例中，預熱環 232 包括以碳化矽塗層之石墨。

【0021】 底環 229 可具有一環主體，該環主體被調整大小以符合處理室 200 的內周長內。該環主體可具有一般地圓形。底環 229 的內周長經配置以接收環支持 234。在一個範例中，環支持 234 被調整大小為巢套於底環 229 的內周長內或被底環 229 的內周長圍繞。雖然使用用語「環」以描述處理室的某些構件，例如預熱環 232 或底環 229，思量這些構件的形狀不必為圓形且可包含任何形狀，包含但不限於矩形、多邊形、

卵形、諸如此類。

【0022】 處理室 200 包含複數個熱源，例如照射器 235，適應以提供熱能給放置於處理室 200 內的構件。例如，照射器 235 可適應以提供熱能給基板及預熱環 232，導致處理氣體的熱沉積至基板上以形成基板上一個或更多個層。在一些實施例中，輻射加熱照射器 235 的陣列可選擇地或額外地設置遍於上方圓頂 226。可由可選的透明材料(例如石英)形成下方圓頂 228 以便於穿過其間之熱輻射的通路。在操作期間預熱環 232 的溫度可為約 100 攝氏度至約 800 攝氏度。在處理期間，基板支持 214 可被加熱至 1000 攝氏度且預熱環 232 可被加熱至約 650-750 攝氏度。被加熱的預熱環 232 在處理氣體流動經過處理氣體入口 240 進入處理室 200 時活化處理氣體，處理氣體入口 240 穿過底環 229 而形成。處理氣體經由處理氣體出口 242 離開處理室 200，處理氣體出口 242 被設置相對於處理氣體入口 240。如同處理氣體入口 240，在處理期間基板支持 214 及處理氣體出口 242 處於大約相同的高度，處理氣體以一般平面的、層流的方式沿著流動路徑 270 跨過基板的上方表面(未展示)流動至處理氣體出口 242。可藉由基板的旋轉經由基板支持 214 提供進一步的徑向一致性。

【0023】 展示了一個處理氣體入口 240，處理氣體入口 240 可包含一個或更多個氣體入口以遞送兩個或更多個個別的氣體流動。處理氣體入口 240 可經配置以提供個別的氣體流動伴隨變化的參數如：速度、密度、或成份。在一個實施例中適應多個處理氣體入口，處理氣體入口 240 可沿著底環 229

的一部分以實質線性排列而分佈，以提供廣泛足以實質覆蓋基板的直徑的一氣體流動。例如，可以至少一個線性群組排列處理氣體入口 240 至可能的延伸，以提供一般對應基板直徑的一氣體流動。

【0024】 處理室 200 可包含穿過底環 229 而形成的沖洗氣體入口 250。沖洗氣體入口 250 可設置於處理氣體入口 240 下方的高度處。在一個範例中，預熱環 232 在處理氣體入口 240 及沖洗氣體入口 250 間設置。沖洗氣體入口 250 可提供由沖洗氣體來源 252 進入處理室 200 的下方部分 254(例如基板支持 214 下方的處理區域)的惰性沖洗氣體(例如氬)的一流動，該流動處於大於在處理室 200 上方部分 254(例如基板支持 214 上方的處理區域)中的處理氣體之壓力的一壓力。在一個實施例中，沖洗氣體入口 250 經配置以一般徑向往內方向引導沖洗氣體。在薄層沉積處理期間，基板支持 214 可位於一位置，使得沖洗氣體以層流方式沿著流動路徑 272 跨過基板支持 214 的背側往下及循環流動。相信沖洗氣體的流動防止或實質避免處理氣體流動進入下方部分 254，或減低處理氣體擴散進入下方部分 254。沖洗氣體離開下方部分 254 且經由位於沖洗氣體入口 250 相對側處的處理氣體出口 242 排放離開處理室 200。

【0025】 支持系統 204 可包含用以執行及監視預先決定的處理(例如在處理室 200 中的薄層成長)之構件。支持系統 204 包含一個或更多個氣體面板、氣體分配導管、真空及排放子系統、電力供應、及處理控制儀器。控制器 206 耦合至支持系

統 204 且適應以控制處理室 200 及支持系統 204。控制器 206 包含中央處理單元(CPU)、記憶體、及支持電路。可執行常駐在控制器 206 中的指令以控制處理室 200 的操作或一個或更多個在其中之薄膜沉積處理。

示範預熱環

【0026】 第 3 圖根據一個實施例圖示可使用以取代第 2 圖的預熱環 232 的一預熱環 300 的一透視視圖。預熱環 300 具有一中央開口，該中央開口被調整大小以繞著基板支持 302 的周圍設置，如第 2 圖的基板支持 214。預熱環 300 一般在由預熱環 300 的頂部觀察時具有圓形形狀，也思量任何其他形狀包含但不限於：矩形、多邊形、卵形、諸如此類。預熱環 300 具有由環支持(未展示)支持的一環形主體，例如第 2 圖中所展示的環支持 234。預熱環 300 包含一內部周圍邊緣 330、一外部周圍邊緣 332、一上方表面 334、及相對上方表面 334 的一底部表面 336。預熱環 300 經放置以藉由一預先決定空隙「B」(可為約 0.1mm 至約 0.8mm 的範圍，例如約 0.3mm)與基板支持 302 分隔開。預熱環 300 可具有更大或更小的空隙「B」，只要該空隙允許基板支持 302 旋轉且沖洗氣體在預熱環 300 及基板支持 302 間滲出而帶給處理氣體已消除的或最小化的淡化效應。

【0027】 預熱環 300 可包含第一半圓部分 304 及與該第一半圓部分 304 實質相同的第二半圓部分 306。第一半圓部分 304 及第二半圓部分 306 實質相對於一中央軸「X」相互對稱，該中央軸通過預熱環 300 的直徑方向中的一中央點 312。第一及

第二半圓部分 304、306 可形成爲一單一整體主體或兩個分開的部件焊接爲一整體部件。可放置第一半圓部分 304 接近氣體注射側，該氣體注射側爲處理氣體入口(例如第 2 圖的處理氣體入口 240)所在處。可放置第二半圓部分 306 接近氣體排放側，該氣體排放側爲處理氣體出口(例如第 2 圖的處理氣體出口 242)所在處。

【0028】 第一半圓部分 304 可具有一實質平坦上方表面及相對且平行於該平坦上方表面的一實質平坦底部表面。第二半圓部分 306 可具有一實質平坦上方表面及相對且平行於該平坦上方表面的一實質平坦底部表面。在第 3 圖中所展示的一個實施例中，第二半圓部分 306 一般往下晃盪遠離氣體注射側且朝向氣體排放側。特定地，第二半圓部分 306 以一預先決定之角度「 θ 」往下傾斜朝向氣體排放側，該角度相對於基板支持 302 的水平面界定出基板支持表面 308 或相對於一般平行於基板支持表面 308 的第一半圓部分 306 的上方表面。預先決定之角度「 θ 」可在約 1 度及約 15 度間變化，例如約 1 度至約 3 度、約 3 度至約 5 度、約 5 度至約 7 度、約 7 度至約 9 度、約 9 度至約 11 度、約 11 度至約 13 度、及約 13 度至約 15 度。在一個範例中，預先決定之角度「 θ 」爲約 2 度至約 6 度，例如約 3 度。第二半圓部分 306 以約 3 度的角度往下傾斜一般導致高度「D」約 5mm 至約 15mm 的一空隙，該空隙高度係量測自以下兩者間：第二半圓部分 306 及基板支持表面 308 在氣體排放側上的基板支持 302 的遠端處。注意預熱環 300 及基板支持 302 間的空隙「B」應保持小以最小

化對處理氣體在氣體注射側上的淡化效應，同時足夠大以使第二半圓部分 306 的下方部分在移動基板支持向上向下時不受設置於基板支持 302 上的基板干擾。

【0029】 理解用以支持預熱環 300 的環支持(例如第 2 圖的環支持 234)可根據預熱環 300 容納的不同高度而修改。亦即，在氣體排放側處的環支持的高度為可調整的，以較在氣體注射側處的環支持的高度相對低，而容納預熱環 300 的第二半圓部分 306 的傾斜角度。在氣體排放側處的環支持的減低高度一般可對應於第 3 圖中所展示的空隙高度「D」。環支持可經修改使得環支持的剖面至少大致跟隨預熱環 300 的第二半圓部分 306 的傾斜表面 310。

【0030】 具有往下傾斜朝著氣體排放側的一部分(亦即，第二半圓部分 306)的預熱環 300，相信能減低靠近基板邊緣處的處理氣體淡化效應，因為第二半圓部分 306 及基板支持表面 308 間的增加空隙高度「D」允許沖洗氣體流經氣體排放側較氣體注射側更多。因此，減低了氣體注射側上出現的沖洗氣體，因而消除或最小化了紊流及/或靠近基板邊緣處的沖洗氣體所產生的流阻層。結果，如本揭示案的先前技術所討論，在沉積期間減低了邊緣滾離效應。

【0031】 此外，預熱環 300 的第二半圓部分 306 的傾斜角度防止預熱環 300 在處理期間旋轉，因為預熱環 300 的第二半圓部分 306 的傾斜表面 310 係自鎖至環支持的上方表面。因此，預熱環 300 不具有側向的不對齊或移位問題(及於薄層厚度的不一致性)，否則傳統非傾斜預熱環(亦即，預熱環沿著預

熱環的直徑方向係整體平坦)會具有該等問題，導因於處理期間基板支持在鄰近處的旋轉。若必要，環支持的上方表面可提供兩個或更多個凹穴或凹部配置以接收形成於預熱環 300 上之對應的突起部分(例如突起物或凸柱)，以進一步在處理期間限制預熱環 300 的側向移動。

【0032】 預熱環 300 可由以下材料製成：石英、碳化矽(SiC_y)、以碳化矽(SiC_y)塗層之石墨、不透明石英、塗層石英、或任何相似、合適的對處理氣體造成的化學分解具阻抗性的材料，其中 y 代表已知碳化矽的成份。在一個實施例中，預熱環 300 包括以碳化矽塗層之石墨。

【0033】 此間討論預熱環 300 具有第一及第二半圓 304、306 相互對稱而建構，預熱環 300 可具有更多或更少比例的傾斜部分以操控靠近基板邊緣處的處理氣體淡化效應且改進沉積的一致性。傾斜朝向氣體排放側的更多比例部分允許沖洗氣體流經氣體排放側較氣體注射側更多。第 4 圖根據另一實施例圖示可使用以取代第 2 圖的預熱環 232 的一預熱環 400 的一俯視圖。第 4 圖展示預熱環 400 可具有一傾斜部分，該傾斜部分在預熱環 400 的多個點處起始向下晃盪，例如，在氣體注射側上與預熱環 400 的遠端「F」相距距離「 D_1 」處之第一點 402 處。第一點 402 為在直徑方向通過預熱環 400 的點。

【0034】 針對設計或建構以處理 300mm 基板的處理室，預熱環 400 可具有約 320mm 至約 360mm 的外徑，例如約 340mm，及約 5mm 至約 30mm 的徑向寬度。在此情況下，距離「 D_1 」可為約 30mm 至約 60mm，大致對應於在預熱環 400 的直徑方

向中向下傾斜朝向氣體排放側的預熱環 400 的約 80%至約 90%。相似地，在一些實施例中，預熱環 400 可具有一傾斜部分，該傾斜部分在氣體注射側上與預熱環 400 的遠端「F」相距距離「D₂」處之第二點 404 處起始向下晃盪。第二點 404 為在直徑方向通過預熱環 400 的點。距離「D₂」可為約 90mm 至約 120mm，大致對應於在預熱環 400 的直徑方向中向下傾斜朝向氣體排放側的預熱環 400 的約 65%至約 75%。相似地，在一些實施例中，預熱環 400 可具有一傾斜部分，該傾斜部分在氣體注射側上與預熱環 400 的遠端「F」相距距離「D₃」處之第三點 406 處起始向下晃盪。第三點 406 為在直徑方向通過預熱環 400 的點。距離「D₃」可為約 190mm 至約 220mm，大致對應於在預熱環 400 的直徑方向中向下傾斜朝向氣體排放側的預熱環 400 的約 35%至約 45%。相似地，在一些實施例中，預熱環 400 可具有一傾斜部分，該傾斜部分在氣體注射側上與預熱環 400 的遠端「F」相距距離「D₄」處之第四點 408 處起始向下晃盪。第四點 408 為在直徑方向通過預熱環 400 的點。距離「D₄」可為約 230mm 至約 260mm，大致對應於在預熱環 400 的直徑方向中向下傾斜朝向氣體排放側的預熱環 400 的約 25%至約 35%。在任何這些實施例中，傾斜部分可處於相對於界定出基板支持表面的一水平面約 1 度及約 15 度之一預先決定角度「 θ 」，例如約 3 度至約 6 度。

【0035】 第 5 圖根據另一實施例圖示可使用以取代第 2 圖的預熱環 232 的一預熱環 500 的一俯視圖。預熱環 500 與如第 3 圖中所展示的預熱環 300 相似，除了已移除第二半圓部分

306。換句話說，在由預熱環 500 的頂部觀察時，預熱環 500 爲一單一半圓部件。預熱環 500 被放置以藉由一預先決定空隙「G」與基板支持 502 分隔開，該空隙可爲約 0.1mm 至約 0.8mm 的範圍，例如約 0.3mm。預熱環 500 可具有更大或更小的空隙「G」，只要該空隙允許基板支持 502 旋轉且沖洗氣體在預熱環 500 及基板支持 502 間滲出而帶給處理氣體已消除的或最小化的淡化效應。

【0036】 預熱環 500 被調整大小以部分地圍繞基板支持 502 的周圍，如同第 2 圖的基板支持 214。在一個實施例中，預熱環 500 僅可圍繞氣體注射側上的基板支持 502，因爲主要需要氣體注射側處之處理氣體加熱。在第 5 圖中所展示的一個實施例中，形成爲單一半圓部件的預熱環 500 經配置以圍繞氣體注射側上的基板支持 502 之約 50% 的周長。預熱環 500 主要圍繞氣體注射側上的基板支持 502 之約一半的周長的結果，沖洗氣體流經氣體排放側較氣體注射側更多。因此，減低了氣體注射側上出現的沖洗氣體，因而消除或最小化了紊流及/或靠近基板邊緣處的沖洗氣體所產生的流阻層。結果，如本揭示案的先前技術所討論，在沉積期間減低了邊緣滾離效應。

【0037】 在一些實施例中，形成爲單一半圓部件的預熱環 500 可經配置以圍繞氣體注射側上的基板支持 502 之更多或更少比例的周長。例如，預熱環 500 可圍繞基板支持 502 之約 15% 至約 95% 的周長，例如基板支持 502 之約 20% 至約 30%、約 30% 至約 40%、約 40% 至約 50%、約 50% 至約 60%、約 60%

至約 70%、約 70%至約 80%、約 80%至約 90%的周長，而氣體注射側被預熱環實質覆蓋以消除或最小化氣體注射側上對處理氣體的淡化效應。

【0038】 預熱環 500 可由以下材料製成：石英、碳化矽 (SiC_y)、以碳化矽 (SiC_y) 塗層之石墨、不透明石英、塗層石英、或任何相似、合適的對處理氣體造成的化學分解具阻抗性的材料，其中 y 代表已知碳化矽的成份。在一個實施例中，預熱環 500 包括以碳化矽塗層之石墨。

【0039】 由於處理期間基板支持在鄰近處的旋轉，為了防止側向的不對齊或移位問題(及於薄層厚度的不一致性)，預熱環 500 的底部表面可提供兩個或更多個突起部分(例如突起物或凸柱)，使得預熱環 500 可藉由形成於環支持的上方表面上的對應凹穴或凹部(用以接收該等突起部分)以固定保持於環支持(如用以支持預熱環之第 2 圖的環支持 234)上。選擇地，可使用扣緊方法如螺絲、螺栓、或卡夾以固定預熱環。

【0040】 總體而言，揭露具有預熱環的一處理設備。預熱環可具有向下傾斜朝著氣體排放側的一部分，以促使沖洗氣體流經氣體排放側較氣體注射側更多。此間揭露之傾斜預熱環能夠減少靠近基板邊緣的處理氣體淡化，並跟著改進薄層厚度的一致性。傾斜的預熱環也幫助減低基板上跟著沖洗氣體由處理室的下方處理區域流出的顆粒污染。此外，傾斜的預熱環消除了處理期間導因於預熱環以其傾斜角度特徵自鎖至環支持的預熱環旋轉(因而及於側向移位)問題。揭露於此的實施例可用以改進用於所有減低壓力之橫流反應器的流動及沉

積，而底部室被沖洗且沖洗氣體流至處理室。

【0041】 前述係本揭示案之實施例，可設計本揭示案之其他及進一步的實施例而不遠離其基本範圍，且該範圍由隨後的申請專利範圍來決定。

【符號說明】

【0042】

- 200 處理室
- 202 室主體
- 204 支持系統
- 206 控制器
- 208 側壁
- 210 底壁
- 212 內部處理區域
- 214 基板支持
- 216 支持支柱
- 218 支持臂
- 220 軸件
- 222 基板升降臂
- 224 升降銷
- 226 上方圓頂
- 228 下方圓頂
- 229 底環
- 230 上方襯墊
- 231 周圍凸緣

- 232 預熱環
- 233 中央窗部
- 234 環支持
- 235 照射器
- 240 處理氣體入口
- 242 處理氣體出口
- 250 沖洗氣體入口
- 252 沖洗氣體來源
- 254 下方部分
- 270 流動路徑
- 272 流動路徑
- 300 預熱環
- 302 基板支持
- 304 第一半圓部分
- 306 第二半圓部分
- 308 基板支持表面
- 310 傾斜表面
- 312 中央點
- 330 內部周圍邊緣
- 332 外部周圍邊緣
- 334 上方表面
- 336 底部表面
- 400 預熱環
- 402 第一點

404 第二點

406 第三點

408 第四點

500 預熱環

502 基板支持

【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

I639194

發明摘要

※ 申請案號：103129206

※ 申請日：2014 年 8 月 25 日

※IPC 分類：H01L 21/324 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

EPI 預熱環

EPI PRE-HEAT RING

【中文】

本揭示案的實施例一般地相關於具有用於加熱處理氣體的預熱環的處理室。在一個實施例中，處理室包含一室主體，該室主體界定出一內部處理區域；一基板支持，該基板支持設置於該室主體內，該基板支持具有一基板支持表面以支持基板；及一預熱環，該預熱環放置於設置於該室主體內的一環支持上，其中該預熱環的一部分相對於該基板支持表面以一預先決定角度向下偏斜朝著氣體排放側，以促使沖洗氣體流動穿過氣體排放側較氣體注射側更多。

【英文】

Embodiments of the present disclosure generally relate to a process chamber having a pre-heat ring for heating the process gas. In one embodiment, the process chamber includes a chamber body defining an interior processing region, a substrate support disposed within the chamber body, the substrate support having a substrate support

surface for supporting a substrate, and a pre-heat ring positioned on a ring support disposed within the chamber body, wherein a portion of the pre-heat ring is tilted downwardly by a predetermined angle towards the gas exhaust side with respect to the substrate support surface to promote the purge gas flowing more through the gas exhaust side than the gas injection side.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

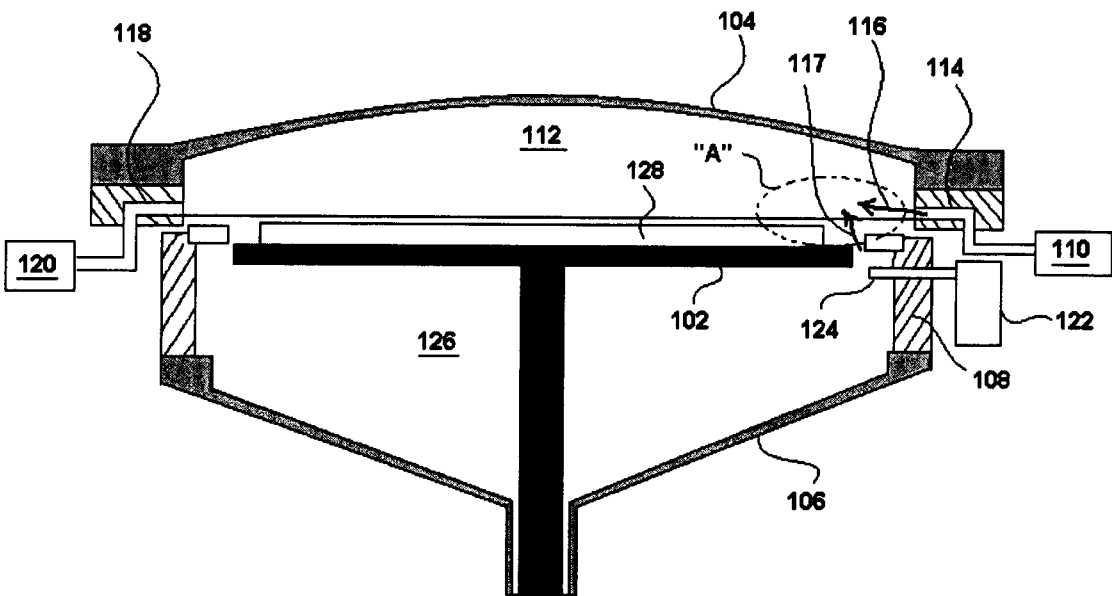
【本代表圖之符號簡單說明】：

- 300 預熱環
- 302 基板支持
- 304 第一半圓部分
- 306 第二半圓部分
- 308 基板支持表面
- 310 傾斜表面
- 312 中央點
- 330 內部周圍邊緣
- 332 外部周圍邊緣
- 334 上方表面
- 336 底部表面

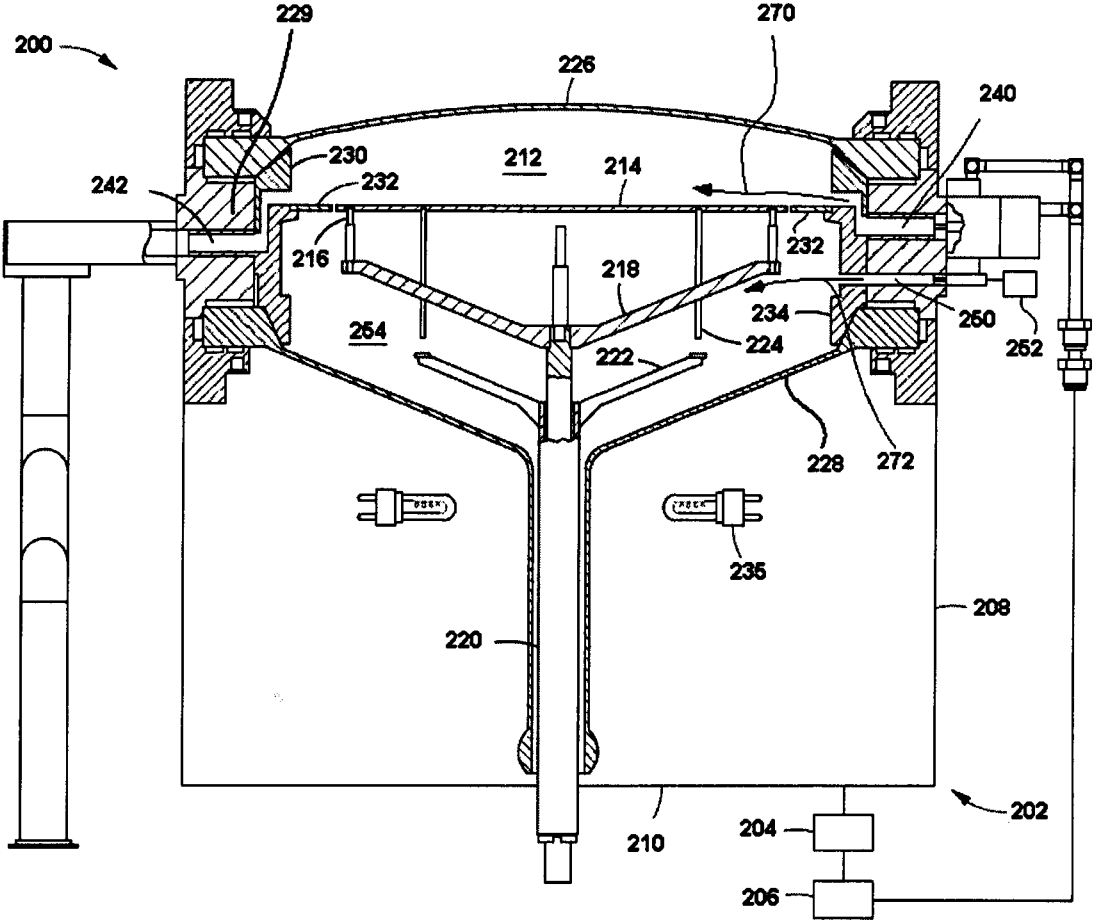
【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

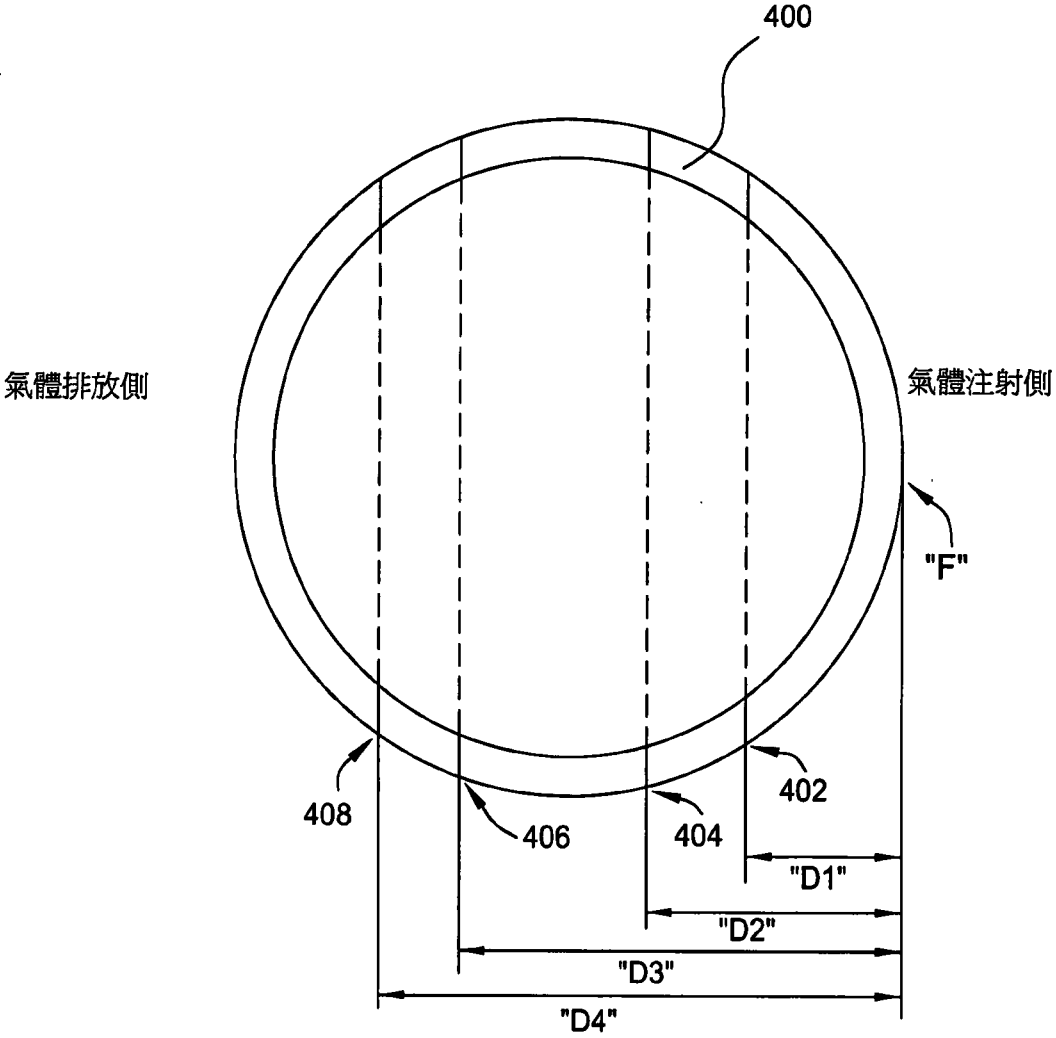
圖式



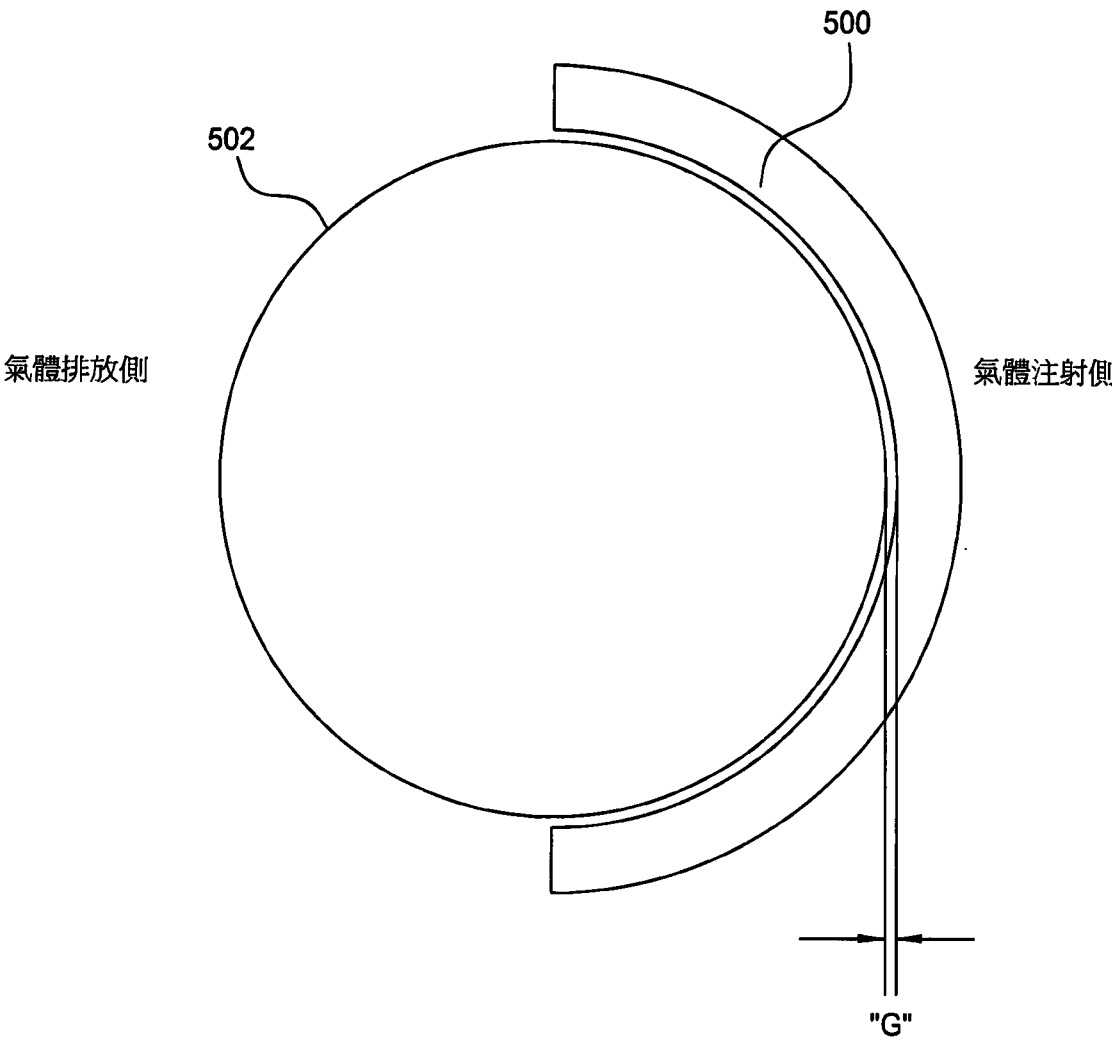
第1圖



第2圖



第4圖



第5圖

surface for supporting a substrate, and a pre-heat ring positioned on a ring support disposed within the chamber body, wherein a portion of the pre-heat ring is tilted downwardly by a predetermined angle towards the gas exhaust side with respect to the substrate support surface to promote the purge gas flowing more through the gas exhaust side than the gas injection side.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 300 預熱環
- 302 基板支持
- 304 第一半圓部分
- 306 第二半圓部分
- 308 基板支持表面
- 310 傾斜表面
- 312 中央點
- 330 內部周圍邊緣
- 332 外部周圍邊緣
- 334 上方表面
- 336 底部表面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

遠離本揭示案的範圍。

示範處理室

【0017】 第 2 圖根據一個實施例圖示一示範性處理室 200 的一示意截面視圖。一個合適的處理室的非限定範例為 RP EPI 反應器，可由應用材料公司(Applied Materials, Inc. of Santa Clara, Calif)商用取得。以下描述處理室 200 以利用以實現多種描述於此的實施例，也可由不同製造商使用其他半導體處理室以實現本揭示案所描述之實施例。可適應處理室 200 以實施化學氣相沉積，例如磊晶沉積處理。處理室 200 圖示地包含室主體 202、支持系統 204 及控制器 206。室主體 202 具有上方圓頂 226、側壁 208 及底壁 210 界定出一內部處理區域 212。使用以支持基板的基板支持 214 設置於內部處理區域 212 中。基板支持 214 藉由支持支柱 216 旋轉及支持，支持支柱 216 與支持臂 218 連接，支持臂 218 由軸件 220 延伸。在操作期間，設置於基板支持 214 上的基板可藉由基板升降臂 222 經由升降銷 224 升起。基板支持 214 可為如展示之碟狀基板支持或可為帶有中央開口的環狀基板支持，而由基板邊緣支持基板以便於將基板曝露於照射器 235 的熱輻射下。

【0018】 上方圓頂 226 設置覆蓋於基板支持 214，下方圓頂 228 設置於基板支持 214 下方。沉積處理一般發生於設置於內部處理區域 212 內的基板支持 214 上的基板的上方表面上。

【0019】 上方襯墊 230 設置於上方圓頂 226 的下方，且適應以防止於室構件(例如底環 229 或繞著中央窗部 233 的周長占用上方圓頂 226 的中央窗部 233 的周圍凸緣 231)上不需要的

申請專利範圍

1. 一種使用於一半導體處理室中的環組件，包括：
一環形主體，該環形主體具有一中央開口，該主體包括：
一第一半圓部分，該第一半圓部分具有一第一上方表面及平行於該第一上方表面的一第一底部表面；及
一第二半圓部分，該第二半圓部分具有一第二上方表面及平行於該第二上方表面的一第二底部表面，其中該第一半圓部分沿著穿過該中央開口跨過該主體的一線連接至該第二半圓部分且形成與該第二半圓部分的一角度。
2. 如請求項 1 所述之環組件，其中該第二半圓部分與該第一半圓部分對稱。
3. 如請求項 1 所述之環組件，其中該第二半圓部分相對於該第一半圓部分的該第一上方表面往下傾斜。
4. 如請求項 1 所述之環組件，其中該角度為約 2 度至約 6 度。
5. 一種用於處理一基板的處理室，包括：
一室主體，該室主體界定出一內部處理區域；
一基板支持，該基板支持設置於該室主體內，該基板支持具有一基板支持表面；及
一環形主體，該環形主體為一環形物的至少一部分，該

環形物具有一中央開口，該環形主體放置於設置於該室主體內的一環支持上，該環形主體包括一第一部分及一第二部分，其中該第一部分具有一上方表面及平行於該上方表面的一底部表面，且該第二部分具有一上方表面及平行於該第二部分的該上方表面的一底部表面，且該第一部分沿著穿過該中央開口跨過該主體的一線連接至該第二部分且形成與該第二部分的一角度。

6. 如請求項 5 所述之處理室，其中該環形主體以一空隙與該基板支持的一周圍分隔。

7. 如請求項 6 所述之處理室，其中該空隙介於約 0.1mm 及約 0.8mm 之間。

8. 如請求項 5 所述之處理室，其中該角度為約 2 度至約 6 度。

9. 如請求項 5 所述之處理室，其中該第二部分與該第一部分對稱。

10. 如請求項 5 所述之處理室，其中該第一半圓部分放置於接近該室主體的一氣體注射側之處。

11. 如請求項 5 所述之處理室，其中該第二半圓部分放置於

接近該室主體的一氣體排放側之處。

12. 一種使用於一半導體處理室中的環組件，包括：

一環形主體，該環形主體具有一中央開口，該環形主體包括一第一半圓部分及一第二半圓部分，其中該第一半圓部分具有一上方表面及平行於該上方表面的一底部表面，且該第二半圓部分具有一上方表面及平行於該第二半圓部分的該上方表面的一底部表面，且該第一半圓部分沿著穿過該中央開口跨過該環形主體的一線連接至該第二半圓部分且與該第二半圓部分形成約 1 度至約 15 度的一角度。

13. 如請求項 12 所述之環組件，其中該第二半圓部分係與該第一半圓部分呈對稱。

14. 如請求項 12 所述之環組件，其中該第二半圓部分相對於該第一半圓部分的該上方表面往下傾斜。

15. 如請求項 12 所述之環組件，其中該角度為約 2 度至約 6 度。

16. 如請求項 12 所述之環組件，其中該中央開口被調整大小以繞著一基板支持的周長設置，該基板支持設置於該半導體處理室中。