



(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 I489546 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：100113701

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/3065(2006.01)**

(30)優先權：2010/04/30 美國 61/330,041

2010/10/19 美國 12/907,947

(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：李傑瑞阿瑪 LEE, JARED AHMAD (US)；薩理納斯馬丁傑夫 SALINAS, MARTIN JEFF (US)；安格維恩卡 AGARWAL, ANKUR (IN)；古德愛爾羅伯特 GOLD, EZRA ROBERT (US)；克魯斯詹姆士 P CRUSE, JAMES P. (US)；包爾阿尼魯德哈 PAL, ANIRUDDHA (IN)；蓋葉安德魯恩 NGYYEN, ANDREW (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 200509246A

TW 200715403A

TW 201009979A

US 6308654B1

US 6444037B1

US 2002007791A1

審查人員：余威歡

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 38 頁

(54)名稱

將氣體徑向傳送至腔室之裝置

APPARATUS FOR RADIAL DELIVERY OF GAS TO A CHAMBER

(57)摘要

本文提供將一氣體傳送至一腔室之裝置及其使用方法。在某些實施例中，用於一處理腔室之一氣體分配系統可包括：一主體，該主體具有一第一表面，該第一表面經設置以將該主體耦接至一處理腔室之一內表面，該主體具有佈置穿過該主體之一開口；一凸緣，該凸緣經佈置與相對於該主體之該第一表面的該開口之一第一端緊鄰，該凸緣向內延伸至該開口中，且經設置以支撐該凸緣上之一視窗；以及複數個氣體分配槽道，該等氣體分配槽道佈置於該主體內，且將佈置於該主體內及該開口周圍之一槽道流體耦接至佈置於該凸緣中之複數個孔，其中該複數個孔徑向佈置於該凸緣周圍。

Apparatus for the delivery of a gas to a chamber and methods of use thereof are provided herein. In some embodiments, a gas distribution system for a process chamber may include a body having a first surface configured to couple the body to an interior surface of a process chamber, the body having an opening disposed through the body; a flange disposed proximate a first end of the opening opposite the first surface of the body, the flange extending inwardly into the opening and configured to support a window thereon; and a plurality of gas distribution channels disposed within the body and fluidly coupling a channel disposed within the body and around the opening to a plurality of holes disposed in the flange, wherein the plurality of holes are disposed radially about the flange.



- 290 . . . 氣體分配環
301 . . . 主體
302 . . . 平板
304 . . . 開口
306 . . . 氣缸
308 . . . 第一表面/
上表面
310 . . . 下表面
312 . . . 側壁
314 . . . 孔
316 . . . 隔熱墊
317 . . . 第一端
318 . . . 蓋
320 . . . 凸緣
322 . . . 孔
324 . . . 隔熱墊/孔

公告本

發明專利說明書

104年1月20日修正替換頁

(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：100113701

※ 申請日期：2011 年 4 月 20 日

※IPC 分類：H01L21/3065(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

將氣體徑向傳送至腔室之裝置/APPARATUS FOR RADIAL
DELIVERY OF GAS TO A CHAMBER

二、中文發明摘要：

本文提供將一氣體傳送至一腔室之裝置及其使用方法。在某些實施例中，用於一處理腔室之一氣體分配系統可包括：一主體，該主體具有一第一表面，該第一表面經設置以將該主體耦接至一處理腔室之一內表面，該主體具有佈置穿過該主體之一開口；一凸緣，該凸緣經佈置與相對於該主體之該第一表面的該開口之一第一端緊鄰，該凸緣向內延伸至該開口中，且經設置以支撐該凸緣上之一視窗；以及複數個氣體分配槽道，該等氣體分配槽道佈置於該主體內，且將佈置於該主體內及該開口周圍之一槽道流體耦接至佈置於該凸緣中之複數個孔，其中該複數個孔徑向佈置於該凸緣周圍。

三、英文發明摘要：

Apparatus for the delivery of a gas to a chamber and methods of use thereof are provided herein. In some embodiments, a gas distribution system for a process chamber may include a body having a first surface configured to couple the body to an interior surface of a

process chamber, the body having a opening disposed through the body; a flange disposed proximate a first end of the opening opposite the first surface of the body, the flange extending inwardly into the opening and configured to support a window thereon; and a plurality of gas distribution channels disposed within the body and fluidly coupling a channel disposed within the body and around the opening to a plurality of holes disposed in the flange, wherein the plurality of holes are disposed radially about the flange.

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：

290：氣體分配環

301：主體

302：平板

304：開口

306：氣缸

308：第一表面/上表面

310：下表面

312：側壁

314：孔

316：隔熱墊

317：第一端

318：蓋

320：凸緣

322：孔

324：隔熱墊/孔

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】

本發明之實施例大致而言係關於基板處理。

【先前技術】

超大型積體(Ultra-large-scale integrated; ULSI)電路可包括形成於諸如矽(Si)基板之半導體基板上之超過一百萬個電子設備(例如,電晶體),且合作以在設備之內執行各種功能。電漿蝕刻通常用於電晶體及其他電子設備之製造中。在用於形成電晶體結構之電漿蝕刻處理期間,通常將一或多層薄膜堆疊(例如,矽層、多晶矽層、二氧化鈺(HfO_2)層、二氧化矽(SiO_2)層、金屬材料層等等)曝露於蝕刻劑,例如諸如溴化氫(HBr)、氯氣(Cl_2)、四氟化碳(CF_4)等等之含鹵素蝕刻劑氣體。此類處理導致殘餘物聚積於基板上之經蝕刻特徵結構之表面上、蝕刻光罩上及其他位置。

為了從經處理的基板移除該等殘餘物,可進行減污處理。習知地,該減污處理包括加熱經處理的基板至所要溫度,同時提供一或多種處理氣體以促進殘餘物自基板表面除氣。經除氣的殘餘物接著可自腔室清除。在用於進行該減污處理之典型腔室中,一或多種處理氣體經由佈置於該腔室之內的一或多個噴灑頭提供。當使用包含高架熱源(例如位於腔室之頂部之輻射熱源)之腔室時,

必須以不妨礙該熱傳遞之方式置放及設置該一或多個噴灑頭。然而，在此類設置中，一或多個噴灑頭可能無法對基板表面提供均勻徑向分配的處理氣體，從而導致殘餘物之不均勻除氣，進而無法均勻地自基板完全移除殘餘物。

因此，需要將氣體傳送至處理腔室中之經改良裝置。

【發明內容】

本文提供將一氣體傳送至一腔室之裝置及其使用方法。在某些實施例中，用於一處理腔室之一氣體分配系統可包括：一主體，該主體具有一第一表面，該第一表面經設置以將該主體耦接至一處理腔室之一內表面，該主體具有佈置穿過該主體之一開口；一凸緣，該凸緣經佈置與相對於該主體之該第一表面的該開口之一第一端緊鄰，該凸緣向內延伸至該開口中，且經設置以支撐該凸緣上之一視窗；以及複數個氣體分配槽道，該等氣體分配槽道佈置於該主體內，且將佈置於該主體內及該開口周圍之一槽道流體耦接至佈置於該凸緣中之複數個孔，其中該複數個孔徑向佈置於該凸緣周圍。

在某些實施例中，一氣體分配系統可包括：一處理腔室，該處理腔室具有一基板支撐件；一加熱器模組，該加熱器模組包含與該基板支撐件之一支撐表面相對佈置之一或多個輻射加熱元件；以及一氣體分配系統，該氣

體分配系統耦接至介於該加熱器模組及該基板支撐件之間的該處理腔室。該氣體分配系統可包括：一主體，該主體具有一第一表面，該第一表面經設置以將該主體耦接至該處理腔室之一內表面，該主體具有佈置穿過該主體之一開口，該開口在該加熱器模組與該基板支撐件之間提供一視線；一凸緣，該凸緣經佈置與相對於該主體之該第一表面的該開口之一第一端緊鄰，該凸緣向內延伸至該開口中，且經設置以支撐該凸緣上之一視窗；以及複數個氣體分配槽道，該等氣體分配槽道佈置於該主體內，且將佈置於該主體內及該開口周圍之一槽道流體耦接至佈置於該凸緣中之複數個孔，其中該複數個孔徑向佈置於該凸緣周圍。

以下描述本發明之其他及進一步實施例。

【實施方式】

本發明之實施例提供將氣體傳送至腔室之氣體分配系統。本發明之裝置有利地提供大致均勻的徑向氣體傳送至處理腔室，同時不妨礙當該氣體分配系統佈置於熱源與基板之間時自熱源至基板表面之熱傳遞。

本發明之裝置可有利地用於許多不同之處理系統中。舉例而言，參見第 1 圖，在某些實施例中，處理系統 100 通常可包含真空密封處理平臺 104、工廠介面 102 及系統控制器 144。可根據本文所提供之教示而適當修改之

處理系統的實例包括可購自 Applied Materials, Inc. (位於 California 之 Santa Clara) 之 Centura[®] 積體處理系統、PRODUCER[®] 系列之處理系統中之一者 (例如 PRODUCER[®] GT[™])、ADVANTEDGE[™] 處理系統或其他合適的處理系統。可設想，其他處理系統 (包括購自其他製造商之該等處理系統) 可經調適成受益於本發明。

平臺 104 可包括複數個處理腔室 (圖示六個) 110、111、112、132、128、120 及耦接至真空基板移送室 136 之至少一個負載鎖定室 (圖示兩個) 122。工廠介面 102 經由負載鎖定室 122 耦接至移送室 136。舉例而言，在某些實施例中，如第 1 圖中所圖示，處理腔室 110、111、112、132、128、120 可成對分組，其中每對中之處理腔室 110、111、112、132、128、120 中之各者彼此相鄰定位。可以根據本文之教示而修改併入本發明之雙腔室處理系統之一實例，在 2010 年 4 月 30 日由 Ming Xu 等人提出申請，並且標題為「Twin Chamber Processing System」之美國臨時專利申請案第 61/330,156 號中有所描述。各雙腔室處理系統可包括一對可彼此隔離之獨立處理容積。舉例而言，各雙腔室處理系統可包括第一處理腔室及第二處理腔室，該等第一處理腔室及第二處理腔室分別具有第一處理容積及第二處理容積。該第一處理容積及第二處理容積可彼此隔離以有助於各相應處理腔室中大致上獨立之基板處理。雙腔室處理系統內處理腔室之經隔離處理容積有利地減少或消除處理問題，該

等處理問題可能由於處理容積在處理期間流體耦接之情況下的多基板處理系統所產生。

在此類實施例中，處理腔室可經設置以使得處理資源（亦即，處理氣體供應器、電力供應器或諸如此類）可於該對處理腔室內之處理腔室 110、111、112、132、128、120 中之各者之間共用。因此，雙腔室處理系統進一步有利地利用，而有助於減少系統佔地面積、硬體費用、設備使用率及成本、維修費等等之共用資源，同時促進較高之基板產量。舉例而言，共用硬體及/或資源可包括處理前置管道及粗抽泵、AC 配電及 DC 電源、冷卻水分配、冷卻器、多路熱控制器、氣體面板、控制器等其中之一或多者。

在某些實施例中，工廠介面 102 包含至少一個機座 108 及至少一個工廠介面機器人（圖示兩個）114 以幫助移送基板。機座 108 經設置以接受一或多個（圖示兩個）前開式晶圓傳送盒 (front opening unified pod; FOUP) 106A-B。在某些實施例中，工廠介面機器人 114 通常包含佈置於機器人 114 之一端上的葉片 116，機器人 114 經設置以將基板自工廠介面 102 經由負載鎖定室 122 移送至處理平臺 104，以用於處理。視情況地，一或多個測量站 118 可連接至工廠介面 102 之終端 126，以幫助量測來自 FOUP 106A-B 之基板。

在某些實施例中，負載鎖定室 122 中之各者（下文更詳細描述）可包含耦接至工廠介面 102 之第一通口 123

103年11月4日修正替換頁

及耦接至移送室 136 之第二通口 125。負載鎖定室 122 可耦接至壓力控制系統(在下文中亦有所描述)，該系統抽空及通氣負載鎖定室 122 之氣體，以促進將基板在移送室 136 之真空環境與工廠介面 102 之實質上周遭環境(例如，大氣)之間傳遞。

在某些實施例中，移送室 136 具有佈置於其中的移送機器人 130。移送機器人 130 通常包含耦接至活動臂 131 之一或多個移送葉片(圖示兩個)134。在某些實施例中，例如在處理腔室 110、111、112、132、128、120 以兩個為一組佈置(如第 1 圖所示)之情況下，移送機器人 130 可包含兩個平行葉片 134，該等兩個平行葉片 134 經設置以使得移送機器人 130 可在負載鎖定室 122 與處理腔室 110、111、112、132、128、120 之間同時移送兩個基板 124。

處理腔室 110、111、112、132、128、120 可為用於基板處理中之任何類型之處理腔室。舉例而言，在某些實施例中，處理腔室 110、111、112、132、128、120 中之至少一者可為蝕刻腔室、沈積腔室或諸如此類。舉例而言，在處理腔室 110、111、112、132、128、120 中之至少一者為蝕刻腔室之實施例中，處理腔室 110、111、112、132、128、120 中之該至少一者可為可購自 Applied Materials, Inc 之去耦電漿源(Decoupled Plasma Source; DPS)腔室。該 DPS 蝕刻腔室使用感應源以產生高密度電漿，且包含射頻(radio-frequency; RF)功率源以偏壓基

板。替代地或結合地，在某些實施例中，處理腔室 110、111、112、132、128、120 中之至少一者可為亦可購自 Applied Materials, Inc. 之 HART™、E-MAX®、DPS®、DPS II、PRODUCER E 或 ENABLER® 蝕刻腔室中之一者。亦可利用其他蝕刻腔室，包括可購自其他製造商之該等蝕刻腔室。

舉例而言，在處理腔室 110、111、112、132、128、120 為蝕刻腔室之實施例中，處理腔室 110、111、112、132、128、120 可使用含鹵素氣體，以蝕刻佈置於處理腔室中之基板（例如，基板 124）。含鹵素氣體之實例包括溴化氫(HBr)、氯氣(Cl₂)、四氟化碳(CF₄)等等。蝕刻基板 124 之後，含鹵素殘餘物可遺留在基板表面上。該等含鹵素殘餘物可藉由負載鎖定室 122 中之熱處理製程來移除，例如下文所論述之熱處理製程。

系統控制器 144 係耦接至處理系統 100。系統控制器 144 利用對系統 100 之處理腔室 110、111、112、132、128、120 之直接控制，或藉由控制與處理腔室 110、111、112、132、128、120 及系統 100 相關之電腦（或控制器）來控制系統 100 之操作。在操作中，系統控制器 144 能夠從各個腔室及系統控制器 144 收集資料及回饋，以最佳化系統 100 之效能。

系統控制器 144 通常包括中央處理單元(central processing unit; CPU)138、記憶體 140 及支援電路 142。CPU 138 可為能夠用於工業環境中之任何形式之通用電

腦處理機中之一者。支援電路 142 係耦接至 CPU 138，且可包含快取記憶體、時脈電路、輸入/輸出子系統、電源等等。軟體常式（諸如下文參見第 5 圖所描述之用於移除含鹵素殘餘物之方法 500）在由 CPU 138 執行時將 CPU 138 轉換為專用電腦（控制器）144。亦可經由位於系統 100 遠端處之第二控制器（未圖示）儲存及/或執行該等軟體常式。

參見第 2 圖，在某些實施例中，負載鎖定室 122 通常可包含腔室主體 202、第一基板固持件 204、第二基板固持件 206、溫度控制基座 240 及包含一或多個加熱元件 271 之加熱器模組 270。腔室主體 202 可由諸如鋁之材料之單一主體製造。腔室主體 202 包括第一側壁 208、第二側壁 210、側面壁（未圖示）、界定腔室容積 218 之頂部 214 及底部 216。氣體分配環 290 係耦接至頂部 214，以有助於將氣體自一或多個氣源 252 徑向傳送至腔室容積 218。氣體分配環 290 能夠以適合的任何方式耦接至頂部 214，以在氣體分配環 290 與腔室主體 202 之間形成真空密封。舉例而言，在某些實施例中，氣體分配環 290 可經由焊接耦接至頂部 214，或在某些實施例中，可經由複數個緊固件（例如螺釘、螺栓或諸如此類）耦接至頂部 214。

視窗 250 係佈置於氣體分配環 290 之頂上，且至少部分由加熱器模組 270 所覆蓋。在某些實施例中，視窗 250 係至少部分為光學透明的，以有助於將熱自加熱元件

271 傳遞至腔室容積 218。視窗 250 可包含任何至少部分光學透明之材料，諸如玻璃、結晶材料或諸如此類。在某些實施例中，視窗 250 包含矽基材料，例如石英 (SiO_2)。或者，在某些實施例中，視窗 250 可包含青玉 (sapphire)。

氣體分配環 290 通常包含具有開口之主體，該開口經設置以允許由加熱器模組 270 提供之能量通過且進入腔室容積 218。複數個氣體分配槽道係佈置於該主體內，且佈置於該開口周圍，以提供進入腔室容積 218 之氣體之徑向分配。舉例而言，在某些實施例中且如第 3 圖所示，氣體分配環 290 可包括具有第一表面 308 之主體 301，該第一表面 308 經設置以將該主體耦接至處理腔室之內表面（諸如，負載鎖定室 122 之上表面）。

在某些實施例中，可在主體 301 之頂上（或在蓋 318 之頂上，如下文論述）提供複數個隔熱墊 324，以將至少部分氣體分配環 290 與腔室主體 202 隔熱（或移除加熱器模組所產生之不良過剩熱之其他元件，諸如冷卻環（未圖示））。在某些實施例中，隔熱墊 324 可包含薄薄一片合適之隔熱材料，諸如聚醯亞胺（例如 KAPTON[®]）。該片材料可具有任何合適之形狀，諸如圓盤形、正方形、矩形或諸如此類。在某些實施例中，各隔熱墊 324 可為具有約 0.005 吋之厚度及約 0.25 吋之直徑之聚醯亞胺圓盤。

主體 301 包括穿過主體 301 佈置之開口 304。凸緣 320 可經佈置與相對於主體 301 之第一表面 308 的開口 304 之第一端緊鄰。該凸緣向內延伸至開口 304 中，且經設置以支撐凸緣上之視窗 250。複數個氣體分配槽道係佈置於主體 301 之內，且將在主體 301 之內形成之氣室流體耦接至佈置於凸緣 320 中之複數個孔 322。該複數個孔 322 徑向佈置於開口 304 周圍。在某些實施例中，該複數個孔 322 可對稱地佈置於開口 304 周圍。在某些實施例中，該複數個孔 322 可大致上均勻地佈置於開口 304 周圍。

主體 301 可由單個元件或複數個元件製造。舉例而言，在某些實施例中，且如第 3 圖中進一步詳細描述，氣體分配環 290 可包含平板 302，該平板 302 具有上表面 308，而該上表面 308 經由側壁 312 耦接至下表面 310。開口 304 經佈置穿過平板 302。在某些實施例中，氣缸 306 可延伸穿過平板 302 中之開口 304。氣缸 306 可延伸超出平板 302 之下表面 310。凸緣 320 可經佈置與氣缸 306 之第一端 317 緊鄰，且向內延伸至開口 304 中。在某些實施例中，凸緣 320 經設置以支撐一視窗，例如上述之視窗 250。

在某些實施例中，凸緣 320 包含複數個氣體分配槽道（如下文所述），該等槽道分別耦接至凸緣 320 中形成的該複數個孔 322。在某些實施例中，該等槽道延伸穿過氣缸 306，且分別流體耦接至氣缸 306 內形成之一槽道

(如下文所述)。在某些實施例中，氣缸 306 可包括佈置於氣缸 306 之頂上之蓋 318。該蓋 318 覆蓋該開口，以界定對該複數個氣體分配槽道提供氣體之氣室（如下文所述）。

氣體分配環 290 可由適用於所進行之特定製程之環境中之任何材料製造，例如金屬、陶瓷或諸如此類。在某些實施例中，氣體分配環 290 可由能夠傳導產生自加熱器模組 270 之熱量的材料製造，以便大致上不妨礙定位於基板固持件 204、206 上之基板之加熱。舉例而言，在某些實施例中，氣體分配環 290 可由鋁製造。

在某些實施例中，氣體分配環 290 可由分離式部件（例如，氣缸 306、平板 302 及蓋 318）經由例如焊接或熔接（brazing）彼此耦接來構建。在某些實施例中，該等分離式部件可經由複數個緊固件（例如，螺栓、螺釘或諸如此類）彼此耦接。或者，氣體分配環 290 之一或多個部件可由單件材料製造。舉例而言，在某些實施例中，氣缸 306 及平板可由單件材料製造。在此類實施例中，蓋 318 可為分離式的，且經由焊接或熔接耦接至氣體分配環 290。

在某些實施例中，複數個通孔 314 可形成於平板 302 中，以有助於將平板 302 耦接至處理腔室之內表面，例如，上述負載鎖定室 122 之腔室主體 202。在某些實施例中，複數個隔熱墊 316 可佈置於平板 302 之頂上，以使氣體分配環 290 與腔室主體 202 隔熱。

103年11月4日修正替換頁

第 4 圖圖示根據本發明之某些實施例之氣體分配環 290 的俯視圖。如第 4 圖所示，蓋 318 將主體 301 中或平板 302 中界定氣室 410 之槽道（以虛線顯示）覆蓋。在某些實施例中，蓋 318 可靜置在該槽道之肩部 408 上，以使得蓋 318 至少部分佈置於該槽道之內。氣室 410 將凸緣 320 中形成的複數個孔 322 流體耦接在一起，以使得緊鄰各孔之壓力更為均勻，進而促進更均勻的氣流自各個孔 322 流出且進入負載鎖定室 122 中。在某些實施例中，該氣室可具有非均勻的橫截面，使得氣室 410 之第一部分 412 中之橫截面積大於第二部分 414 中之橫截面積。在某些實施例中，可緊鄰第一部分 412 提供來自氣源 252 之氣體，以便促進更均勻的氣流自各個孔 322 流出且進入負載鎖定室 122 中，此氣流係由於在氣體流經第一部分 412 之較大橫截面積至第二部分 414 之較小橫截面積時的壓力變化所造成。在某些實施例中，來自氣源 252 之氣體經由主體 301 中形成之孔 416 供應至氣室。在某些實施例中，孔 416 形成於氣室 410 之底表面中。

氣體分配環 290 可包含適合裝配於所要製程裝置之內的任何尺寸。舉例而言，在某些實施例中，氣體分配環 290 可包含約 17 吋至約 18 吋之總長度 402，或在某些實施例中約 17.79 吋之總長度。在某些實施例中，氣體分配環 290 可包含約 15 吋至約 16 吋之寬度 404，或在某些實施例中約 15.28 吋之寬度。此外，開口 304 及凸緣

320 可具有適於支撐一製程視窗之任何尺寸（如上文所述）。舉例而言，在某些實施例中，開口 304 可具有約 12 吋至約 13 吋之直徑 406，或在某些實施例中約 12.6 吋之直徑。在某些實施例中，凸緣 320 可延伸至開口 304 中，以將該開口之直徑減小至約 11 吋至約 12 吋之直徑 404，或在某些實施例中約 11.325 吋之直徑。平板 302 亦可包括附加特徵結構，例如，平板 302 之轉角可包含錐形側面 406，以有助於處理腔室內之適當裝配，且減小氣體分配環 290 之總尺寸。

參見第 5 圖，主體 301（或氣缸 306）及凸緣 320 中形成的氣體分配槽道中之每一者（圖示兩個且標示為 508）通常可包含一般橫向定向之第一部分 504 及一般垂直定向之第二部分 506。此外，槽道 508 中之每一者分別流體耦接至複數個孔 324 中之一孔。儘管第一部分 504 及第二部分 506 被圖示為大致上垂直，但第一部分 504 及第二部分中之各者可以任何合適之角度相對於彼此及氣體分配環 290 佈置，以有助於均勻氣流穿過槽道 504，進而有助於來自氣體分配環 290 之持續氣體傳送。

氣缸 206 及凸緣 320 中可形成任何數量之槽道 508，以有助於來自氣體分配環 290 之氣體傳送。舉例而言，在某些實施例中，氣缸 206 及凸緣 320 中可形成兩個或兩個以上槽道 508，或在某些實施例中約 24 個槽道 508，或在某些實施例中約 23 個槽道 508。此外，槽道 508 可以適於按照所要圖案，自氣體分配環 290 提供氣體傳送

之任何設置分佈於氣缸 206 及凸緣 320。舉例而言，在某些實施例中，槽道 508 可被均勻間隔開，以促進均勻的徑向氣體分配。舉例而言，在氣缸包含 24 個槽道 508 之實施例中，槽道 508 可以約 15 度之間隔圍繞氣缸 206 及凸緣 320 而佈置。

槽道 508 可包含適於提供所要氣流之任何尺寸。舉例而言，在某些實施例中，槽道 508 可具有約 0.11 吋至約 0.19 吋之直徑。在某些實施例中，孔 324 可包含與槽道 508 相同或不同之尺寸。

在某些實施例中，在凸緣 320 之上表面中可形成 O 形環，或墊圈、槽道 510，以保證當視窗 250 佈置於凸緣 320 之上表面上時，一或多個 O 形環或墊圈 518（圖示一個）在視窗 250 與凸緣 320 之間提供真空密封。

在某些實施例中，各槽道 508 之第二部分 506 之一端 503 可耦接至氣室 410。在此類實施例中，氣室 410 可在氣缸 306 內形成連續徑向槽道，進而自氣源（亦即，上述氣源 252）提供同步氣體傳送至槽道 504 中之每一者。在氣室 410 存在之實施例中，蓋 318 可佈置於氣缸 306 之頂上。在某些實施例中，蓋 318 可包含經設置以裝配於氣室 410 之內的嵌件 520。蓋 318 可經由適於形成真空密封之任何耦接方式（例如經由焊接、熔接或諸如此類）耦接至氣缸 306。

舉例而言，在操作中，氣體分配環 290 耦接至處理腔室（例如，上述負載鎖定室 122）之內表面，從而在氣

體分配環 290 與處理腔室主體之間建立真空密封。包含至少部分透明材料之製程視窗 250 係佈置於一或多個 O 形環 518 之頂上。處理氣體經由氣源（例如，上述氣源 252）供應至氣室 410，且自複數個孔 324 經由槽道 508 分配。在某些實施例中，該氣體沿大致上均勻之徑向圖案分配，例如，複數個孔 324 中之每一者以相對於彼此不到約 1% 之壓力差之壓力分配該氣體。此外，在某些實施例中，該氣室與該複數個孔之間的該氣體之壓力降可小於約 600 托，或在某些實施例中可不到約 500 毫托。

參見第 6 圖，在某些實施例中，氣體分配環 290 可併入附加特徵結構。舉例而言，在某些實施例中，氣體分配環 290 可包含凹部 602、切除部 604 或經設置以有助於將氣體分配環 290 適當裝配於處理腔室（亦即，負載鎖定室 122）之內的其他特徵結構。

返回第 2 圖，腔室容積 218 之壓力可以控制，使得負載鎖定室 122 可被抽氣以大致上匹配移送室 136 之環境，且可通氣以大致上匹配工廠介面 102 之環境。在某些實施例中，腔室容積 218 之壓力可控制在有助於進行殘餘物移除處理之預定範圍內，如下文之進一步描述。腔室主體 202 包括一或多個通氣通道 230 及一泵通道 232。通氣通道 230 及泵通道 232 定位於腔室主體 202 兩端，以在通氣及抽氣期間在腔室容積 218 內誘發層流，以最小化微粒污染。在某些實施例中，一或多個通氣通道 230 係耦接至氣體分配環 290，以提供由一或多

個（圖示兩個）氣源 252 所提供之氣體之徑向分配，同時泵通道 232 穿過腔室主體 202 之底部 216 佈置。通道 230、232 通常係耦接至閥門 212，以選擇性地允許氣流流入和流出腔室容積 218。在某些實施例中，高效空氣篩檢程式 236（諸如可購自 New Jersey 之 Riverdale 之 Camfil Farr, Inc.）可經由通氣接線 237 耦接至腔室主體 202。

通氣通道 230 可經由閥門 241 另外耦接至氣源 252，以經由該氣體分配環將混合氣體提供至腔室容積 218 中。氣源 252 可提供進行特定製程所需之任何氣體。舉例而言，在某些實施例中，氣源 252 可提供氮氣(N_2)、氫氣(H_2)、烷烴、烯烴、氧氣(O_2)、臭氧(O_3)、水蒸汽(H_2O) 等等中之至少一者。

在某些實施例中，遠端電漿源(remote plasma source; RPS)248 可經耦接至通氣通道 230，以促進從基板表面移除殘餘物。遠端電漿源 248 向負載鎖定室 122 提供由氣源 252 提供之混合氣體形成之電漿。在遠端電漿源(RPS)248 存在之實施例中，擴散器（未圖示）可佈置於通氣通道 230 之出口處，以有助於將所產生之電漿傳送至負載鎖定室 122 中。

在某些實施例中，泵通道 232 係耦接至諸如可購自總部設在法國巴黎之 Alcatel 之點處理泵 236(point-of-use pump)。點處理泵 236 可具有低振動產生，以最小化定位於負載鎖定室 122 之內的固持件 204、206 上之基板

124 之擾動，同時藉由最小化負載鎖定室 122 與泵 236 之間的流體路徑，而提高抽氣效率且縮短抽氣時間。

第一負載通口 238 係佈置於腔室主體 202 之第一側壁 208 中，以允許在負載鎖定室 122 與工廠介面 102 之間移送基板 124。第一流量閥 244 選擇性地密封第一負載通口 238，以使負載鎖定室 122 與工廠介面 102 隔離。第二負載通口 239 係佈置於腔室主體 202 之第二側壁 210 中，以允許在負載鎖定室 122 與移送室 136 之間移送基板 124。大致上類似於第一流量閥 244 之第二流量閥 246 選擇性地密封第二負載通口 239，以使負載鎖定室 122 與移送室 136 之真空環境隔離。

第一基板固持件 204 同軸耦接至佈置於腔室底部 216 上方之第二基板固持件 206 (亦即，第一基板固持件 204 堆疊於第二基板固持件 206 頂部)。基板固持件 204、206 通常安裝至環箍 220，環箍 220 係耦接至穿過腔室主體 202 之底部 216 延伸的軸 282。軸 282 係耦接至佈置於負載鎖定室 122 外部之舉升機構 296，舉升機構 296 控制在腔室主體 202 之內的基板固持件 204 及 206 之高度。風箱 284 係耦接於環箍 220 與腔室主體 202 之底部 216 之間，且佈置於軸 282 周圍，以在第二基板固持件 206 與底部 216 之間提供撓性密封，因此防止來自或進入腔室主體 202 之洩漏，且在不折衷負載鎖定室 122 之內的壓力之情況下，促進升高及降低基板固持件 204、206。

舉例而言，在操作中，第一基板固持件 204 可用以固持來自工廠介面 102 之未處理的基板，而第二基板固持件 206 用以固持自移送室 136 返回之經處理的基板（例如，經蝕刻基板）。在通氣及抽氣期間，在負載鎖定室 122 之內的氣流由於通氣通道 230 及泵通道 232 之位置而大致上為層狀，且經設置以最小化微粒污染。

在某些實施例中，溫度控制基座 240 可經由支撐件 278 耦接至腔室主體 202 之底部 216。支撐件 278 可為空心或包括穿過支撐件 278 之通道，以允許流體、電訊號、感測器等等得以耦接至基座 240。或者，基座 240 可經由第二軸 282 及舉升機構 296 活動地耦接至腔室主體 202。在該實施例中，支撐件 278 可包括風箱 284。

溫度控制基座 240 通常包括平臺 280，平臺 280 通常由例如諸如鋁或不銹鋼之導熱材料製造，但可替代地由諸如陶瓷之其他材料組成。平臺 280 通常具有熱傳遞元件 286。熱傳遞元件 286 可為佈置於平臺 280 中或佈置於與平臺 280 之下表面 288 接觸之流體通道。或者，熱傳遞元件 286 可為迴圈水套、諸如帕耳帖(Peltier)設備之熱電設備、或可用以控制平臺 280 之溫度的其他結構。

在某些實施例中，熱傳遞元件 286 包含與平臺 280 之下表面 288 接觸佈置之管道 291。管道 291 係耦接至使流體經由該管道迴圈之流體源 294。可視情況對該流體（例如，來自流體源 294 之設備水）進行熱調節。管道 291 可與平臺 280 之下表面 288 相抵以大致上環形或螺

旋形圖案佈置。通常，管道 291 被熔接至下表面 288 或與下表面 288 相抵夾緊，或使用導電黏接劑黏接。視情況地，諸如銅板之導電平板（未圖示）可以替代地佈置於管道 291 與平臺 280 之間，以提高橫跨平臺 280 之寬度之熱傳遞之均勻性。

與基板固持件 204、206 耦接之基板固持件 204、206 之環箍 220 可被降低至第一位置，其中在該第一位置，平臺 280 之上表面 292 與經由第二基板固持件 206 支撐之基板緊密接近或接觸。在該第一位置中，平臺 280 可用於調節佈置於平臺 280 上（或與平臺 280 緊鄰）之基板的溫度。舉例而言，可在負載鎖定室 122 之抽氣期間，藉由將基板支撐在平臺 280 之上表面 292 上，而於負載鎖定室 122 中冷卻自處理返回之基板。熱能經由平臺 280 自基板傳遞至熱傳遞元件 286，進而冷卻基板。在冷卻基板之後，基板固持件 204、206 可向腔室主體 202 之頂部 214 升高，以允許機器人 130、114 進入固定於第二基板支撐件 206 中之基板。視情況地，固持件 204、206 可降低至一位置，在該位置處，上表面 292 與經由第一基板固持件 204 支撐之基板接觸或緊密接近。在此位置中，平臺 280 可用於對基板進行熱調節及加熱。

在某些實施例中，在操作中，負載鎖定室 122 有助於在工廠介面 102 之周圍大氣與移送室 136 之真空大氣之間移送基板。當負載鎖定室 122 之內的大氣經調節以與基板將被移送至移送室 136 或工廠介面 102 中之移送室

136 或工廠介面 102 之大氣相匹配時，負載鎖定室 122 暫時地容納基板。舉例而言，當負載鎖定室 122 被通氣為大致大氣壓力，以與工廠介面 102 之大氣匹配時，第一流量閥 244 開啟。工廠介面機器人 120 將未處理基板自 FOUP 106A-B 中之一者移送至第一基板固持件 204。基板隨後被移送至處理腔室 110、111、112、132、128、120 以進行蝕刻處理。完成蝕刻處理之後，負載鎖定室 122 中之泵通道 232 隨後開啟，且負載鎖定室 122 被抽氣至大致上等於移送室 136 壓力之壓力。一旦負載鎖定室 122 與移送室 136 之內的壓力大致上相等，則第二流量閥 246 開啟。在負載鎖定室 122 中，經處理的基板由移送機器人 130 移送至第二基板固持件 206 上之位置。一旦移除了移送機器人 130 之葉片，則第二流量閥 246 閉合。

在某些實施例中，例如進行蝕刻處理之實施例中，可在負載鎖定室 122 中進行殘餘物移除處理。在此類實施例中，在殘餘物移除處理期間，第二基板固持件 206 可向加熱器模組 270 升高經處理的基板以增加加熱效率，進而將殘餘物轉化成可自負載鎖定室 122 抽出之非揮發性化合物。在移除處理期間，可供應一或多種處理氣體至負載鎖定室 122 中以促進殘餘物移除。在經處理的基板表面上之殘餘物已部分或全部自基板表面除氣之後，通氣通道 230 在負載鎖定室 122 中開啟，以允許負載鎖定室 122 中之壓力升高而大致上與工廠介面 102 中之壓

力匹配，進而有助於將經處理的基板移送至 FOUP 106A-B。當通氣時，基座 240 被升高以接觸靜置在第二基板固持件 206 上之經處理的基板。因此，經處理的基板藉由將熱量經由基座 240 傳遞至迴圈於管道 291 中之流體來冷卻。一旦壓力匹配，則第一流量閥 244 開啟，以允許工廠介面機器人 114 進入負載鎖定室 122，以自第二基板固持件 206 移除經處理的基板且返回至 FOUP 106A-B 中之一者。因此，由於基板冷卻處理及負載鎖定室通氣處理同時進行，故總處理時間及迴圈時間減少，且生產力及產量增加。因為當負載鎖定室 122 中之流量閥 244 保持開啟狀態時由工廠介面機器人 114 自第二基板固持件 206 移除經處理的基板，所以來自 FOUP 106A-B 之新的未處理基板可被移送至第一基板固持件 204 上之負載鎖定室 122 中。

完成移送基板之後，第一流量閥 244 及通氣通道 230 閉合。泵通道 232 隨後開啟，且負載鎖定室 122 被抽氣至大致上等於移送室 136 壓力之壓力。一旦負載鎖定室 122 與移送室 136 之壓力大致上相等，則第二流量閥 246 開啟，且移送機器人 130 接著取回新的未處理基板而定位於第一基板固持件 204 中，以用於在處理腔室 110、112、132、128、120 中之一或多者中進行處理，該等處理腔室限制移送室 136 反復且連續地進行如上所述之蝕刻處理及含鹵素殘餘物移除處理。完成移送基板之後，第二

流量閥 246 閉合以自如上所述之移送室 136 密封負載鎖定室 122。

因此，本發明提供將氣體徑向傳送至處理腔室之裝置。本發明之裝置有利地將大致上對稱及/或均勻之氣體徑向傳送至處理腔室，同時不妨礙自熱源至基板表面之熱傳遞。

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

【圖式簡單說明】

上文簡要概述及上文更詳細論述之本發明之實施例，可參閱隨附圖式中圖示之本發明之說明性實施例來理解。然而，應注意隨附圖式僅圖示本發明之典型實施例，且因此不應考慮為限制本發明之實施例的範疇，因為本發明可容許同等有效之其他實施例。

第 1 圖根據本發明之某些實施例圖示適合與具有氣體分配系統之處理腔室共同使用之示例性處理系統的示意圖。

第 2 圖根據本發明之某些實施例圖示具有氣體分配系統之負載鎖定室的剖視圖。

第 3 圖圖示根據本發明之某些實施例之氣體分配環的透視圖。

103年11月4日修正替換頁

第 4 圖圖示根據本發明之某些實施例之氣體分配環的俯視圖。

第 5 圖圖示根據本發明之某些實施例之第 4 圖之氣體分配環沿線段 5-5 的橫截面視圖。

第 6 圖圖示根據本發明之某些實施例之氣體分配環的仰視圖。

為有助於理解，在可能的情況下，相同元件符號已用於表示該等附圖所共用之相同元件。該等附圖未按比例繪製，且可為了清晰性而簡化。可設想，一個實施例之元件及特徵結構可有利地併入其他實施例而無需進一步詳述。

【主要元件符號說明】

100	處理系統	102	工廠介面
104	真空密封處理平臺	106A	前開式晶圓傳送盒
106B	前開式晶圓傳送盒	108	機座
110	處理腔室	111	處理腔室
112	處理腔室	114	工廠介面機器人
116	葉片	118	測量站
120	處理腔室	122	負載鎖定室
123	第一通口	124	基板
125	第二通口	126	終端
128	處理腔室	130	移送機器人

103年11月4日修正替換頁

131	活動臂	132	處理腔室
136	真空基板移送室	138	中央處理機(CPU)
140	記憶體	142	支援電路
144	系統控制器	202	腔室主體
204	第一基板固持件	206	第二基板固持件
208	第一側壁	210	第二側壁
212	閥門	214	頂部
216	底部	218	腔室容積
220	環箍	230	通氣通道
232	泵通道	236	點處理泵/高效空氣 篩檢程式
237	通氣接線		
239	第二負載通口	238	第一負載通口
241	閥門	240	溫度控制基座
246	第二流量閥	244	第一流量閥
250	視窗	248	遠端電漿源
270	加熱器模組	252	氣源
278	支撐件	271	加熱元件
282	軸	280	平臺
286	熱傳遞元件	284	風箱
290	氣體分配環	288	下表面
292	上表面	291	管道
296	舉升機構	294	流體源
302	平板	301	主體
306	氣缸	304	開口

310	下表面	308	第一表面/上表面
314	孔	312	側壁
317	第一端	316	隔熱墊
320	凸緣	318	蓋
324	隔熱墊/孔	322	孔
404	寬度	402	總長度
408	肩部	406	直徑
412	第一部分	410	氣室
416	孔	414	第二部分
504	第一部分/槽道	503	端
508	槽道	506	第二部分
518	O形環/墊圈	510	槽道
602	凹部	520	嵌件
		604	切除部

P29~35

七、申請專利範圍：

103年11月4日修正本

1. 一種用於一處理腔室之氣體分配系統，包含：
 - 一主體，該主體具有一第一表面，該第一表面經設置以將該主體耦接至一處理腔室之一內表面，該主體具有佈置穿過該主體之一開口；
 - 一凸緣，該凸緣經佈置與相對於該主體之該第一表面的該開口之一第一端緊鄰，該凸緣向內延伸至該開口中，且經設置以支撐該凸緣上之一視窗；以及複數個氣體分配槽道，該等氣體分配槽道佈置於該主體內，且將佈置於該主體內及該開口周圍之一槽道流體耦接至佈置於該凸緣中之複數個孔，其中該複數個孔徑向佈置於該凸緣周圍。
2. 如請求項 1 所述之氣體分配系統，其中該主體包含：
 - 一平板，該平板具有第一表面，該第一表面經設置以將該平板耦接至該處理腔室之該內表面，該平板進一步具有穿過該平板佈置之開口；以及
 - 一氣缸，該氣缸在與該第一表面相對之該平板之一側面上自該平板延伸，且具有延伸穿過該氣缸之開口，其中該凸緣經佈置與相對於該平板的該氣缸之一第一端緊鄰。
3. 如請求項 1 所述之氣體分配系統，其中該主體進一步包含：

一蓋，該蓋佈置於該槽道之一上部中，以形成一氣室。

4. 如請求項 3 所述之氣體分配系統，其中該氣室具有緊鄰一進氣口之一第一橫截面積，該進氣口接收來自一氣體分配源之一氣體，以及佈置於該開口之一相對側面上之一第二橫截面積，其中該第一橫截面積大於該第二橫截面積。

5. 如請求項 1 所述之氣體分配系統，其中該複數個氣體分配槽道包含約 0.11 吋至約 0.19 吋之一直徑。

6. 如請求項 1 所述之氣體分配系統，進一步包含：
一視窗，該視窗佈置於該開口之內及該凸緣之頂上，其中該凸緣經設置以與該視窗形成一真空密封。

7. 如請求項 6 所述之氣體分配系統，其中該視窗包含石英或青玉（sapphire）中之至少一者。

8. 如請求項 1 所述之氣體分配系統，其中當該主體之該頂表面耦接至該處理腔室之該內表面時，該主體之該頂表面經設置以與該處理腔室形成一真空密封。

9. 如請求項 1 所述之氣體分配系統，其中該主體包含鋁或不銹鋼中之至少一者。

10.如請求項 1 所述之氣體分配系統，其中該複數個孔對稱佈置於該凸緣周圍，以提供該氣體之一徑向分配。

11.如請求項 1 所述之氣體分配系統，其中該複數個氣體分配槽道包含約兩個或兩個以上槽道。

12.一種氣體分配裝置，包含：

一處理腔室，該處理腔室具有一基板支撐件；

一加熱器模組，該加熱器模組包含經佈置與該基板支撐件之一支撐表面相對之一或多個輻射加熱元件；以及

一氣體分配系統，該氣體分配系統耦接至介於該加熱器模組與該基板支撐件之間的該處理腔室，該氣體分配系統包含：

一主體，該主體具有一第一表面，該第一表面經設置以將該主體耦接至該處理腔室之一內表面，該主體具有佈置穿過該主體之一開口，該開口在該加熱器模組與該基板支撐件之間提供一視線；

一凸緣，該凸緣經佈置與相對於該主體之該第一表面的該開口之一第一端緊鄰佈置，該凸緣向內延伸至該開口中，且經設置以支撐該凸緣上之一視窗；以及

複數個氣體分配槽道，該等氣體分配槽道佈置於該主體內，且將佈置於該主體內及該開口周圍之一槽道流體耦接至佈置於該凸緣中之複數個孔，其中該複數

個孔徑向佈置於該凸緣周圍。

13.如請求項 12 所述之氣體分配裝置，其中該主體包含：

一平板，該平板具有第一表面，該第一表面經設置以將該平板耦接至該處理腔室之該內表面，該平板進一步具有佈置穿過該平板之該開口；以及

一氣缸，該氣缸從該平板向該處理腔室之一內容積延伸，且具有延伸穿過該氣缸之該開口，其中該凸緣經佈置與相對於該平板的該氣缸之一第一端緊鄰。

14.如請求項 12 所述之氣體分配裝置，其中該主體包含：

一蓋，該蓋佈置於該槽道之一上部中，以形成一氣室。

15.如請求項 14 所述之氣體分配裝置，其中該氣室具有緊鄰一進氣口之一第一橫截面積，該進氣口接收來自一氣體分配源之一氣體，以及佈置於該開口之一相對側面上之一第二橫截面積，其中該第一橫截面積大於該第二橫截面積。

16.如請求項 12 所述之氣體分配裝置，進一步包含：

一視窗，該視窗佈置於該開口之內及該凸緣之頂上，其中該凸緣經設置以與該視窗形成一真空密封。

17.如請求項 12 所述之氣體分配裝置，其中當該主體之頂

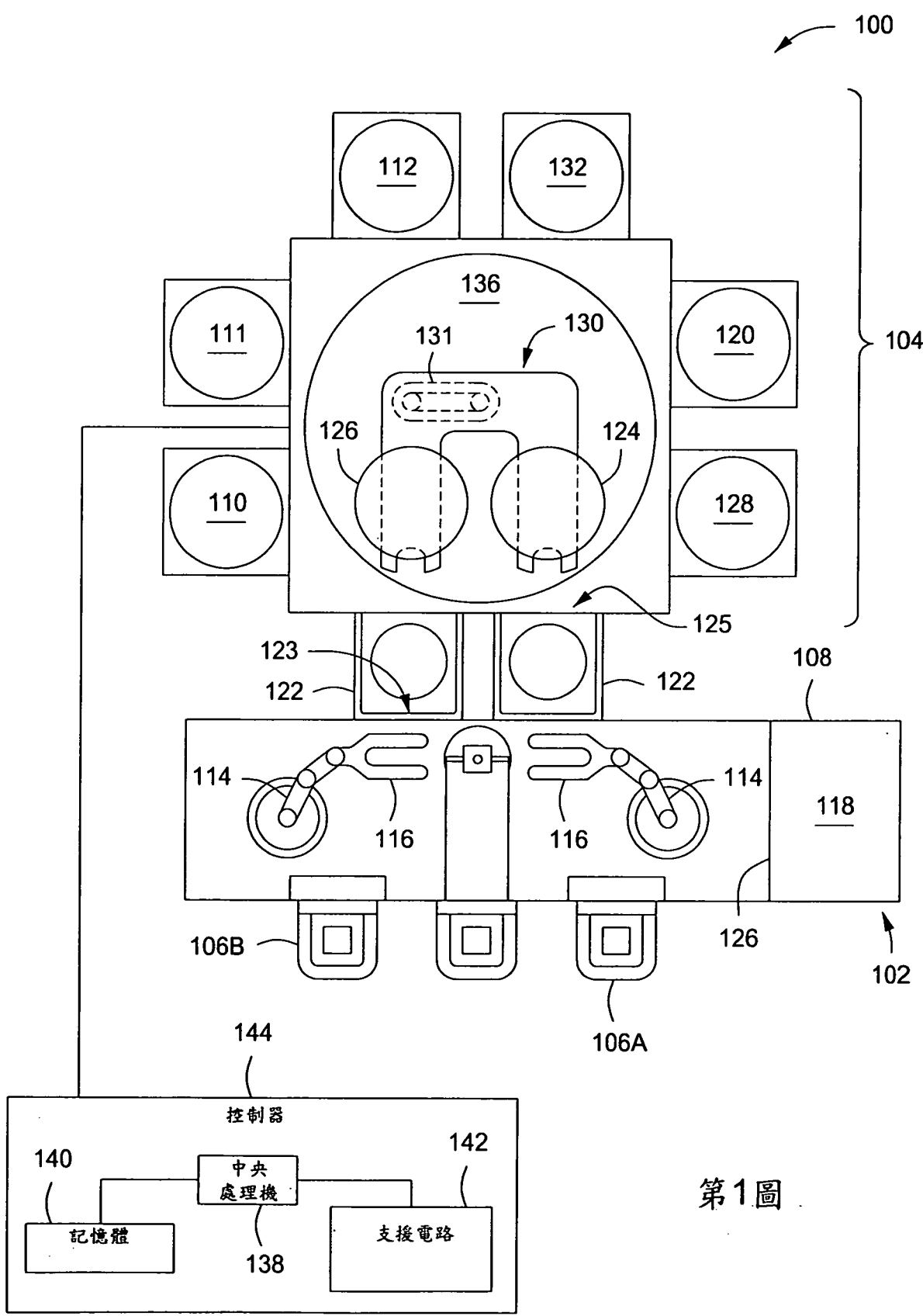
表面耦接至該處理腔室之該內表面時，該主體之頂表面經設置以與該處理腔室形成一真空密封。

18.如請求項 12 所述之氣體分配裝置，其中該主體包含鋁或不銹鋼中之至少一者。

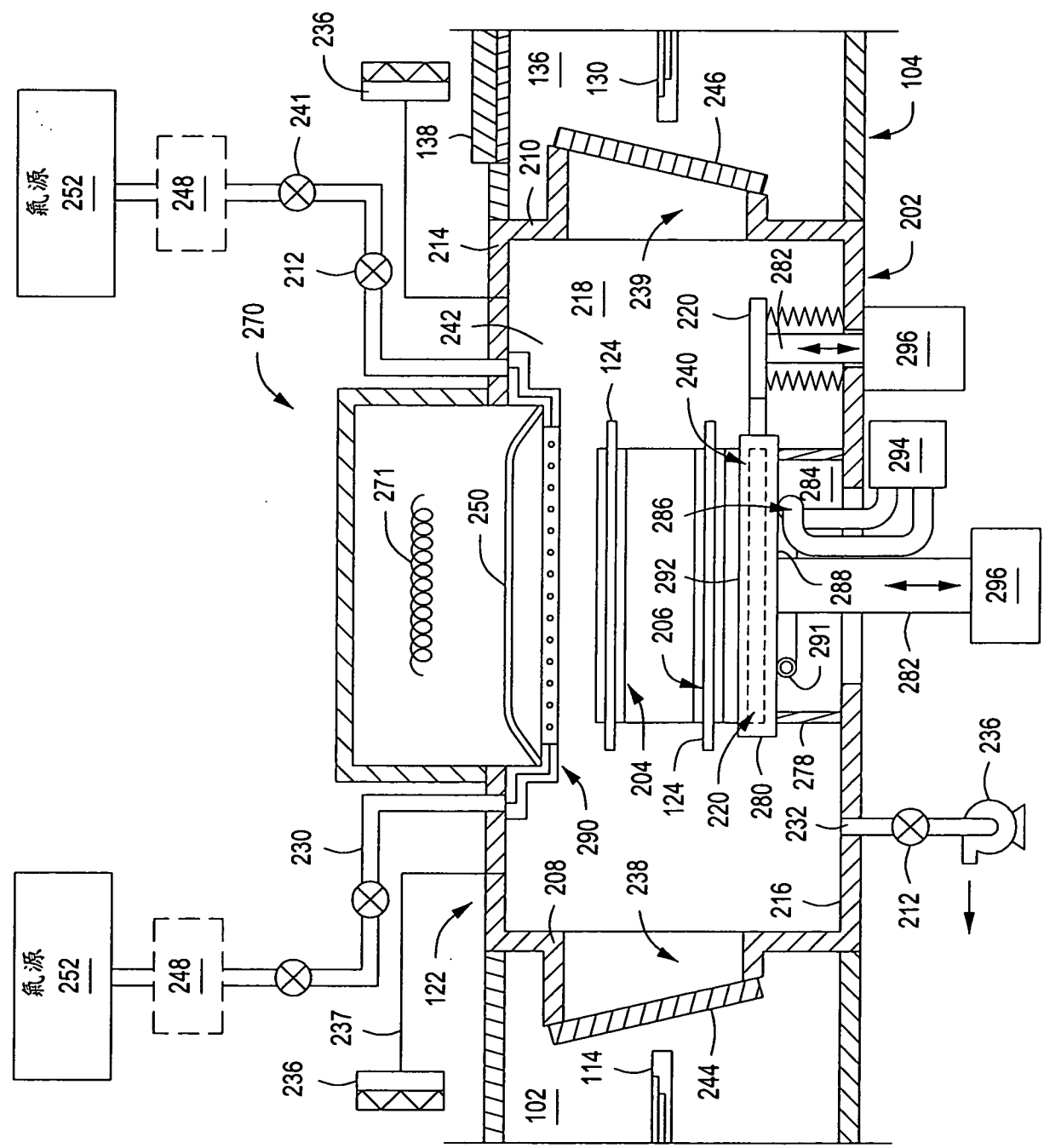
19.如請求項 12 所述之氣體分配裝置，其中該複數個氣體分配槽道對稱佈置於該凸緣周圍，以提供該氣體之一徑向分配。

20.如請求項 12 所述之氣體分配裝置，其中該處理腔室為一負載鎖定室。

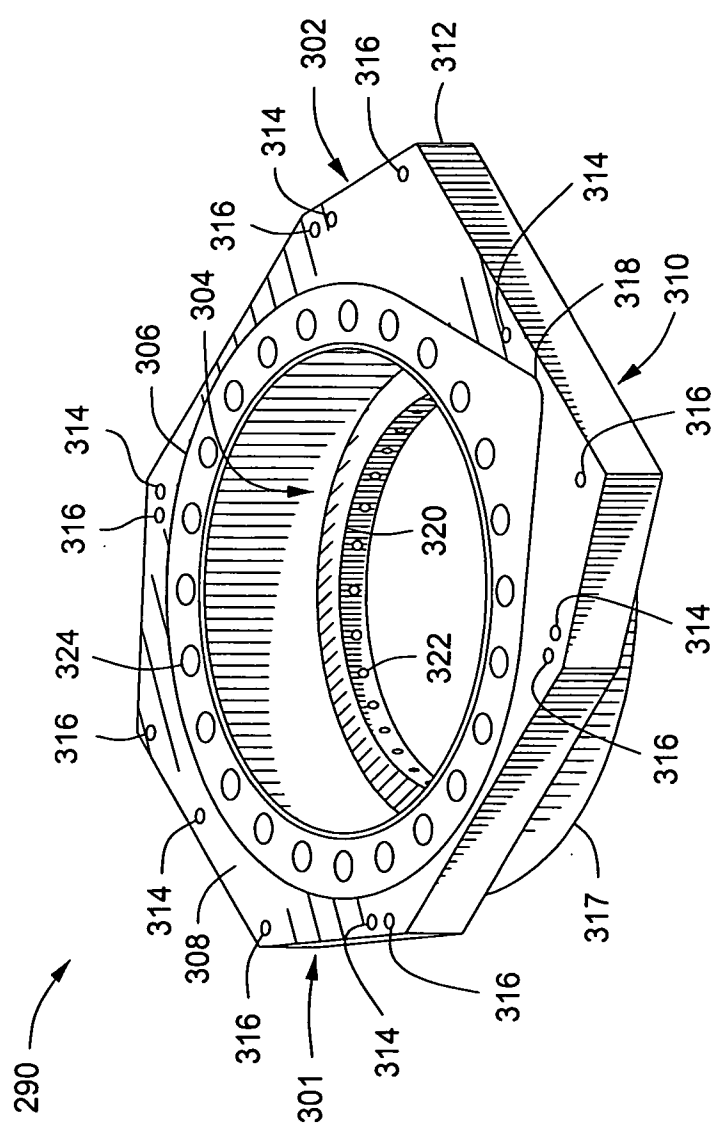
八、圖式：



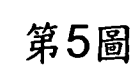
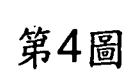
第1圖

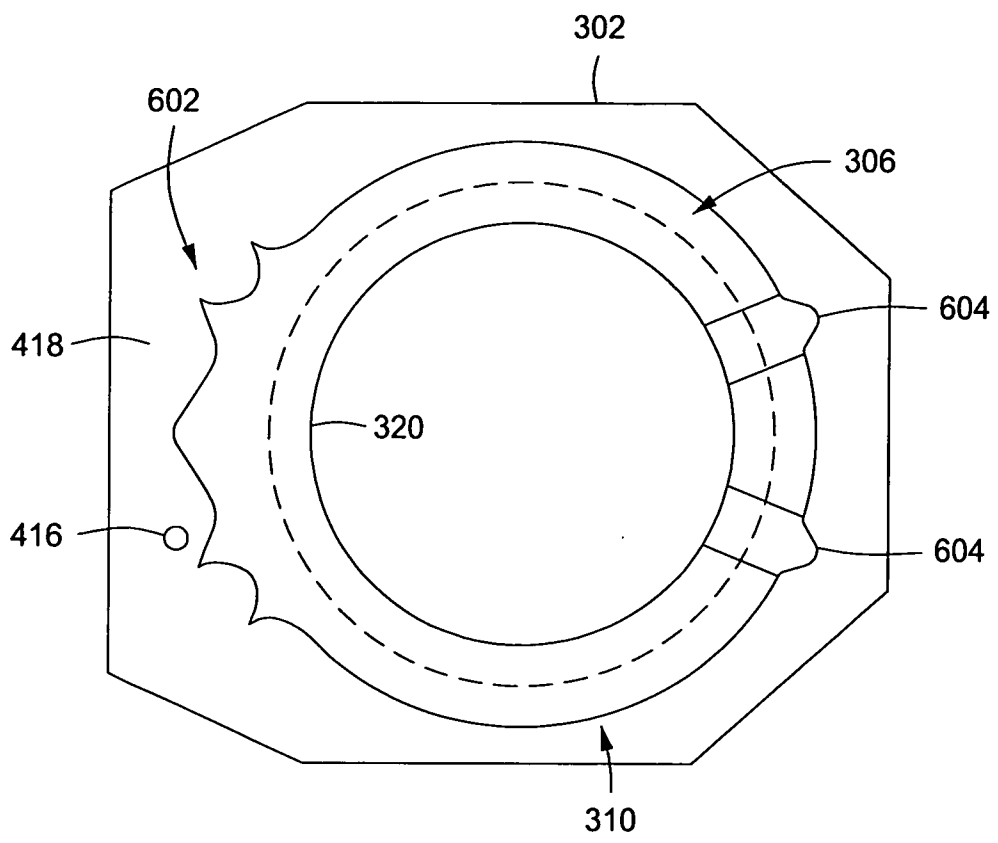


第2圖



第3圖





第6圖