



(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 I607113 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：103107226

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 04 日

(51)Int. Cl. : C23C16/54 (2006.01)

(30)優先權：	2013/03/13	美國	61/780,447
	2013/03/14	美國	61/781,960
	2013/03/18	美國	13/846,355

(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：阿保艾吉史蒂夫 ABOAGYE, STEVE (US)；布里哈特保羅 BRILLHART, PAUL (US)；庫瑪蘇拉吉特 KUMAR, SURAJIT (IN)；常安中 CHANG, ANZHONG (US)；古波若沙堤西 KUPPURAO, SATHEESH (US)；薩米爾梅莫特圖格魯爾 SAMIR, MEHMET TUGRUL (US)；卡爾森大衛 K CARLSON, DAVID K. (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW	201250052A	CN	1369109A
US	2003/0092266A1		

審查人員：鄭詠文

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：8 共 67 頁

(54)名稱

磊晶底環

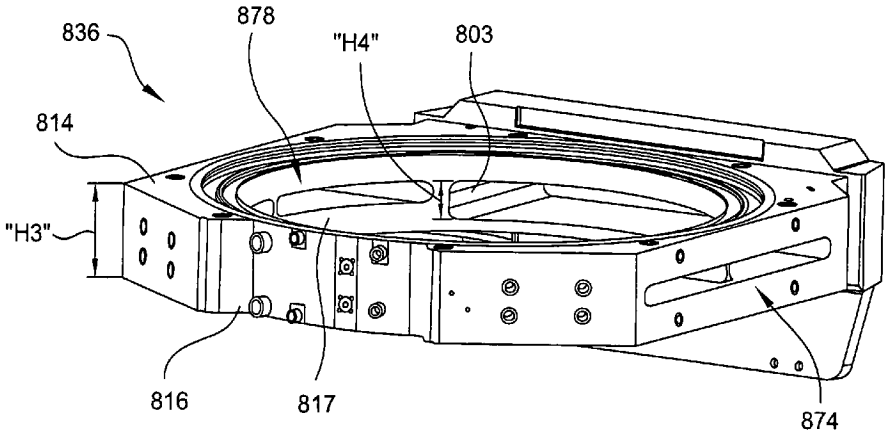
EPI BASE RING

(57)摘要

本文所述的具體實施例是與用於基板處理室的底環組件有關。在一具體實施例中，該底環組件包括一環形主體、一上環件與一下環件，該環形主體的大小係設以容置在該基板處理室的一內圓周內，該環形主體包括一負載口以使基板通過、一氣體入口、以及一氣體出口，其中該氣體入口與該氣體出口係設置在該環形主體的相對端部處，該上環件係配置以設於該環形主體的一上表面上，該下環件係配置以設於該環形主體的一下表面上，其中該上環件、該下環件與該環形主體一旦組裝，即通常呈同心或共軸。

Embodiments described herein relate to a base ring assembly for use in a substrate processing chamber. In one embodiment, the base ring assembly comprises a ring body sized to be received within an inner circumference of the substrate processing chamber, the ring body comprising a loading port for passage of the substrate, a gas inlet, and a gas outlet, wherein the gas inlet and the gas outlet are disposed at opposing ends of the ring body, and an upper ring configured to dispose on a top surface of the ring body, and a lower ring configured to dispose on a bottom surface of the ring body, wherein the upper ring, the lower ring, and the ring body, once assembled, are generally concentric or coaxial.

指定代表圖：



第8A圖

符號簡單說明：

- 803 . . . 負載口
- 814 . . . 上表面
- 816 . . . 下表面
- 817 . . . 內圓周
- 836 . . . 底環
- 874 . . . 處理氣體入口
- 878 . . . 氣體出口

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)

磊晶底環

EPI BASE RING

【技術領域】

【0001】 本發明的具體實施例一般是與在一基板處理室中所使用的一底環組件有關。

【先前技術】

【0002】 半導體基板係針對各種應用而加以處理，包括積體元件和微型元件的製造。一種處理基板的方法包括在基板的一上表面上沉積一材料，例如一介電材料或一傳導性材料。舉例而言，磊晶即為一種沉積處理，磊晶係於基板表面上成長一超純薄層，通常是矽或鍺。材料也可於一側流式腔室中進行沉積，藉由使一處理氣體平行於置放在一支座上的基板而流動、以及熱分解該處理氣體而從氣體中沉積一材料於基板表面上。

【0003】 對於使用精確氣體流量與準確溫度控制之組合的磊晶成長中的薄膜品質而言，腔室設計是極重要的。流量控制、腔室體積、以及腔室加熱都仰賴一底環的設計，其中底環一般係設置在一上圓頂與一下圓頂（定義了一基板的處理空間）之間，並且支配處理套件和注入/排氣蓋體的佈局，續而影響磊晶沉積的均勻性。傳統的磊晶腔室非常高，導致在上、下

圓頂與基板之間存在一大距離。這會導致高度不均勻的流動、紊流、渦流、以及整體上為大型的腔室體積。腔室體積限制了系統以瞬態沉積-蝕刻切換模式運作的能力，並且需要長久的腔室穩定化時間，這會因基板上截面積的突然變化而限制了處理均勻性，對流動均勻性產生負面影響、誘發紊流、並且影響基板上沉積氣體濃度的整體均勻性。

【0004】 由於流動特性係直接影響基板上的薄膜性能，因此需要一種可於整個處理室中提供平衡與均勻流場之沉積設備。

【發明內容】

【0005】 本文所述之具體實施例概與一基板處理室中所用之底環組件有關。在一具體實施例中，底環組件包括一環形主體，環形主體大小係設以容置在該基板處理室的一內圓周內，該環形主體包括一負載口以供該基板通過、一氣體入口、及一氣體出口，其中該氣體入口與該氣體出口係設置在該環形主體的相對端部處；該底環組件包括配置以設置在該環形主體的一上表面之一上環件，以及配置以設置在該環形主體的一下表面之一下環件，其中該上環件、該下環件與該環形主體一旦組裝即概呈同心或同軸。

【0006】 在另一具體實施例中，揭露了一種基板處理室之處理套件。該處理套件包括一環形主體，環形主體大小係設以容置在該基板處理室的一內圓周內，該環形主體包括一負載口以供該基板通過、一氣體入口、及一氣體出口，其中該氣體入口與該氣體出口係設置在該環形主體的相對端部處；該

處理套件包括配置以設置在該環形主體的一上表面之一上環件，以及配置以設置在該環形主體的一下表面之一下環件，其中該上環件、該下環件與該環形主體一旦組裝即概呈同心或同軸。

【圖式簡單說明】

【0007】 爲使本發明之上述記載特徵能被詳細理解，在此係參照具體實施例而提出本發明之更具體說明（簡要記載如上文），其中部分具體實施例係說明於如附圖式中。然而，要注意的是，如附圖式係僅說明本發明的一般具體實施例，因而不應被視爲對本發明範疇之限制，因爲本發明也允許有其他的等效具體實施例。

【0008】 第 1A 圖是根據本發明一具體實施例之一背側加熱處理室的示意剖面圖。

【0009】 第 1B 圖說明沿著第 1A 圖中線 1B-1B 所示之處理室的示意側視圖。

【0010】 第 1C 圖說明一基板支座的立體圖，該基板支座具有三個支撐臂與三個虛擬臂設計。

【0011】 第 2A 圖說明根據本發明一具體實施例之一上圓頂的剖面圖。

【0012】 第 2B 圖說明第 2A 圖中所示之上圓頂的上視圖。

【0013】 第 2C 圖爲說明內圓角半徑之一接合接點的放大圖。

【0014】 第 3A 圖說明根據本發明一具體實施例之氣體入口機構的部分立體剖面圖，該氣體入口機構係可用於第 1A 圖之處理室中。

【0015】 第 3B 圖說明第一入口通道的次要入口，該次要入口係配置為與該第一入口通道的一垂直通道間呈一角度（ α ）。

【0016】 第 3C 圖說明一第一入口通道與一第二入口通道係與一處理氣體供應來源流體連通。

【0017】 第 4A 圖說明根據本發明一具體實施例之夾鉗環的立體圖，該夾鉗環係可用以取代第 1A 圖中的夾鉗環。

【0018】 第 4B 圖說明在一下表面中的開口，所述開口係與成形貫穿該夾鉗環之一分配增壓室連通。

【0019】 第 5A 圖與第 5B 圖示意說明了根據一具體實施例之一或多個夾鉗組件，其包括一或多個彈性間隙器。

【0020】 第 6 圖說明了根據本發明一具體實施例之襯套組件的立體圖，其可用以取代第 1 圖之襯套組件。

【0021】 第 7A 圖與第 7B 圖例示說明了根據本發明一具體實施例之下圓頂，其可用以取代第 1A 圖之下圓頂。

【0022】 第 7C 圖為說明內圓角半徑之一結合接點的放大圖。

【0023】 第 8A 圖說明一例示底環的立體剖面圖，該底環係可用以取代第 1A 圖與第 1B 圖之底環。

【0024】 第 8B 圖為從另一角度所視之第 8A 圖的底環立體圖，其繪示了根據本發明一具體實施例之上環件與下環件。

【0025】 第 8C 圖為第 8B 圖之底環的放大部分剖面圖，其繪示了分別形成於底環的上表面與下表面中的一上溝槽與一下溝槽，用以容置該上環件與該下環件。

【0026】 爲了幫助理解，係已盡可能使用相同的元件符號來表示各圖式中相同的元件。應知在一具體實施例中的元件與

特徵係可有利地組合於其他具體實施例中，而不需另外載述。

【實施方式】

【0027】 基於說明之目的，在下述說明中係提出了各種具體細節以提供對本發明之一通盤理解。在某些例子中，係以方塊圖（而非細部）形式來繪示習知結構與裝置，以避免混淆本發明。這些具體實施例係經充分詳細說明，以使熟習該領域技術之人能實施本發明，並應理解也可使用其他的具體實施例，且可進行邏輯上、機構上、電氣上及其他的變化，其皆不脫離本發明之範疇。

【0028】 第 1A 圖說明了根據本發明一具體實施例之背側加熱處理室 100 的示意剖面圖。第 1B 圖說明了沿著第 1A 圖中線 1B-1B 所示之處理室 100 的示意側視圖。注意襯套組件 163 和圓形屏蔽部 167 係已省略以求清晰。處理室 100 係用以處理一或多個基板，包括在一基板 108 的上表面上沉積一材料。在其他組件中，處理室 100 包括輻射加熱燈 102 之陣列，以加熱配置在該處理室 100 內之基板支座 106 的背側 104。在某些具體實施例中，輻射加熱燈之陣列係配置在上圓頂 128 上方。基板支座 106 係如圖所示之一碟形基板支座 106，或可為不具有中央開口之一環形基板支座 107（如第 1B 圖所示），其可從基板的邊緣支撐基板，以增進基板對燈 102 的熱輻射的暴露。

例示基板支座

【0029】 在某些具體實施例中，基板支座 106 係一多臂式設計，如第 1C 圖所示。在第 1C 圖所示的具體實施例中，基板

支座 190 具有三個支撐臂 192a、192c 與 192e 以及三個虛擬臂 192b、192d 與 192f，每一個支撐臂和虛擬臂皆沿著延伸貫穿中央軸桿 194 之軸「G」向外延伸並且彼此呈角度地分隔。可知也可有較多或較少的支撐臂或虛擬臂。沿著支撐臂的長度方向的每一個虛擬臂 192b、192d 與 192f 的角部 196 係為有更佳的光學特性而經倒角（chamfered）。各支撐臂和虛擬臂 192a-192f 係與軸「G」之間呈介於約 5° 至 15° 之一角度「A」。在一實例中，角度「A」約為 10° 。支撐臂 192a、192c 與 192e 的端部係向上彎以侷限該基板，以避免基板側向移動。

【0030】 虛擬臂部 192b、192d 和 192f 一般並不接觸或支撐該基板；而是，虛擬臂部係經設計以為來自燈 102 的熱量提供一較佳的熱傳平衡或更為均勻的熱分佈，藉以於處理期間增進基板的準確溫度控制。在處理期間，基板支座 190 吸收了來自用以加熱基板支座及/或基板的燈的熱能。所吸收的熱係從基板支座 190 輻射散出。由基板支座 190（特別是支撐臂 192a、192c 與 192e）所輻射散出的輻射散出熱係由基板支座 190 及/或基板所吸收。因為支撐臂 192a、192c 與 192e 至基板支座 190 或基板之相對靠近的位置，熱會輕易地輻射至基板支座 190，而在支撐臂 192a、192c、192e 的鄰近處產生升高溫度的區域。然而，虛擬臂 192b、192d、192f 的使用係增進了從支撐臂 192a、192c 與 192e 對基板支座 190 及/或基板之一更為均勻的熱輻射，且因此減少了熱斑（hot spots）的發生。舉例而言，虛擬臂 192b、192d 和 192f 的使用可產生基板支座之均勻輻射，而非三個在支撐臂 192a、192c 與 192e 鄰近

處的局部熱斑。

【0031】 返參第 1A 圖，基板支座 106 係位於一上圓頂 128 與一下圓頂 114 之間的處理室 100 內。上圓頂 128、下圓頂 114 和配置在上圓頂 128 與下圓頂 114 之間的底環 136 係一般定義了處理室 100 的一內部區域。基板 108（非實際尺寸）會經由一負載口 103 而被帶入處理室 100 中並放置在基板支座 106 上，其中負載口 103 在第 1A 圖中被基板支座 106 擋住，但可見於第 1B 圖。

【0032】 基板支座 106 係繪示為在一升高之處理位置，但可由一起動器（未示）垂直傳送至在處理位置下方的一負載位置，以使升舉銷 105 接觸下圓頂 114，穿過基板支座 106 和中央軸桿 132 中的孔洞，並使基板 108 從基板支座 106 升起。一機器手臂（未示）係接著經由負載口 103 進入處理室 100 以接合及自處理室 100 移除基板。基板支座 106 接著被起動上升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 的元件側 116 係面向上。

【0033】 基板支座 106 在位於處理位置時係將處理室 100 的內部體積分為在基板上方之一處理氣體區 156 以及在基板支座 106 下方之一淨化氣體區 158。在處理期間，基板支座 106 係由一中央軸桿 132 加以旋轉，以使處理室 100 內的熱效應與處理氣體流動的空間不規則性達到最小，並因而增進基板 108 的均勻處理。基板支座 106 係由中央軸桿 132 予以支撐，在負載與卸載期間（且在某些實例中，在基板 108 的處理期間），中央軸桿 132 係使基板 108 在一上下方向 134 中移動。

下文中以第 5A 圖和第 5B 圖來加以說明。

【0037】 一圓形屏蔽部 167 係視情況地配置在基板支座 106 周圍，且由一襯套組件 163 所包圍。屏蔽部 167 可防止或最小化從燈 102 對基板 108 的元件側 116 之熱/光雜訊洩漏，同時可提供處理氣體之一預熱區域。屏蔽部 167 係由化學氣相沉積（Chemical Vapor Deposition, CVD）之碳化矽（SiC）、塗有 SiC 之燒結石墨、成長之 SiC、不透明石英、含塗層石英、或是可抵抗處理與淨化氣體所產生之化學分解的任何類似的合適材料所製成。

【0038】 襯套組件 163 之大小係設以套疊於底環 136 的內圓周內或被底環 136 的內圓周圍繞。襯套組件 163 係自處理器 100 的金屬壁中遮蔽了處理空間（亦即處理氣體區 156 與淨化氣體區域 158）。金屬壁會與前驅物反應，並導致處理空間中之污染。雖然襯套組件 163 是繪示一單一主體，但襯套組件 163 也可包含一或多個襯套，如下文中將參照第 3A 圖至第 3C 圖與第 6 圖所說明者。

【0039】 由於從基板支座 106 背側加熱基板 108 的結果，即可使用光學高溫計 118 進行基板支座上之溫度量測/控制。光學高溫計 118 的溫度量測也可於具有一未知發射率的基板元件側 116 上進行，因為以此方式來加熱基板前側 110 係與發射率無關。因此，光學高溫計 118 僅可自熱基板 108 偵測輻射（其係從基板支座 106 所傳導），其中來自燈 102 而直接到達光學高溫計 118 的背景輻射係達到最低。

【0040】 反射器 122 係視情況而置於上圓頂 128 外，以將輻

射離開 108 的紅外光反射回到基板 108 上。反射器 122 係利用一夾鉗環 130 而固定至上圓頂 128。夾鉗環 130 的詳細說明係以第 4A 圖與第 4B 圖進一步說明如下。反射器 122 可由金屬製成，例如鋁或不鏽鋼。藉由對反射器區域塗佈一高反射塗層（例如金），即可增進反射效率。反射器 122 可具有連接至一冷卻來源（未示）的一或多個加工通道 126。通道 126 連接至形成於反射器 122 的一側部上之一通道（未示）。該通道係配置以傳載一流體（例如水）的流動，且係沿著反射器 122 的側部而以任何所需圖樣水平運行，其中所述任何所需圖樣係覆蓋反射器 122 的一部分或整個表面，以冷卻反射器 122。

【0041】 由一處理氣體供應來源 172 所供應的處理氣體係透過形成於底環 136 側壁中的一處理氣體入口 174 而注入至處理氣體區 156。處理氣體入口 174 係配置以將處理氣體引導於一大致徑向向內方向。在薄膜成形製程中，基板支座 106 係位於處理位置，該處理位置係與處理氣體入口 174 相鄰且位於大約相同高度，使得處理氣體可沿著流動路徑 173 而以層流形式在基板 108 的整個上表面上向上呈圓形流動。處理氣體經由位於處理室 100 之與處理氣體入口 174 相對的側部上之一氣體出口 178 離開處理氣體區 156（沿著流動路徑 175）。藉由與氣體出口 178 耦接之真空泵 180 係可增進處理氣體經由氣體出口 178 之移除。由於處理氣體入口 174 和氣體出口 178 是彼此對準的且大致配置在相同高度處，相信這種平行配置在與一更平坦的上圓頂 128 結合時（將於下文詳細說明），

將於基板 108 上產生大致更平坦、均勻的氣體流動。基板 108 透過基板支座 106 的旋轉係提供進一步的徑向均勻度。

傾斜注入之例示氣體入口

【0042】 在某些具體實施例中，處理氣體供應來源 172 係配置以供應多種處理氣體，例如一第 III 族前驅物氣體與一第 V 族前驅物氣體。多種處理氣體係透過相同的處理氣體入口 174、或透過個別的氣體入口而注入至處理室 100 中。在需要個別氣體入口的情況中，可採用一替代方式來增進處理室中處理氣體的混合。第 3A 圖說明了根據本發明一具體實施例之氣體入口機構 300 的部分立體剖面圖，該氣體入口機構 300 係可使用於第 1A 圖與第 1B 圖的處理室中，以對處理空間(例如處理氣體區 156 與淨化氣體區 158)提供一或多種流體，例如處理氣體或氣體的電漿。氣體入口機構 300 係可作為一注入器襯套，例如第 6 圖之襯套組件 600 的注入器襯套 614，且可停置於與一處理氣體供應來源 372 (例如第 1A 圖之處理氣體供應來源 172)流體連通之一注入插件襯套組件 330 上或由該注入插件襯套組件 330 所支撐。從第 3C 圖更可見，該注入插件襯套組件 330 係包括一第一組氣體通道 331a 與一第二組氣體通道 331b，第一組氣體通道 331a 與第二組氣體通道 331b 係配置為以一受控制方式來輸送不同的處理氣體。

【0043】 一般而言，氣體入口機構 300 係設置在處理氣體將被注入至處理室的位置處。氣體入口機構 300 包括一主體 302，該主體 302 具有一第一入口通道 304 與一第二入口通道 306。第一入口通道 304 和第二入口通道 306 係與一或多個處

理氣體供應來源 372 流體連通。主體 302 一般係圍繞處理室 100 的內圓周的一部分。主體 302 包括一圓柱內徑，該圓柱內徑之大小係與一上襯套與一排氣襯套（例如，第 6 圖的上襯套 608 與排氣襯套 612）的切口相配。因此，主體 302 係可移除地結合於襯套組件的排氣襯套與上襯套。以下將以第 6 圖說明襯套組件的其他細節。

【0044】 第一入口通道 304 具有與一第一氣體通道 332 的縱向軸實質正交之一縱向軸，其中該第一氣體通道 332 係形成於注入插件襯套組件 330 內。一第一處理氣體係從處理氣體供應來源 372 流經第一組氣體通道 331a 而至第一入口通道 304 中，該第一入口通道 304 係與一第一入口 305 流體連通。第一入口 305 是配置以提供第一處理氣體至處理室中，例如第 1A 圖所示之處理氣體區 156。氣體入口機構 300 具有一或多個第一入口 305，例如約 3 至 20 個第一入口 305，各連接至個別的第一入口通道和對處理氣體供應來源 372 之氣體通道。預期可有更多或更少的第一入口 305。

【0045】 第一處理氣體係一特定處理氣體、或數種處理氣體的混合物。或者是，一或多個第一入口 305 係根據應用而提供不同於至少一個其他第一入口之一或多種處理氣體。在一個具體實施中，各第一入口 305 係配置為與一水平平面「P」之間呈一角度「 θ 」，該水平平面係大致平行於一基板 108 的一縱向方向，因此第一處理氣體在離開第一入口 305 之後係以一角度沿著一第一方向 307 流動，如圖所示。在一實例中，第一入口 305 的縱向方向與水平平面「P」之間的角度「 θ 」

小於約 45° ，例如約 5° 至約 30° ，例如約 15° 。在第 3B 圖所示實例中，第一入口 305 係配置為其與第一入口通道 304 之間的角度 (α) 為約 25° 至約 85° ，例如約 45° 至約 75° 。

【0046】 第二入口通道 306 在設計上係與第一入口通道 304 在氣體入口的數量與待注入的處理氣體等方面實質相似。舉例而言，第二入口通道 306 係與一或多個處理氣體供應來源 372 流體連通。一第二處理氣體（其可為數種處理氣體的混合物）係從處理氣體供應來源 372 流經第二組氣體通道 331b 而至第二入口通道 306 中，其中該第二入口通道 306 係與一第二入口 308 流體連通。或者是，一或多個第二入口 308 係提供不同於至少一另一第二入口不同之一或多種處理氣體。第二入口 308 係配置以提供第二處理氣體至第二處理室中，例如，如第 1A 圖所示之處理氣體區 156。特別是，每一個第二入口 308 係配置以在離開第二入口 308 之後以不同於第一方向 307（見第 3B 圖）的一第二方向 309 提供該第二處理氣體。第二方向 309 一般係平行於水平平面「P」，該水平平面「P」係平行於基板的一縱軸方向。

【0047】 類似地，氣體入口機構 300 係具有一或多個第二入口 308，例如約 3 至 20 個第二入口，每一個第二入口係連接至個別的第二入口通道與對處理氣體供應來源 372 之氣體通道。預期可有更多、或較少的第二入口 308。

【0048】 可知在各第一與第二入口 305、308 處的流量、處理氣體組成等都可被獨立控制。舉例而言，在某些實例中，部分的第一入口 305 在處理期間會是閒置的或脈衝式的，已達

到與第二入口 308 所提供的一第二處理氣體之一所需流動互動。在某些情況中，當第一與第二入口通道 304、306 僅包括一單一次要入口，則該次要入口係基於上述類似理由而為脈衝式的。

【0049】 第一入口通道 304 的第一入口 305 與第二入口通道 306 的第二入口 308 係配置為沿著處理室的內圓周垂直偏離於彼此。或者是，第一入口通道 304 的第一入口 305 以及第二入口通道 306 的第二入口 308 係配置為與彼此垂直對準。在任一情況中，第一與第二入口 305、308 係排列為使得來自第一入口 305 之第一處理氣體可與第二入口 308 之第二處理氣體適當混合。相信第一與第二處理氣體的混合也會因為第一入口 305 的角度設計而得到提升。第一入口通道 304 的第一入口 305 係位於第二入口通道 306 的第二入口 308 的更靠近近側。然而，在某些具體實施例中，有利的是提供第一與第二入口 305、308 間之一適當距離以避免第一處理氣體與第二處理氣體在離開入口之後就立即過早混合在一起。

【0050】 氣體入口機構 300 的主體 302 具有一減低之高度，以符合上圓頂的接近平坦之型態，如以下關於第 2A 圖之說明。在一具體實施例中，主體 302 的整體高度係介於約 2 mm 至約 30 mm 之間，例如約 6 mm 至約 20 mm，例如約 10 mm。在主體 302 之面對處理氣體區 156 的側部上的高度「H1」約為 2 mm 至約 30 mm，例如約 5 mm 至約 20 mm。由於主體 302 的高度減少，第一入口通道 304 的高度係因而減少以維持強度。在一實例中，第一入口通道 304 的高度「H2」係約 1 mm

至約 25 mm，例如約 6 mm 至約 15 mm。降低外通道 310 將導致較淺的注入角度。

【0051】 返參第 1A 圖，淨化氣體是由一淨化氣體來源 162 供應至淨化氣體區 158，經由形成於底環 136 的側壁中之一非必要之淨化氣體入口 164（或經由處理氣體入口 174）。淨化氣體入口 164 係配置在比處理氣體入口 174 下方的高度處。若有使用圓形屏蔽部 167 或一預熱環（未示），則該圓形屏蔽部或該預熱環係配置在處理氣體入口 174 和淨化氣體入口 164 之間。在任一情況中，淨化氣體入口 164 係配置為以一大致徑向向內的方向引導淨化氣體。在薄膜成形處理期間，基板支座 106 係位於一位置而使得淨化氣體以層流方式向下且沿著流動路徑 165 在基板支座 106 的整個背側 104 上流動。不受任何特定理論所限，相信淨化氣體的流動係可避免或實質上免除處理氣體流動進入淨化氣體區 158，或可減少處理氣體擴散進入淨化氣體區 158（亦即在基板支座 106 下方的區域）。淨化氣體離開淨化氣體區 158（沿著流動路徑 166），並且透過氣體出口 178（其係位於處理室 100 之與淨化氣體入口 164 相對的側部上）排出處理室。

【0052】 同樣地，在淨化處理期間，基板支座 106 係位於一升高位置以使淨化氣體於基板支座 106 的背側 104 上側向流動。具該領域通常技藝之人應知，處理氣體入口、淨化氣體入口以及氣體出口係僅為說明目的，因為氣體入口或出口的位置、大小或數量等係可經調整以進一步增進在基板 108 上之材料均勻沉積。

【0053】 如果需要的話，淨化氣體入口 164 係配置以將淨化氣體引導於一向上方向中，以將處理氣體限制在處理氣體區 156 中。

例示夾鉗環

【0054】 第 4A 圖為根據本發明一具體實施例之可用於替代第 1A 圖之夾鉗環 130 的一夾鉗環 400 的立體圖。夾鉗環 400 係相對設置在一底環(例如第 1A-1B 圖與第 8A-8C 圖的底環)上方，並且藉由設置在夾鉗環 400 周圍的鎖固插槽 402 而鎖固至處理室 100。鎖固件(未示)係配置穿過鎖固插槽 402 並至處理室 100 的側壁中的凹槽內，以將夾鉗環 400 鎖固至處理室 100。

【0055】 夾鉗環 400 係設有冷卻特徵，例如冷卻導管 404。冷卻導管 404 係使一冷卻流體(例如水)循環通過夾鉗環 400 以及在夾鉗環 400 周圍。冷卻流體係透過一入口 408 而被注入至冷卻導管 404，並且循環通過導管 404 以透過一出口 410 湧出。冷卻導管 404 係由一斜面 406 所連接，而使冷卻流體可從其中一個導管 404 流到另一導管 404。

【0056】 在第 4A 圖的具體實施例中，一導管 404 係設置在夾鉗環 400 的一內部部分周圍，而一第二導管 404 係設置於夾鉗環 400 的一外部部分周圍。冷卻流體係被注入至設在夾鉗環 400 的內部部分周圍之導管 404，因為夾鉗環 400 的內部部分係暴露至最多的熱、最接近處理室 100 的處理條件。冷卻流體可最有效率地吸收來自夾鉗環 400 的內部部分的熱，因為冷卻流體是在一相對低溫下注入。當冷卻流體到達配置

在夾鉗環 400 外部部分周圍的導管 404 時，冷卻流體之溫度係已上升，但冷卻流體仍可調節夾鉗環 400 的外部部分（比內部部分加熱為少）的溫度。在此方式中，冷卻流體係以逆流形式流經夾鉗環 400。

【0057】 第 4A 圖的夾鉗環 400 也具有用以冷卻上圓頂 128 的氣體流動特徵。冷卻氣體之入口歧管 422 係施用冷卻氣體至處理室 100 的上圓頂 128。一氣體入口 412 係與一入口氣室 414 連通，該入口氣室 414 係使氣體沿著入口氣室 414 分佈。一下表面 416 中的開口（未繪示出開口）係與一分佈氣室 418 連通，該分佈氣室 418 係形成為貫穿如第 4B 圖所示之夾鉗環 400。

【0058】 第 4B 圖為根據另一具體實施例之處理室的上蓋部分的剖面圖。上蓋部分包括夾鉗環 400。氣體係流入分佈氣室 418 中以及流入在上圓頂 128 周邊近側處的一入口氣室 420 中。氣體沿著上圓頂 128 的一上表面流動而調節上圓頂 128 的溫度。

【0059】 再次參閱第 4A 圖，氣體流入一出口歧管 424 中，該出口歧管 424 具有與一收集氣室 428 和一氣體出口 430 連通的一出口氣室 426。調節上圓頂 128 的熱狀態可避免熱應力超過容限值，且可減少在上圓頂 128 的下表面上之沉積。減少在上圓頂 128 之沉積係可在處理期間使通過上圓頂 128 而至反射器 122 並返回通過上圓頂 128 的能量流保持在額定程度、使基板 108 中溫度異常和不均勻性達最低。

例示燈座組件

【0060】 第 5A 圖與第 5B 圖為根據本發明之一具體實施例、可用以替代第 1A 圖的燈座 145 之一或多個燈組件 520 的示意圖。燈組件 520 包括一或多個彈性間隙器 524。第 5A 圖說明根據一具體實施例之下圓頂 114 的剖面圖，其具有一燈座 545 與一印刷電路板 552。如下文將說明者，每一個燈組件 520 係可安裝至一彈性間隙器 524，該彈性間隙器 524 係根據所使用之下圓頂 114 的角度而具有一不同高度。燈組件 520、彈性間隙器 524 以及燈座 545 係燈座組件的部件，在沿側上則有其他構件，例如反射器（未示）。第 5B 圖說明了該一或多個彈性間隙器 524 係連接至根據一具體實施例之該一或多個燈組件 520。在下文中將以第 7A 圖至第 7B 圖加以說明，下圓頂 114 係可形成為具有具有一中央開口 702 之大致呈圓形、淺馬丁尼酒杯、或漏斗的形狀。燈組件 520 係以一指定、最佳所需方式於中央軸桿（例如第 1A 圖的中央軸桿 132）周圍配置在鄰近於下圓頂 114 處或在其下方，以獨立控制基板各區域處之溫度。

【0061】 第 5A 圖說明了下圓頂 114、印刷電路板（PCB）552 以及一或多個燈組件 520，在此係繪示有六個燈組件 520。熟習該領域技術之人將可清楚知道某些元件係已排除於說明以外，以求清晰。PCB 552 可為任何標準電路板，其係設計以控制對該一或多個燈組件 520 之電力分配。PCB 552 可進一步包括一或多個連接槽 512（在此係繪示有六個連接槽），以連接於該一或多個燈組件 520。雖然在此所述之 PCB 552 是平坦的，但也可根據處理室的需求來形塑 PCB。在一具體實施例

中，PCB 板是置放為與燈座 545 平行。

【0062】 各該一或多個燈組件 520 一般係包括一燈泡 522 與一燈主體 523。燈泡 522 可為一可加熱基板及使基板維持在一指定溫度的燈，例如鹵素燈、紅外線燈等，其可作為加熱裝置。燈組件 520 可連接於一或多個彈性間隙器 524，參照第 5B 圖將進一步說明。

【0063】 下圓頂 114 可由一半透明材料（例如石英）所組成，且可包含本說明書中關於下圓頂所述的一或多個元件。下圓頂可介於 4 至 6 mm 厚。燈座 545 可位於下圓頂 114 下方及靠近下圓頂 114 近側處。在一具體實施例中，燈座 545 係大致離下圓頂 114 約 1 mm。

【0064】 燈座 545 具有複數個固定燈座位置 504，這些位置確保燈泡 522 的一特定位置與方向。燈座 545 可具有多達 400 個或更多的固定燈座位置 504。固定的燈座位置 504 可在一多重同心圓方向中。固定的燈座位置 504 可隨著孔洞自內徑延伸至外徑而增加深度。固定的燈座位置 504 可為燈座 545 中的鏤孔（bored hole）。在一具體實施例中，燈主體 523 係由一燈座 545 固持在一固定方向中，且由燈座 545 予以冷卻。

【0065】 燈組件 520 和連接槽 512 係繪示為一組有六個，此數量並不用於限制。可為維持適當基板溫度所需而有更多或較少的燈組件與連接槽。此外，重要的是要了解這是一個三維結構的側視圖。因此，雖然構件係顯現為置放成一線性形式，但是任何位置或位置的組合也是可行的。舉例而言，在一圓形 PCB 552 上，燈以在 X 與 Y 軸兩軸上以 3 cm 之間隔

置放，因而填滿該圓。熟習該領域技術之人士將理解到此一具體實施例會有多個變化例。

【0066】 第 5B 圖描述根據一具體實施例之彈性間隙器 524。此處所示之彈性間隙器 524 包括一插槽 526 與一接觸接頭 528。在本文中彈性間隙器 524 是描述為在插槽 526 處具有一標準 mill-max 插槽，且在接觸接頭 528 處具有一相當的接觸接頭，因而產生了燈/間隙器介面及間隙器/PCB 介面。然而。此設計選擇並非用於限制。插槽設計可為數多種現有設計、或是還沒有產生的設計的其中一種，其可將一電力來源之電力傳送至燈 522。在一具體實施例中，彈性間隙器係永久地安裝至 PCB 545，例如藉由焊接方式。

【0067】 彈性間隙器 524 可由傳導性與非傳導性構件兩者所組成，使得燈可從電力來源接收電力。在一實例中，係使用傳導性材料（例如黃銅或銅）對燈 522 傳送電力，且傳導性材料係由一非傳導性外殼所包圍，例如由塑膠、彈性玻璃或陶瓷纖維或珠粒所製成之傳導性材料。彈性間隙器 524 可具有各種長度，只要適合對下圓頂 114 進行適當輻射傳送即可。由於彈性間隙器 524 可改變長度，因此燈組件 524 係可沿著下圓頂 114 保持相同的一般大小與形狀。

【0068】 此外，彈性間隙器 524 不需要是筆直的。彈性間隙器 524 可採用曲率，因此燈軸不需要與處理室中心軸平行。用另一方式說明，彈性間隙器 524 可使燈軸利用一所需極角。本文所述之彈性間隙器 524 可由一彈性材料所組成，例如具有一彈性體之塑膠。

【0069】 本文所述之彈性間隙器 524 在互換性與方向上皆能提供益處。彈性間隙器 524 在還含有彎曲結構或彈性材料時係連接於一燈座 545，其具有未取向為垂直於 PCB 552 之燈座位置 504。此外，彈性間隙器 524 係設計為非消耗性。當燈組件 520 故障時，可以單一尺寸的燈組件來替換燈組件 520，因而可於處理室中使燈組件 520 互換，而與在 PCB 552 上或在燈座 545 中的燈組件 520 的位置無關。

【0070】 彈性間隙器 524 提供固定燈座位置 504（形成於燈座 545 中）與連接槽 512（形成於 PCB 552 中）之間的適當定位。燈座 545 可由一熱傳導材料所組成，例如銅。在另一具體實施例中，燈座 545 可為一銅質錐部或一旋轉環形，其具有使燈座 545 位於靠近中央軸桿 132 的近側之一內徑，及大致與下圓頂 114 的邊緣共線之一外徑。

【0071】 形成在 PCB 552 上方的可為一或多個支撐結構，例如一間隔墊 514。如此一實例所示，間隔墊 514 可與 PCB 552 和燈組件 520 結合作用，以保持燈泡 522 的一特定方向，例如將燈組件 520 維持在一垂直方向。此外，彈性間隙器 524 可具有與間隙器 514 互相作用的一或多個結構，例如一端緣 525。在此具體實施例中，端緣 525 可確保彈性間隙器的完全插入，並保持彈性間隙器 524 和燈泡 522 兩者的方向。

例示襯套組件

【0072】 第 6 圖說明根據本發明之一具體實施例的一襯套組件的立體圖，該襯套組件可用於替代第 1A 圖的襯套組件 163。襯套組件 600 係配置以一處理室（例如第 1A 圖與第 1B

圖之處理室)內對一處理區加襯。襯套組件 600 一般提供一氣體入口 602、一氣體出口 604、及一負載口 606。襯套組件 600 可與第 8A 圖至第 8C 圖之底環結合作用，使得氣體入口 602、氣體出口 604 及負載口 606 的位置一般可分別與在實質上相同高度上的處理氣體入口 874、氣體出口 878 及負載口 803 相符。相同程度的氣體進流/出流可產生對處理室之較短流動路徑，產生高傳導排出與注入。因此，層流氣體流動與轉換即可更受控制。

【0073】 襯套組件 600 可套疊在配置於處理室中的一底環內（例如第 1A-1B 圖與第 8A-8C 圖所示之底環）或由底環所圍繞。襯套組件 600 係形成爲一整合併，或可包括組裝在一起的多個部件。在一實例中，襯套組件 600 包括多個部件（或襯套），這些部件係呈模組化且可被個別地或整體替換，以因模組化設計而提供額外的彈性並節省成本。襯套組件 600 的模組化設計係提供了能夠輕易維護性及提高之功能性（亦即，改變不同的注入器，如第 3A 圖中所示之次要入口 305）。在一具體實施例中，襯套組件 167 包括垂直堆疊之至少一上襯套 608 與一下襯套 610。排氣襯套 612 係可與部分的上襯套 608 組合以增進位置穩定性。

【0074】 上襯套 608 與排氣襯套 612 可經裁切以容置一注入器襯套 614。注入器襯套 614 一般係與第 3A 圖的主體 302 相應，且包括一氣體入口機構，例如上文中關於第 3A-3C 圖所述之氣體入口機構。上襯套 608、下襯套 610、排氣襯套 612、以及注入器襯套 614 係各包括一大致圓柱形外徑，其大小係

設以套疊於底環（未示）內。襯套 608、610、612、614 係各由底環藉由重力及/或互鎖裝置（未示，例如形成於部分的襯套 608、610、612 中或上之突出部與匹配凹槽）所支撐。上襯套 608 與下襯套 610 的內部表面 603 係暴露於處理空間（例如處理氣體區 156 與淨化氣體區 158）。

【0075】 在一具體實施例中，上襯套 608 係設有一凹下之特徵 616，以於上襯套 608 上產生淨化能力，藉此避免在襯套組件上不想要的沉積，同時控制襯套組件的溫度。

例示上圓頂

【0076】 第 2A 圖與第 2B 圖為根據本發明一具體實施例、可用於替代第 1A 圖之上圓頂 128 的上圓頂 200 的示意圖。第 2A 圖說明了上圓頂 200 的一剖面圖。如第 2B 圖所示，上圓頂 200 具有一實質圓形形狀，且具有一稍微凸出的外側表面 210 與一稍微凹進的內側表面 212（第 2A 圖）。如在下文中將更詳細說明者，凸出的外側表面 210 係充分彎曲，以抵抗在基板處理期間相對於處理室中降低之內部壓力之外部大氣壓力的壓縮力，同時外側表面 210 也夠平坦以促進處理氣體的有序流動與反應物材料的均勻沉積。上圓頂 200 通常包括使熱輻射通過之一中央窗部部分 202、以及用於支撐中央窗部部分 202 之一周邊凸緣 204。中央窗部部分 202 係繪示為具有一大致圓形的周邊。周邊凸緣 204 係沿著一支撐介面 206 在中央窗部部分 202 的圓周周圍接合中央窗部部分 202。在一具體實施例中，周邊凸緣 204 係由配置在周邊凸緣與側壁之間的一 O 形環（在第 1A 圖中係標示為 184）予以密封在處理室

的側壁內，以提供密封以避免處理室內的處理氣體逸散至大氣環境中。雖然未在本文中詳細說明，但可知下圓頂係利用一 O 形環（在第 1A 圖中係標示為 182）而類似地被支撐於處理室的側壁內。可使用較少或更多數量的 O 形環 182、184。

【0077】 周邊凸緣 204 可製為不透明或由透明石英形成。上圓頂 200 的中央窗部部分係由例如透明石英之材料所形成，其對於燈之直接輻射係一般呈透光性而無顯著吸收。或者是，中央窗部部分 202 係由一種具有窄帶濾波能力的材料所形成。然而，從加熱基板和基板支座再輻射的部分熱輻射係進入中央窗部部分 202 中，會由中央窗部部分 202 明顯吸收。這些再輻射係於中央窗部部分 202 內產生熱，產生熱膨脹力。製為不透明以保護 O 形環免於直接對熱輻射暴露之周邊凸緣 204 係保持比中央窗部部分 202 相對較冷，藉此使中央窗部部分 202 向外彎曲超過初始溫度彎曲。中央窗部部分 202 係製為薄的且具有充分撓性以容許彎曲，而周邊凸緣 204 是厚的且具有充分剛性以限制該中央窗部部分 202。因此，在中央窗部部分 202 內的熱膨脹係表示為熱補償之彎曲。中央窗部部分 202 的熱補償彎曲係隨處理室溫度增加而增加。

【0078】 周邊凸緣 204 和中央窗部部分 202 係由一焊接接合點「B」而鎖固在其相對端部處。周邊凸緣 204 係建構為沿著維度轉換部分 213 具有一圓角半徑「r」，該圓角半徑「r」係由從中央窗部部分 202 的薄度至周邊凸緣 204 的塊體之平滑且逐漸的變化所定義。第 2C 圖繪示接合之接合點「B」的放大圖，其說明了周邊凸緣 204 的圓角半徑。圓角半徑係一連

續彎曲之凹部，其可被視為三段曲線，包括周邊凸緣 204 的內側底部、轉換部分 213 的主要主體、以及與中央窗部部分 202 匹配的部分。因此，在這三段曲線中並非皆為同一半徑。圓角半徑一般係藉由決定圓角半徑的表面輪廓、然後在數學上確定對此輪廓之最佳匹配球體而進行測量。此一最佳匹配球體的半徑即圓角半徑。

【0079】 圓角半徑消除了在周邊凸緣 204 與中央窗部部分 202 會合之接合點的介面處之尖銳角部。尖銳角部的消除也使得能夠在設備的接合點上沉積塗層，這些塗層係比具尖銳角部的接合點之塗層更為均勻且更厚。圓角半徑係經選擇以提供周邊凸緣 204 之一增加徑向厚度，以與中央窗部部分 202 的逐漸變化量與「接近平坦」之曲率一起提供較佳流動（將於下文中說明），導致減少之紊流與較佳的均勻性。更重要的，具有圓角半徑之接合點也降低或消除在接合點處的剪力。在各種具體實施例中，周邊凸緣的圓角半徑「 r 」係介於約 0.1 吋至約 5 吋之間，例如介於約 0.5 吋至約 2 吋之間。在一實例中，圓角半徑「 r 」係約為 1 吋。

【0080】 具有較大圓角半徑的周邊凸緣 204 在處理熱與大氣應力上是理想的。如前述說明，在基板的處理期間，上圓頂 200 會因處理室內降低之內部壓力與作用於上圓頂之外部大氣壓力之間的大壓力差而有高張應力負載。高張應力會使上圓頂變形。然而，已經觀察到若對周邊凸緣 204（第 2A 圖）的側部向內施加一側向壓力「 P 」，則在處理期間上圓頂 200 的張應力會大幅減少。施加於周邊凸緣 204 上的側向壓力會

迫使中央窗部部分 202 向外彎曲，並且因而補償圓頂變形。在本文中，側向壓力「P」是指施加在周邊凸緣 204 的外周邊表面 205 上的一已知大小的負載力（單位為磅/每平方吋（psi））。在一具體實施例中，側向壓力「P」約為 200 psi 或以上。在另一具體實施例中，側向壓力「P」係介於約 45 psi 至約 150 psi 之間。在一實例中，側向壓力「P」係約為 80 psi 至約 120 psi。

【0081】 也已經觀察到在對周邊凸緣 204 施以一側向應力時，周邊凸緣 204 的張應力可從沒有側向應力「P」時的 1300 psi 至 2000 psi 減少至低於 1000 psi。結合前述較大的圓角半徑「r」，當對周邊凸緣 204 施加大約為 80 psi 之一側向應力「P」時，即可大幅降低周邊凸緣 204 的張應力。若側向應力「P」增加至約 150 psi，則可進一步降低張應力。

【0082】 中央窗部部分 202 的厚度與外彎係經選擇以確保可處理熱補償彎曲。在第 2A 圖的具體實施例中，中央窗部部分 202 的內彎係繪示為球形，其由具有沿軸「A」之一中心「C」及一較大曲率半徑「R」之球體的截面所形成。中央窗部部分 202 可具有約為 1122 mm 加或減 300 mm 之曲率半徑「R」，以提供足夠的彎曲，以在介於室溫及約 1200°C 或更高之處理溫度之間的基板溫度下抵抗介於 0 與 1 大氣壓之間的壓力差。可知曲率半徑的範圍係僅作為例示說明之用，因為其可根據上圓頂角度（ θ ）、直徑與厚度、周邊凸緣厚度或寬度、以及作用在上圓頂 200 的表面 210、212 上之壓力差等而變化。在各個實例中，曲率半徑「R」係介於約 900 mm 至約 2500

mm 之間。

【0083】 參閱第 2A 圖，在一具體實施例中，上圓頂 200 係建構為使中央窗部部分 202 相對於一水平平面「E」傾斜一角度（ θ ）。水平平面「E」係大致平行於一基板（未示，例如第 1A 圖中的基板 108）的一縱向軸。在各種具體實施例中，中央窗部部分 202 與水平平面「E」之間的角度（ θ ）一般係小於 22° 。在一具體實施例中，角度（ θ ）係介於約 6° 至約 21° 之間，例如約 8° 至約 16° 之間。在一實例中，角度（ θ ）係約為 10° 。傾斜約 10° 之中央窗部部分 202 係提供了比傳統上圓頂（通常具有約 22° 或更大之一角度（ θ ））更為平坦的一上圓頂。相較於傳統的上圓頂，角度（ θ ）的度數減少將導致上圓頂 200 下移約 0.05 吋至 0.8 吋，例如約 0.3 吋。

【0084】 上圓頂 200 係具有介於約 200 mm 至約 500 mm 之一總外徑，例如約 240 mm 至約 330 mm，例如約 295 mm。中央窗部部分 202 具有之一厚度「 T_1 」係介於約 2 mm 至約 10 mm，例如約 3 mm 至約 6 mm。在一實例中，中央窗部部分 202 係約 4 mm 厚。中央窗部部分 202 具有之一外徑「 D_1 」為約 130 mm 至約 250 mm，例如約 160 mm 至約 210 mm。在一實例中，中央窗部部分 202 之直徑約為 190 mm。周邊凸緣 204 具有之一厚度「 T_2 」係介於約 25 mm 至約 125 mm 之間，例如約 45 mm 至約 90 mm。在一實例中，周邊凸緣 204 係約 70 mm 厚。周邊凸緣 204 具有之一寬度「 W_1 」係介於約 5 mm 至約 90 mm，例如約 12 mm 至約 60 mm，其可隨半徑而變化。在一實例中，周邊凸緣 204 係約 30 mm 寬。若處理室中未使用襯套組件，

則周邊凸緣 204 的寬度會增加約 50 mm 至約 60 mm，而中央窗部部分 202 的寬度會減少相同的量。在這樣的情況中，周邊凸緣 204 的厚度與圓頂角度（ θ ）會因而減少，且熟習該領域技術之人係可根據本說明書來計算其減少量。

【0085】 若使用下圓頂角度，則周邊凸緣 204 會變得更朝向中央窗部部分 202。然而，中央窗部部分 202 直徑之限制因子為，反射器（例如第 1 圖的反射器 122）必須能夠將光反射回基板加上預熱環（若有使用的話）的區域。因此，有利的是，將周邊凸緣 204 稍微移向內側、同時能提供直徑介於約 130 mm 至約 300 mm 之中央窗部部分 202。

【0086】 上圓頂 200 的「接近平坦」型態在與底環（例如第 8A 圖的底環 836）及一更平坦的下圓頂（例如第 7A 圖與第 7B 圖的下圓頂 700）結合時係形成一淺球形之幾何形狀，其已被證明在抵抗處理室內外壓力差時是有效的，特別是在進行一減低之壓力或低壓應用時（例如一磊晶沉積處理）。此外，已經觀察到上圓頂 200 的「接近平坦」型態在有側向壓力施加至周邊凸緣 204 時，會導致在位於周邊凸緣 204 與中央窗部部分 202 之間焊接接合點「B」區域中有較低的剪應力。雖然可藉由使用一較厚窗部部分來解決因壓力差所致之中央窗部部分 202 的應力作用，但厚窗部部分會提供過多的熱質量，其會導致能穩態處理之時間延後。因此，整體的處理量會降低。同時，具有厚窗部部分的上圓頂會在處理期間呈現不良的彈性，並在周邊凸緣 204 處產生高剪應力，而中央窗部部分 202 係徑向地包含於周邊凸緣 204 中。此外，厚

窗部部分會需要花費較長時間來散熱，這會影響基板的穩定化。由於球形幾何形狀係可有效率地固有地處理降低之壓力，上圓頂 200 係可使用比傳統導管所用者（在基板上方有突然變大的截面積變化）更薄的石英壁。

【0087】 上圓頂 200 的中央窗部部分 202 的厚度係選擇為上述範圍，以確保可處理在周邊凸緣 204 和中央窗部部分 202（第 2C 圖）之間的介面處所發展的剪應力。較薄的石英壁（亦即中央窗部部分 202）是一種更有效率的熱傳媒介，因此石英係吸收較少能量。因此上圓頂可保持相對較冷。較薄壁之圓頂也更快達到溫度穩定化，並可更快地回應對流冷卻，這是因為較少的能量被儲存且對外部表面之傳導路徑較短。因此，上圓頂 200 的溫度可更緊密地保持在一所需要之設定點，以在整個中央窗部部分 202 上有較佳之熱均勻性。此外，雖然中央窗部部分 202 係徑向傳導至周邊凸緣 204，但一較薄的圓頂壁會產生在基板上方之一增進的溫度均勻性。有利的是不會過度加熱周邊凸緣 204，進而可保護配置在周邊凸緣 204 周圍的 O 形環。同樣有利的是不會在徑向方向中過度冷卻中央窗部部分 202，因為這樣會產生不想要的溫度梯度變化，此不想要的溫度梯度變化將反射至正受處理的基板表面上，並使薄膜均勻性變差。

【0088】 下列表 1 提供了上圓頂 200 的非限制性細節，這些細節係僅提供作為根據本發明具體實施例之一例示實例。

表 1

角度（ θ ）（度）	8-16
中央窗部部分厚度（mm）	2-10

圓角半徑 (吋)	0.5-2
中央窗部部分的外徑 (mm)	130-150
總外徑 (mm)	240-360
周邊凸緣寬度 (mm)	10-70
周邊凸緣厚度 (mm)	25-125
周邊凸緣上的側向壓力 (psi)	0-150
上圓頂上的外部壓力 (Torr)	760
處理室壓力 (Torr)	0.1

【0089】藉由將上圓頂 200 變平坦，即可大幅增進處理室的輻射熱傳特性，同時有較低的寄生損失、及對溫度感測器之較低雜訊，這是因為高溫計係可被放置為盡可能靠近基板表面。改良的上圓頂與下圓頂（如下文將以第 7A 圖至第 7C 圖進行說明）也產生一減少之整體處理室體積，這可改進氣體轉換次數並減少泵送與排氣次數，導致較少的循環次數與提升之基板處理量。此外，上圓頂的「接近平坦」形態係可避免或明顯地最小化在處理室的上處理區中之氣體流動紊流或循環，這是因為其避免了與先前設計在基板上方有截面積突然變化（會對流動均勻性有不利影響）有關的問題。呈接近平坦且具有增加之凸緣半徑也有助於整個處理室截面積上之固定的排氣壓力均勻性，而在基板上方產生高度均勻的流場。

例示下圓頂

【0090】第 7A 圖與第 7B 圖為根據本發明一具體實施例、可用於替代第 1A 圖之下圓頂 114 的一下圓頂 700 的示意圖。第 7A 圖說明了下圓頂 700 的剖面圖，第 7B 圖說明下圓頂 700 的上視圖。如第 7A 圖所示，下圓頂 700 係形成為具有一中央開口 708 之概呈圓形、淺馬丁尼酒杯或漏斗的形狀。下圓頂 700 係沿一中心軸「C」（第 7B 圖）呈徑向對稱。如先前所

述，中央開口 708 係於一基板的負載及卸載期間提供了貫穿其間之一軸桿（例如第 1 圖的中央軸桿 132）之自由移動。下圓頂 700 一般包括一柄部 702、一周邊凸緣 704、以及徑向延伸以連接柄部 702 與周邊凸緣 704 之一底部 706。周邊凸緣 704 係配置以圍繞底部 706 的圓周。或者是，根據處理室設計而定，周邊凸緣 704 係至少部分圍繞底部 706。在與一上圓頂和一底環（例如第 1 圖的上圓頂 128 和底環 136）結合時，周邊凸緣 704 和底部 706 一般係定義了處理室的內部體積。

【0091】 如以下將說明，底部 706 係製為薄的且具有充分撓性以於處理期間容許彎曲，而周邊凸緣 704 是厚的且具有充分剛性以限制該底部 706。周邊凸緣 704 係製為不透明，以保護 O 形環（在第 1 圖中係標示為 182）免於直接暴露於熱輻射。或者是，周邊凸緣 704 係由透明的石英所形成。下圓頂 700 的底部 706 係由對於燈之直接輻射一般呈透光性而無顯著吸收之材料所形成。

【0092】 周邊凸緣 704 和底部 706 係由一焊接接合點「B」而鎖固在其相對端部處。周邊凸緣 704 係建構為沿著維度轉換部分 713 具有一圓角半徑「r」，該圓角半徑「r」係由從底部 706 的薄度至周邊凸緣 704 的塊體之平滑且逐漸的變化所定義。第 7C 圖繪示接合之接合點「B」的放大圖，其說明了周邊凸緣 704 的圓角半徑。圓角半徑係一連續彎曲之凹部，其可被視為三段曲線，包括周邊凸緣 704 的頂部、轉換部分 713 的主要主體、以及與底部 706 匹配的部分。因此，在這三段曲線中並非皆為同一半徑。圓角半徑一般係藉由決定圓角半

徑的表面輪廓、然後在數學上確定對此輪廓之最佳匹配球體而進行測量。此一最佳匹配球體的半徑即圓角半徑。

【0093】 圓角半徑消除了在周邊凸緣 704 與底部 706 會合之接合點的介面處之尖銳角部。尖銳角部的消除也使得能夠在設備的接合點上沉積塗層，這些塗層係比具尖銳角部的接合點之塗層更為均勻且更厚。由於燈會被放置的更靠近基板，圓角半徑係經選擇以提供周邊凸緣 704 之一增加徑向厚度，以與底部 706 的逐漸變化量與「接近平坦」之曲率一起（將於下文中說明）提供對基板之一均勻輻射熱傳。更重要的，具有圓角半徑之接合點也繪降低或消除在接合點處的剪力。在各種具體實施例中，周邊凸緣 704 的圓角半徑「 r 」係介於約 0.1 吋至約 5 吋之間，例如介於約 0.5 吋至約 2 吋之間。在一實例中，圓角半徑「 r 」係約為 1 吋。

【0094】 具有較大圓角半徑的周邊凸緣 704 在處理熱與大氣應力上是理想的。在基板的處理期間，下圓頂 700 會因處理室內降低之內部壓力與作用於下圓頂之外部大氣壓力之間的大壓力差而有高張應力負載。高張應力會使下圓頂變形。然而，已經觀察到若對周邊凸緣 704（見第 7A 圖）的側部向內施加一側向壓力「 P 」，則在處理期間下圓頂 700 的張應力會大幅減少。施加於周邊凸緣 704 上的側向壓力會迫使底部 706 外彎，並且因而補償圓頂變形。在本文中，側向壓力「 P 」是指施加在周邊凸緣 704 的外周邊表面 726 上的一已知大小的負載力（單位為磅/每平方吋（psi））。在一具體實施例中，側向壓力「 P 」約為 280 psi 或以上。在另一具體實施例中，

側向壓力「P」係介於約 60 psi 至約 250 psi 之間。在一實例中，側向壓力「P」約為 80 psi。

【0095】 已經觀察到在對周邊凸緣 704 施以一側向應力時，周邊凸緣 704 的張應力可從沒有側向應力「P」時的 1300 psi 至 2000 psi 減少至低於 1000 psi。結合前述較大的圓角半徑「r」，當對周邊凸緣 704 施加大約為 80 psi 之一側向應力「P」時，即可大幅降低周邊凸緣 704 的張應力。

【0096】 參閱第 7A 圖，在一具體實施例中，下圓頂 700 係建構為使底部 706 相對於一水平平面「A」傾斜一角度（ θ ）。水平平面「A」係大致平行於一基板（未示，例如第 1A 圖中的基板 108）的一縱向軸。在各種具體實施例中，底部 706 與水平平面「A」之間的角度（ θ ）一般係小於 22° 。在一具體實施例中，角度（ θ ）係介於約 6° 至約 21° 之間，例如約 8° 至約 16° 之間。在另一具體實施例中，角度（ θ ）係介於約 6° 至約 12° 之間。在一實例中，角度（ θ ）係約為 10° 。傾斜約 10° 之底部 706 係提供了比傳統下圓頂（通常具有約 22° 或更大之一角度（ θ ））更為平坦的一下圓頂 700。相較於傳統的下圓頂，角度（ θ ）的度數的減少將導致下圓頂 700 上移約 0.3 吋至 1 吋，例如約 0.6 吋。

【0097】 下圓頂 700 的底部 706 的厚度係經選擇，以確保可處理在周邊凸緣 704 和底部 706（第 7C 圖）之間的介面處所發展的剪應力。在本發明的各個具體實施例中，底部 706 具有之一厚度「 T_2 」係介於約 2 mm 至約 16 mm 的範圍內，例如介於約 3.5 mm 至約 10 mm。在一實例中，底部 706 具有約

為 6 mm 之一厚度。底部 706 具有之一外徑「 D_2 」係約 300 mm 至約 600 mm，例如約 440 mm。周邊凸緣 704 具有之一厚度「 T_2 」係介於約 20 mm 至約 50 mm 之間，例如約 30 mm；周邊凸緣 704 具有之一寬度「 W_2 」係介於約 10 mm 至約 90 mm，例如約 50 mm 至約 75 mm，其可隨半徑而變化。在一實例中，下圓頂 700 具有之一總外徑係介於約 500 mm 至約 800 mm，例如約 600 mm。中央開口 708 具有介於約 300 mm 至約 500 mm 之一外徑，例如約 400 mm。在另一具體實施例中，中央開口 708 具有之一外徑係約 10 mm 至約 100 mm，例如約 20 mm 至約 50 mm，例如約 35 mm。可知下圓頂的大小、角度（ θ ）與厚度皆可根據處理室設計及作用於下圓頂 700 的側部上之壓力差而加以變化。

【0098】 下圓頂 700 的「接近平坦」型態在與底環（例如第 8A 圖的底環 836）及一較平坦的上圓頂（例如第 2A 圖與第 2B 圖的上圓頂 200）結合時係形成一淺球形之幾何形狀，其已被證明在抵抗處理室內外壓力差時是有效的，特別是在進行一減低之壓力或低壓應用時（例如一磊晶沉積處理）。此外，已經觀察到下圓頂 700 的「接近平坦」型態在有側向壓力施加至周邊凸緣 704 時，會導致在位於周邊凸緣 704 與底部 706 之間焊接接合點「B」區域中有較低的剪應力。雖然可藉由使用一較厚的圓頂壁（亦即底部 706）來解決因壓力差所致之底部 706 的應力作用，但厚的圓頂壁會提供過多的熱質量，其會導致能穩態處理之時間延後。因此，整體的處理量會降低。同時，厚的圓頂壁會在處理期間呈現不良的彈性，

並在周邊凸緣 704 處產生高剪應力，而底部 706 係徑向地包含於周邊凸緣 704 中。此外，厚圓頂壁會需要花費較長時間來散熱，這會影響基板的穩定化。由於球形幾何形狀係可有效率地固有地處理降低之壓力，下圓頂 700 係可使用比傳統導管所用者（在基板上方有突然變大的截面積變化）更薄的圓頂壁。

【0099】 下列表 2 提供了下圓頂 700 的非限制性細節，這些細節係僅提供作為根據本發明具體實施例之一例示實例。

表 2

角度 (θ) (度)	6-16
底部厚度 (mm)	3.5-10
圓角半徑 (吋)	0.5-2
底部的外徑 (mm)	300-600
總外徑 (mm)	500-800
周邊凸緣寬度 (mm)	50-75
周邊凸緣厚度 (mm)	25-50
周邊凸緣上的側向壓力 (psi)	0-150
下圓頂上的外部壓力 (Torr)	760
處理室壓力 (Torr)	0.1

【0100】 藉由將下圓頂 700 與上述之上圓頂 200 變平坦，可減少處理室的處理體積，續而減少泵送與排氣次數。因此，基板處理量係可提升。改良的下圓頂也提供了對基座與基板之一固定、均勻的輻射熱傳，這是因為輻射加熱燈可被放置地盡可能靠近基板背側，即可於基座的背側上（若使用的是平板狀之基板支座（第 1A 圖）的話）、或基板的背側上（若使用的是環形的基板支座（第 1B 圖）的話）產生較佳的傳送、更潔淨的區域均勻性，藉此減少寄生損失，這是因為輻射加熱燈可配置為與置有基板之基座盡可能平行。如有需要，在

可沿著流動路徑於石英圓頂之間導入高阻抗接觸，以減緩串擾。

例示底環

【0101】 第 8A 圖繪示了可用以替代第 1A 圖與第 1B 圖之底環 136 的一例示底環的立體剖面圖。底環 836 係由鋁或任何適當材料（如不鏽鋼）所形成。底環 836 一般係包括一負載口 803、一處理氣體入口 874、以及一氣體出口 878，且係以類似於如第 1A 圖與第 1B 圖所示之負載口 103、處理氣體入口 174 與氣體出口 178 的方式作用。底環 836 包括一環形主體，其大小係容置於第 1 圖的處理室的內圓周內。環形主體具有一大致長橢圓形形狀，具有在該負載口 803 上之一長邊以及分別在處理氣體入口 874 和氣體出口 878 上之短邊。負載口 803、處理氣體入口 874 與氣體出口 878 係相對於彼此呈約 90°之偏斜。在一實例中，負載口 803 係位於處理氣體入口 874 與氣體出口 878 之間、底環 836 的一側上，其中處理氣體入口 874 與氣體出口 878 係配置在底環 836 的相對端部處。在各個具體實施例中，負載口 803、處理氣體入口 874 與氣體出口 878 係彼此對齊且設置在實質相同高度處，即如第 1A 圖與第 1B 圖中的負載口 103、處理氣體入口 174 與氣體出口 178。

【0102】 底環 836 的內圓周 817 係配置以容置一襯套組件，例如第 1A 圖的襯套組件 163 或上述關於第 6 圖所說明之襯套組件 600。底環 836 的負載口 803、處理氣體入口 874、以及氣體出口 878 係配置以與襯套組件（第 6 圖）及氣體入口機

構（第 3A 圖至第 3C 圖）結合作業，以提供一或多種處理/淨化氣體至處理空間中。

【0103】 雖未繪示出，但鎖固件係可配置穿過形成於底環 836 的上表面 814 上之鎖固插槽（未示）而至一夾鉗環（例如第 1A 圖的夾鉗環 130 或第 4A 圖的夾鉗環 400）的凹槽（未示）中，以將上圓頂 128 的周邊凸緣鎖固在底環 836 與夾鉗環之間。

【0104】 在一具體實施例中，負載口 803 具有之一高度「H4」係介於約 0.5 吋至約 2 吋，例如約 1.5 吋。底環 136 具有之一高度「H3」約為 2 吋至約 6 吋，例如約 4 吋。底環 836 的高度係設計為可使底環 836 的整體高度比傳統的底環高度短少約 0.5 吋至約 1 吋。因此，基板與光學高溫計（未示，例如第 1A 圖的高溫計 118）之間的距離也可減少。結果是，光學高溫計的讀取解析度可被大幅增進。在一實例中，基板和光學高溫計之間的距離約為 250 mm。藉由減少基板和高溫計之間、以及上與下圓頂的距離，即可大幅增進處理室的輻射熱傳特性，同時有較低的寄生損失、及對溫度感測器之較低雜訊，以及更多的熱傳和從輻射加熱燈到基板、以及從上反射器到基板的中心對邊緣的提升之均勻性。底環 836 之較小高度與上述關於第 2A-2B 圖所說明之上圓頂的「接近平坦」形態也能夠在低於 500°C 之較低溫度下有一穩健且精確的測溫性。處理氣體入口 874 與氣體出口 878 的形態係允許一同中心的處理套件（例如襯套組件），其大幅增進襯套能力以含有光洩漏，使得測溫性在低於 500°C 的溫度下更為精確。

【0105】 由於底環 836 係由熱傳導性材料所形成，且係因下圓頂之接近平坦形態而更靠近輻射加熱燈，底環 836 會包括形成於其中的一或多個冷卻劑通道，一冷卻流體（例如水）係流經該一或多個冷卻劑通道以冷卻底環。冷卻劑通道係設置在底環 836 的圓周周圍、一 O 形環（例如第 1A 圖之 O 形環 182、184）近側區域中。第 8B 圖為從另一角度所示之第 8A 圖的底環 836 之立體圖，其繪示了根據本發明一具體實施例之一上環件 810 與一下環件 812。上環件 810 與下環件 812 係配置以分別設於底環 836 的上表面 814 與下表面 816 上。上環件 810 與下環件 812 具有環形形狀，且在與底環 836 組裝時係一般為同心或共軸。

【0106】 第 8C 圖是第 8B 圖的底環 836 之一放大之部分剖面圖，該圖繪示了分別形成於底環 836 的上表面 814 與下表面 816（第 8B 圖）中的上溝槽 818 與下溝槽 820 以容置上環件 810 與下環件 812。為易於理解，底環 836 係示意地繪示為兩個分離部件。上與下溝槽 818、820 係形成為與底環 836 的內圓周 817 相鄰。上環件 810 係形成為大致呈一「H」字型，使得當其停置在上溝槽 818 內時，在上環件 810 與上溝槽 818 之間係可定義一環形的流體流動路徑，該流體流動路徑係形成底環 836 之一上冷卻劑通道 822。同樣地，下環件 812 係形成為大致呈一「H」字型，使得當其停置在下溝槽 820 內時，在下環件 812 與下溝槽 820 之間係可定義一環形的流體流動路徑，該流體流動路徑係形成底環 836 之一下冷卻劑通道 824。上環件 810、下環件 812、以及底環 836 係焊接在一起

而形成一整合主體。上與下環件 810、812 係形成爲任何所需形狀，只要冷卻流體可循環通過上與下環件 810、812 和底環 836 之間所定義的個別環形流體流動路徑以進行底環 836 的適當冷卻即可。

【0107】 在一具體實施例中，底環 836 係包括一頂部內壁 826，頂部內壁 826 係從底環 836 的上表面 814 向上延伸。頂部內壁 826 係配置於底環 836 的一內圓周 817 周圍，使得頂部內壁 826 的一外部部分 825 與上環件 810 的一內部部分 827 在上溝槽 818 近側定義一上環溝槽 828，以供放置一 O 形環（未示，例如第 1A 圖的 O 形環 182、184）。同樣地，底環 836 亦包括一底部內壁 830，底部內壁 830 係從底環 836 的下表面 816 向下延伸。底部內壁 830 係配置於底環 836 的一內圓周 817 周圍，使得底部內壁 830 的一外部部分 829 和下環件 812 的一內部部分 831 在下溝槽 820 的近側定義一下環溝槽 832，以供放置一 O 形環（未示，例如第 1A 圖的 O 形環 182、184）。

【0108】 在處理期間，冷卻流體係從一冷卻來源（未示）注入至設置在底環 836 的內圓周 817 周圍的上與下冷卻劑通道 822、824，因爲底環 836 的內圓周 817 係暴露於最多的熱，最接近處理室 100 的處理條件。因爲冷卻流體係固定地注入，因此冷卻流體可最有效率地吸收了來自底環 836 的內圓周 817 的熱。冷卻流體是以逆流方式流經上與下冷卻劑通道 822、824，以助於使底環 836 與 O 形環維持在一相對低的溫度。

【0109】 前文內容係針對本發明之具體實施例，然也可在不脫本發明之基本範疇下得到本發明的其他與進一步的具體實施例，本發明之範疇係由如附申請專利範圍所決定。

【符號說明】

【0110】

- 100 處理室
- 102 輻射加熱燈
- 103 負載口
- 104 背側
- 105 升舉銷
- 106 基板支座
- 107 基板支座
- 108 基板
- 110 第一側部
- 114 下圓頂
- 116 元件側
- 118 高溫計
- 122 反射器
- 126 通道
- 128 上圓頂
- 130 夾鉗環
- 132 中央軸桿
- 134 上下方向
- 136 底環

- 141 燈泡
- 145 燈座
- 149 通道
- 156 氣體處理區
- 158 淨化氣體區
- 162 淨化氣體來源
- 163 襯套組件
- 164 淨化氣體入口
- 165 流動路徑
- 166 流動路徑
- 167 屏蔽部
- 172 處理氣體供應來源
- 173 流動路徑
- 174 處理氣體入口
- 175 流動路徑
- 178 氣體出口
- 180 真空泵
- 182 O 形環
- 184 O 形環
- 190 基板支座
- 192a、192c、192e 支撐臂
- 192b、192d、192f 虛擬支撐臂
- 194 中央軸桿
- 196 角部

- 200 上圓頂
- 202 中央窗部部分
- 204 周邊凸緣
- 205 外周邊表面
- 206 支撐介面
- 210 外側表面
- 212 內側表面
- 213 轉換部分
- 300 氣體入口機構
- 302 主體
- 304 第一入口通道
- 305 第一入口
- 306 第二入口通道
- 307 第一方向
- 308 第二入口
- 309 第二方向
- 310 外通道
- 330 注入插件襯套組件
- 331a 第一組氣體通道
- 331b 第二組氣體通道
- 372 處理氣體供應來源
- 400 夾鉗環
- 402 鎖固插槽
- 404 冷卻導管

- 406 斜面
- 408 入口
- 410 出口
- 412 氣體入口
- 414 入口氣室
- 416 下表面
- 418 分佈氣室
- 420 入口氣室
- 422 入口歧管
- 424 出口歧管
- 426 出口氣室
- 428 收集氣室
- 430 氣體出口
- 504 固定燈座位置
- 512 連接槽
- 514 間隔墊
- 520 燈組件
- 522 燈泡
- 523 燈主體
- 524 間隙器
- 525 端緣
- 526 插槽
- 528 接觸接頭
- 545 燈座

552 印刷電路板
600 襯套組件
602 氣體入口
604 氣體出口
606 負載口
608 上襯套
610 下襯套
612 排氣襯套
614 注入器襯套
616 特徵
700 下圓頂
702 中央開口
704 周邊凸緣
706 底部
708 中央開口
713 轉換部分
726 外周邊表面
803 負載口
810 上環件
812 下環件
814 上表面
816 下表面
817 內圓周
818 上溝槽

- 820 下溝槽
- 822 上冷卻劑通道
- 824 下冷卻劑通道
- 825 外部部分
- 826 頂部內壁
- 827 內部部分
- 828 上環溝槽
- 829 外部部分
- 830 底部內壁
- 831 內部部分
- 832 下環溝槽
- 836 底環
- 874 處理氣體入口
- 878 氣體出口

【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

發明摘要

※ 申請案號：103107226

※ 申請日：2014 年 3 月 4 日

※IPC 分類：C23C 16/54 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

磊晶底環

EPI BASE RING

【中文】

本文所述的具體實施例是與用於基板處理室的底環組件有關。在一具體實施例中，該底環組件包括一環形主體、一上環件與一下環件，該環形主體的大小係設以容置在該基板處理室的一內圓周內，該環形主體包括一負載口以使基板通過、一氣體入口、以及一氣體出口，其中該氣體入口與該氣體出口係設置在該環形主體的相對端部處，該上環件係配置以設於該環形主體的一上表面上，該下環件係配置以設於該環形主體的一下表面上，其中該上環件、該下環件與該環形主體一旦組裝，即通常呈同心或共軸。

【英文】

Embodiments described herein relate to a base ring assembly for use in a substrate processing chamber. In one embodiment, the base ring assembly comprises a ring body sized to be received within an inner circumference of the substrate processing chamber, the ring body

comprising a loading port for passage of the substrate, a gas inlet, and a gas outlet, wherein the gas inlet and the gas outlet are disposed at opposing ends of the ring body, and an upper ring configured to dispose on a top surface of the ring body, and a lower ring configured to dispose on a bottom surface of the ring body, wherein the upper ring, the lower ring, and the ring body, once assembled, are generally concentric or coaxial.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 8A 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

803 負載口

814 上表面

816 下表面

817 內圓周

836 底環

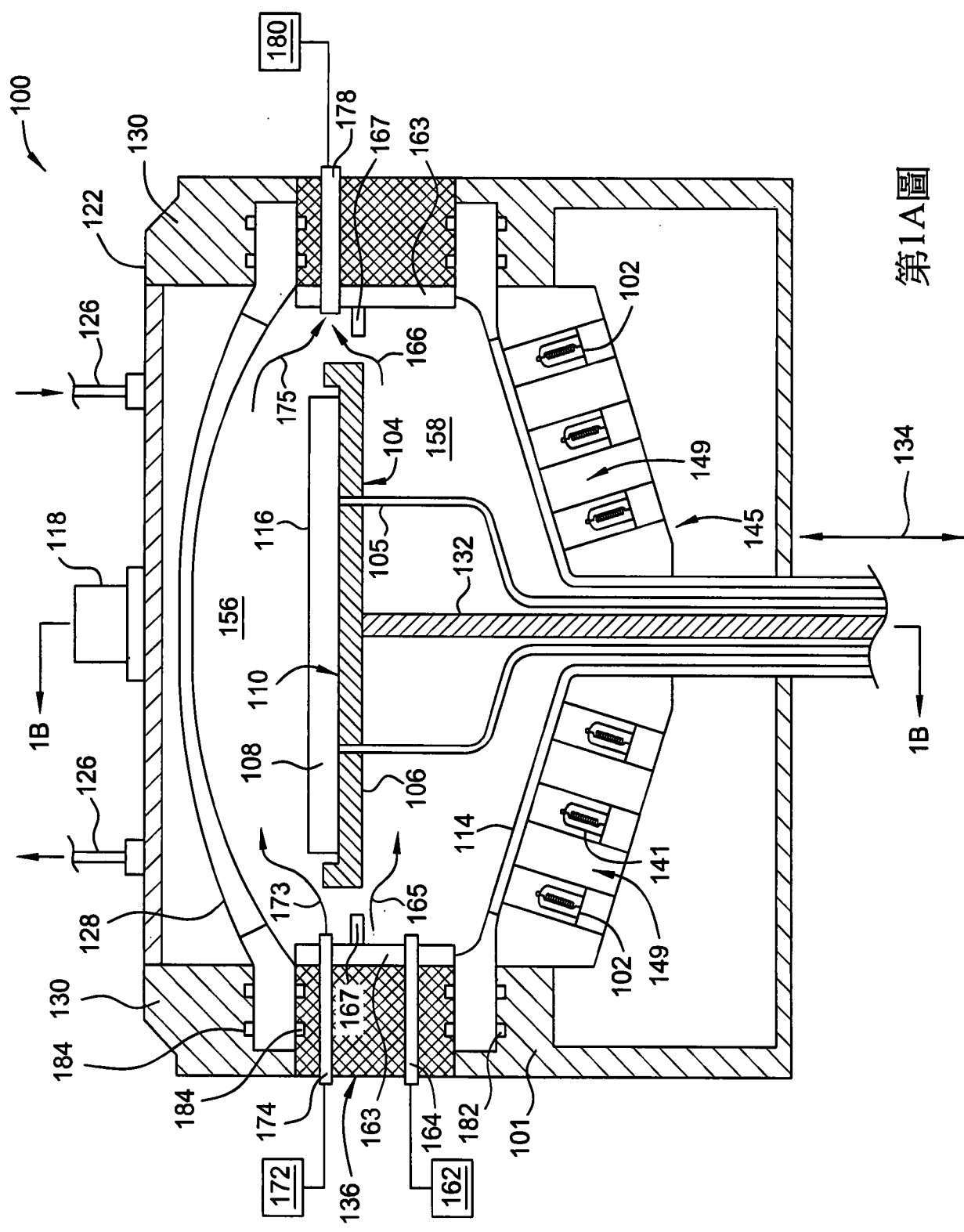
874 處理氣體入口

878 氣體出口

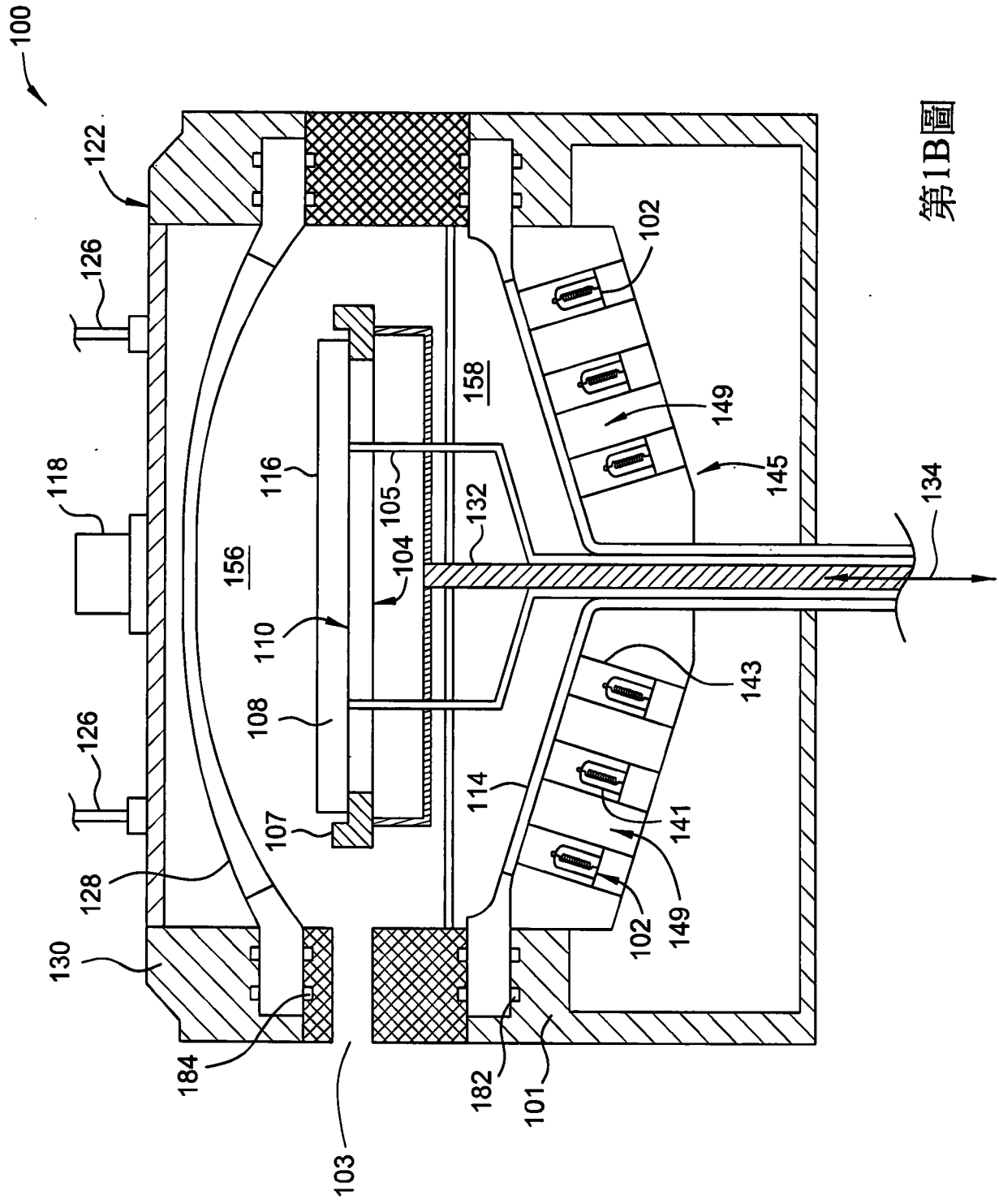
【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

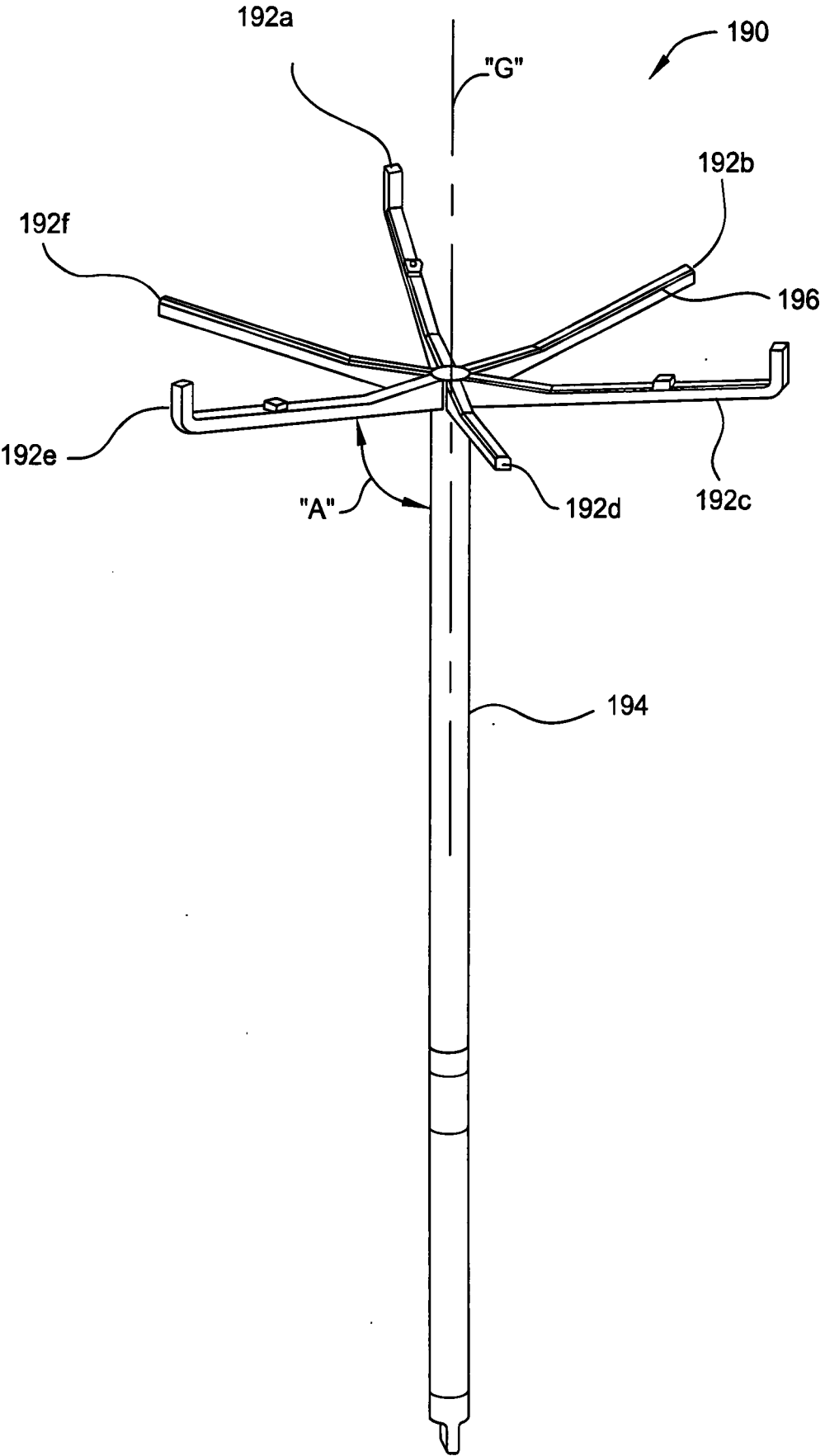
圖式



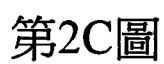
第1A圖

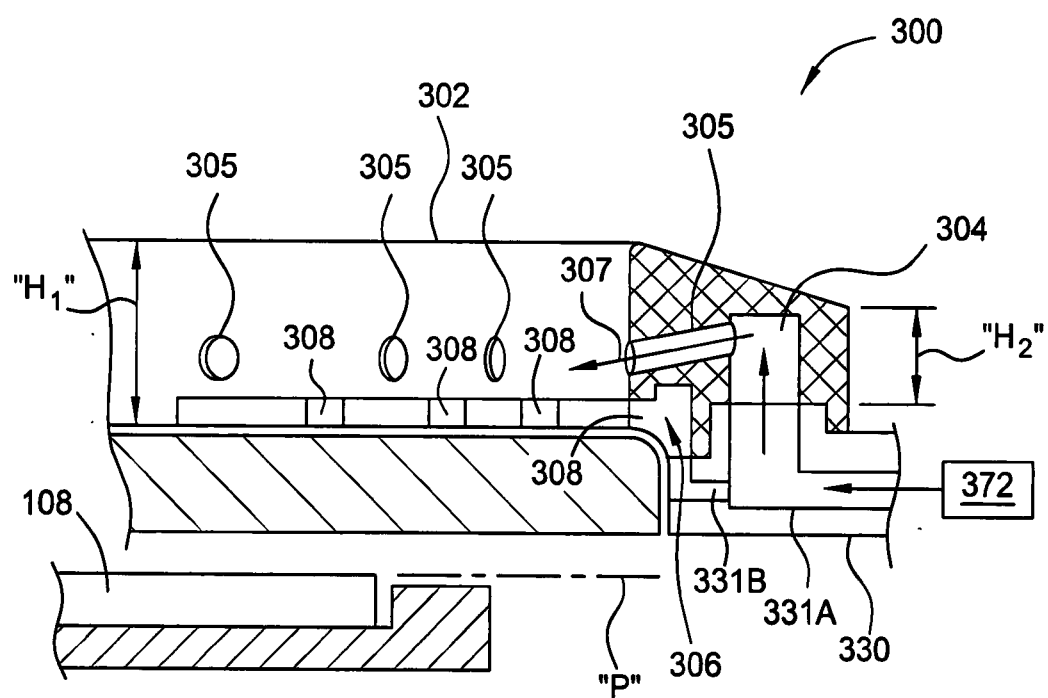


第1B圖

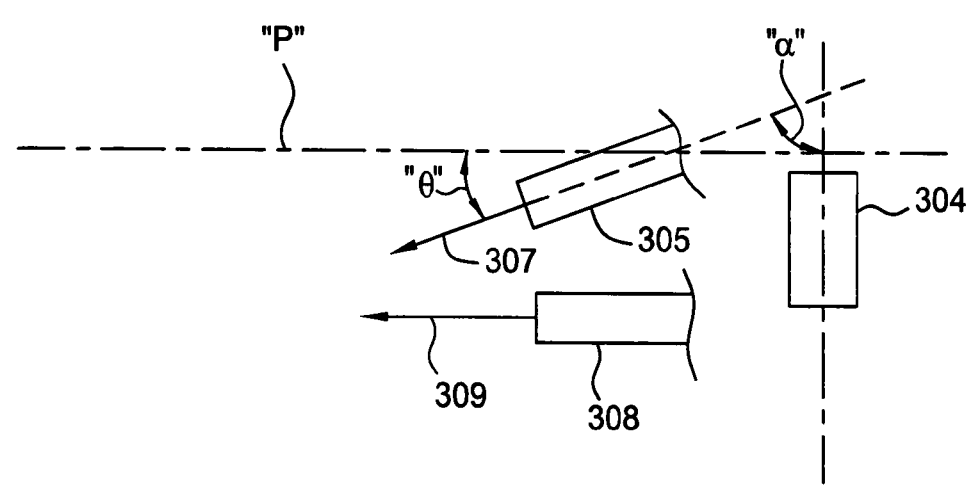


第1C圖

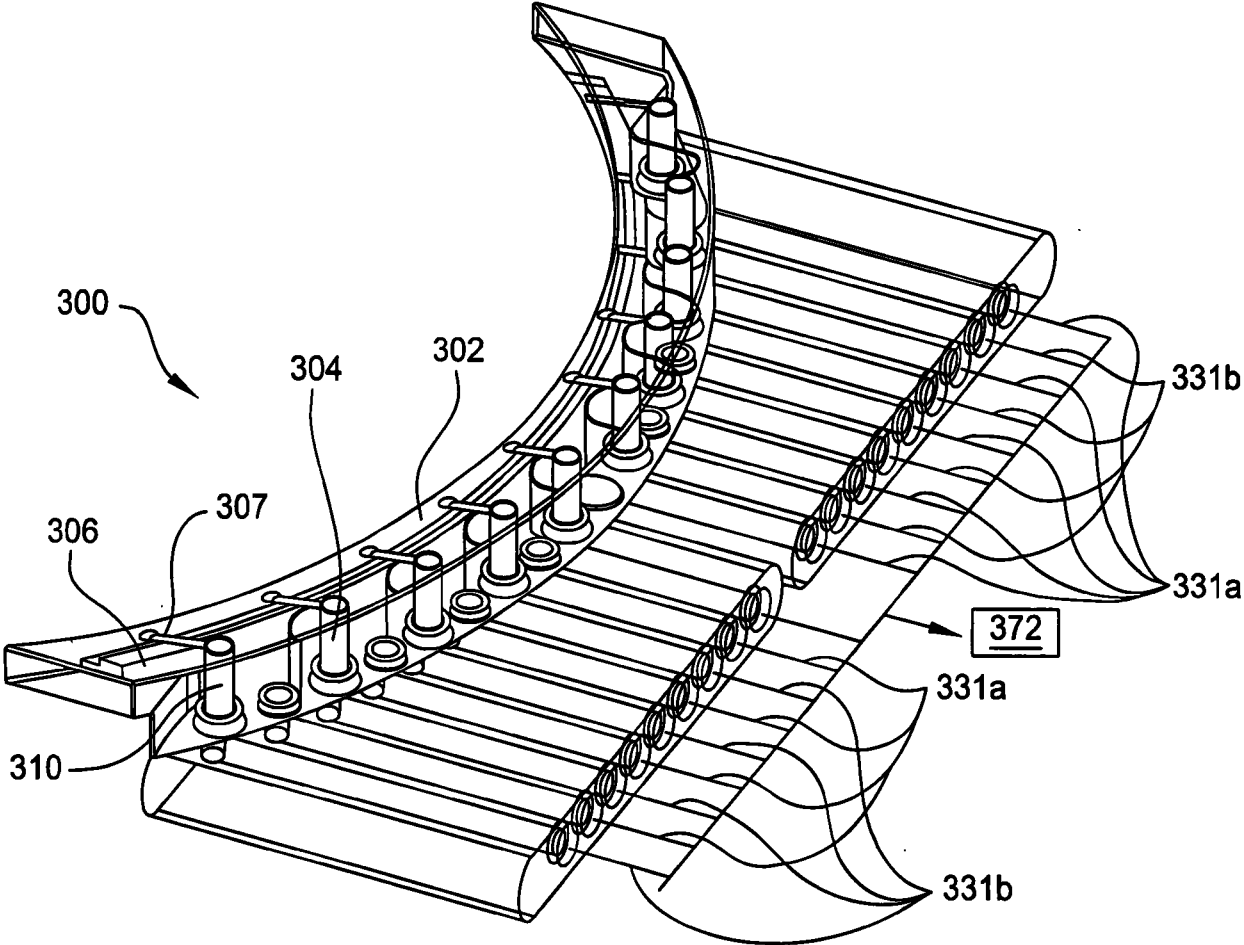




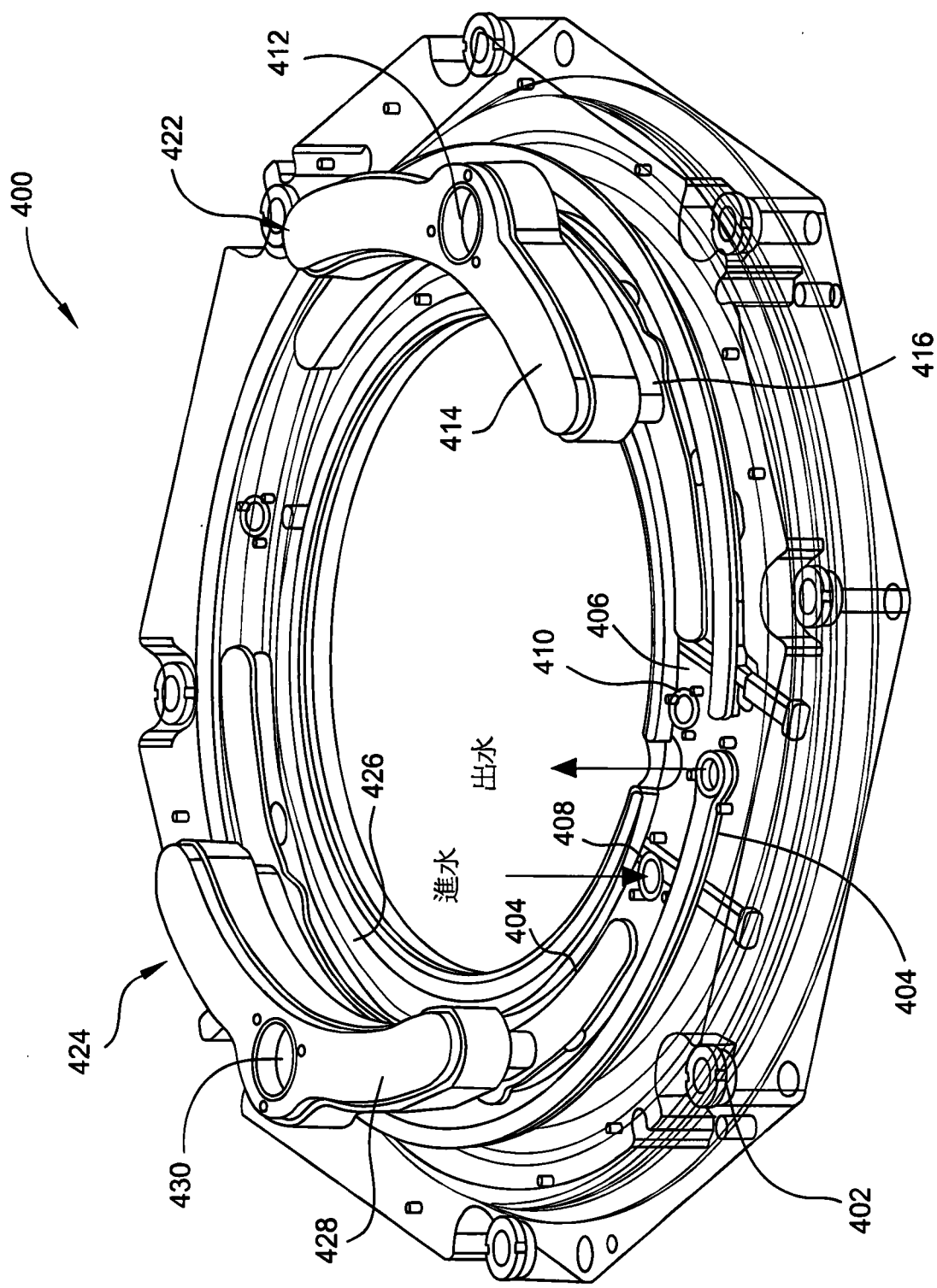
第3A圖



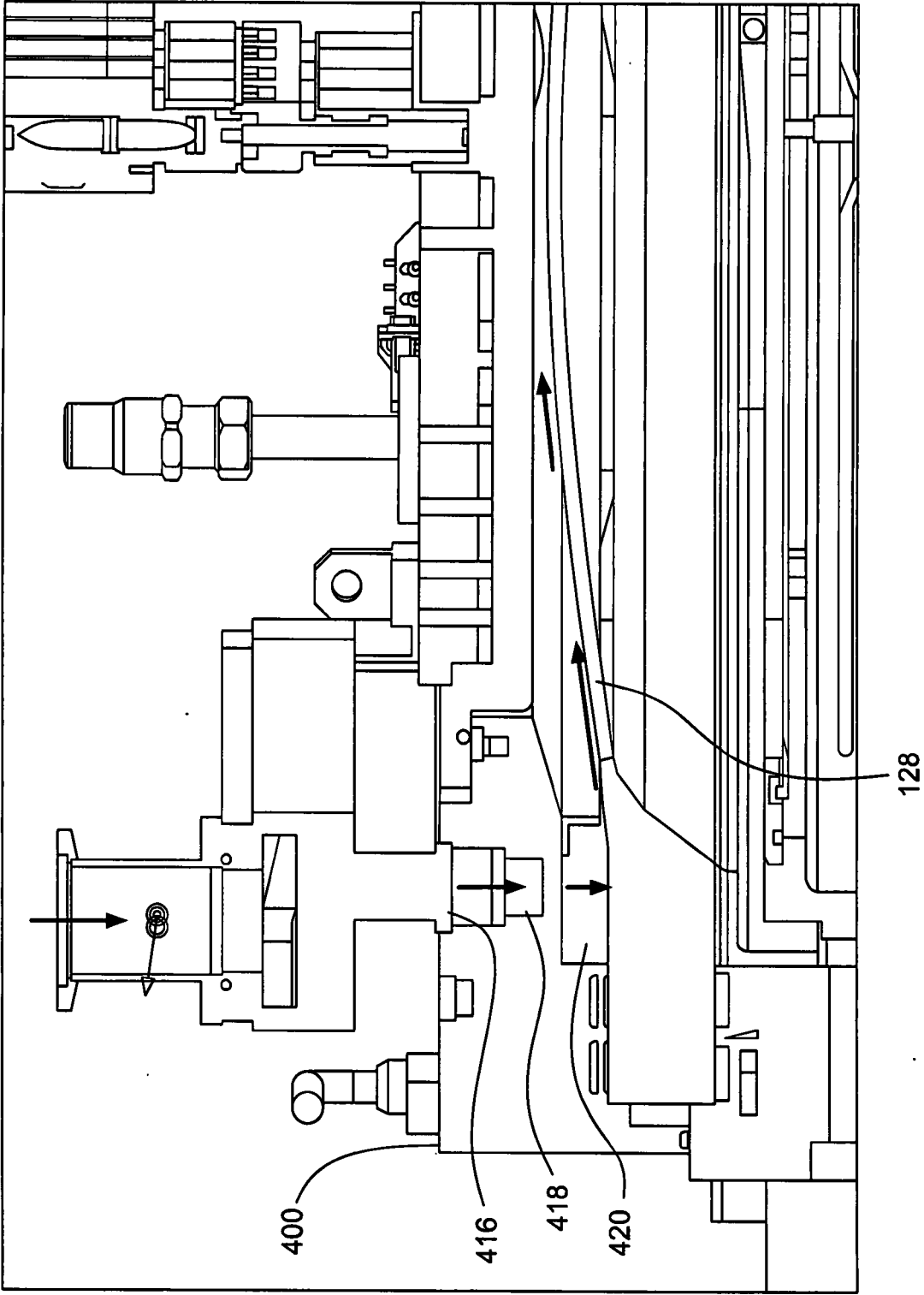
第3B圖



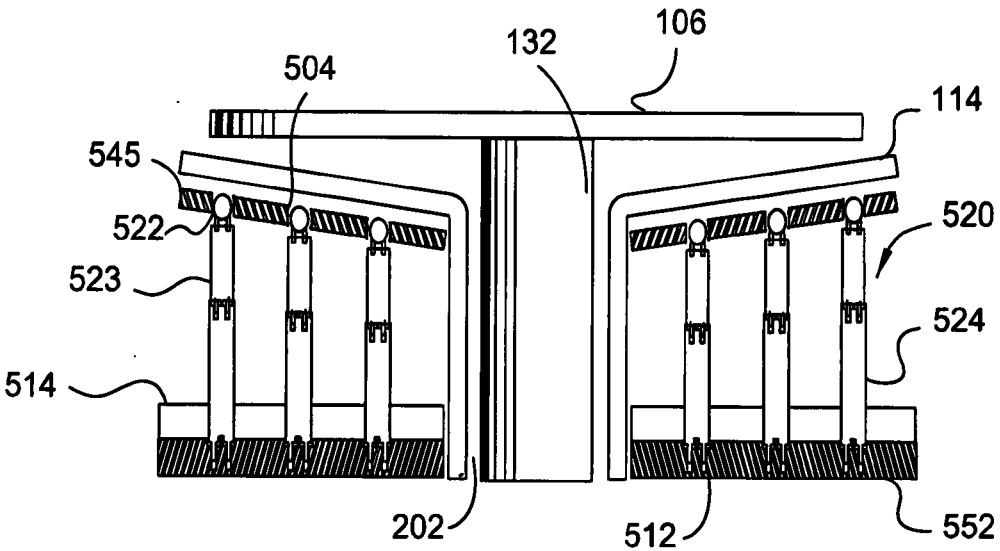
第3C圖



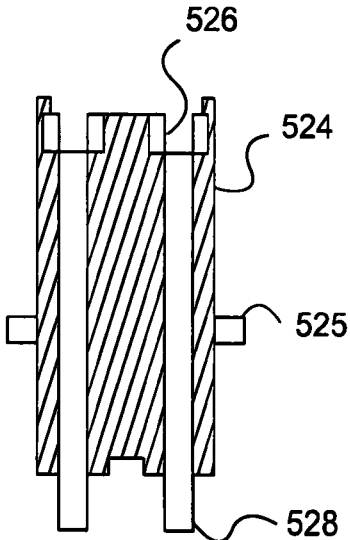
第4A圖



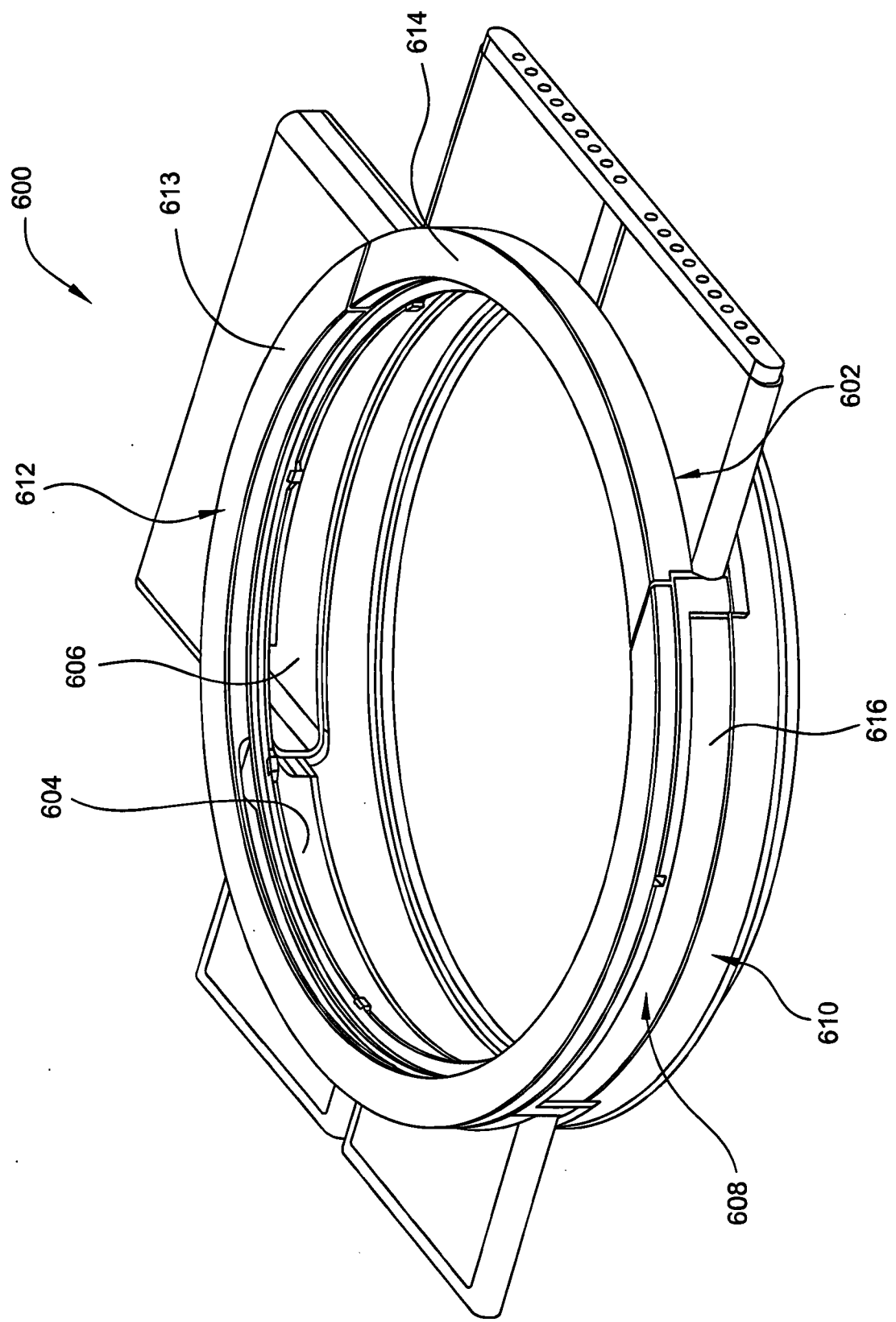
第4B圖



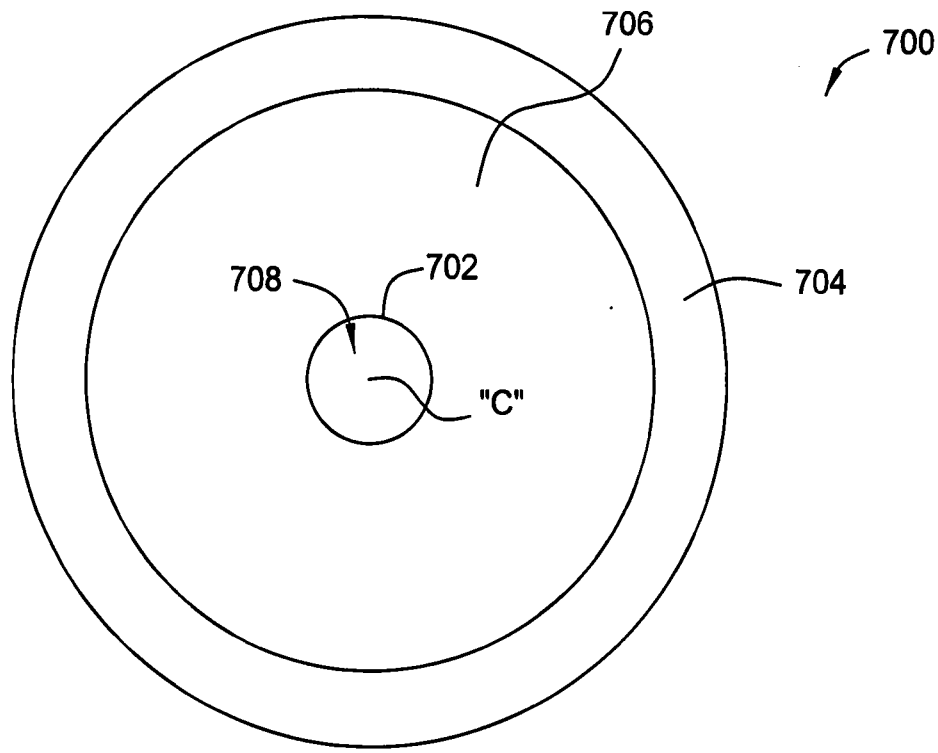
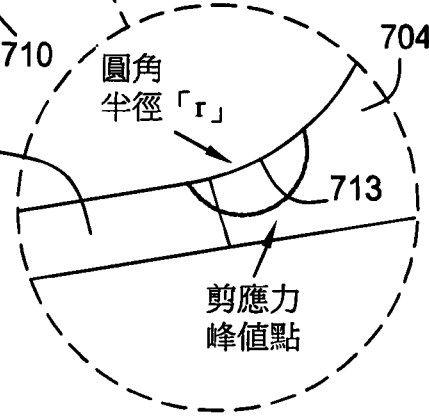
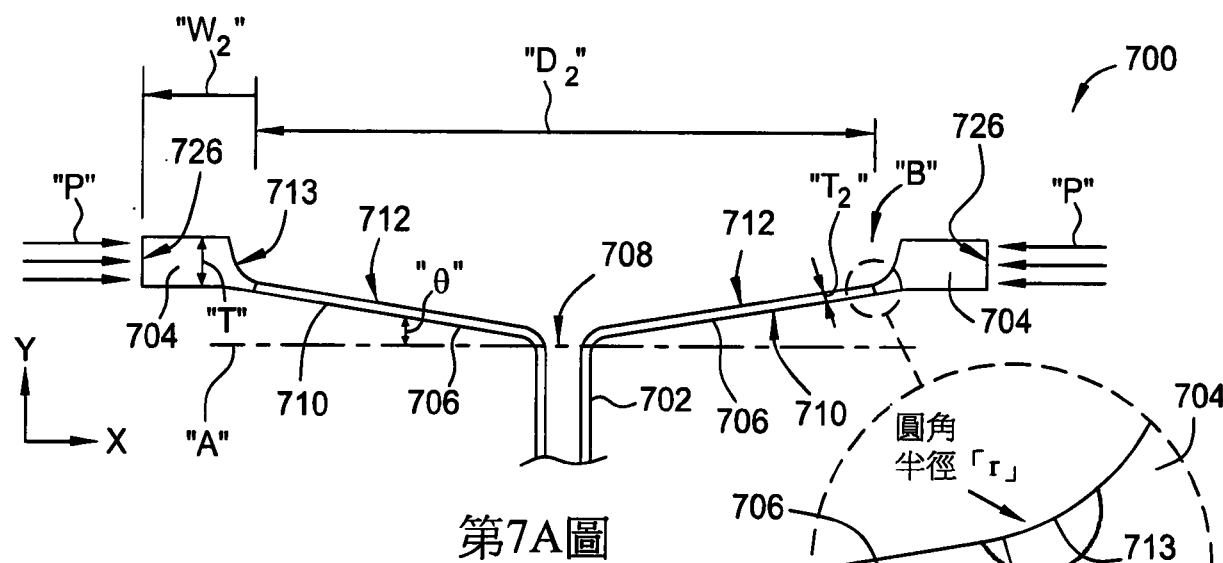
第5A圖

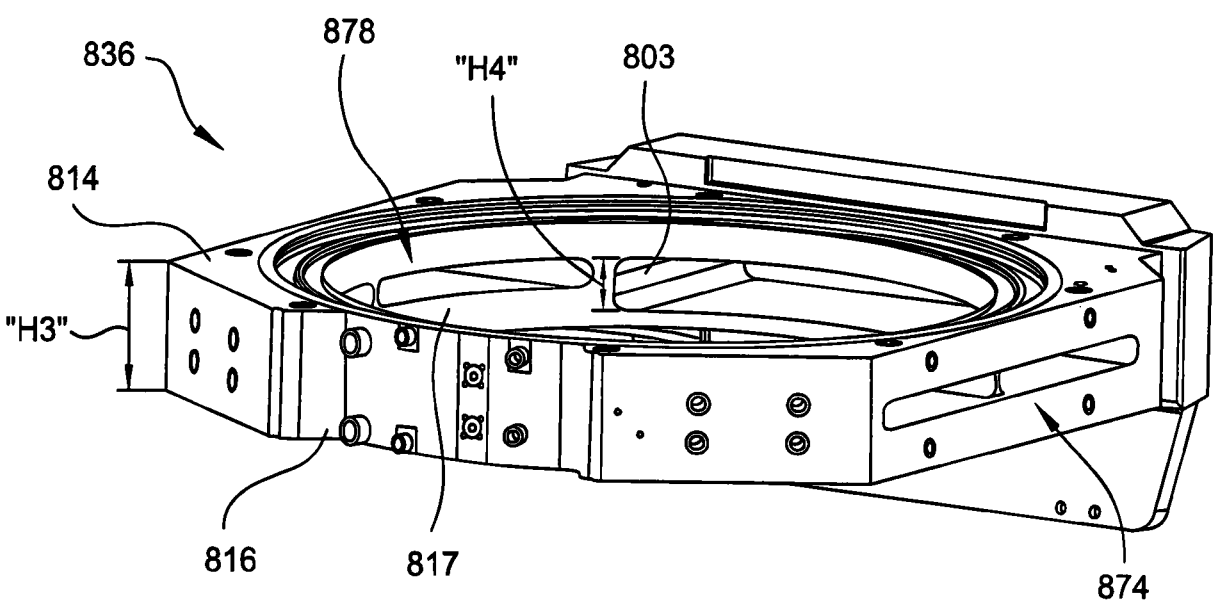


第5B圖

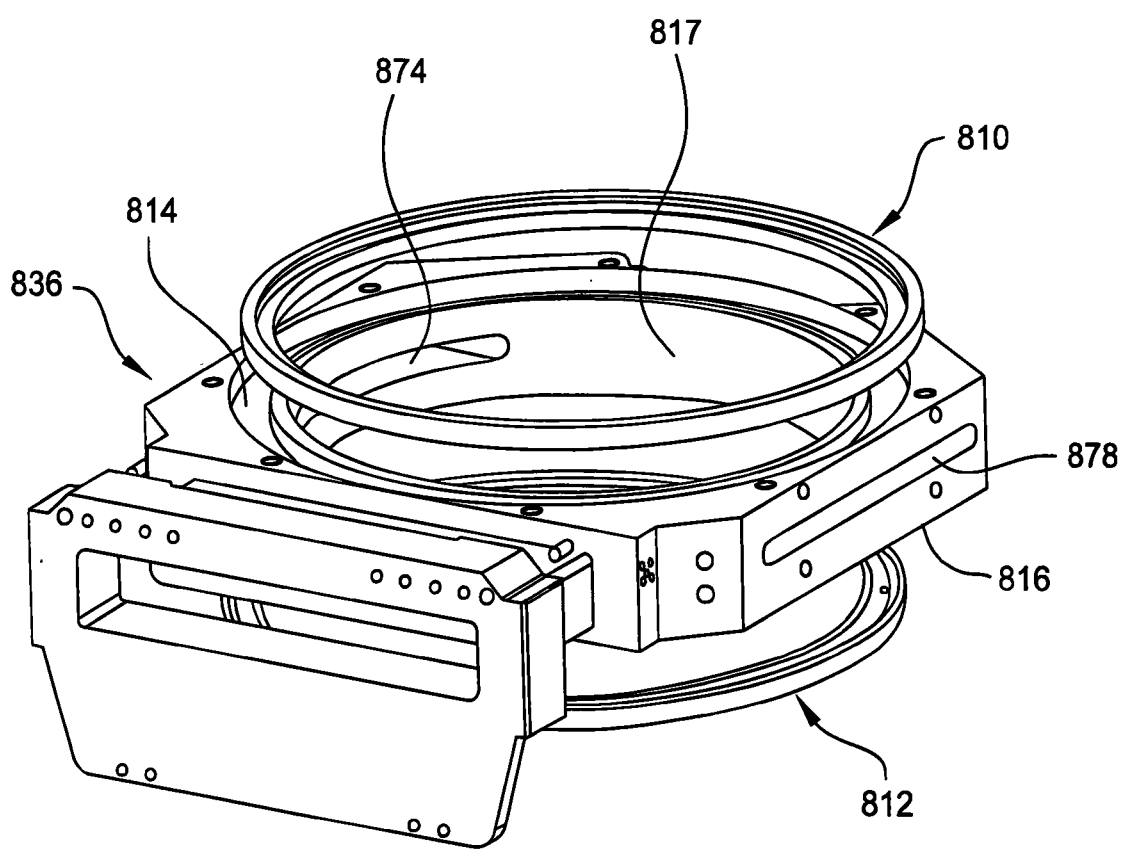


第6圖

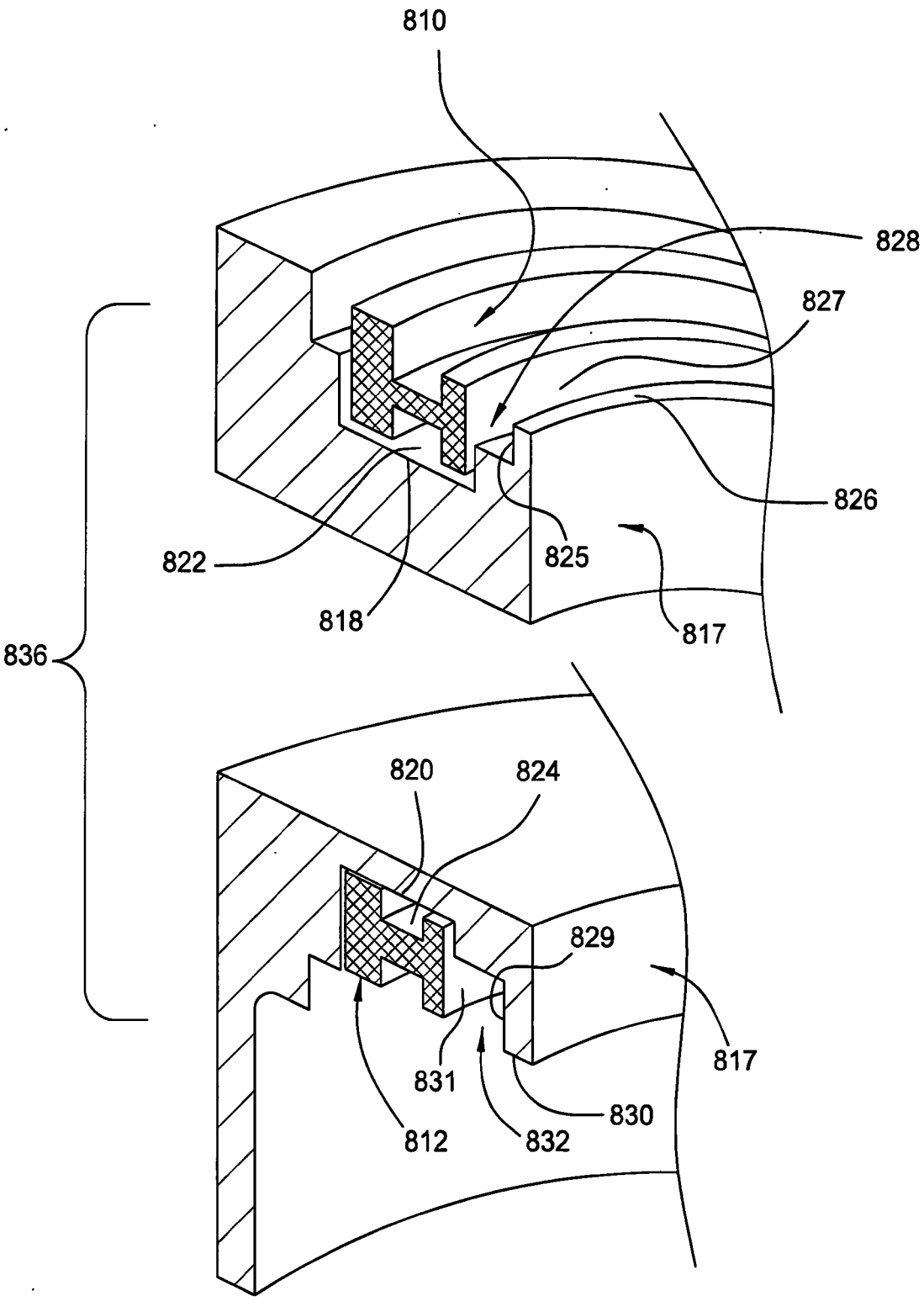




第8A圖



第8B圖



第8C圖

comprising a loading port for passage of the substrate, a gas inlet, and a gas outlet, wherein the gas inlet and the gas outlet are disposed at opposing ends of the ring body, and an upper ring configured to dispose on a top surface of the ring body, and a lower ring configured to dispose on a bottom surface of the ring body, wherein the upper ring, the lower ring, and the ring body, once assembled, are generally concentric or coaxial.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 8A 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

803 負載口

814 上表面

816 下表面

817 內圓周

836 底環

874 處理氣體入口

878 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

基板支座 106 係由碳化矽或塗有碳化矽的石墨所形成，以吸收來自燈 102 的輻射能並將輻射能傳導至基板 108。

【0034】 一般而言，上圓頂 128 的中央窗部部分和下圓頂 114 的底部是由透光材料所形成，例如石英。正如下文中將針對第 2A 圖更詳細說明者，爲了處理室中更均勻的流動均勻度，上圓頂 128 的厚度和曲率程度係根據本發明而配置以提供更平坦的幾何形狀。

【0035】 在下圓頂 114 的鄰近處與下方，可於中央軸桿 132 周圍以一指定、最佳所需方式來配置一或多個燈（例如燈 102 之陣列），以於處理氣體通過時獨立控制基板 108 的各區域處之溫度，藉以增進材料沉積於基板 108 的上表面上。雖未於本文中討論，然所沉積的材料可包括砷化鎵、氮化鎵、或氮化鋁鎵。

【0036】 燈 102 係配置以包括燈泡 141，且係配置以加熱基板 108 達介於約攝氏 200 度至約攝氏 1600 的範圍內之一溫度。各燈 102 係耦接至一電力分配板（未示），電力係透過電力分配板而供應至各個燈 102。燈 102 係置於一燈座 145 內，其係於處理期間或處理之後藉由例如一冷卻流體而加以冷卻，其中該冷卻流體係被注入位於燈 102 之間的通道 149。燈座 145 係傳導地及輻射地冷卻下圓頂 114，這有部分是由於燈座 145 是在下圓頂 114 的靠近鄰近處。燈座 145 也可冷卻燈壁和燈的周圍的反射器（未示）的壁部。或者是，藉由業界所習知的對流方式來冷卻下圓頂 114。根據應用方式，燈座 145 係與下圓頂 114 接觸或不接觸。燈座 145 的其他說明係於

申請專利範圍

1. 一種用於一基板處理室之底環組件，包括：

一環形主體，以容置在該基板處理室的一內圓周內，該環形主體包括：

一基板負載口；

一氣體入口；

一氣體出口，其中該氣體入口與該氣體出口係設置在該環形主體的相對端部處，且其中該基板負載口係相對於該氣體入口與該氣體出口呈約 90° 之偏斜，且該基板負載口、該氣體入口及該氣體出口係在實質相同高度處；

一上溝槽，形成在該環形主體的一上表面；及

一下溝槽，形成在該環形主體的一下表面；

一上環件設置在該環形主體的該上溝槽內，該上環件與該上溝槽定義了在該上環件與該上溝槽之間的一第一環形流體流動路徑，其中該環形主體更包括一頂部內壁，該頂部內壁從該環形主體的該上表面向上延伸，該頂部內壁係設置於該環形主體的一內圓周周圍；且該頂部內壁的一外部部分與該上環件的一內部部分定義了供放置一 O 形環的一上環溝槽；及

一下環件設置在該環形主體的該下溝槽內，該下環件與該下溝槽定義了在該下環件與該下溝槽之間的一第二環形流體流動路徑，其中該環形主體更包括一底部內壁，該底部內壁從該環形主體的該下表面向下延伸，該底部內壁係設置於

該環形主體的一內圓周周圍；且該底部內壁的一外部部分與該下環件的一內部部分定義了供放置一 O 形環的一下環溝槽，且其中該上環件與該下環件係分別分離於該上溝槽與該下溝槽的個別件，且該上環件、該下環件與該環形主體一旦組裝即概呈同心或同軸。

2. 如請求項 1 所述之底環組件，其中該環形主體係由鋁或不鏽鋼所形成。

3. 如請求項 1 所述之底環組件，其中該環形主體具有一大致長橢圓形形狀，具有在該基板負載口上之一長邊以及分別在該氣體入口和該氣體出口上之短邊。

4. 如請求項 1 所述之底環組件，其中該基板負載口具有之一高度係約 0.5 吋至約 2 吋。

5. 如請求項 1 所述之底環組件，其中該環形主體具有之一高度係約 2 吋至約 6 吋。

6. 如請求項 1 所述之底環組件，其中該上環件與該下環件具有一大致為「H」字型的截面。

7. 如請求項 1 所述之底環組件，其中該上環件、該下環件與該環形主體係焊接在一起為一整合主體。

8. 一種用於一基板處理室之處理套件，包括：

一環形主體，該環形主體包括：

一基板負載口；

一氣體入口；及

一氣體出口，其中該氣體入口與該氣體出口係設置在該環形主體的相對端部處，且該基板負載口、該氣體入口及該氣體出口係設置在實質相同高度處；以及

一上環件，配置以設置在該環形主體的一上表面，其中該上環件經成形以定義出在該上環件與該環形主體的該上表面之間的一第一環形流體流動路徑，其中該環形主體更包括一頂部內壁，該頂部內壁從該環形主體的該上表面向上延伸，該頂部內壁係設置於該環形主體的一內圓周周圍；且該頂部內壁的一外部部分與該上環件的一內部部分定義了供放置一 O 形環的一上環溝槽；及

一下環件，設置在該環形主體的一下表面，其中該下環件經成形以定義出在該下環件與該環形主體的該下表面之間的一第二環形流體流動路徑，其中該環形主體更包括一底部內壁，該底部內壁從該環形主體的該下表面向下延伸，該底部內壁係設置於該環形主體的一內圓周周圍；且該底部內壁的一外部部分與該下環件的一內部部分定義了供放置一 O 形環的一下環溝槽，且其中該上環件與該下環件係分離於該環形主體的個別件，且該上環件、該下環件與該環形主體一旦組裝即概呈同心或同軸。

9. 一種用於處理一基板的處理室，包括：

一可旋轉的基板支座，設置在該處理室內，該基板支座具有一基板支座表面；

一下圓頂，設置在相對於該基板支座的下方；

一上圓頂，設置在相對於該基板支座的上方，該上圓頂與該下圓頂相對；及

一環形主體，設置在該上圓頂與該下圓頂之間，該環形主體係設置在該處理室的一內圓周之內，其中該上圓頂、該環形主體與該下圓頂係大致定義了該處理室的一內部體積，該環形主體具有：

一基板負載口；

一氣體入口；

一氣體出口，其中該氣體入口與該氣體出口係設置在該環形主體的相對端部處；

一上溝槽，形成在該環形主體的一上表面；

一下溝槽，形成在該環形主體的一下表面；

一上環件設置在該環形主體的該上溝槽內，該上環件與該上溝槽定義了在該上環件與該上溝槽之間的一第一環形流體流動路徑，其中該環形主體更包括一頂部內壁，該頂部內壁從該環形主體的該上表面向上延伸，該頂部內壁係設置於該環形主體的一內圓周周圍；且該頂部內壁的一外部部分與該上環件的一內部部分定義了供放置一 O 形環的一上環溝槽；及

一下環件設置在該環形主體的該下溝槽內，該下環件與該下溝槽定義了在該下環件與該下溝槽之間的一第二環形流體流動路徑，

其中該環形主體更包括一底部內壁，該底部內壁從該環形主體的該下表面向下延伸，該底部內壁係設置於該環形主體的一內圓周周圍；且該底部內壁的一外部部分與該下環件的一內部部分定義了供放置一 O 形環的一下環溝槽，且其中該上環件與該下環件係分別分離於該上溝槽與該下溝槽的個別件。

10. 如請求項 9 所述之處理室，其中該基板負載口係相對於該氣體入口與該氣體出口呈約 90° 之偏斜，且該基板負載口、該氣體入口及該氣體出口係在實質相同高度處。

11. 如請求項 9 所述之處理室，其中該上環件與該下環件具有一大致為「H」字型的截面。

12. 如請求項 9 所述之處理室，其中該上圓頂包括：

一中央窗部部分；及

一周邊凸緣，該周邊凸緣在該中央窗部部分的一圓周處接合該中央窗部部分，其中在該中央窗部部分的一內側表面上的穿過該中央窗部部分與該周邊凸緣的一交會處的一切線，係相對於該周邊凸緣的一平坦上表面成約 8° 至約 16° 的一角度。

13. 如請求項 9 所述之處理室，其中該下圓頂包括：

一中央開口；

一周邊凸緣；及

一底部，向外徑向延伸以連接該周邊凸緣與該中央開口，其中在該底部的一外側表面上的穿過該底部與該下圓頂的該周邊凸緣的一交會處的一切線，係相對於該下圓頂的該周邊凸緣的一平坦底部表面成約 8° 至約 16° 的一角度。