



(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 I670386 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：104108833

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 19 日

(51)Int. Cl. : C23C14/54 (2006.01)

(30)優先權：2014/04/11 美國

14/251,134

(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：拉菲傑立巴利 RAVI, JALLEPALLY (US)；珊索尼史蒂芬 V SANSONI, STEVEN V. (US)；沙芬戴亞基倫古莫 SAVANDAIAH, KIRANKUMAR (IN)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

US 4,615,755A

US 6,778,762B1

US 8,033,771B1

US 2005/0229855A1

審查人員：黃淑萍

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：6 共 33 頁

(54)名稱

用於快速冷卻基板的方法與設備

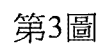
METHODS AND APPARATUS FOR RAPIDLY COOLING A SUBSTRATE

(57)摘要

於此提供一種用以快速冷卻基板的方法與設備。在一些實施例中，冷卻腔室包含：腔室本體，具有內容積；基板支撐件，設置於容積中並具有基板支撐表面；板，相對基板支撐件而設置於腔室本體中且可相對基板支撐件在第一位置和第二位置間移動，其中第一位置將基板支撐件及板設置成彼此遠離，以曝露支撐表面給第一容積，且第二位置將基板支撐件及板設置成彼此鄰近，以曝露支撐表面給第二容積，第二容積小於第一容積；複數個流動通道，設置於一或多個板或基板支撐件中，以流動冷卻劑；及氣體入口，用以提供氣體進入第二容積。

Methods and apparatus for rapidly cooling a substrate are provided herein. In some embodiments, a cooling chamber includes: a chamber body having an inner volume; a substrate support disposed in the volume and having a substrate support surface; a plate disposed in the chamber body opposite the substrate support and movable with respect to the substrate support between a first position and a second position, wherein the first position disposes the substrate support and plate away from each other to expose the support surface to a first volume, and the second position disposes the substrate support and plate adjacent to each other to expose the support surface to a second volume smaller than the first volume; a plurality of flow channels disposed in one or more of the plate or the substrate support to flow a coolant; and a gas inlet to provide a gas into the second volume.

指定代表圖：



314 · · · 導管

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)

用於快速冷卻基板的方法與設備

METHODS AND APPARATUS FOR RAPIDLY COOLING
A SUBSTRATE

【技術領域】

【0001】 本揭露書之實施例大體關於基板處理配備。

【先前技術】

【0002】 在基板上之一些元件的形成需要在各種腔室中的多種處理。舉例來說，諸如原子層沉積(ALD)、物理氣相沉積(PVD)、化學氣相沉積(CVD)、蝕刻等之多種處理可被執行，以在基板上形成或移除多層。該等處理的許多種需要將基板加熱至高溫，且因而經處理的基板之後續冷卻係必要的。

【0003】 在可執行進一步的處理步驟之前，一些處理需要冷卻步驟。發明人觀察到許多傳統的冷卻站係在高真空環境中操作，且因此需要很長的時間以冷卻基板。因此，該等冷卻站在基板傳送處理中(其中基板從一個腔室移動到另一個)係為瓶頸所在。

【0004】 因此，發明人提供用於快速冷卻基板的改良式冷卻腔室。

【發明內容】

【0005】 於此提供多種用於快速冷卻基板的方法及設備之實

體入口，用以提供氣體進入第二容積。

【0007】 在一些實施例中，一種用於冷卻基板之方法包含以下步驟：將基板放置於基板支撐件之支撐表面上，基板支撐件係設於冷卻腔室之內容積內；將基板支撐件或相對於基板支撐件設置於冷卻腔室中之板的至少一者從第一位置移動至第二位置，在該第一位置中基板係放置於支撐表面上，且在該第二位置中第二容積係產生於支撐表面和板之間，第二容積係小於內容積之其餘部分，且第二容積與內容積之其餘部分係實質隔絕；將氣體流入第二容積，以增加在第二容積內的壓力；及將冷卻劑流動穿過設置在基板支撐件或板之至少一者中的複數個通道以冷卻基板。

【0008】 本揭露書之其他及進一步之實施例係說明於下。

【圖式簡單說明】

【0009】 本揭露書的實施例(簡要地摘要如上並詳細地討論如下)可參考於附隨的圖式中所顯示的本揭露書的示例性實施例而理解。然而，所附隨的實施例僅說明本揭露書的典型實施例，且不因此被視為限制範圍，因為本揭露書可採用其他等效的實施例。

【0010】 第 1 圖描繪適合與依據本揭露書之一些實施例的發明的冷卻腔室一起使用的處理系統。

【0011】 第 2 圖描繪依據本揭露書之一些實施例的冷卻腔室。

【0012】 第 3 圖描繪依據本揭露書之一些實施例的發明的冷卻腔室之部分圖。

【0013】 第 4 圖描繪依據本揭露書之一些實施例的發明的冷卻腔室之部分圖。

【0014】 第 5 圖描繪適合與依據本揭露書之一些實施例的發明的冷卻腔室一起使用的基板支撐件之頂端。

【0015】 第 6 圖描繪流程圖，該流程圖顯示依據本揭露書之一些實施例的用於冷卻基板之方法。

【0016】 為幫助理解，儘可能使用相同的元件符號以指定共用於圖式的相同元件。圖式並未依尺寸而繪製，且可能爲了清楚而簡化。一個實施例的元件及特徵可有利地併入於其他實施例中，而無需進一步的載明。

【實施方式】

【0017】 於此提供用於快速地冷卻基板的方法及設備的實施例。發明的冷卻腔室的實施例可藉由減少需要冷卻基板的時間量而有利地增加產出。發明的處理腔室之實施例可簡易地翻新至現存處理系統，有利地避免現存系統不必要及昂貴的修改。

【0018】 第 1 圖爲示例的多腔室處理系統 100 之概要頂視圖，多腔室處理系統 100 可適合與於此所揭露之本發明的冷卻腔室一起使用。依據於此提供之教示可合適地修改的多腔室處理系統的例子包含 ENDURA[®]、CENTURA[®] 及 PRODUCER[®]處理系統或可由位於加州聖克拉拉市之應用材料公司所商業取得的其他合適的處理系統。其他處理系統(包含彼等由其他製造商所製造者)可被修改以受益於本申請案中所揭露的實施例。

的接觸所產生的潛在污染。複數個支撐元件 506 可由任何具有防止基板 212 之背側污染(如顆粒生成或非所欲的材料黏著於基板)的性質之材料所形成。舉例來說，在一些實施例中，複數個支撐元件 506 為藍寶石球。

【0024】 板 214 係相對基板支撐件 208 的支撐表面 210 而設置。在一些實施例中，板 214 可設置於腔室本體 202 之蓋體或上面部分中或鄰近於腔室本體 202 之蓋體或上面部分(如第 2 圖中所示)。基板支撐件 208 及板 214 可相對於彼此而移動於第一位置及第二位置間，於第一位置中基板支撐件 208 及板 214 係設置成彼此遠離(例如，如第 2 圖中所示)，於第二位置中基板支撐件 208 及板 214 係設置成彼此鄰近(例如，如第 3 圖中所示)。

【0025】 在第一位置中，基板支撐件 208 之支撐表面 210 係曝露至位於內容積 204 內之第一容積 206。第一容積 206 係實質為全部的內容積 204。舉例來說，第一容積 206 可主要地藉由板 214 及腔室本體 202 之內表面所界定。在第二位置中，支撐表面 210 係曝露至內容積 204 內之第二容積(顯示於第 3 圖中之第二容積 306)。第二容積 306 小於第一容積 206。舉例來說，第二容積 306 可主要地藉由板 214 及基板支撐件 208 之支撐表面 210 所界定。第二容積 306 可小於第一容積 206 幾個數量級。舉例來說，在一些實施例中，第二容積 306 可小於第一容積 206 之 10%，或小於 5%或約 2 至 3%。在一非限制的例子中，第一容積可為約 9 公升，且第二容積可為約 0.25 公升。

【0026】 在一些實施例中，板 214 係固定的且基板支撐件 208 可耦接至舉升機構 226，以控制基板支撐件 208 位於第一位置(如，第 2 圖中所示的較低位置)及第二位置(如，第 3 圖中所示的較高位置)間的位置。替代地或結合地，板 214 可相對於基板支撐件 208 而移動。在第 2 圖中所示的配置中，第一或較低位置係適合用於將基板經由設置於腔室本體 202 之壁中的開口 222 而傳送進出腔室。開口 222 可藉由狹縫閥 224，或用於選擇性地提供經由開口 222 而存取腔室內部的其他機構而選擇性地密封。第二或較高位置係適合用於更快速地冷卻基板。

【0027】 包含複數個舉升銷之舉升銷組件 238 可經設置以將基板 212 升高離開支撐表面 210，以幫助將基板 212 放置於基板支撐件 208 上或從基板支撐件 208 上移除基板 212。第 5 圖描繪依據本揭露書之實施例的基板支撐件的頂視圖。如第 5 圖中所示，複數個舉升銷孔 504 係顯示穿過基板支撐件 208，以幫助舉升銷組件 238 之舉升銷的移動。

【0028】 回到第 2 圖，冷卻腔室 200 可包含一或多個機構，以強化基板 212 的冷卻率。在一些實施例中，氣體供應器 228 可經由氣體入口而被耦接至冷卻腔室 200，以提供一或多個氣體至內容積 204。儘管僅一個入口係顯示於第 2 圖中，額外的或替代的氣體入口可被設置於板 214 中或適合提供一或多個氣體至第二容積 306 之其他位置中。用於一或多個氣體之合適的氣體之例子包含惰性氣體(諸如氬氣(Ar)、氦氣(He)、氮氣(N₂)或類似者)，或還原氣體(諸如氫氣(H₂)或類似者)，或是

支撐件 208(及板 214)之中央軸提供遍布第二容積 306 較厚的厚度，及在中央軸徑向向外之位置處提供遍布第二容積 306 稍微減少的厚度。在一些實施例中，板 214 之厚度從中央開口 304 向外增加，以提供板 214 之面向第二容積之表面的凹面形狀。

【0038】 在一些實施例中，板 214 或基板支撐件 208 之至少一者可能包含一或多個流動通道，以流動冷卻劑，進而增加基板 212 的冷卻率。舉例來說，如第 2 圖中所示，基板支撐件 208 可包含設置在基板支撐件 208 中(舉例來說)位於支撐表面 210 下方的一或多個流動通道 218。冷卻劑供應器 216 可耦接至一或多個流動通道 218，以供應冷卻劑至流動通道 218。替代地或結合地，板 214 可包含一或多個流動通道 230，流動通道 230 可耦接至冷卻劑供應器 216 或第二冷卻劑供應器 231(如第 2 圖中所描繪)。

【0039】 在一些實施例中，氣體供應器 220 可被耦接至基板支撐件 208，以通過支撐表面 210 中之開口(顯示於第 5 圖中)供應背側氣體，支撐表面 210 可包含複數個溝槽(圖未示)，以改善背側氣體循環。提供背側氣體可藉由改善基板和基板支撐件 208 間的熱傳導而進一步強化基板 212 的冷卻率。舉例來說，第 5 圖描繪依據本揭露書之實施例的基板支撐件的頂視圖。如第 5 圖中所示，基板支撐件 208 可包含中央開口 502，以當基板 212 設置於基板支撐件 208 上時，流動背側氣體至設於支撐表面 210 和基板 212 之背側間的區域。中央開口 502 係與氣體供應器 220 流體連通，以流動背側氣體進入支撐表

到板 214 之氣體而改善傳導，進一步強化基板的冷卻率。

【0045】 在步驟 620，冷卻劑可流經基板支撐件 208 中的一或多個流動通道 218、板 214 中的一或多個流動通道 230 或兩者，以快速地冷卻基板 212。冷卻劑可包含任何已知的冷卻劑，諸如(舉例來說)水，諸如去離子(DI)水、合適的全氟聚醚(PFPE)流體(諸如 GALDEN®)或類似者。

【0046】 在步驟 625，從氣體供應器 228 和氣體供應器 220 流出的氣體係停止，且基板支撐件 208 係移動回到第一位置，以幫助從基板支撐件移除基板 212。在第一位置中，舉升銷組件 238 延伸穿過複數個舉升銷孔 504，以將基板 212 舉升離開支撐表面 210，進而幫助基板 212 的移除。

【0047】 儘管上述所說明的係關於在耦接至真空處理工具之腔室中快速地冷卻基板，於此所述的設備亦可藉由提供加熱器或以所欲的溫度通過流動通道 218、230 流入熱傳流體而相反地用於快速地加熱基板。

【0048】 儘管前面部分係關於本揭露書的實施例，本揭露書的其他及進一步的實施例可在不背離本揭露書的基本範圍的情形下而設計。

【符號說明】

【0049】

100 多腔室處理系統

102 處理平台

104 工廠介面

106 傳送機械手臂

I670386

發明摘要

※ 申請案號：104108833

※ 申請日：2015 年 03 月 19 日

※IPC 分類：

【發明名稱】（中文/英文）

用於快速冷卻基板的方法與設備

METHODS AND APPARATUS FOR RAPIDLY COOLING
A SUBSTRATE

【中文】

於此提供一種用以快速冷卻基板的方法與設備。在一些實施例中，冷卻腔室包含：腔室本體，具有內容積；基板支撐件，設置於容積中並具有基板支撐表面；板，相對基板支撐件而設置於腔室本體中且可相對基板支撐件在第一位置和第二位置間移動，其中第一位置將基板支撐件及板設置成彼此遠離，以曝露支撐表面給第一容積，且第二位置將基板支撐件及板設置成彼此鄰近，以曝露支撐表面給第二容積，第二容積小於第一容積；複數個流動通道，設置於一或多個板或基板支撐件中，以流動冷卻劑；及氣體入口，用以提供氣體進入第二容積。

【英文】

Methods and apparatus for rapidly cooling a substrate are provided herein. In some embodiments, a cooling chamber includes: a chamber body having an inner volume; a substrate support disposed in the volume and having a

S

substrate support surface; a plate disposed in the chamber body opposite the substrate support and movable with respect to the substrate support between a first position and a second position, wherein the first position disposes the substrate support and plate away from each other to expose the support surface to a first volume, and the second position disposes the substrate support and plate adjacent to each other to expose the support surface to a second volume smaller than the first volume; a plurality of flow channels disposed in one or more of the plate or the substrate support to flow a coolant; and a gas inlet to provide a gas into the second volume.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 202 腔室本體
- 204 內容積
- 208 基板支撐件
- 214 板
- 218 流動通道
- 230 流動通道
- 236 環形密封件
- 302 第二環形密封件
- 304 中央開口

306 第二容積

308 第二環形溝槽

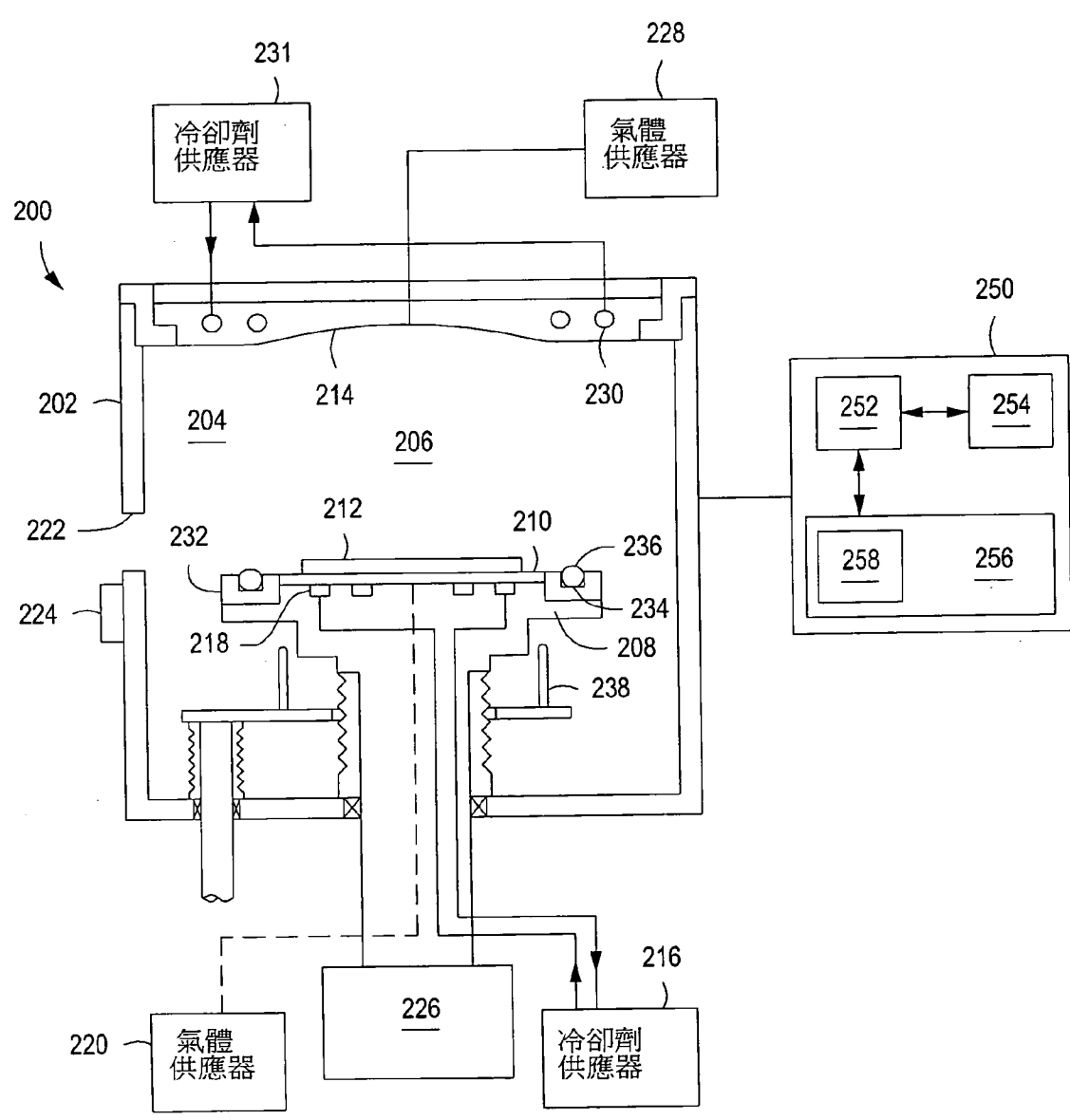
310 蓋體

312 墊圈

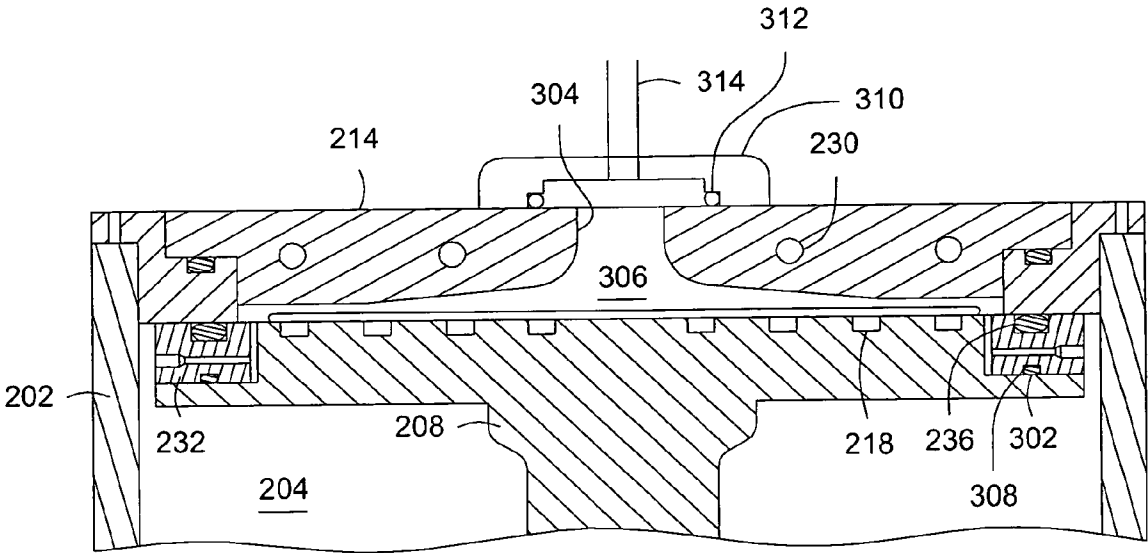
314 導管

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

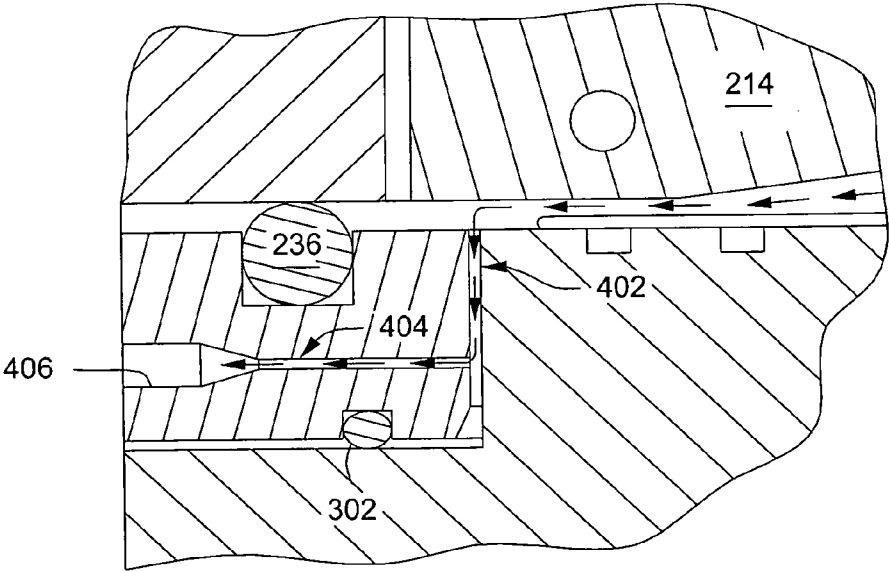
無



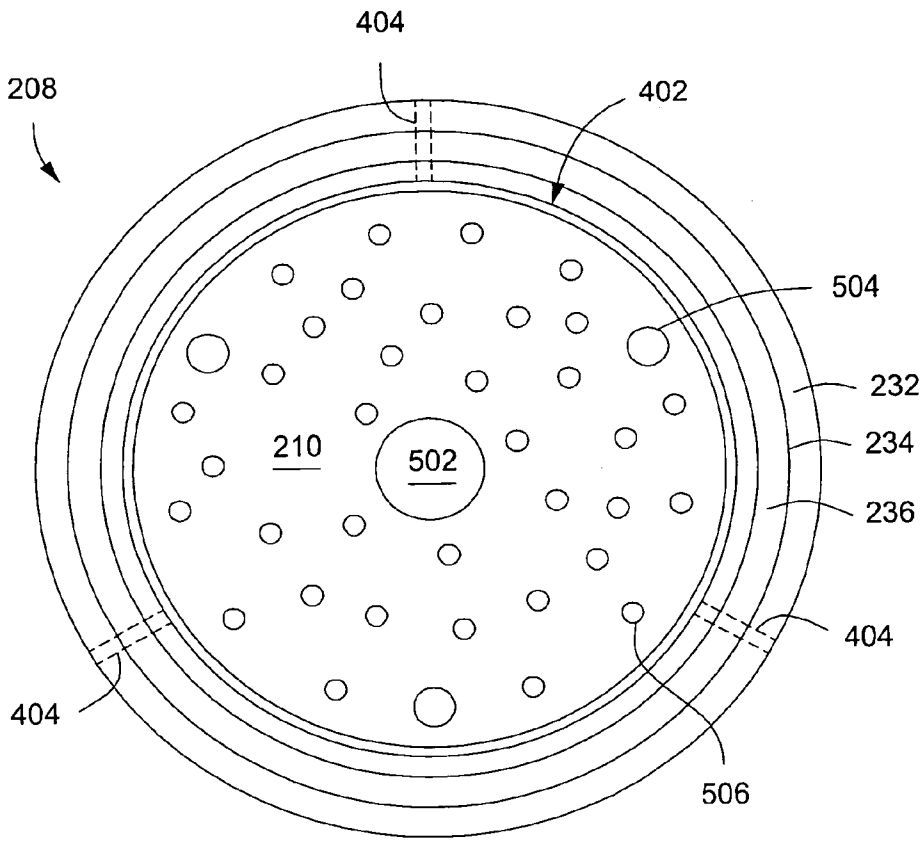
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

施例。在一些實施例中，用於冷卻基板之冷卻腔室包含：腔室本體，具有內容積；基板支撐件，設置於腔室中並具有支撐表面以支撐基板；板，相對基板支撐件而設置於腔室本體中，其中基板支撐件和板可相對於彼此而在第一位置和第二位置間移動，其中當在第一位置時，基板支撐件及板係設置成彼此遠離，使得支撐表面係曝露至第一容積，第一容積係位於內容積內，其中當在第二位置時，基板支撐件及板係設置成彼此鄰近，使得支撐表面曝露至第二容積，第二容積係位於內容積內，且其中第二容積係小於第一容積；複數個流動通道，設置於板或基板支撐件之一或多者中，以流動冷卻劑；及氣體入口，用以提供氣體進入第二容積。

【0006】 在一些實施例中，基板處理系統包含中央真空傳送腔室；至少一個真空處理腔室，耦接至中央真空傳送腔室，以執行在基板上之處理；及至少一個冷卻腔室，耦接至中央真空傳送腔室，以冷卻基板。冷卻腔室可包含腔室本體，具有內容積；基板支撐件，設置於腔室中並具有支撐表面以支撐基板；板，相對基板支撐件而設置於腔室本體中，其中基板支撐件和板可相對於彼此而在第一位置和第二位置間移動，其中當在第一位置中時，基板支撐件及板係設置成彼此遠離，使得支撐表面係曝露至第一容積，第一容積係位於內容積內，其中當在第二位置中時，基板支撐件及板係設置成彼此鄰近，使得支撐表面曝露至第二容積，第二容積係位於內容積內，且其中第二容積係小於第一容積；複數個流動通道，設置於板或基板支撐件之一或多者中，以流動冷卻劑；

【0019】 在一些實施例中，多腔室處理系統 100 可大體包括真空密封處理平台 102、工廠介面 104 及系統控制器 140。處理平台可包含複數個處理腔室 190A-D、至少一個冷卻腔室 195A-B(於第 1 圖中顯示為兩個)及耦接至傳送腔室 188 之至少一個負載鎖定腔室(顯示為兩個)184。傳送機械手臂 106 係設置於傳送腔室 188 的中央以傳送基板於負載鎖定腔室 184、處理腔室 190A-D 及至少一個冷卻腔室 195A-B 之間。處理腔室 190A-D 可經設置以執行各種功能，包含層沉積(包含原子層沉積(ALD)、化學氣相沉積(CVD)、物理氣相沉積(PVD))、蝕刻、預先清潔、除氣、尋找定向及中心、退火及其他基板處理。每一處理腔室 190A-D 可包含狹縫閥或其他可選擇性密封的開口，以選擇性地將處理腔室 190A-D 之個別內容積流體耦合至傳送腔室 188 的內容積。類似地，每一負載鎖定腔室 184 可包含埠，以選擇性地將負載鎖定腔室 184 之個別內容積流體耦合至傳送腔室 188 的內容積。

【0020】 工廠介面 104 係經由負載鎖定腔室 184 而耦接至傳送腔室 188。在一些實施例中，負載鎖定腔室 184 之每一者可包含耦接至工廠介面 104 之第一埠 123 及耦接至傳送腔室 188 之第二埠 125。負載鎖定腔室 184 可被耦接至壓力控制系統，壓力控制系統抽空及通氣負載鎖定腔室 184，以幫助基板通過傳送腔室 188 之真空環境及工廠介面 104 之實質周遭(如，大氣)環境之間。

【0021】 在一些實施例中，工廠介面 104 包括至少一個塢站 183 及至少一個工廠介面機械手臂 185(顯示為一個)，以幫助

基板從工廠介面 104 通過負載鎖定腔室 184 而傳送至處理平台 102 進行處理。塢站 183 經設置以接收一或多個(顯示為四個)前開式晶圓傳送盒(FOUPs)187A-D。可選地，一或多個測量站(圖未示)可被耦接至工廠介面 104，以幫助測量來自 FOUPs 187A-D 的基板。基板處理設備亦可被耦接至工廠介面 104，以在基板被移動至負載鎖定腔室 184 之前可處理基板。設置於工廠介面 104 之工廠介面機械手臂 185 可線性及旋轉移動(箭頭 182)，以將基板匣穿梭於負載鎖定腔室 184 及一或多個 FOUPs 187A-D 之間。因為現存的冷卻設備係如處理平台的其他部分位於相同的真空環境中，冷卻基板的時間係受到不利地影響。發明人設計一種冷卻腔室，其中儘管冷卻腔室係設置於處於真空之處理平台中，冷卻腔室可在具有較高的壓力的環境中冷卻基板，有利地減少冷卻基板所需的時間。

【0022】 第 2 圖描繪依據本揭露書之一些實施例的冷卻腔室 200。冷卻腔室 200 可使用於如上所述之多腔室處理系統 100 中或使用於其他多腔室處理系統中。冷卻腔室 200 大體包括界定內容積 204 之腔室本體、設置於內容積 204 內的基板支撐件 208 及相對於基板支撐件而設置的板 214。

【0023】 基板支撐件 208 包含支撐表面 210，以於冷卻期間支撐基板 212。基板 212 可直接置於支撐表面上或其他支撐元件上。舉例來說，如第 5 圖中所示，在一些實施例中，複數個支撐元件 506 可被設置而相對於支撐表面 210 以一間隔關係支撐基板 212，以最小化基板 212 經由與基板支撐件 208 的接觸所產生的潛在汙染。複數個支撐元件 506 可由任何具

【0029】 具體而言，當基板支撐件 208 及板 214 係設置成鄰近彼此時，氣體供應器 228 供應氣體至第二容積 306。提供一或多個氣體至第二容積有利地幫助升高第二容積 306 內的壓力，此進而強化了從基板至冷卻腔室 200 之圍繞組件(諸如基板支撐件 208 及板 214)的熱傳導率。更有甚者，藉由提供一或多個氣體至第二容積 306(第二容積遠小於第一容積 206 或冷卻腔室 200 之內容積 204)，壓力可升高，而無需大量地升高冷卻腔室 200 整體之壓力，有利地減少加壓或減壓整個冷卻腔室，或在較低壓的環境中依賴較慢的基板冷卻率所需的時間。

【0030】 在一些實施例中，氣體入口可經設置成通過板 214，以提供一或多個氣體至第二容積 306。舉例來說，如第 3 圖中所詳細地顯示，在一些實施例中，氣體供應器 228 可經由穿過板 214 而設置之中央開口 304(如，氣體入口)而耦接至第二容積 306。蓋體 310 可被耦接至板 214 在相對於內容積 204 之表面上。蓋體 310 係耦接至導管 314，導管 314 最終通向氣體供應器 228。密封或墊圈 312 可設置於蓋體 310 和板 214 之間，以最小化或防止由氣體供應器 228 於操作期間的洩漏。亦可使用在板 214 或其他位置中提供氣體入口的其他配置。

【0031】 回到第 2 圖，在一些實施例中，環形密封件 236 可設置於基板支撐件 208 和板 214 之間，使得當基板支撐件 208 及板 214 係位於第二位置中時，環形密封件 236 接觸板 214。環形密封件圍繞基板支撐件 208 之支撐表面 210。當基板支撐件 208 係位於較高位置中時，環形密封件 236 用以實質隔絕

板 214 和支撐表面 210 間所界定的第二容積。因此，環形密封件 236 幫助控制第二容積 306 和內容積 204 之其他部分間的隔離量，使得提供至第二容積 306 之一或多個氣體以低的、受控的速率流入內容積的其餘部分。

【0032】 在一些實施例中，環形密封件 236 係設置於基板支撐件 208 中。在一些實施例中，基板支撐件 208 可包含環繞支撐表面 210 之外環 232。外環 232 包含環形溝槽 234，環形溝槽 234 保持環形密封件 236。舉例來說，如第 3 圖中所示，當基板支撐件 208 係位於第二位置中時，環形密封件 236 實質隔絕第二容積 306 與冷卻腔室 200 之內容積 204 之其餘部分。

【0033】 在一些實施例中，第二環形密封件 302 可設置於外環 232 和基板支撐件 208 之間，以確保在第二容積 306 中的經壓縮之一或多個氣體不會從外環 232 的下方流入內容積 204 的其餘部分。舉例來說，第二環形密封件 302 可設置於外環 232 之底表面中的第二環形溝槽 308 中。替代地，第二環形密封件 302 可部分地或完全地設置於形成在基板支撐件 208 中的溝槽內。

【0034】 第 4 圖描繪當基板支撐件係位於第 3 圖中之第二位置中時，圍繞外環 232 之區域的放大圖，以更清楚地顯示用於控制一或多個氣體從第二容積 306 流入內容積 204 之其餘部分中的特徵。如第 4 圖中所示，環形通道 402 係設置於外環 232 和基板支撐件 208 之間。舉例來說，環形通道 402 可界定於鄰近於支撐表面 210 之外環 232 的部分之內徑和基板

支撐件 208 之支撐表面 210 之外徑之間。環形通道 402 以相對於板 214 之方向延伸。

【0035】 至少一個穿孔 404 可設置成從外環 232 之周緣表面通到環形通道 402 而穿過外環 232。至少一個穿孔 404 和環形通道 402 將第二容積 306 流體耦合至內容積 204 的其餘部分。舉例來說，第 5 圖描繪依據本揭露書之實施例的基板支撐件的頂視圖。如第 5 圖中所示，三個穿孔 404 係顯示成從環形通道 402 延伸至外環 232 的周緣邊緣。儘管三個穿孔 404 係顯示於第 5 圖中，任何數量的穿孔(如，一個或兩個)可經設置以控制氣體從第二容積 306 至內容積 204 之其餘部分的流動。

【0036】 回到第 4 圖，在一些實施例中，環形通道 402 係實質垂直的且至少一個穿孔 404 係實質水平的(如，環形通道 402 和至少一個穿孔 404 係彼此垂直)。至少一個穿孔 404 可包含外區域 406，外區域 406 的直徑大於穿孔 404 的直徑。於第 4 圖中所描繪的箭頭顯示依據本揭露書之一些實施例的氣體流動路徑，其中冷卻腔室的內容積 204 係維持在第一氣壓，而第二容積 306 係維持在第二氣壓，第二氣壓大於第一氣壓。如第 4 圖中所示，所產生的流動路徑提供氣體從第二容積 306 至內容積 204 之其餘部分的阻流。

【0037】 回到第 2 圖，在一些實施例中，板 214 之面向內容積表面可經調整輪廓以幫助在第二容積 306 內提供平滑的、流線的及更均勻的氣體流動。舉例來說，板 214 面對第二容積的表面可為凹面的，以形成淺碗或漏斗狀，而於靠近基板支撐件 208(及板 214)之中央軸提供遍布第二容積 306 較厚的

面 210 和基板 212 之背側間的空間，進而改善基板的冷卻。

【0040】 回到第 2 圖，在一些實施例中，控制器 250 可經提供以控制冷卻腔室 200 的操作。控制器 250 可為任何形式的可用於控制各種腔室和子處理器之工業設定中的通用目的計算機處理器之一種。CPU 252 的記憶體或電腦可讀媒體 256 可為近端或遠端之隨手可得的記憶體，諸如隨機存取記憶體 (RAM)、唯讀記憶體 (ROM)、軟碟、硬碟或任何其他形式的數位儲存器。支援電路 254 係耦接至 CPU 252，用於以傳統方式支援處理器。該等電路包含快取、電源、時脈電路、輸入/輸出電路和子系統，及類似物。

【0041】 於此揭露的方法可大體被儲存於電腦可讀媒體 256 中作為軟體程序 258，當由 CPU 252 執行時，軟體程序 258 使得冷卻腔室 200 執行本揭露書的處理。軟體程序 258 亦可藉由第二 CPU(圖未示)而被儲存及/或執行，第二 CPU 係位於由 CPU 252 所控制之硬體的遠端處。本揭露書的一些或全部的方法亦可於硬體中執行。因此，本揭露書的實施例可以軟體實施並使用計算機系統而以作為(如)專用積體電路之硬體或其他種類的硬體實施而執行，或作為軟體和硬體而執行。軟體程序 258 可在基板 212 被放置於基板支撐件 208 上後而執行。當由 CPU 252 執行軟體程序 258 時，軟體程序 258 將通用目的計算機轉換成專用目的計算機(控制器)250，專用目的計算機(控制器)250 控制腔室的操作，使得於此揭露的方法被執行。

【0042】 第 6 圖描繪依據本揭露書的一些實施例之顯示方法 600 的流程圖。方法 600 可藉由如上所討論的控制器 250 而實

被放置於基板支撐件 208 之支撐表面 210 上。舉升銷組件 238 延伸穿過複數個舉升銷孔 504，以接收基板 212 並接著降低以允許基板 212 放置於支撐表面上(如，直接地放置於支撐表面上或放在複數個支撐元件上)。

【0043】 在步驟 610，基板支撐件 208 和板 214 的相對位置係由第一位置(如，第 2 圖)移動至第二位置(如，第 3、4 圖)，第一位置幫助將基板 212 放置於基板支撐件 208 上及從基板支撐件 208 上移除基板 212，於第二位置中設置於外環 232 中的環形密封件 236 接觸板 214 的周緣，以實質隔絕第二容積 306 與冷卻腔室 200 之內容積 204 的其餘部分。在一些實施例中，基板支撐件 208 被移動而板 214 被固定。在一些實施例中，除了基板支撐件 208 以外，板 214 可移動，或者板 214 可移動而基板支撐件 208 係固定的。

【0044】 在步驟 615，氣體從氣體供應器 228 經過板 214 之中央開口 304 而流進第二容積 306。流進第二容積 306 的氣體將第二容積 306 內側的壓力增加至一壓力，此壓力高於內側容積 204 之壓力。氣體接著從第二容積 306 經過環形通道 402 及經過至少一個穿孔 404 而流進內容積 204 之其餘部分。為了更易於維持第二容積 306 內側之增加的壓力，而不大量地升高內容積 204 內的壓力，環形通道 402 和至少一個穿孔 404 經調整尺寸及調整形狀以產生阻流。增加的壓力改善基板 212 和支撐表面 210 間的接觸區域，此導致了於基板 212 和支撐表面 210 間改良的傳導。更有甚者，增加的壓力藉由從基板到板 214 之氣體而改善傳導，進一步強化基板的冷卻率。

- 125 第二埠
- 140 系統控制器
- 182 箭頭
- 183 塢站
- 184 負載鎖定腔室
- 185 工廠介面機械手臂
- 187A-D 前開式晶圓傳送盒
- 188 傳送腔室
- 190A-D 處理腔室
- 195A-B 冷卻腔室
- 200 冷卻腔室
- 202 腔室本體
- 204 內容積
- 205 基板支撐件
- 206 第一容積
- 208 基板支撐件
- 210 支撐表面
- 212 基板
- 214 板
- 216 冷卻劑供應器
- 218 流動通道
- 220 氣體供應器
- 222 開口
- 224 狹縫閥

- 226 舉升機構
- 228 氣體供應器
- 230 流動通道
- 231 冷卻劑供應器
- 232 外環
- 234 環形溝槽
- 236 環形密封件
- 238 舉升銷組件
- 250 控制器
- 252 CPU
- 254 支援電路
- 256 電腦可讀媒體
- 258 軟體程序
- 302 第二環形密封件
- 304 中央開口
- 306 第二容積
- 308 第二環形溝槽
- 310 蓋體
- 312 墊圈
- 314 導管
- 402 環形通道
- 404 穿孔
- 406 外區域
- 502 中央開口

504 舉升銷孔

506 支撐元件

600 方法

605 步驟

610 步驟

615 步驟

620 步驟

625 步驟

【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

申請專利範圍

1. 一種用於冷卻一基板之冷卻腔室，包括：

一腔室本體，具有一內容積；

一基板支撐件，設置於該腔室本體中並具有一支撐表面以支撐一基板；

一板，相對該基板支撐件而設置於該腔室本體中，其中該基板支撐件和該板可相對於彼此而在一第一位置和一第二位置間移動，其中當在該第一位置時，該基板支撐件及該板係設置成彼此遠離，使得該支撐表面係曝露至一第一容積，該第一容積係位於該內容積內，其中當在該第二位置時，該基板支撐件及該板係設置成彼此鄰近，使得該支撐表面曝露至一第二容積，該第二容積係位於該內容積內，且其中該第二容積係小於該第一容積；

一環形密封件，設置於該基板支撐件和該板之間，使得當該基板支撐件和該板係位於該第二位置中時，該環形密封件接觸該板；

複數個流動通道，設置於該板或該基板支撐件之至少一者中，以流動一冷卻劑；及

一氣體入口，用以提供一氣體進入該第二容積。

2. 如請求項 1 所述之冷卻腔室，其中該基板支撐件包括一外環，環繞該支撐表面，其中該外環包含一環形溝槽，且其中該環形密封件係設置於該環形溝槽內。

3. 如請求項 1 所述之冷卻腔室，其中該基板支撐件包括一外環，環繞該支撐表面，其中一環形通道係設置於該外環和該支撐表面之間，並從該支撐表面以相對於該板之方向而延伸，且其中至少一個穿孔從該環形通道延伸至該外環的一周緣表面。
4. 如請求項 3 所述之冷卻腔室，其中該環形通道垂直於該至少一個穿孔。
5. 如請求項 3 所述之冷卻腔室，其中該環形通道和該至少一個穿孔經調整形狀及尺寸，以產生從該第二容積至該第二容積外側之該內容積的一其餘部分之該氣體的一阻流。
6. 如請求項 1 至 5 項任一項所述之冷卻腔室，其中該複數個流動通道係設置於該板中。
7. 如請求項 1 至 5 項任一項所述之冷卻腔室，其中該板的一面向基板支撐件表面係凹面的。
8. 如請求項 1 至 5 項任一項所述之冷卻腔室，其中該基板支撐件包括複數個支撐元件，該複數個支撐元件係設置於該支撐表面上，相對於該支撐表面以一間隔關係而支撐一基板。
9. 如請求項 1 至 5 項任一項所述之冷卻腔室，其中該基板

支撐件包括一開口，當該基板係設置於該基板支撐件上時，該開口用以流動一背側氣體於一基板和該支撐表面間。

10. 如請求項 1 至 5 項任一項所述之冷卻腔室，其中該基板支撐件包括一舉升銷組件，該舉升銷組件幫助將一基板放置於該基板支撐件上，及將一基板從該基板支撐件移除。

11. 如請求項 1 至 5 項任一項所述之冷卻腔室，其中該氣體入口係穿過該板而設置。

12. 一種基板處理系統，包括：

- 一中央真空傳送腔室；

- 至少一個真空處理腔室，耦接至該中央真空傳送腔室，以執行在一基板上之一處理；及

- 一冷卻腔室，耦接至該中央真空傳送腔室，以冷卻該基板，該冷卻腔室包括：

 - 一腔室本體，具有一內容積；

 - 一基板支撐件，設置於該冷卻腔室中並具有一支撐表面以支撐一基板；

 - 一板，相對該基板支撐件而設置於該腔室本體中，其中該基板支撐件和該板可相對於彼此而在一第一位置和一第二位置間移動，其中當在該第一位置中時，該基板支撐件及該板係設置成彼此遠離，使得該支撐表面係曝露至一第一容積，該第一容積係位於該內容積內，其中當在該

第二位置中時，該基板支撐件及該板係設置成彼此鄰近，使得該支撐表面曝露至一第二容積，該第二容積係位於該內容積內，且其中該第二容積係小於該第一容積；

一環形密封件，設置於該基板支撐件和該板之間，使得當該基板支撐件和該板係位於該第二位置中時，該環形密封件接觸該板；

複數個流動通道，設置於該板或該基板支撐件之至少一者中，以流動一冷卻劑；及

一氣體入口，用以提供一氣體進入該第二容積。

13. 一種用於冷卻一基板之方法，包括以下步驟：

將一基板放置於一基板支撐件之一支撐表面上，該基板支撐件係設置於一冷卻腔室之一內容積內；

將該基板支撐件或相對於該基板支撐件設置於該冷卻腔室中之一板的至少一者從一第一位置移動至一第二位置，在該第一位置中該基板係放置於該支撐表面上，且在該第二位置中一第二容積係產生於該支撐表面和該板之間，該第二容積係小於該內容積之一其餘部分，且該第二容積與該內容積之該其餘部分係實質隔絕；

將一氣體流入該第二容積，以增加在該第二容積內的一壓力；及

將一冷卻劑流動穿過設置在該基板支撐件或該板之至少一者中的複數個通道以冷卻該基板。

14. 如請求項 13 所述之方法，進一步包括以下步驟：

將一冷卻劑流經該基板支撐件和該板之兩者中的複數個通道。

15. 如請求項 13 所述之方法，進一步包括以下步驟：

將一背側氣體流經該基板支撐件，進入該基板和該支撐表面間的一空間。

16. 如請求項 13 至 15 項任一項所述之方法，其中該基板支撐件包括一外環，環繞該支撐表面，且其中該外環包括一環形通道，從該支撐表面以相對於該板之方向而延伸，及至少一個穿孔，從該環形通道延伸至該外環的一周緣表面。

17. 如請求項 16 項所述之方法，進一步包括以下步驟：

將該氣體通過該環形通道和該至少一個穿孔從該第二容積流至該內容積之該其餘部分，其中該環形通道和該至少一個穿孔產生一阻流。

18. 如請求項 13 至 15 項任一項所述之方法，其中該氣體包括至少一個惰性氣體。

19. 如請求項 13 至 15 項任一項所述之方法，其中該板之一厚度沿著該板之一中央軸徑向向外的多個位置而增加。

20. 一種用於冷卻一基板之冷卻腔室，包括：

一腔室本體，具有一內容積；

一基板支撐件，設置於該腔室本體中並具有一支撐表面以支撐一基板；

一板，相對該基板支撐件而設置於該腔室本體中，其中該基板支撐件和該板可相對於彼此而在一第一位置和一第二位置間移動，其中當在該第一位置時，該基板支撐件及該板在該內容積內設置成彼此遠離，其中當在該第二位置時，該基板支撐件及該板係設置成彼此鄰近，並且一起至少部分地界定一第二容積，該第二容積小於該內容積的一其餘部分，並且與該內容積之該其餘部分實質隔絕，及其中該支撐表面曝露至該第二容積；

複數個流動通道，設置於該板或該基板支撐件的至少一者中，以流動一冷卻劑；及

一氣體入口，用以提供一氣體進入該第二容積。

21. 如請求項 20 所述之冷卻腔室，進一步包含：

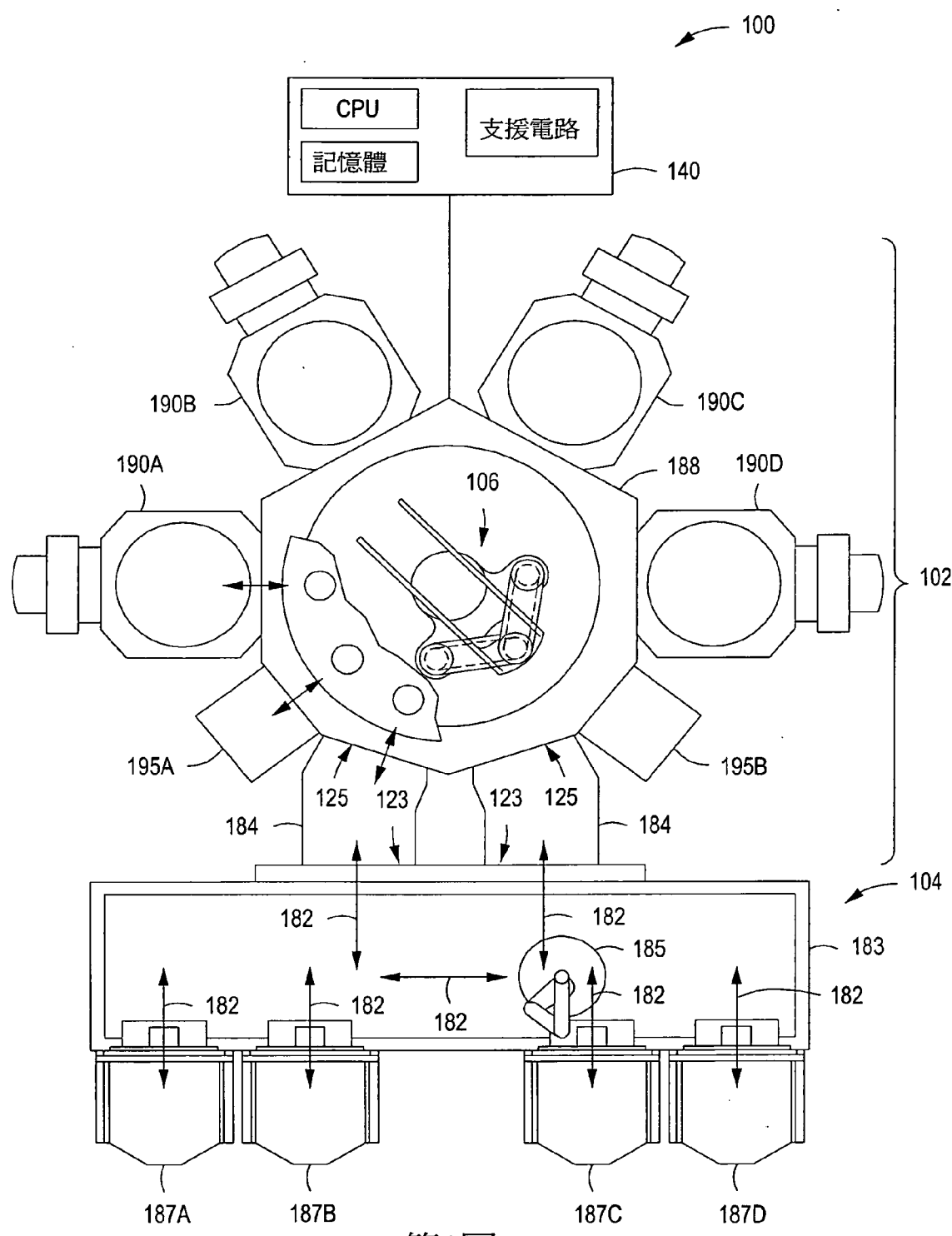
一環形密封件，設置於該基板支撐件和該板之間以當該基板支撐件和該板在該第二位置時，使得該第二容積與該內容積的該其餘部分實質隔絕。

22. 如請求項 20 所述之冷卻腔室，進一步包含：

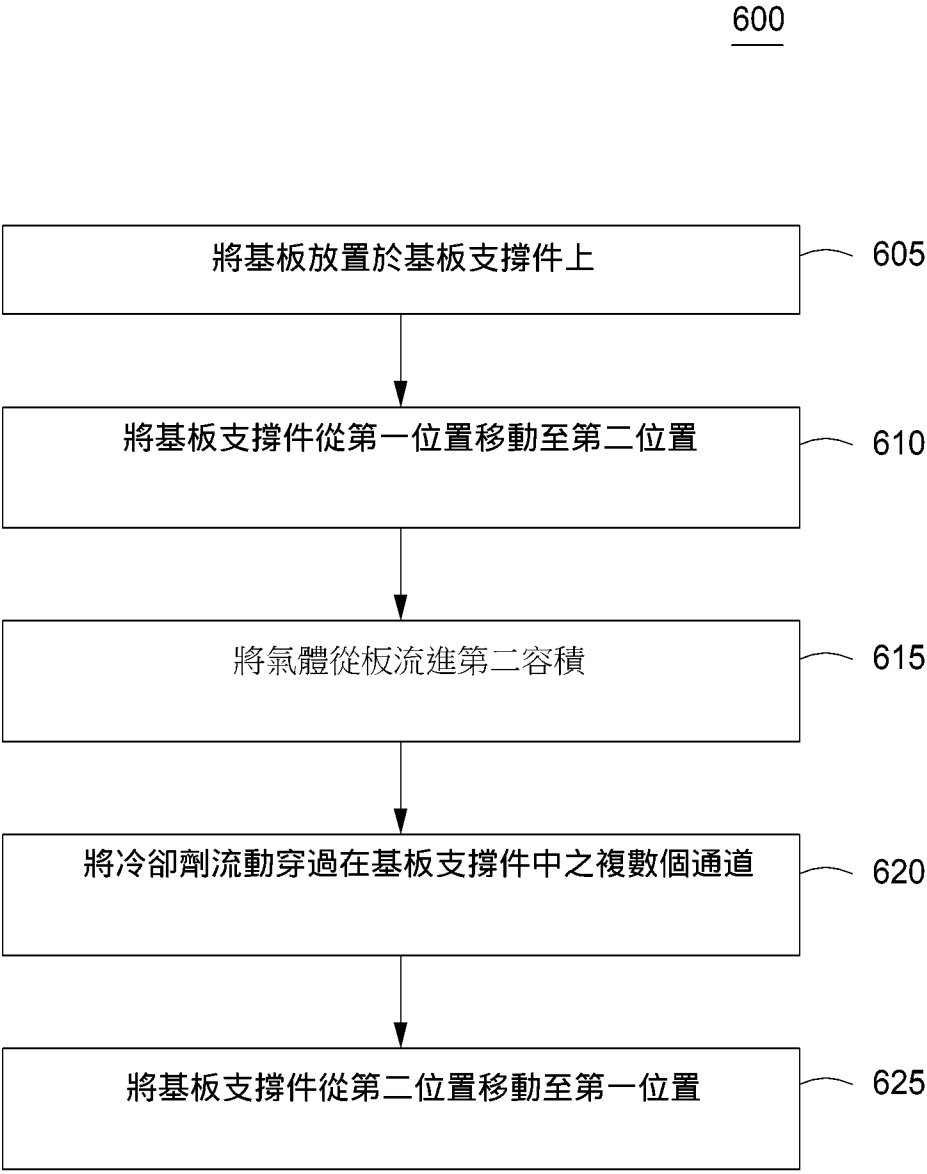
一外環，該外環環繞該支撐表面，並且包括：至少一穿孔，該至少一穿孔將該第二容積流體地耦合至該內容積的該其餘

部分以控制從該第二容積至該內容積的該其餘部分的氣體流動。

圖式



第1圖



第6圖