



(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 I463594 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：098133389 (22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 01 日
 (51) Int. Cl. : *H01L21/683 (2006.01)* *H01J37/20 (2006.01)*
 (30) 優先權：2008/10/02 美國 12/243,983
 (71) 申請人：瓦里安半導體設備公司 (美國) VARIAN SEMICONDUCTOR EQUIPMENT ASSOCIATES, INC. (US)
 美國
 (72) 發明人：費許 羅傑 B FISH, ROGER B. (US) ; 米歇爾 羅伯特 J MITCHELL, ROBERT J. (US)
 (74) 代理人：詹銘文；蕭錫清
 (56) 參考文獻：
 TW 200403746A JP H08279577A
 US 4166003A US 20060217779A1
 審查人員：楊啟全
 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：13 共 48 頁

(54) 名稱

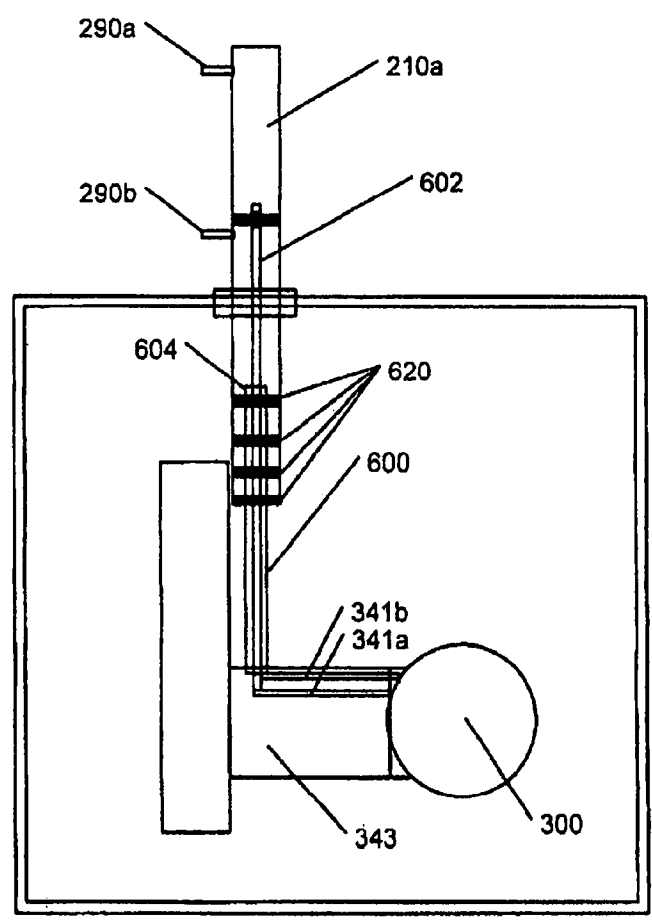
用於真空晶圓處理系統的液體輸送機制

FLUID DELIVERY MECHANISM FOR VACUUM WAFER PROCESSING SYSTEM

(57) 摘要

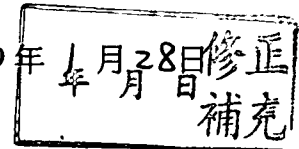
本揭露案之液體輸送機制提供一種供單一運動軸中使用之解決方案，其允許在較寬溫度範圍內將一或多個流體流動路徑連接至真空環境中。所述機制不使用尤其在非常低的溫度下容易疲勞之可撓性管道。在一實施例中，管在經密封活塞內軸向移動以允許液體輸送。在第二實施例中，使用波紋管來提供所需功能性。在另一實施例中，有可能藉由利用兩個或兩個以上經適當組態之機制來達成兩個或兩個以上運動軸中之移動。

The fluid delivery mechanism of the present disclosure provides a solution for use in a single axis of motion that allows the connection of one or more fluid flow paths over a wide range of temperatures into a vacuum environment. The mechanism does not employ flexible tubing that is prone to fatigue, especially at very low temperatures. In one embodiment, a tube is axially moved within a sealed piston to allow for fluid delivery. In a second embodiment, bellows are used to provide the required functionality. In another embodiment, it is possible to achieve movement in two or more axis of motion by utilizing two or more appropriately configured mechanisms.



- 210a . . . 腔室/隔室/
最右腔室/第一腔室
- 290a . . . 入口
- 290b . . . 出口
- 300 . . . 平台
- 341a . . . 導管/流體
導管/內部導管
- 341b . . . 導管/流體
導管/第二內部導管
- 343 . . . 可移動部分
- 600 . . . 中心管/管/
同軸管
- 602 . . . 導管/內導
管
- 604 . . . 導管/外導
管
- 620 . . . 密封元件

圖 7



公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98133389

H01L 21/683 (2006.01)

※申請日：98.10.11

※IPC 分類：H01J 37/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於真空晶圓處理系統的液體輸送機制

FLUID DELIVERY MECHANISM FOR VACUUM
WAFER PROCESSING SYSTEM

二、中文發明摘要：

本揭露案之液體輸送機制提供一種供單一運動軸中使用之解決方案，其允許在較寬溫度範圍內將一或多個流體流動路徑連接至真空環境中。所述機制不使用尤其在非常低的溫度下容易疲勞之可撓性管道。在一實施例中，管在經密封活塞內軸向移動以允許液體輸送。在第二實施例中，使用波紋管來提供所需功能性。在另一實施例中，有可能藉由利用兩個或兩個以上經適當組態之機制來達成兩個或兩個以上運動軸中之移動。

三、英文發明摘要：

The fluid delivery mechanism of the present disclosure provides a solution for use in a single axis of motion that allows the connection of one or more fluid flow paths over a wide range of temperatures into a vacuum environment.

The mechanism does not employ flexible tubing that is prone to fatigue, especially at very low temperatures. In one embodiment, a tube is axially moved within a sealed piston to allow for fluid delivery. In a second embodiment, bellows are used to provide the required functionality. In another embodiment, it is possible to achieve movement in two or more axis of motion by utilizing two or more appropriately configured mechanisms.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 7

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

210a：腔室/隔室/最右腔室/第一腔室

290a：入口

290b：出口

300：平台

341a：導管/流體導管/內部導管

341b：導管/流體導管/第二內部導管

343：可移動部分

600：中心管/管/同軸管

602：導管/內導管

604：導管/外導管

620：密封元件

五、本案若有化學式時，請揭露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】

本發明是有關於真空處理系統，且更特定言之是有關於用於真空處理系統的液體輸送機制。

【先前技術】

離子植入器通常用於產生半導體晶圓。使用離子源來產生離子束，離子束接著被導向晶圓。當離子撞擊晶圓時，離子對晶圓之特定區進行摻雜。摻雜區之組態界定其功能性，且經由使用導電互連，此等晶圓可變換為複雜電路。

圖 1 中繪示代表性離子植入器 100 之方塊圖。離子源產生所要種類之離子。在一些實施例中，此等種類為原子離子，其可能最適合於高植入能量。在其他實施例中，此等種類為分子離子，其可能較適合於低植入能量。此等離子形成為射束，射束接著穿過源過濾器。源過濾器較佳位於離子源附近。射束內的離子在管柱中加速/減速至所要能階。使用具有孔徑之質譜分析器磁體從離子束移除不想要的成分 (component)，從而產生穿過解析孔徑之具有所要能量及質量特性的離子束。

在某些實施例中，離子束為點束。在此情形下，離子束穿過掃描儀 160，掃描儀 160 可為靜電或磁性掃描儀，其使離子束偏轉以產生經掃描射束 155 至 157。在某些實施例中，掃描儀 160 包括與掃描產生器通信之分離掃描板。掃描產生器形成掃描電壓波形，諸如具有振幅及頻率成分之正弦、鋸齒形或三角波形，其被施加至掃描板。在

較佳實施例中，掃描波形通常非常接近三角波形（恆定斜率），以便在每個位置留下經掃描射束，持續幾乎相同的時間量。使用與三角形的偏差來使射束均勻。所得電場致使離子束如圖 1 所示般發散。

在替代實施例中，離子束為帶束。在此實施例中，不需要掃描儀，因此帶束已經適當地成形。

角度校正器 170 用以使發散的離子小射束（beamlet）155 至 157 偏轉為一組具有實質上平行軌跡之小射束。較佳地，角度校正器 170 包括磁線圈及磁極片，其間隔開以形成供離子小射束從中穿過的間隙。使線圈通電以在間隙內形成磁場，其根據所施加磁場之強度及方向使離子小射束偏轉。藉由改變穿過磁線圈之電流來調整磁場。或者，亦可利用諸如平行化透鏡等其他結構來執行此功能。

遵循角度校正器 170，經掃描射束以工件 175 為目標。工件附接至工件支撐件。工件支撐件提供多種程度的移動。

使用工件支撐件將晶圓固持在適當位置，且定向所述晶圓以便由離子束適當植入。為了有效地將晶圓固持在適當位置，大多數工件支撐件通常使用上面擱置工件之圓形表面，稱為平台（platen）。通常，平台使用靜電力將工件固持在適當位置。藉由在平台（亦稱為靜電夾盤）上產生強靜電力，可將工件或晶圓固持在適當位置，而無需任何機械緊固裝置。此舉使污染減至最小且亦改良循環時間，因為晶圓無需在其已被植入後鬆開。此等夾盤通常使用兩種類型之力中的一者來將晶圓固持在適當位置：庫侖力

(coulombic force) 或約翰遜－拉貝克力 (Johnson-Rahbeck force)。

工件支撐件通常能夠在一或多個方向上移動工件。舉例而言，在離子植入中，離子束通常為具有遠大於其高度之寬度的經掃描射束或帶束。假定將射束之寬度定義為 x 軸，將射束之高度定義為 y 軸，且將射束之行進路徑定義為 z 軸。射束之寬度通常比工件之寬度寬，使得工件不必在 x 方向上移動。然而，通常沿 y 軸移動工件，以使整個工件暴露於射束。

在一些應用中，有必要將氣體及/或液體形式之流體傳遞至真空環境中。舉例而言，在一些實施例中，藉由使流體穿過位於平台內之導管來使平台維持在恆定或幾乎恆定的溫度。依據正執行之離子植入之類型，此流體可用於加熱工件或冷卻工件之目的。

此整個系統通常被維持在非常低的壓力下，例如小於 100 毫托。儘管壓力大於 0，但此環境通常被稱為真空。將流體輸送至真空環境之任務由於若干因素而進一步複雜化。首先，在許多情況下，必須將流體輸送至並非靜止的末端或端點。如上文所述，通常，工件支撐件沿 y 軸移動以照射工件之整個表面。末端之移動通常使可撓性管道或一些其他可移動導管的使用成為必要。使此努力更困難的是，有時正被輸送的流體處於非常低的溫度，諸如極冷 (cryogenic) 溫度。在極低溫度下，可撓性管道由於來自循環移動之彎曲應力而容易疲勞，且因此不能使用。諸如旋

轉或線性滑動密封件等替代耦合機制難以在無洩漏的情況下產生。所述耦合機制在實體上通常亦相當大，且因此難以在移動之工件附近封裝。

舉例而言，對於極冷離子植入，有必要將晶圓之溫度維持在非常低的溫度，而不管恆定離子轟擊往往增加晶圓之溫度的事實。一種達成此目的之方法是使低溫流體穿過平台中之導管。藉由使平台保持極冷，晶圓依靠其與平台之接觸而保留其低操作溫度。然而，如上文所闡釋，晶圓（且因此平台）通常軸向移動穿過離子束，以便保證整個晶圓暴露於離子束。將極冷流體可靠地輸送至真空環境中之移動平台是極其困難的。

此等約束使得向真空晶圓處理系統中之工件支撐件（諸如平台）提供流體輸送系統是非常困難的。因此，一種允許將流體（諸如極冷流體）輸送至真空環境中（尤其若輸送至非靜止末端）的系統將極其有益。

【發明內容】

本揭露案中所描述之流體輸送機制克服了先前技術之問題。在一些實施例中，此機制提供一種供單一運動軸中使用的解決方案，其允許在較寬溫度範圍內將一或多個流體流動路徑連接至真空環境中。所述機制不使用尤其在非常低的溫度下容易疲勞的可撓性管道。在一特定實施例中，管在經密封活塞內軸向移動，以允許液體輸送。在第二特定實施例中，使用波紋管來提供所需功能性。在另一實施例中，有可能藉由利用兩個或兩個以上適當組態之機

制來達成兩個或三個運動軸中之移動。

【實施方式】

如上所述，將流體（尤其極冷流體）輸送至真空環境中是非常困難的。此在所述輸送之流體之目的地非靜止時進一步複雜化。在一實施例中，本發明之機制提供一種允許沿一運動軸之移動的輸送系統。此允許將流體輸送至正沿一運動軸移動之裝置或末端。

此裝置之一此類應用為離子植入系統之處理腔室。在某些實施例中，必須使晶圓維持在某一溫度範圍內。為達成此目的，固持晶圓之平台由穿過位於其內之導管的流體冷卻（或加熱）。舉例而言，在於極低溫度下發生之離子植入中，必需連續冷卻平台，因為被導引於晶圓處之離子往往加熱所述晶圓，且間接地加熱平台。為了使晶圓之溫度維持在所要範圍內，有必要將極冷流體傳遞至平台以及自平台傳遞極冷流體。此等流體可為氣體，諸如氦氣、氮氣或 CDA（潔淨的乾燥空氣，clean dry air），或者可為液體，諸如液態氮、Flourinert 或其他低溫冷卻劑。

如上文所陳述，在許多應用中，晶圓由離子束掃描。此射束非常窄，且因此，有必要移動晶圓以保證晶圓之所有部分均暴露於射束。此舉通常藉由以線性方式移動晶圓所附接至之平台以使晶圓之不同部分經受射束來完成。因此，為了如上所述冷卻或加熱平台，用於攜載流體至平台之裝置必需能夠適應平台之不同位置。

圖 2 繪示本發明之裝置的一實施例。所述裝置包括管

柱或汽缸 200，其經由使用密封元件 220 而分為一或多個腔室 210。管柱較佳由不鏽鋼構成，儘管可使用其他適宜材料。由 Teflon®或另一適宜材料製成之密封元件形成幾乎液密且氣密之密封。此等密封元件界定管柱 200 內之鄰近腔室 210。管柱或汽缸 200 內為管 230，其具有中空中心，所述中空中心允許流體通過。密封元件 220 中之每一者較佳在其中心亦具有孔，管 230 穿過所述孔。密封元件 220 與管 230 之間的界面亦幾乎液密且氣密。

管 230 之一端離開汽缸 200，而相對端保持在管內，且較佳侷限在一腔室 210a 內。為了保證管 230 保持在單一隔室內，管之近端較佳諸如經由使用凸緣 235 而變得較寬，使得其無法穿過密封元件 220 中之開口。因此，管 230 之行進長度限於管 230 之較寬端所處之腔室 210a 的長度。雖然此圖中說明凸緣，但熟習此項技術者將瞭解，可使用其他機制來保證中心管 230 之近端保持在腔室 210a 內。所述機制在本揭露案之範疇內。

如上所述，可將管柱 200 分為任一數目之腔室 210，每一腔室 210 由密封元件 220 分離並界定。管柱 200 之開放端較佳用密封元件 220d（類似於用於分離所述腔室之密封元件）封閉。

在一實施例中，流體（氣體或液體）經由流體入口 240 進入管柱 200。由於管 230 是中空的，因此流體自隔室 210a 傳遞至管 230 中，並流動至末端。由於密封元件 220 提供幾乎液密且氣密之障壁，因此少量流體可引入至鄰近隔室

中。為了解決此問題，每一隔室與一差動泵連通，所述差動泵用以降低每一隔室（相對於鄰近於其之隔室）的壓力。因此，腔室 210b 內之壓力低於腔室 210a 內之壓力，但高於腔室 210c 中之壓力。隨著腔室接近汽缸 200 之開放端，每一腔室內之壓力減小。

通常，引入至隔室 210a 中之流體處於或接近正常大氣壓。管柱 200 外部且尤其是密封元件 220d 之外部上之環境接近真空壓力。因此，包含若干個腔室 210b 至 210d 可為有益的，所述腔室 210b 至 210d 用以減小密封元件 220a 至 220d 上之差壓。換言之，在僅使用一個腔室之情況下，單獨密封件上之差壓等於腔室中之流體與外部真空的壓力差。藉由利用四個腔室（如圖 2 所示），任一密封元件上之差壓減小 75%。為了達成此目的，使用差動泵來經由入口 250 調整每一腔室內的壓力。在圖 2 所示之管柱中，每一腔室內的壓力自頂部向底部移動而減小，因為最上方之腔室處的壓力接近大氣壓，且最下方之腔室以下的壓力接近真空。雖然圖 2 中繪示四個腔室 210，但可視需要使用任一數目（更多或更少）個腔室 210。舉例而言，若密封元件 220d 可提供液密且氣密之密封，則不必在汽缸 200 內提供任何額外腔室 210。

圖 3a 至圖 3c 繪示如與末端（諸如，工件支撐件 350）一起使用的圖 2 之裝置。工件支撐件 350 包含靜止部分 345 及可移動部分 343。可移動部分 343 之遠端處為平台 300。如早先所描述，平台 300 在垂直方向上移動，以便離子束

可掃描整個所附接之晶圓。為此，工件支撐件 350 之可移動部分 343 上下移動。三幅圖說明可移動部分 343 及平台 300 之 3 個代表性位置。熟習此項技術者應明白，平台 300 以連續運動移動，且因此針對平台 300 存在任意數目個位置。此圖僅僅試圖藉由繪示 3 個不同位置來描述裝置之操作。在圖 3a 中，平台 300 處於其運動範圍之中部，或中間範圍位置。因此，管 230 自汽缸 200 部分延伸。因此，管 230 之近端近似位於腔室 210a 之中部。在圖 3b 中，平台 300 已向下移動至其最低點，且進一步遠離汽缸 200。可移動部分 343 之此運動迫使管 230 自汽缸 200 進一步延伸。在此位置中，管 230 處於其最大延伸位置，因為管 230 之較寬端與密封元件 220a 接觸或幾乎接觸。圖 3c 繪示可移動部分 343 及平台處於其最高點，其中管 230 處於其最小延伸位置。因此，管 230 之較寬近端與汽缸 200 之封閉端接觸或幾乎接觸。圖 3b 及圖 3c 界定管 230 及平台 300 之運動範圍。此運動範圍之此長度必須小於或等於第一腔室 210a 之高度。腔室 210a 之長度可視需要遠長於平台之運動範圍。唯一要求是腔室 210a 之長度必須至少與管之所需運動範圍相同。

儘管圖 3a 至圖 3c 未繪示，但管 230 較佳諸如經由焊接、螺旋式配合或其他附接手段而固定至可移動部分 343。可移動部分 343 內之導管自附接點通往平台 300。

如上所述，在某些實施例中，藉由使流體穿過平台 300 來使平台 300 冷卻。在此類實施例中，需要至少兩個流體

輸送路徑；第一路徑將流體帶至平台 300，且第二路徑充當所輸送之流體的返回路徑。

圖 4 繪示處理腔室佈局之側視圖。在此實施例中，使用兩個汽缸 260a、260b，其中一個汽缸用以將流體輸送至平台 300，且另一個汽缸充當返回路徑。由壁 275 界定之腔室 270 保持在接近真空壓力，而外部環境 278 維持在大氣壓。如結合圖 2 描述之兩個裝置用於使流體循環穿過平台 300。圖 4 中，繪示此等裝置具有處於其最大延伸位置的管 280a、280b。可移動部分 343 及平台 300 可向上移動，直至管 280 到達汽缸 260 之封閉端為止。在此實施例中，兩個管 280 之遠端固定至工件支撐件 350 之可移動部分 343。在可移動部分內，使用 2 個導管 341a、341b 來導引流體流動之路徑，以便接觸平台 300 上之適當位置。將管附接至工件支撐件之其他方法是熟知的，且在本揭露案之範疇內。

在操作中，流體經由入口 265a 進入汽缸 260a 之上部腔室。此流體穿過管 280a 並進入可移動部分 343 中之流體導管 341a 中。流體接著穿過平台 300，並經由流體導管 341b 返回至管 280b。流體沿管 280b 向上行進，並進入汽缸 260b 之上部腔室中。流體接著經由出口 265b 離開。流體路徑之源及末端保持在真空環境外部。在一些實施例中，流體被再循環，並自出口 265b 被抽汲回入口 265a。在一些實施例中，在重新使用流體之前，對流體進行調節，諸如冷卻。

汽缸 260a、260b 部分在真空環境 270 中，且部分在

真空外部。為了維持真空環境 270 之完整性，使用密封元件 267 在壁 275 與汽缸 260a、260b 之間提供液密且氣密密封。在圖 4 中，使用導管 261 將差動泵附接至汽缸 260a、260b 內之各個腔室。較佳的是，差動泵保持在正常大氣壓環境 278 中，且因此密封件亦用於維持導管 261 與壁 275 之間的真空的完整性。

如上文所闡釋，在許多實施例中，通常且有必要具有兩個單獨的流體路徑（如圖 4 所示）。圖 5a 繪示達成此目的之單一管的橫截面。在此實施例中，中心管 600 並非具有單一導管，而是具有多個導管 602、604。可使用許多技術來達成此目的。在圖 5a 所示之一實施例中，使用同軸管 600，其具有內導管 602 及圍繞內導管 602 之外導管 604。此等導管之尺寸可經設計以使得所述導管具有相等的橫截面面積，或可以任何其他適宜比率設計尺寸。在圖 6a 所示之一實施例中，此等導管終止於不同腔室中。內導管 602 終止於最右腔室 210a 中，而外導管 604 終止於鄰近腔室 210b 中。此兩個腔室 210a、210b 較佳具有相等長度，且內導管 602 延伸超過外導管 604 此長度，使得每一導管終止於其相應腔室內之相同的相對位置中。使用入口 290a 將流體供應至所述機制，而使用出口 290b 自腔室 210b 移除返回之流體。注意，密封元件 620a 與其餘密封元件之不同之處在於，密封元件 620a 具有用以僅容納內導管 602 的開口。或者，外導管 604 可延伸所述管之長度，並在遠端處密封，如圖 6b 所示。在此實施例中，外導管 604 可在

第二腔室 210b 中沿其圓周含有開口 605。內導管 602 經由管 600 之近端上之開口 607 與腔室 210a 連通。在此實施例中，所有密封元件 620 大小相同。

在此實施例中，使用內導管 602 將流體提供至目的地（例如，平台），而使用外導管 604 作為返回路徑。熟習此項技術者將瞭解，可以其他方式使用所述導管。雖然圖 5a 繪示同軸導管，但本揭露案不限於此實施例。舉例而言，可將導管設置成在管中彼此鄰近，如圖 5b 所示。圖 6c 繪示使用圖 5b 所示之管的實施例。此圖中，開口 608 存在於管 600 之位於第一腔室 210a 中的一側中，用於允許流體進入管 600，且第二開口 609 存在於管 600 之位於第二腔室 210b 中的相對側上以充當流體出口。如上所述，流體分別經由入口 290a 及出口 290b 進入及離開汽缸。

雖然圖 5a 及圖 5b 所示之管說明具有 2 個流體導管之實施例，但預見其他實施例。舉例而言，可在圖 5a 之管中使用任意數目之同軸導管。類似地，可將圖 5b 所示之管劃分為與所要數目一樣多的導管。

在所有實施例中，使用多個密封元件 620 及隔室來緩解密封元件處所經歷之壓差，並符合每一密封元件並非完全氣密的事實。

圖 7 繪示利用具有如圖 5a 至圖 6c 所示之多個導管之管的處理腔室佈局的正視圖。在此實施例中，流體經由入口 290a 進入腔室 210a。流體行進穿過管 600，尤其是管 600 之內導管 602，並固定至工件支撐件 350 之可移動部分

343。如上文所闡釋，內部導管 341a 將流體自管附接點傳遞至平台 300。在流體循環穿過平台 300 之後，流體經由第二內部導管 341b 返回至附接點。流體接著穿過管 600 中之外導管 604，並經由出口 290b 離開汽缸。如早先所描述，密封元件 620 用以將汽缸分為多個腔室，其中每一腔室與鄰近腔室相比維持在較低壓力下。

亦可使用除圖 2 至圖 7 中所揭露之實施例之外的其他實施例來形成流體輸送機制。

圖 8a 繪示波紋管 (bellows) 機制之各種組件。波紋管 800 為可壓縮單元，較佳由可在指定範圍內展開及收縮的諸如不鏽鋼、Inconel® 或 Monel® 等金屬製成。波紋管 800 附接至耦合器 810，並形成液密且氣密密封。耦合器 810 用於將若干波紋管鏈接在一起，以形成較長的結構。波紋管 800a 之一端附接至耦合器 810，且第二波紋管 800b 之末端附接至耦合器 810 之相對側。可使用耦合器 810 將任意數目之波紋管 800 接合在一起。

圖 8b 中繪示耦合器 810 之側視圖。通常，耦合器 810 具有中心開口或通路 820，其用以允許管 830 穿過其中。此管 830 配合至通路 820，以便形成液密且氣密密封。在某些實施例中，耦合器 810 亦具有若干額外開口或通路 822。此等通路 822 較佳與波紋管 810 之內部體積 825 連通。因此，當使用耦合器將兩個或兩個以上波紋管 800 接合在一起時，由於所有耦合器上均存在額外開口 822，因此所有波紋管之內部體積 825 是連通的。

圖 8c 繪示具有兩個耦合器 810 及一管 830 之波紋管 800 的橫截面。在一實施例中，流體經由管 830 自其源供應至末端。流體之返回路徑是經由耦合器 810 中之額外通路 822，使得波紋管之內部體積充滿自末端返回之流體。

可使用波紋管組態將流體供應至真空環境內之可移動末端，如圖 9a 及圖 9b 所示。在一實施例中，在未加壓環境 278 中供應流體。管 830 及耦合器 810a 之一部分穿過界定真空環境 270 的壁 275。使用密封元件來保證耦合器 810 與壁 275 之間的液密且氣密密封。流體穿過管 830 並進入真空環境 270 中，其中流體最終到達工件支撐件（未圖示）。當工件進一步遠離壁 275 移動時，管 830 被拉至真空環境 270 中，如圖 9b 中最佳繪示。當工件支撐件朝壁 275 移動時，管 830 進一步延伸至未加壓環境 278 中，如圖 9a 所示。位於管 830 之遠端附近之耦合器亦固定至工件支撐件，且因此追隨管 830 之移動。然而，由於波紋管 800 終止於真空環境 270 內，因此當工件支撐件（未圖示）相對於壁 275 移動時，波紋管被迫延伸及壓縮。圖 9a 繪示波紋管被最大程度壓縮，而圖 9b 繪示波紋管被最大程度延伸。如上所述，流體之返回路徑是經由波紋管 800 之內部體積 825。流體接著經由耦合器 810 或壁自身中之單獨導管而穿過壁 275。

圖 10 繪示使用圖 8a 至圖 9b 之波紋管系統之處理腔室佈局的正視圖。在所示之實施例中，使用耦合器 810 將一或多個波紋管 800 接合在一起。波紋管位於真空環境 270

內，波紋管之一端較佳壓在腔室之壁 275 上。在此實施例中，波紋管 800 之相對端附接至工件支撐件 350。中心管 830 與工件支撐件 350 之可移動部分 343 連通，中心管 830 之遠端延伸至真空環境 270 外。最低耦合器 810a 與工件支撐件 350 連通，且經密封以形成液密且氣密密封。如結合圖 3a 至圖 3c 所闡釋，工件支撐件及平台 300 在上下（垂直）方向上移動。受腔室壁 275 及可移動部分 343 約束之波紋管回應於此移動而壓縮及展開。當可移動部分 343 向上移動時，中心管 830 僅進一步延伸出來而進入非真空環境中。在此組態中，耦合器 810 與管 830 之間存在液密且氣密密封。因此，不需要結合先前實施例所描述之差動泵。

圖 11a 至圖 11c 繪示利用波紋管之第二實施例。在此實施例中，最低耦合器 810a 不與可移動部分 343 直接接觸。事實上，管 835 將最低耦合器 810a 連接至可移動部分 343。此管 835 比中心管 830 短得多。在此實施例中，波紋管 800 侷限於腔室壁 275 與管 835 之末端之間。因此，當可移動部分 343 移動時，管 835 相應地移動。此動作接著致使波紋管視需要而展開或收縮。

在晶圓正被掃描時，工件支撐件 350 在垂直方向上移動。當平台到達其最低點時，如圖 11a 所示，波紋管 800 被最大程度延伸。波紋管組套件（assembly）之近端較佳經由液密且氣密密封與腔室之壁 275 連通。因此，當平台向下移動時，波紋管組套件被延伸。中心管 830 根據可移動部分 343 而移動，且因此，在此位置中，所述管大部分

在真空環境 270 內。

當平台在向上方向上移動時，如圖 11b 所示，波紋管 800 開始壓縮，且中心管 830 進一步延伸至真空腔室 270 外。

當平台到達其最高點時，如圖 11c 所示，中心管 830 最大程度延伸出真空環境 270，且波紋管被最大程度壓縮。

雖然圖 11 a 至圖 11c 所示之序列利用管 835 將可移動部分 343 連接至波紋管 810，但所述闡釋同樣適用於圖 10 中所說明之實施例（其中，波紋管與可移動部分 343 直接接觸）。

應注意，雖然到達平台之兩個流體路徑（一個用於供應，且一個用於返回）是典型的，但其他實施例是可能的。舉例而言，在一些應用中，可能有必要將背側氣體（backside gas）供應至真空環境中。背側氣體是指注射於晶圓與平台之間的氣體。此氣體在針對必須自晶圓移除之熱量的冷卻路徑中。本揭露案中所描述之機制可用於提供此氣體。舉例而言，圖 12 繪示利用 2 個波紋管組套件 900a、900b 的實施例。第一波紋管組套件 900a 可用於如上所述將流體提供至平台。第二波紋管組套件可用於將第二流體供應至工件支撐件。在某些實施例中，此流體為上文所描述之背側氣體。在其他實施例中，此流體可為穿過平台之第二流體。舉例而言，假定植入製程要求離子植入之一部分在第一溫度下執行，且植入之第二部分在第二溫度下執行，其中此等溫度中之一者為極冷溫度。第一波紋

管組套件 900a 可提供液態氮（或其他極冷流體）之供應及返回路徑。此路徑在正在低溫下執行離子植入時啟用。第二波紋管組套件 900b 用於供應第二流體（諸如，水或 CDA），其在於較高溫度下執行之植入期間使用。諸如在工件支撐件 350 內之閥可用於啟用適當的流體路徑。雖然考慮極冷流體之輸送，但其並非本揭露案之要求。舉例而言，兩種流體可用於兩個不同的溫度範圍，其中無一溫度範圍為極冷。

先前圖式繪示提供一個維度上之軸向移動的流體輸送機制。藉由組合此等機制中之若干者，如圖 13 所示，有可能達成沿兩個軸之移動。圖 13 繪示具有兩個流體輸送機制 950a、950b 的真空腔室 270。每一流體輸送機制可具有上文所描述之實施例中之任一者，或具有含相同功能性之另一實施例。第一流體輸送機制 950a 部分位於真空環境 270 內，如上所述。然而，代替於連接至工件支撐件，第一流體輸送機制 950a 連接至定向於不同方向的第二流體輸送機制 950b。在圖 13 所示之實施例中，兩個流體輸送機制垂直於彼此而定向，然而，並非要求如此。在此實施例中，平台可垂直移動，如先前實施例中一樣。然而，平台亦可水平移動，從而允許 x-y 平面上之任何所要運動。

【圖式簡單說明】

圖 1 表示傳統離子植入器。

圖 2 表示具有單一流體路徑之線性流體滑動密封件。

圖 3a 至圖 3c 表示如在連接至移動設備時使用的圖 2

之滑動密封件。

圖 4 表示利用圖 2 之滑動密封件中之兩者的處理腔室佈局的側視圖。

圖 5a 至圖 5b 表示具有多個導管之管的橫截面視圖。

圖 6a 至圖 6c 表示使用圖 5a 及圖 5b 所示之管的具有多個流體導管之線性流體滑動密封件的實施例。

圖 7 表示利用圖 6a 至圖 6c 所示之滑動密封件之實施例的處理腔室佈局的側視圖。

圖 8a 至圖 8c 繪示第二實施例中所使用之各種元件。

圖 9a 及圖 9b 繪示利用波紋管之實施例的操作。

圖 10 繪示使用圖 8 之實施例之處理腔室的正視圖。

圖 11 a 至圖 11c 繪示利用波紋管之第二實施例。

圖 12 繪示利用波紋管之第三實施例。

圖 13 繪示提供沿兩個軸之移動的實施例。

【主要元件符號說明】

100：離子植入器

155：經掃描射束/離子小射束

157：經掃描射束/離子小射束

160：掃描儀

170：角度校正器

175：工件

200：管柱或汽缸

210a：腔室/隔室/最右腔室/第一腔室

210b：腔室/第二腔室

- 210c : 腔室
- 210d : 腔室
- 220 : 密封元件
- 220a : 密封元件
- 220b : 密封元件
- 220c : 密封元件
- 220d : 密封元件
- 230 : 管/中心管
- 235 : 凸緣
- 250 : 入口
- 260a : 汽缸
- 260b : 汽缸
- 261 : 導管
- 265a : 入口
- 265b : 出口
- 267 : 密封元件
- 270 : 腔室/真空環境/真空腔室
- 275 : 壁/腔室壁
- 278 : 外部環境/正常大氣壓環境/未加壓環境
- 280a : 管
- 280b : 管
- 290a : 入口
- 290b : 出口
- 300 : 平台

- 341a：導管/流體導管/內部導管
- 341b：導管/流體導管/第二內部導管
- 343：可移動部分
- 345：靜止部分
- 350：工件支撐件
- 600：中心管/管/同軸管
- 602：導管/內導管
- 604：導管/外導管
- 605：開口
- 607：開口
- 608：開口
- 609：第二開口
- 620：密封元件
- 620a：密封元件
- 800：波紋管
- 800a：波紋管
- 800b：第二波紋管
- 810：耦合器
- 810a：最低耦合器
- 820：中心開口或通路
- 822：額外開口或通路
- 825：內部體積
- 830：管/中心管
- 835：管

900a：第一波紋管組合作件

900b：第二波紋管組合作件

950a：第一流體輸送機制

950b：第二流體輸送機制

103年8月6日修正對線頁(本)

七、申請專利範圍：

1. 一種用於將工件維持在所要溫度之機制，包括：
 - a. 上面定位有所述工件之平台，所述平台中具有導管；
 - b. 第一流體輸送機制，包括：
 - i. 中空汽缸，具有封閉端及開放端；
 - ii. 管，具有定位在所述汽缸內之近端、自所述汽缸之所述開放端延伸之遠端，以及位於所述近端與所述遠端之間的第一導管，其中所述第一導管與所述平台中之所述導管成流體連通；
 - iii. 第一密封元件，位於所述汽缸內，且定位在所述管之外表面與所述汽缸之內表面之間，使得所述管可相對於所述汽缸及所述第一密封元件而移動，且其中所述汽缸內所述封閉端與所述第一密封元件之間的體積界定第一腔室，其中所述管之所述近端位於所述第一腔室中；以及
 - iv. 流體通路，與所述第一腔室及所述汽缸之外表面連通，且用以將流體供應至所述第一腔室中或移除所述流體。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，更包括：
 - a. 第二密封元件，位於所述汽缸內，在所述第一密封元件與所述汽缸之所述開放端之間，且定位在所述管之外表面與所述汽缸之內表面之間，使得所述管可相對於所述汽缸及所述第二密封元件而移動，且其中所述汽缸內所述第一密封元件與所述第二密封元件之間的體積界定第二腔室；以及

b. 差動泵，與所述第二腔室連通。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，更包括：

a. 第二密封元件，位於所述汽缸內，在所述第一密封元件與所述汽缸之所述開放端之間，且定位在所述管之外表面與所述汽缸之內表面之間，使得所述管可相對於所述汽缸及所述第二密封元件而移動，且其中所述汽缸內所述第一密封元件與所述第二密封元件之間的體積界定第二腔室；

b. 所述管中之第二導管，與所述第二腔室及所述遠端成流體連通；以及

c. 第二流體通路，與所述第二腔室及所述汽缸之外表面連通，用以供應流體或自所述第二腔室移除流體。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，其中所述平台中之所述導管包括入口及出口，且所述管中之所述第一導管與所述入口連通，且所述管中之所述第二導管與所述出口連通。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，其中所述平台中之所述導管包括入口及出口，且所述管中之所述第一導管與所述出口連通，且所述管中之所述第二導管與所述入口連通。

6. 如申請專利範圍第 3 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，更包括：

a. 第三密封元件，位於所述汽缸內，在所述第二密封

元件與所述汽缸之所述開放端之間，且定位在所述管之所述外表面與所述汽缸之所述內表面之間，使得所述管可相對於所述汽缸及所述第三密封元件而移動，且其中所述汽缸內所述第二密封元件與所述第三密封元件之間的體積界定第三腔室；以及

b. 差動泵，與所述第三腔室連通。

7. 如申請專利範圍第 3 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，更包括：

a. 多個密封元件，位於所述汽缸內，在所述第二密封元件與所述汽缸之所述開放端之間，且定位在所述管之外表面與所述汽缸之內表面之間，使得所述管可相對於所述汽缸及所述多個密封元件中之每一者而移動，且其中所述多個密封元件界定多個額外腔室；以及

b. 多個差動泵，每一者與所述額外腔室中之相應一者連通。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，更包括第二流體輸送機制，所述第二流體輸送機制包括：

a. 第二中空汽缸，具有第二封閉端及第二開放端；

b. 第二管，具有定位在所述第二中空汽缸內之第二近端、自所述第二中空汽缸之所述第二開放端延伸之第二遠端，以及位於所述第二近端與所述第二遠端之間的第二導管，其中所述第二導管與所述第一流體輸送機制中之所述第一導管成流體連通；

- c. 第二密封元件，位於所述第二中空汽缸內，且定位在所述第二管之外表面與所述第二中空汽缸之內表面之間，使得所述第二管可相對於所述第二中空汽缸及所述第二密封元件而移動，且其中所述第二中空汽缸內所述第二封閉端與所述第二密封元件之間的體積界定第二腔室，其中所述第二管之所述第二近端位於所述第二腔室中；以及
- d. 第二流體通路，與所述第二腔室及所述第二中空汽缸之外表面連通，用以將流體供應至所述第二腔室中或移除所述流體。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，其中所述第一及第二流體輸送機制之所述管及所述第二管定向於不同方向，以便提供兩種程度之運動。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，更包括第二流體輸送機制，所述第二流體輸送機制包括：

- a. 第二中空汽缸，具有第二封閉端及第二開放端；
- b. 第二管，具有定位在所述第二中空汽缸內之第二近端、自所述第二中空汽缸之所述第二開放端延伸之第二遠端，以及位於所述第二近端與所述第二遠端之間的第二導管，其中所述第二導管與所述平台中之所述導管成流體連通；
- c. 第二密封元件，位於所述第二中空汽缸內，且定位在所述第二管之外表面與所述第二中空汽缸之內表面之

間，使得所述第二管可相對於所述第二中空汽缸及所述第二密封元件而移動，且其中所述第二中空汽缸內所述第二封閉端與所述第二密封元件之間的體積界定第二腔室，其中所述第二管之所述第二近端位於所述第二腔室中；以及

d. 第二流體通路，與所述第二腔室及所述第二中空汽缸之外表面連通，用以將流體供應至所述第二腔室中或移除所述流體，且其中所述第一及第二流體輸送機制將不同流體供應至所述平台。

11. 一種用於將工件維持在所要溫度之機制，包括：

a. 上面定位有所述工件之平台，所述平台中具有導管；

b. 第一流體輸送機制，包括：

i. 波紋管，具有第一端及第二端；

ii. 耦合器，位於所述波紋管之所述端中之每一者中，每一個耦合器具有一中心通路；以及

iii. 管，穿過所述耦合器中之所述中心通路並穿過所述波紋管，所述管具有自所述波紋管之所述第一端延伸之近端及自所述波紋管之所述第二端延伸之遠端，以及位於所述近端與所述遠端之間的第一導管，其中所述第一導管與所述平台中之所述導管成流體連通；

c. 第二流體輸送機制，包括：

i. 第二波紋管，具有第一端及第二端；

ii. 第二耦合器，位於所述第二波紋管之所述端中之每一者中，每一個第二耦合器具有一第二中心通路；以及

iii. 第二管，穿過所述第二耦合器中之所述第二中心通

路並穿過所述第二波紋管，所述第二管具有自所述第二波紋管之所述第一端延伸之近端及自所述第二波紋管之所述第二端延伸之遠端，以及位於所述第二管的所述近端與所述遠端之間的第二導管，其中所述第二導管與所述平台中之任一個所述導管成流體連通，或所述第二導管與所述第一流體輸送機制中的所述第一導管成流體連通。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，其中所述第一及第二流體輸送機制之所述管及所述第二管定向於不同方向，以便提供兩種程度之運動。

13. 一種用於將工件維持在所要溫度之機制，包括：
- a. 上面定位有所述工件之平台，所述平台中具有導管；
 - b. 第一流體輸送機制，包括：
 - i. 波紋管，具有第一端及第二端；
 - ii. 耦合器，位於所述波紋管之所述端中之每一者中，每一個耦合器具有一中心通路；以及
 - iii. 管，穿過所述耦合器中之所述中心通路並穿過所述波紋管，所述管具有自所述波紋管之所述第一端延伸之近端及自所述波紋管之所述第二端延伸之遠端，以及位於所述近端與所述遠端之間的第一導管，其中所述第一導管與所述平台中之所述導管成流體連通；
 - c. 第二流體輸送機制，包括：
 - i. 中空汽缸，具有封閉端及開放端；
 - ii. 第二管，具有定位在所述汽缸內之近端、自所述汽

缸之所述開放端延伸之遠端，以及位於所述近端與所述遠端之間的第二導管，其中所述第二導管與所述第一流體輸送機制中之所述第一導管成流體連通；

iii. 密封元件，位於所述汽缸內，且定位在所述第二管之外表面與所述汽缸之內表面之間，使得所述第二管可相對於所述汽缸及所述密封元件而移動，且其中所述汽缸內所述封閉端與所述密封元件之間的體積界定腔室，其中所述第二管之所述近端位於所述腔室中；以及

d. 流體通路，與所述腔室及所述汽缸之外表面連通，用以將流體供應至所述腔室中或移除所述流體。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之用於將工件維持在所要溫度之機制，其中所述第一及第二流體輸送機制之所述管及所述第二管定向於不同方向，以便提供兩種程度之運動。

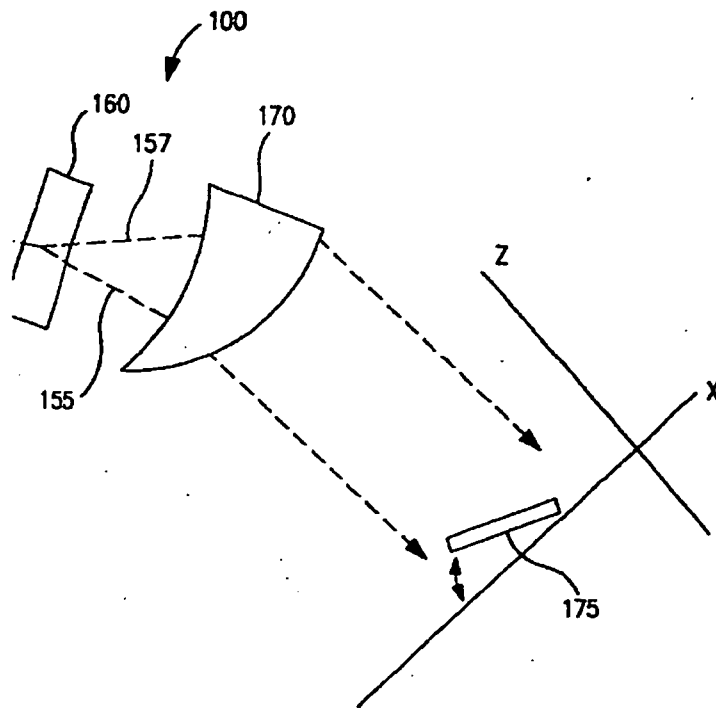


圖 1

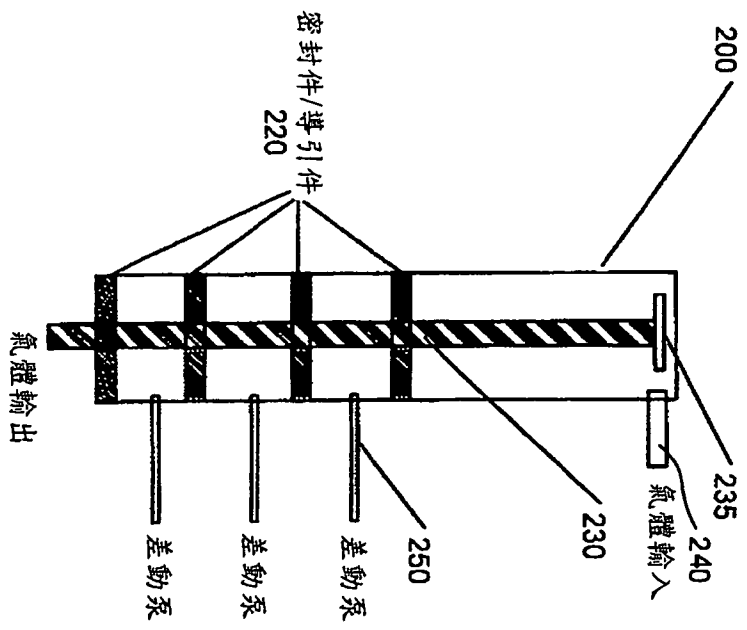
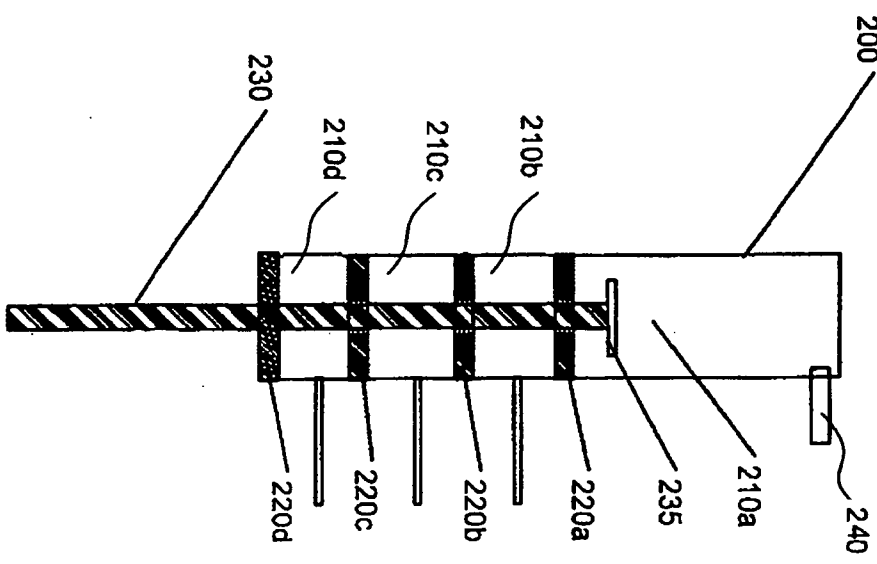


圖 2

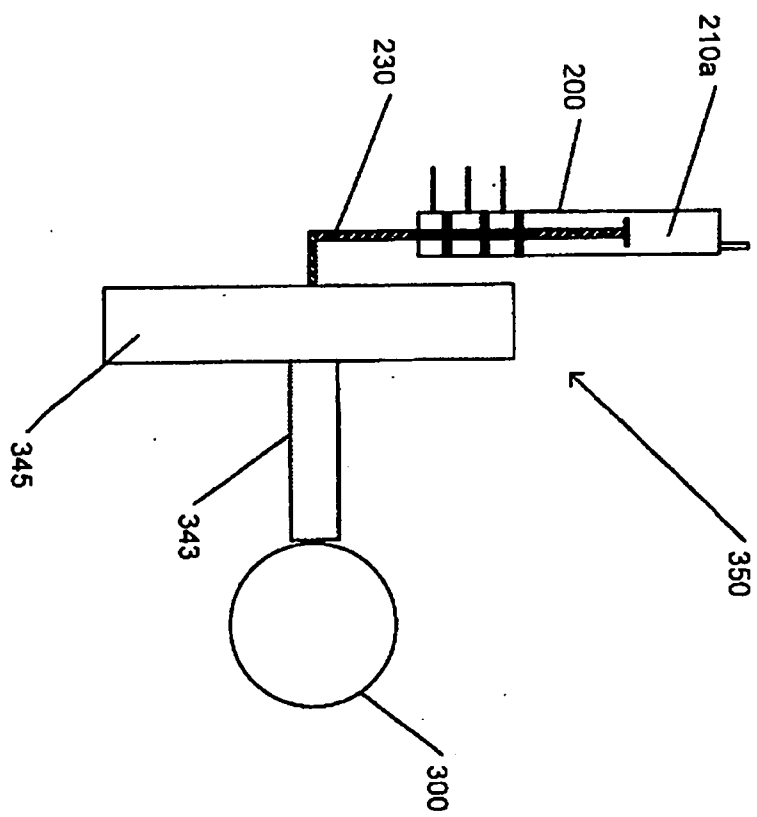


圖 3a

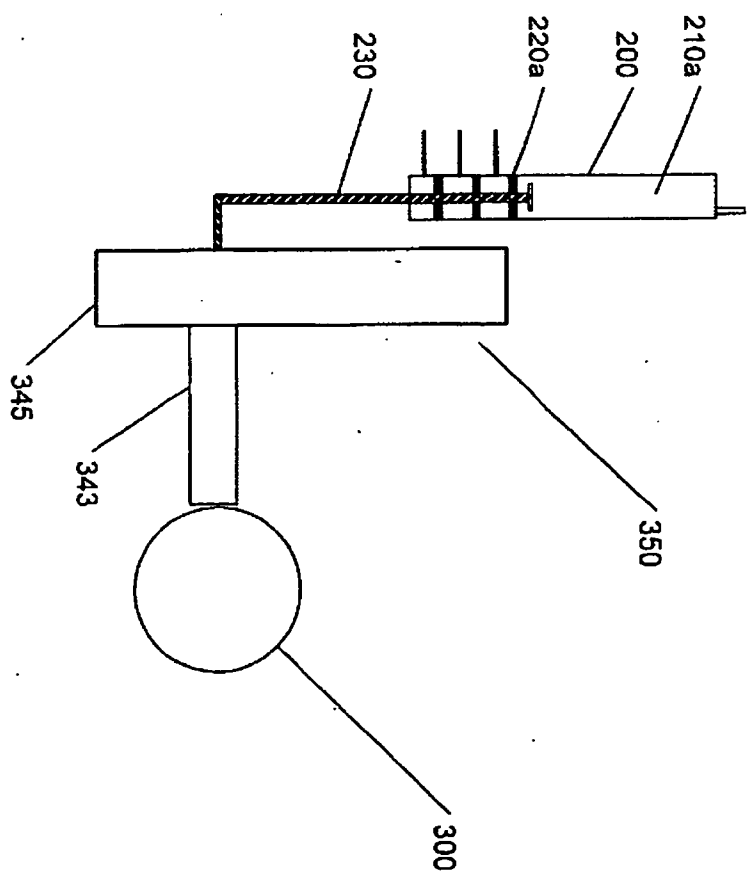


圖 3b

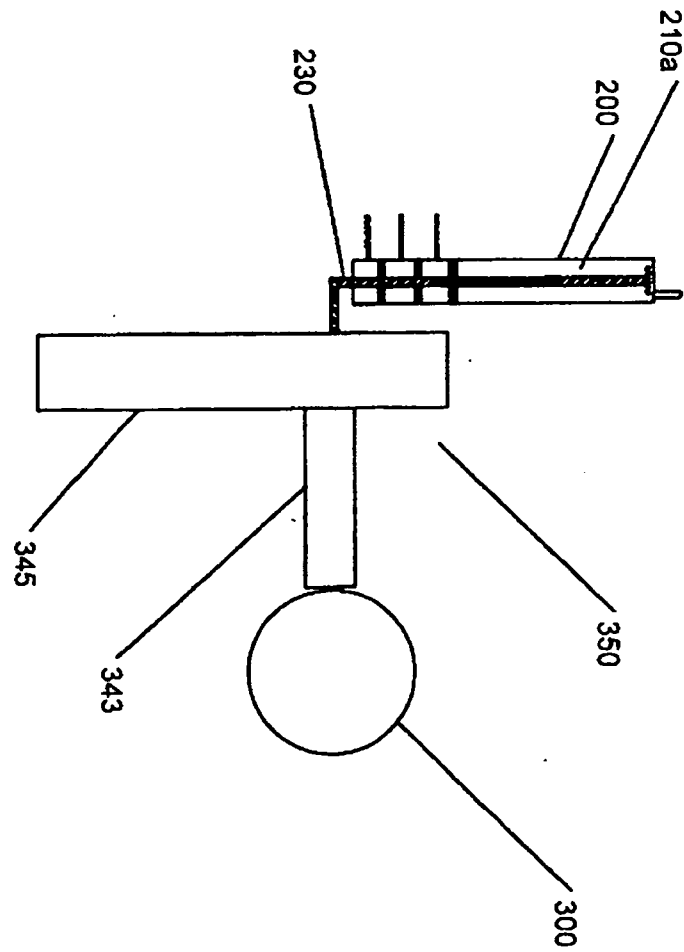


圖 3C

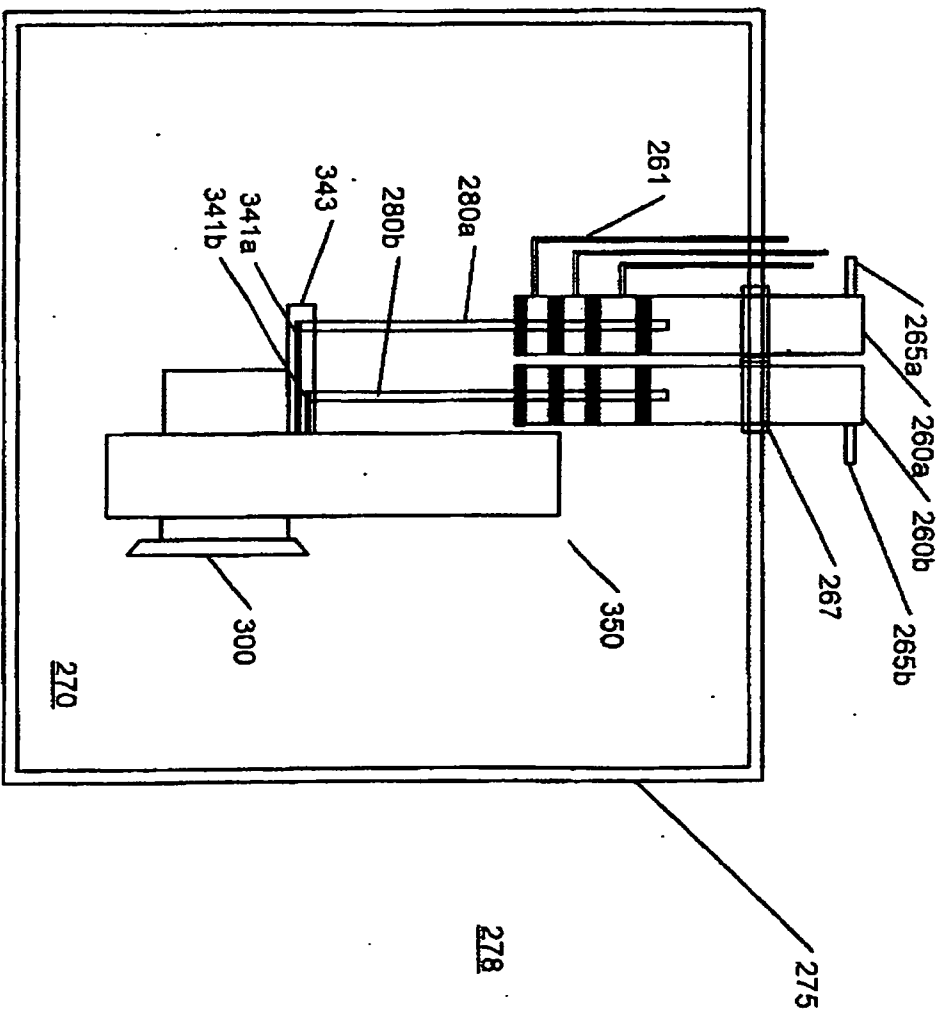


圖 4

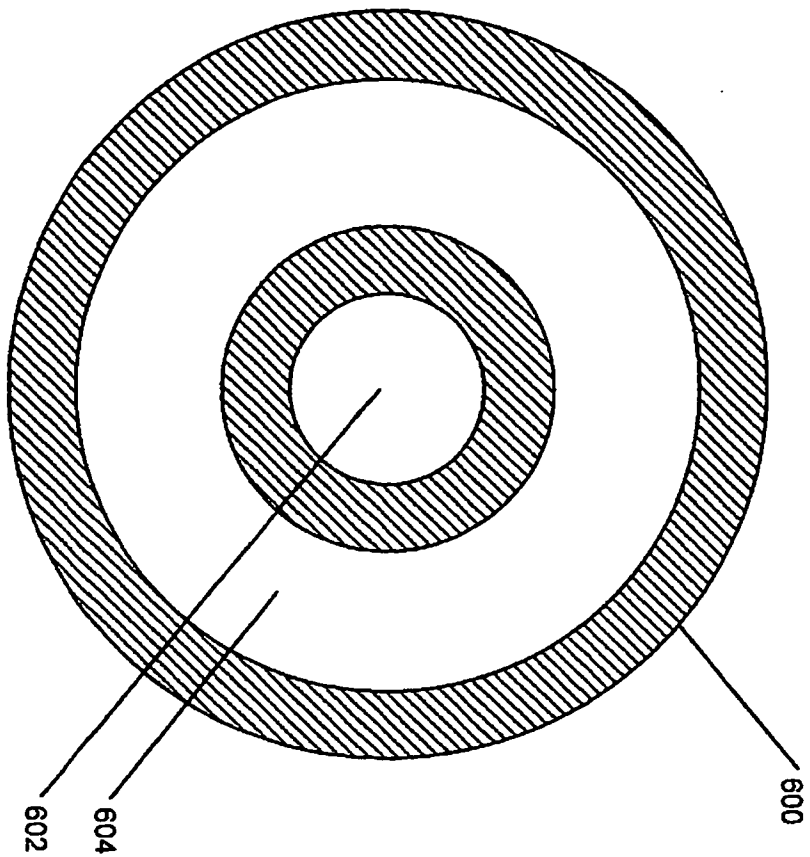


圖 5a

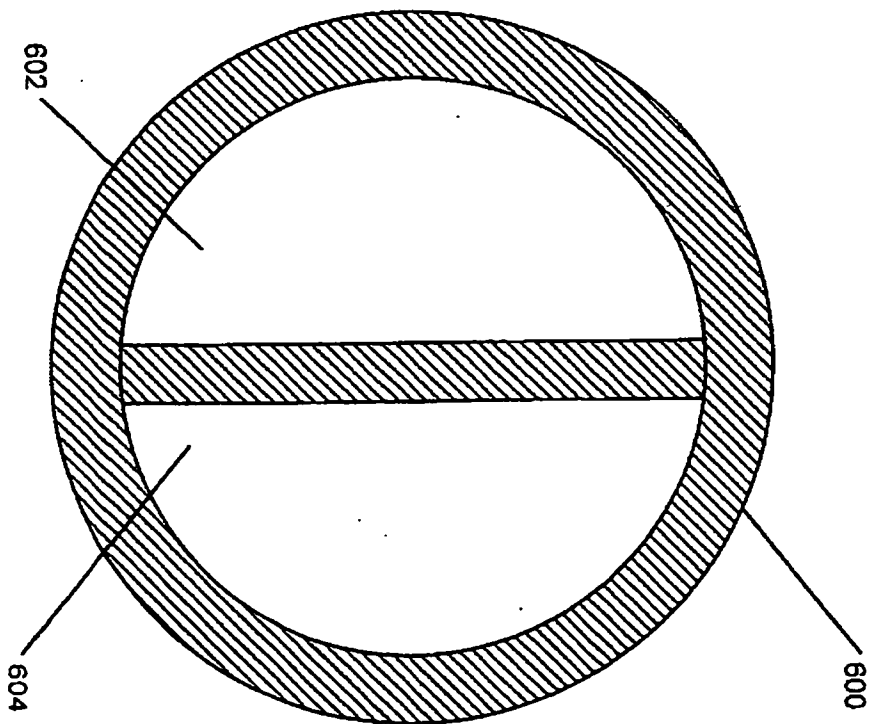


圖 5b

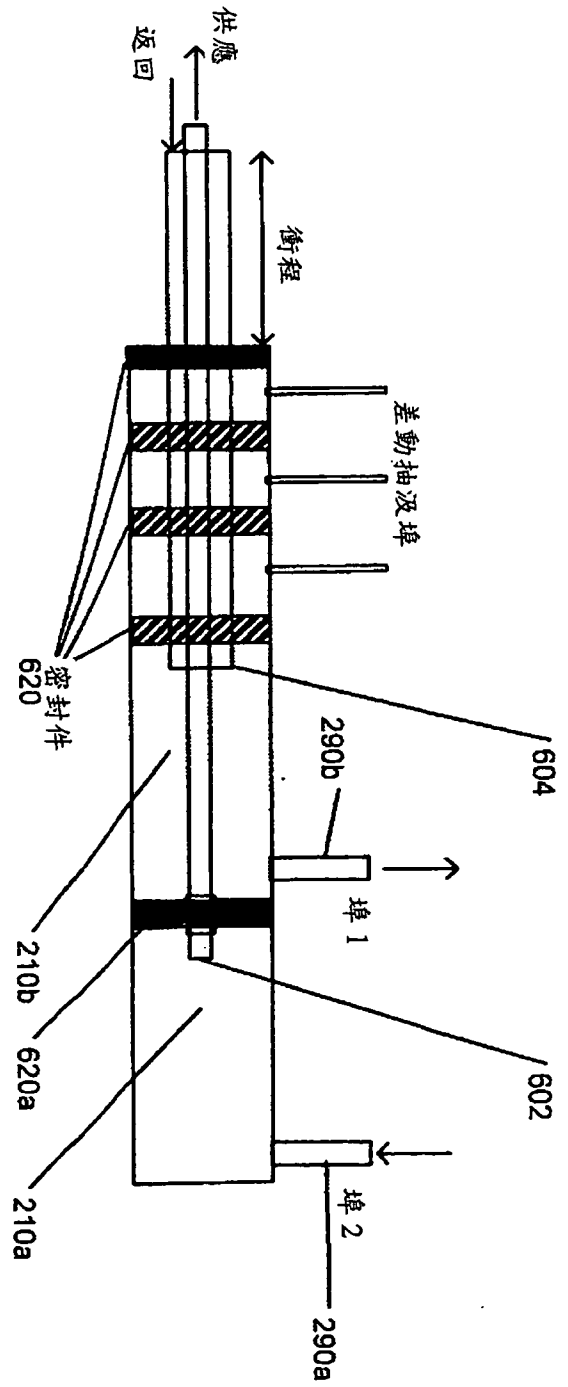


圖 6a

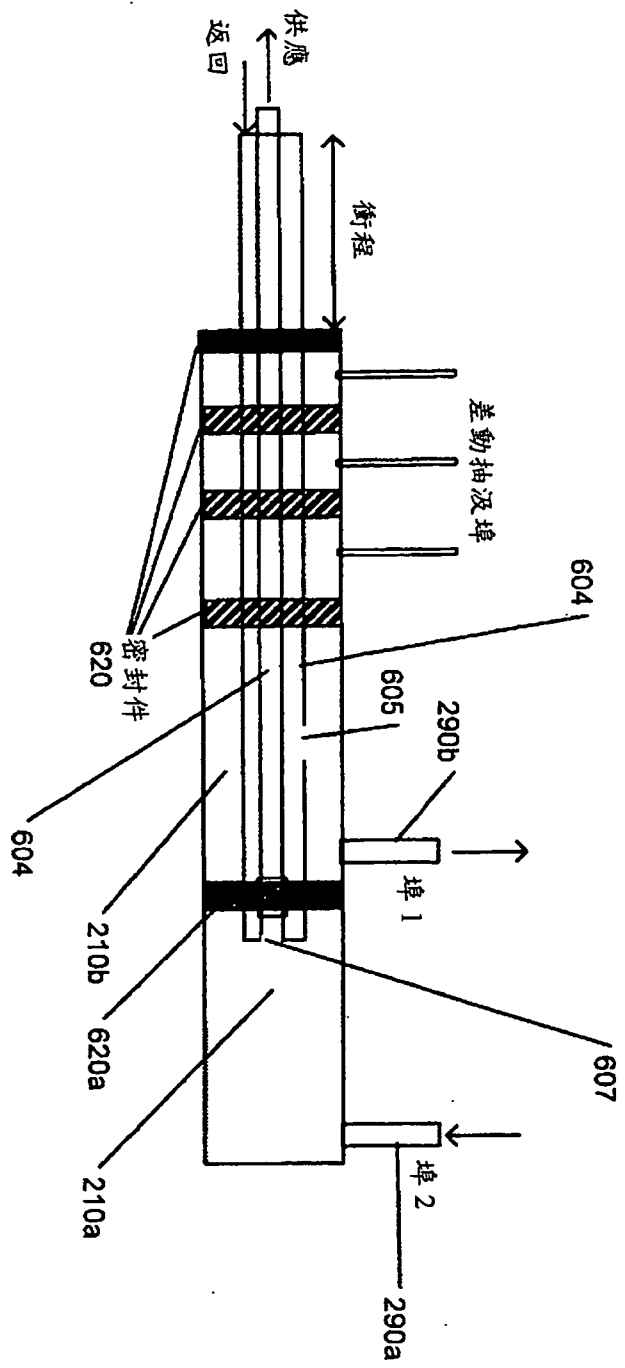


圖 6b

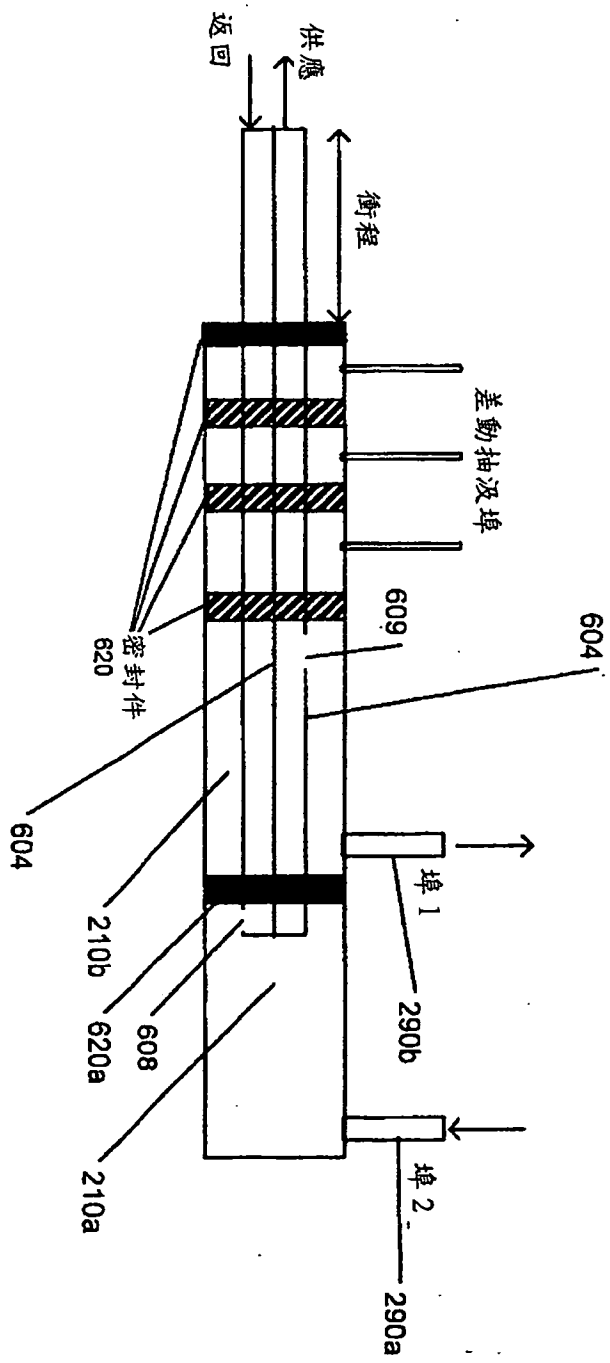


圖 6c

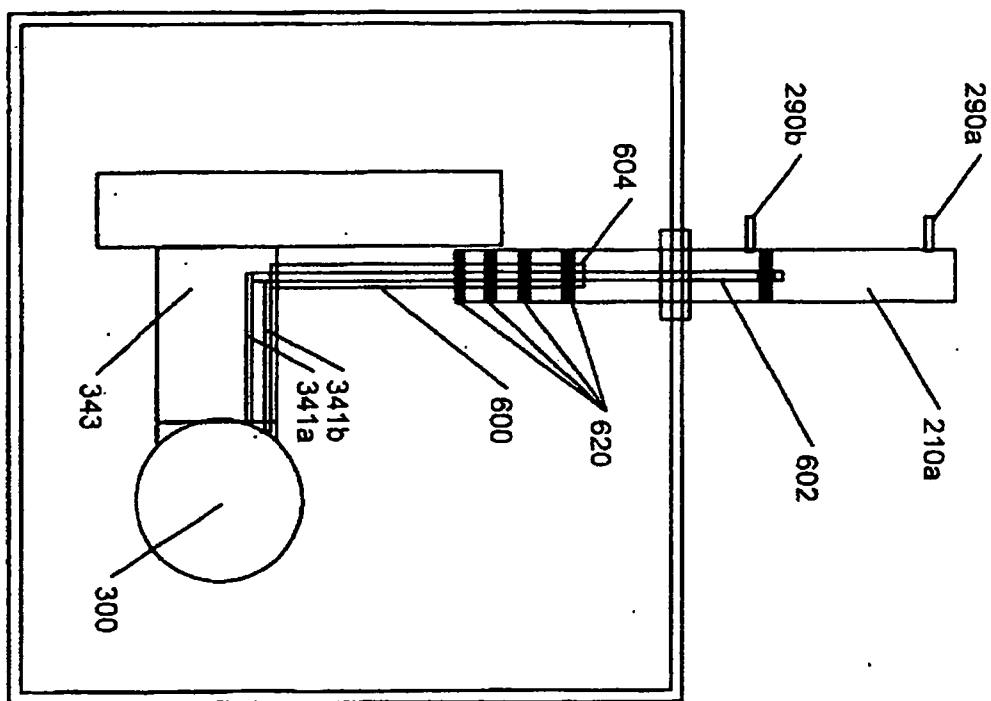


圖 7

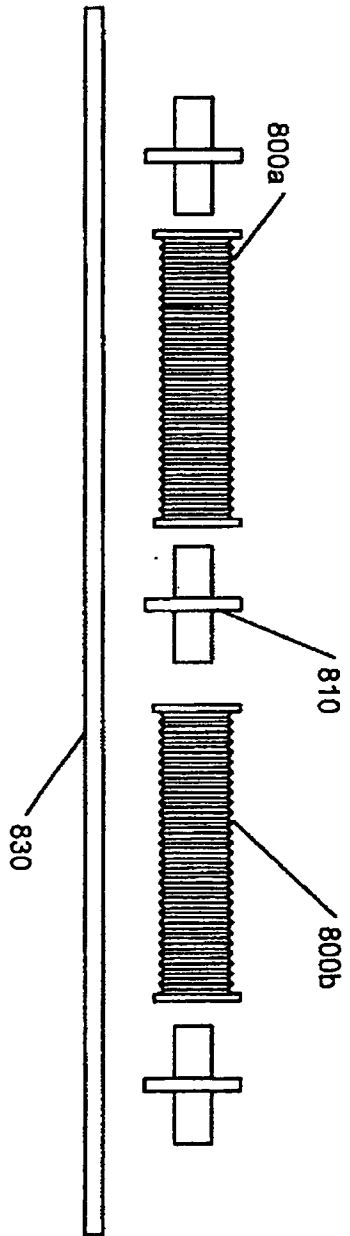
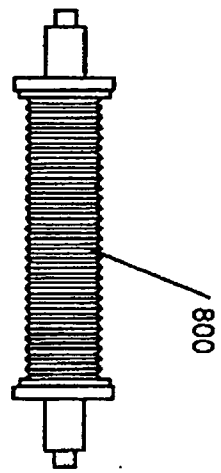


圖 8a

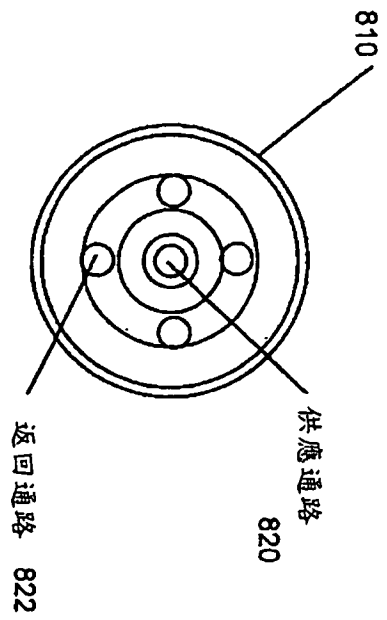


圖 8b

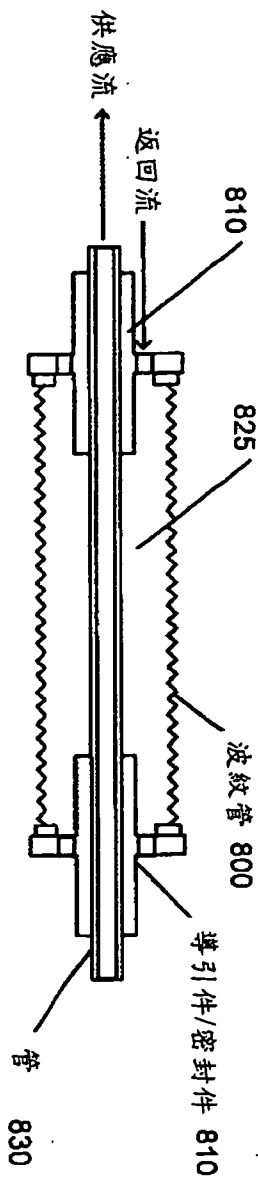


圖 8c

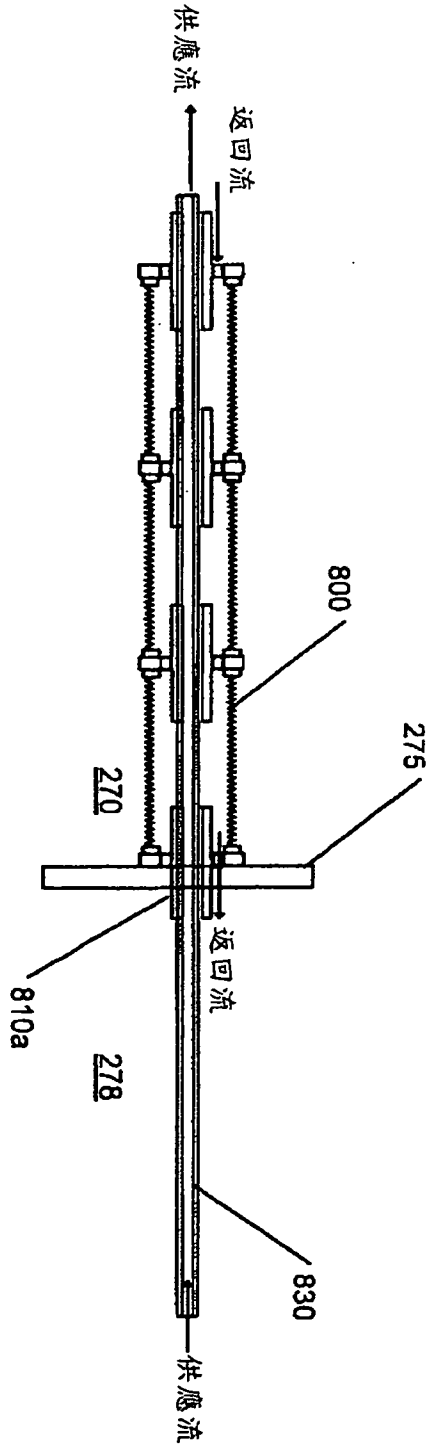


圖 9a

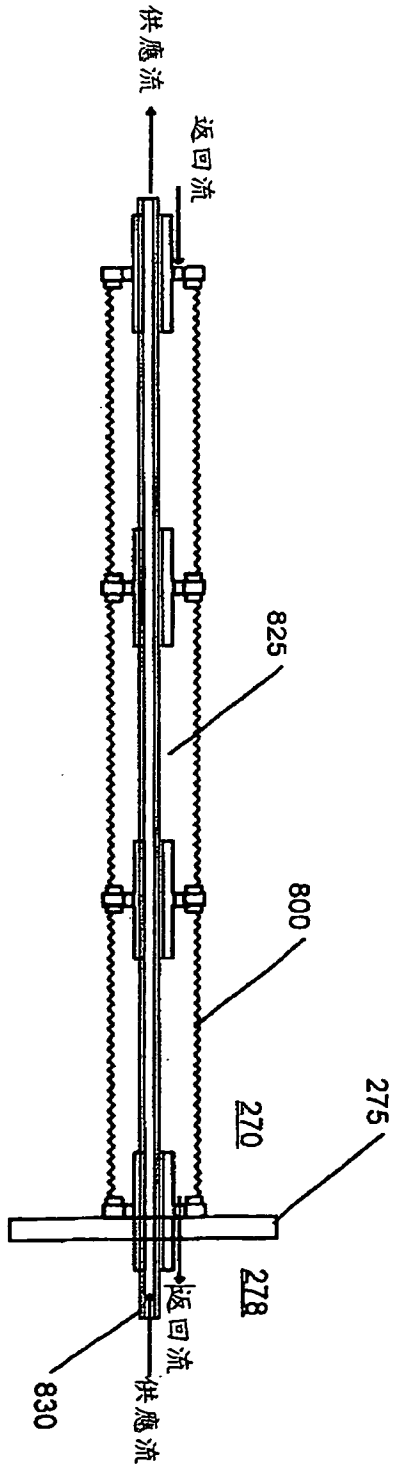


圖 9b

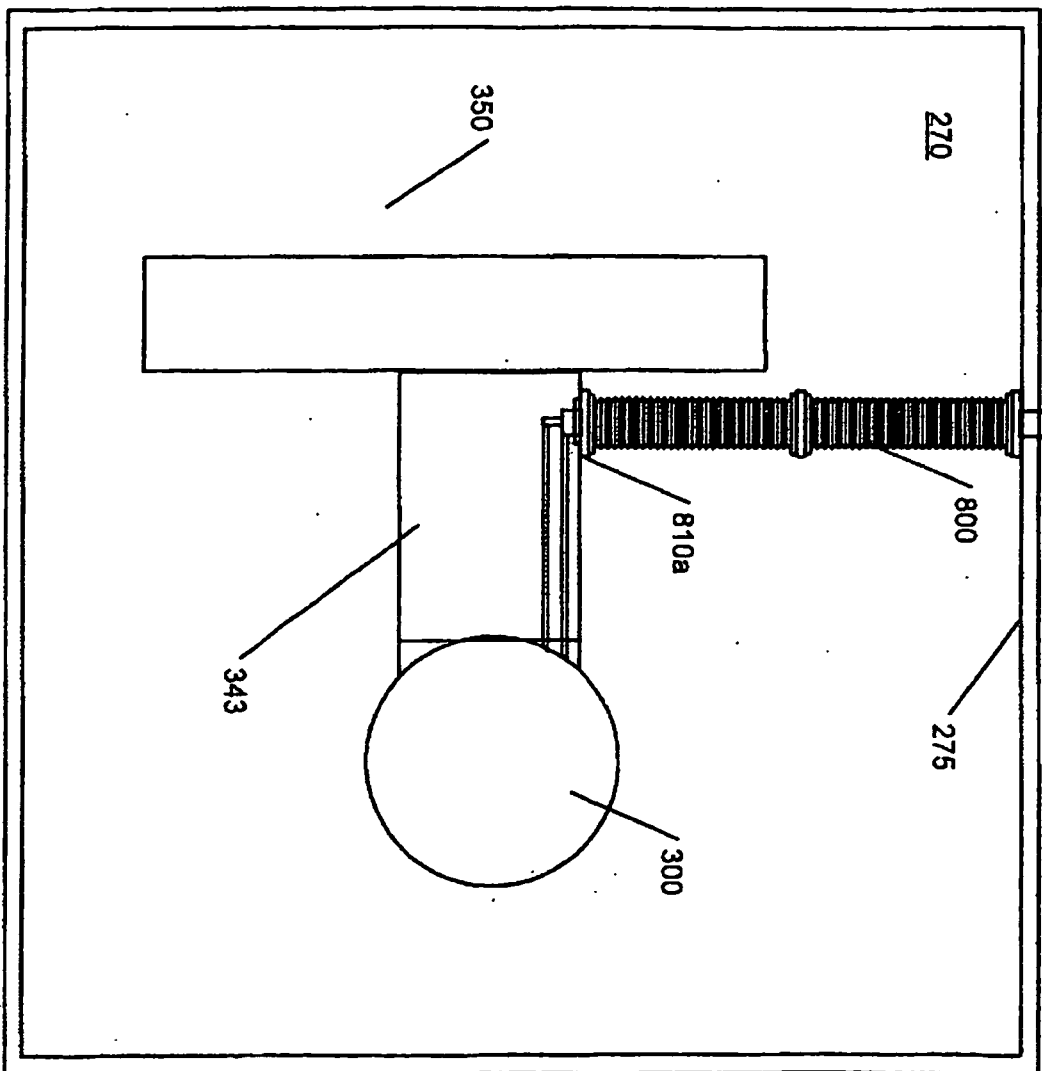


圖 10

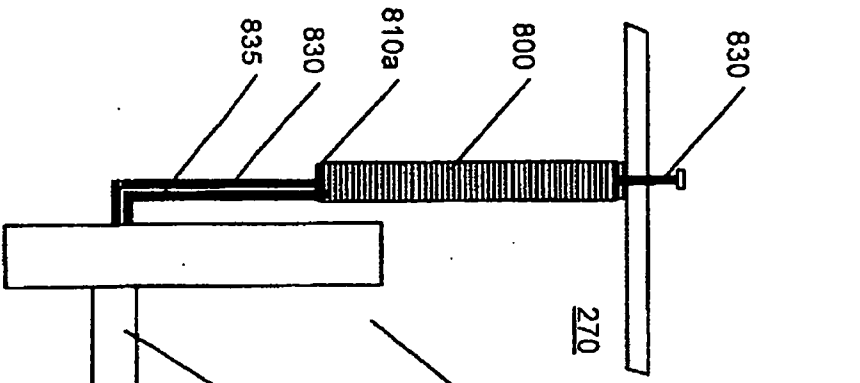


圖 11a

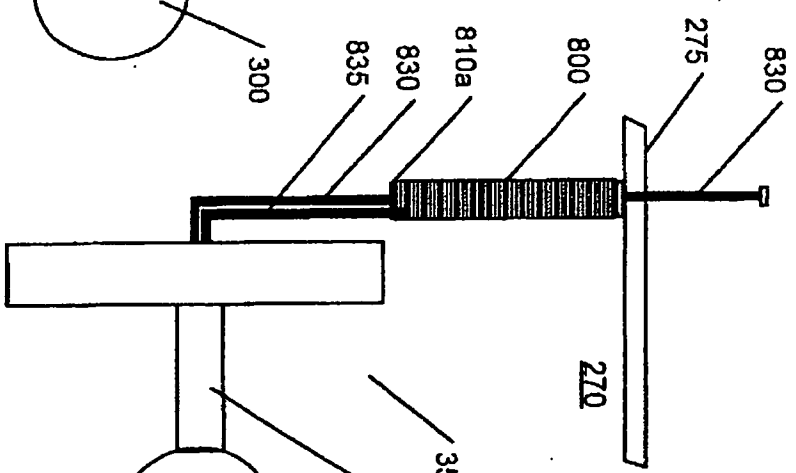


圖 11b

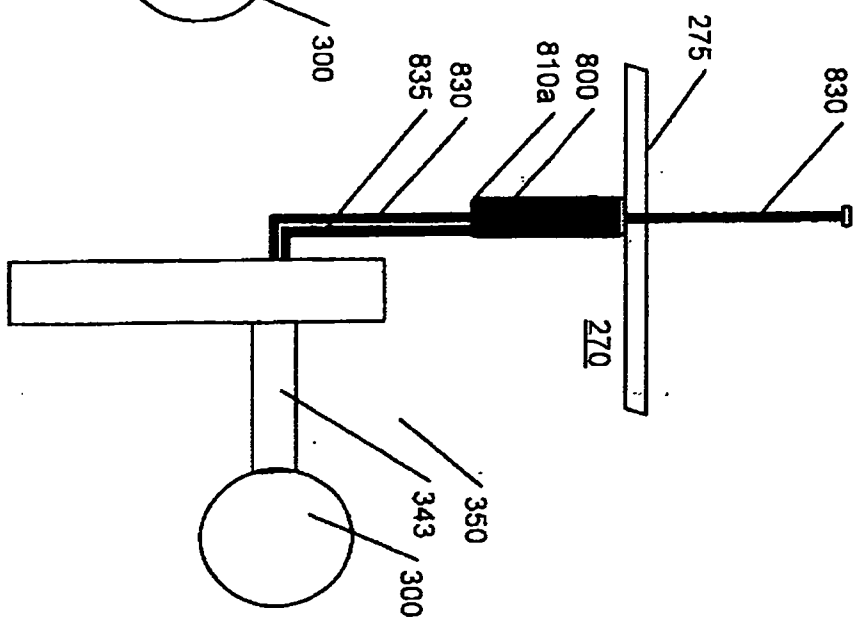


圖 11c

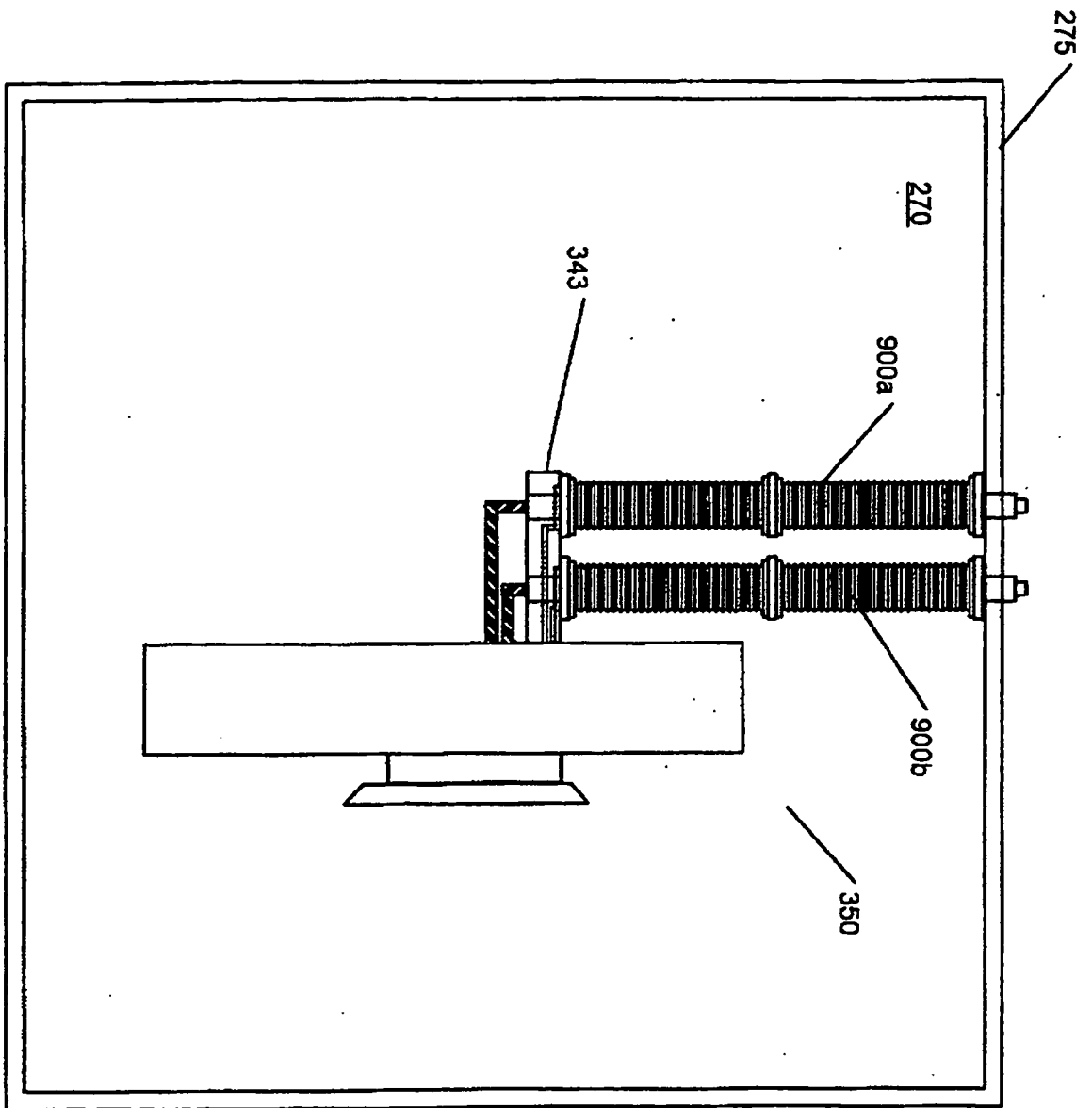


圖 12

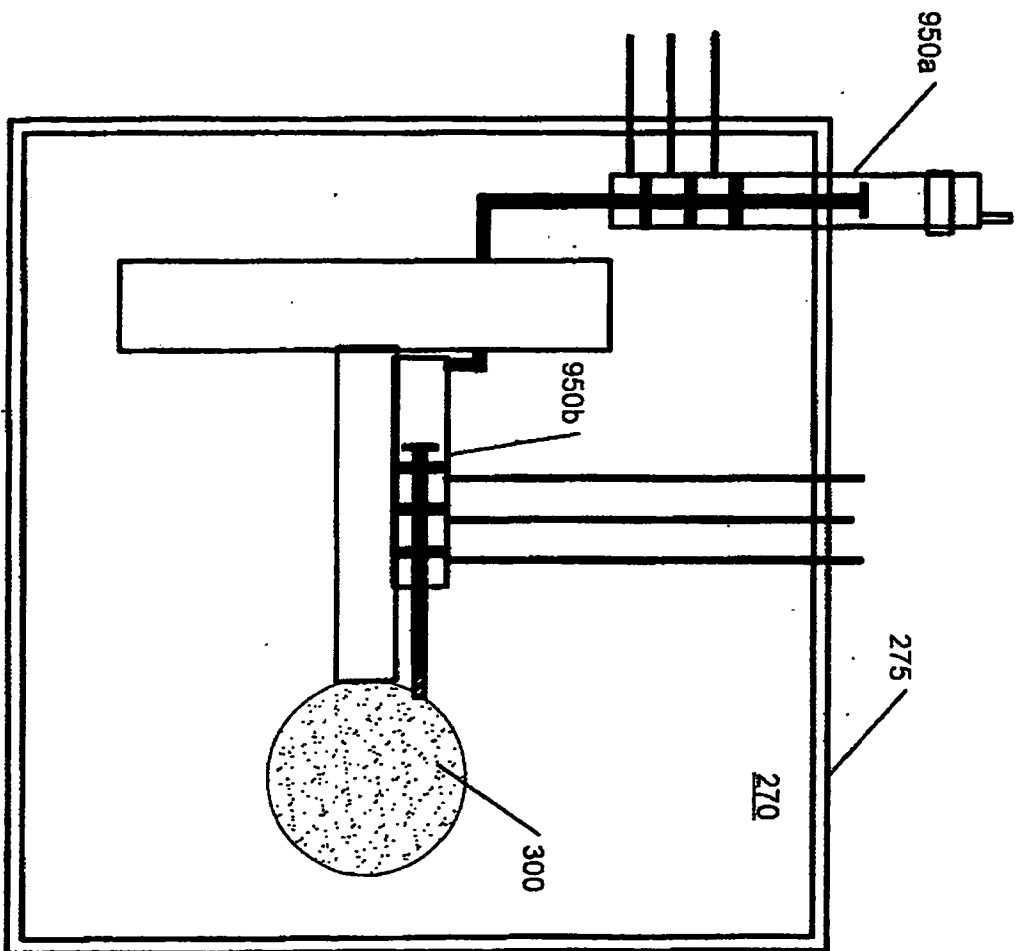


圖 13