

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96123367

※ 申請日期：2007 年 6 月 27 日

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

具有球狀連接器的閥門

VALVE DOOR WITH BALL COUPLING

F16K 5/02 (2006.01)

H01L 21/67 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

鄭錦安

KWONG, RAYMOND K.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 金亨山/KIM, HYUNGSAM SAM

2. 李在珠/LEE, JAE-CHULL

3. 史德林威廉 N/STERLING, WILLIAM N.

4. 布朗保羅/BROWN, PAUL

國 籍：(中文/英文)

- 1.美國/USA
- 2.美國/USA
- 3.美國/USA
- 4.美國/USA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；2006年6月28日；60/806,066

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

國 籍：(中文/英文)

- 1.美國/USA
- 2.美國/USA
- 3.美國/USA
- 4.美國/USA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；2006年6月28日；60/806,066

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明的實施方式主要關於用於密封真空處理系統中的基板通道的真空隔離閥門。

【先前技術】

薄膜電晶體 (TFT) 普遍用於主動矩陣顯示器，諸如電腦和電視監視器、行動電話顯示器、個人數位助理 (PDA) 及越來越多的其他裝置。一般地，平板顯示器包括兩個玻璃板，該兩玻璃板具有液晶材料層嵌入其間。至少一個玻璃板包括設置在其上的導電薄膜，該導電薄膜與電源連接。從電源提供給該導電薄膜的功率改變晶體材料的配向，形成圖案顯示。

隨著市場對於平板顯示技術的接受，對於更大顯示器、更多產量和更低製造成本的需求促使設備製造商為平板顯示器製造商開發容納更大尺寸的玻璃基板的新系統。現有的玻璃基板處理設備通常配置為容納最高至約 5 平方米的基板。在不久的將來預想配置容納超過 5 平方米基板尺寸的處理設備。

玻璃基板處理通常在叢集設備 (cluster tool) 中通過將基板經歷多個依次製程以在基板上形成元件、導體和絕緣體而實施。這些製程的每個通常在配置為實施單個步驟的生產製程的製程腔中實施。為了有效地完成全部次序的處理步驟，叢集設備包括多個與中央傳送腔連接的製程

腔。安裝在傳送腔中的機械手臂輔助製程腔和負載閉鎖腔之間的基板傳送。負載閉鎖腔允許基板在叢集設備的真空環境和工廠介面的周圍環境之間傳送。這種用於玻璃基板處理的叢集設備可從美國加州的 Santa Clara 市的應用材料公司的全資擁有子公司 AKT 公司購買。

由於用於製造平板顯示器的基板尺寸變大，用於這些基板的製造設備也在尺寸上變得更大。相應地，將真空腔（或負載閉鎖腔）彼此隔離的門或閘變得更大，或尤其是更長，原因在於兩個腔之間的槽式開口必須變得更寬以容納大寬度的基板通過槽式開口。閘門不斷增加的尺寸對兩個腔之間通過設置在圍繞閘門和腔壁之間的狹槽開口的合成橡膠密封而維持的良好的隔離密封帶來技術挑戰。

第 1A 圖示出了通過腔主體 106 形成並利用傳統的真空隔離閘門 110 選擇性密封的基板通道 108 的部分截面圖。傳統的真空隔離閘門通常由具有較長橫向跨度的鋁的平板構件組成。如第 1A-1B 圖所示，通過與剛性旋轉軸 104 連接的閘 102 向閘門 110 的中心施加閉合力。閘門 110 通過與軸 104 連接的致動器 118 在密封通道 108 的位置（第 1A 圖所示）和通道 108 的打開位置之間旋轉。密封件 116 設置在閘門 110 和腔主體 106 之間。

為獲得良好腔隔離而要求載入密封件 116 的力很大。如箭頭 112 所示，施加在閘門 110 中心附近的高負載導致閘門 110 的中心附近具有較高的負載力而閘門端部附近具有基本上較小的密封力。如虛線的軸 120 所示，由於閘門

110 在設置在腔主體 106 的壁內的軸承支架 114 和連接至閥門 110 的中心的閘 102 之間具有較長的跨度，軸 104 在負載下可能彎曲。在閥門 110 在閉合位置時，軸 104 的彎曲進一步惡化閥門的端部處的密封件的低負載條件。閥門的邊緣處的較低的密封力可導致通過通道 108 的不期望泄露。

爲了對於更加均勻的密封負載提供更加剛性的閥門，閥門和/或軸可由更厚的材料或具有更高模量的材料製造。然而，由於高強度材料通常較爲昂貴，並且在操作期間較大的負載閉鎖腔可能需要具有足夠的間隙以容納具有較大、高強度的門，因此這種方式增加負載閉鎖腔的成本。由於腔本身增加的材料和製造成本，以及抽空較大真空容積需要增加泵功率，因此較大的負載閉鎖腔並不合需要。另外，增加的真空容積通常需要增加對系統產量具有不利影響的抽真空時間。

已提出採用彎曲的真空隔離閥門以解決這些問題，並且在共同轉讓並先前引入的 2004 年 6 月 14 日申請的標題爲“CURVED SLIT VALVE DOOR”的美國專利申請序列號 No. 10/867, 100 中對其進行了描述。彎曲的真空隔離閥門的實施提出新的工程挑戰。例如，由於當按壓平面的腔壁以密封真空隔離閥門通道時閥門密封表面變成平面，因此應當容納彎曲的真空隔離閥門的投影長度的變化以防止閥門致動機構的過度磨損。另外，由於真空隔離閥門相對閥門密封表面旋轉，因此真空隔離閥門和閥門密封表面

之間的任何不平行度將導致這些表面之間的橫向移動。該橫向移動將導致密封件磨損和顆粒生成，並且在極端情形下，可導致密封件在密封管中不斷夾緊，而這可進一步導致永久性的密封件失效。

因此，需要一種改進的真空隔離閥門。

【發明內容】

本發明提供一種用於密封一腔中的基板傳送通道的設備的實施方式。在一個實施方式中，用於密封一腔中的基板傳送通道的設備包括一狹長的閥門構件，該狹長的閥門構件具有利用球狀接頭與致動器連接的密封表面。腔可為化學氣相沈積腔、負載閉鎖腔、測量腔、熱處理腔，或物理氣相沈積腔、負載閉鎖腔、基板傳送室或真空腔及其他的其中之一。

在另一實施方式中，用於密封一真空腔中的基板傳送通道的設備包括一狹長的閥門構件，該狹長的閥門構件具有通過球狀接頭與桿臂連接的凹進密封面。該球狀接頭配置為允許閥門構件圍繞球狀接頭的中心相對桿臂運動。

在另一實施方式中，用於密封一負載閉鎖腔中的基板傳送通道的設備包括一狹長的閥門構件，該狹長的閥門構件通過球狀接頭與致動器連接。球狀接頭配置為允許閥門構件圍繞球狀接頭的中心相對桿臂運動。在一個實施方式中，狹長的閥門的密封面為彎曲的。

【實施方式】

本發明主要提供尤其適合用於大面積基板處理腔中的改進的真空隔離閥門。該真空隔離閥門包括彎曲的密封面和撓性連接器，其適應閥門的投影長度的變化，從而延長閥門致動裝置的使用壽命，同時最小化與旋轉部件的緊固相關的不必要的微粒生成。以下所述的本發明可在諸如可從美國加州的 Santa Clara 市的應用材料公司的分公司 AKT 購買得到的平板處理系統中使用。然而，應當理解本發明可用於密封具有不同結構的其他類型的處理設備中的基板傳送通道。

第 2 圖為適合用於處理大面積基板（例如，具有大於約 0.16 平方米的平面面積的玻璃或聚合物基板）的處理系統 250 的一個實施方式的俯視平面圖。處理系統 250 典型地包括通過負載閉鎖腔 200 與工廠介面連接的傳送腔 208。傳送腔 208 具有設置在其中的至少一個真空機械手臂 234，其適於在多個週邊製程腔 232 和負載閉鎖腔 200 之間傳送基板。製程腔 232 可為化學氣相沈積腔、物理氣相沈積腔、計量腔或熱處理腔及其他。典型地，傳送腔 208 維持在真空條件下以消除在每個基板傳送後調節傳送腔 208 和各個製程腔 232 的壓力的必要。

工廠介面 212 一般包括多個基板存儲盒 238 和至少一個大氣機械手臂 236。盒 238 一般可移除地設置在形成於工廠介面 212 的一側上的多個間隔 240 中。大氣機械手臂 236 適於在盒 238 和負載閉鎖腔 200 之間傳送基板。典型

地，工廠介面 212 維持在或稍高於大氣壓力。

第 3 圖為第 2 圖的負載閉鎖腔 200 的一個實施方式的截面圖。負載閉鎖腔 200 包括真空隔離閥門組件 300，該組件適於密封工廠介面 212 和傳送腔 208 之間的通道（基板進出口）316。在由 Kurita 等人於 2003 年 10 月 20 日申請的標題為“LOAD LOCK CHAMBER FOR LARGE AREA SUBSTRATE PROCESSING SYSTEM”的美國臨時申請序列號 No. 60/512, 727 中，以及在由 Kurita 等於 1999 年 12 月 15 日申請的標題為“DUAL SUBSTRATE LOADLOCK PROCESS EQUIPMENT”的美國專利申請 No.09/464, 362 中描述了可能適於受益於本發明的負載閉鎖腔的一個實施例。一般認為本發明的真空隔離閥門組件 300 可與具有替代結構的負載閉鎖腔一起使用。一般還認為真空隔離閥門組件 300 還可用於選擇性密封形成在傳送腔 208、製程腔 232 或其他真空腔中的基板出口。

在第 3 圖所示的實施方式中，負載閉鎖腔 200 具有腔主體 312，其包括由真空密封的水平內壁 314 分隔的多個垂直堆疊的、與環境隔離的基板傳送腔。雖然在第 3 圖所示的實施方式中示出了三個單基板傳送腔 320、322、324，但應該理解負載閉鎖腔 200 的腔主體 312 可包括兩個或更多垂直堆疊的基板傳送腔。例如，負載閉鎖腔 200 可包括由 $N-1$ 個水平內壁 314 分隔的 N 個基板傳送腔，其中 N 為大於 1 的整數。

基板傳送腔 320、322、324 各配置為容納單個大面積

基板 210，從而各腔的容積可最小化以改善快速泵送和通風迴圈。在第 3 圖所示的實施方式中，每個基板傳送腔 320、322、324 具有小於約 2000 公升的內部容積，以及在一實施例中約 1400 公升的內部容積，以容納具有大於約 3.7 平方米的平面面積的基板，諸如大於或等於 5 平方米。可以構想，具有其他寬度、長度和/或高度的本發明的基板傳送腔可配置為容納不同尺寸的基板。

腔主體 312 包括第一側壁 302、第二側壁 304、第三側壁 306、底部 308 和頂部 310。第四側壁 318（第 3 圖中部分示出）與第三側壁 306 相對。主體 312 由適於在真空條件下使用的剛性材料製成。腔主體 312 由單塊鋁（例如，一塊）或其他適合材料製造，或由模組部分製造。

基板 210 由第一基板傳送腔 320 的底部 308 和限定第二基板傳送腔 322 和第三基板傳送腔 324 的內壁 314 之上的多個基板支架 344 支撐。基板支架 344 配置並分隔為在底部 308（或壁 314）上方的一定高度處支撐基板 210 以避免基板與腔主體 312 接觸。基板支架 344 配置為最小化基板的劃傷和污染。在第 3 圖所示的實施方式中，基板支架 344 為具有圓形上端 346 的不銹鋼銷。在 2003 年 3 月 5 日申請的美國專利 No. 6, 528, 767 中，在 2001 年 10 月 27 日申請的美國專利申請 No. 09/982, 406，以及 2003 年 2 月 27 日申請的美國專利申請 No. 60/376, 857 中描述了其他適合的基板支架。

每個基板傳送腔 320、322、324 的至少一個側壁包括

至少一個形成在該側壁中的出口 340，並且該出口與泵送系統 342 連接以有助於控制每個腔內部容積內的壓力。泵送系統 342 包括通風、泵送和流量控制，其能使泵送系統 342 選擇性對基板傳送腔 320、322、324 中預定一個通風或抽氣。在前文引入的由 Kurita 等人在 2003 年 10 月 20 日申請的標題為“LOAD LOCK CHAMBER FOR LARGE AREA SUBSTRATE PROCESSING SYSTEM”的美國臨時專利申請序列號 No. 60/512,712 中描述了適於受益於本發明的泵送系統的一個實施例。

限定在腔主體 312 中的每個基板傳送腔 320、322、324 包括兩個基板進出口 316。該進出口 316 配置為有助於大面積基板 210 從負載閉鎖腔 200 進出。在第 3 圖所示的實施方式中，每個基板傳送腔 320、322、324 的基板進出口 316 設置在腔主體 312 的相對側。然而，進出口 316 也可選地設置在主體 312 的相鄰壁。在一實施方式中，第一基板進出口 316 和第二基板進出口 316 的寬度為，但不限於，至少 1365 毫米。

每個基板進出口 316 利用各自真空隔離閥門組件 300 選擇性密封，該真空隔離閥門組件適於選擇性將第一基板傳送腔 320 與傳送腔 208 和工廠介面 212 的環境隔離。每個真空隔離閥門組件 300 通過至少一個致動器 330 在開口位置和閉合位置之間移動。(一個致動器 330 通常設置在第 3 圖的腔主體 312 外部的第四壁 318 上)。

第 4 圖為經過真空隔離閥門組件 300 的其中之一的負

載閉鎖腔 200 的水平截面圖。真空隔離閥門組件 300 包括通過桿臂 413 與至少第一軸 404 連接的閥門構件 402。第一軸 404 和桿臂 413 通過致動器 330 旋轉以在開口和閉合位置之間移動閥門構件 402。在第 4 圖所示的實施方式中，真空隔離閥門組件 300 包括通過第二桿臂 413 與閥門構件 402 連接的第二軸 406。所示與腔主體 312 的第三壁 306 外部連接的第二致動器 430 用於結合致動器 330 以移動閥門構件 402。第二致動器 430 與致動器 320 協作以旋轉閥門構件 402。第一致動器 330 和第二致動器 430 可為液壓汽缸、氣動汽缸、電機或適合用於旋轉軸 404、406 的其他致動器。

與每個軸 404、406 連接的桿臂 413 通過撓性連接器組件 419 連接至閥門構件 402。撓性連接器組件 419 包括球狀接頭 460 和連接構件 450，該撓性連接器組件允許閥門構件 402 撓曲、改變長度、旋轉以及彎曲而不會妨礙軸 404、406 或所用的其他部件移動閥門構件 402。球狀接頭 460 有助於閥門構件 402 相對於桿臂 413 在至少兩個平面內的旋轉。

參照第 5A 圖所示的實施方式，撓性連接器組件 419 包括連接構件 450、球狀接頭 460、至少一個彈性襯套 411、推力墊圈 421、間隔墊 423 和固持件 580。連接構件 450 可為將閥門構件 402 與桿臂 413 緊固的任意適合結構，並且在第 5A 圖所示的實施方式中，該連接構件為鐘形螺栓 410 和螺母 415。螺母 415 可利用鎖緊裝置固定，諸如固定

螺絲、鎖緊粘合劑、線、塑膠插塞、彈簧、固持環或其他適合的鎖緊裝置。在第 5A 圖所示的實施方式中，鎖緊裝置為固持環 582，其按壓在鐘形螺栓 410 上以防止螺母 415 的不經意旋轉。

彈性襯套 411 設置在形成於閥門構件 402 中的凹部 530 中。凹部 530 包括允許鐘形螺栓 410 貫穿閥門構件 402 的孔 532。鐘形螺栓 410 還貫穿襯套 411 的孔 504。鐘形螺栓 410 的頭 502 防止鐘形螺栓 401 貫穿彈性襯套 411。彈性襯套 411 的彈性允許鐘形螺栓 410 相對閥門構件 402 全方位旋轉（即，在至少兩個平面內，例如圍繞 x 和 z 軸，圍繞樞軸點 590 旋轉）。

彈性襯套 411 可由諸如聚合物的彈性材料製成，或製成爲彈簧形式。適合的聚合物材料的實施例包括諸如聚亞安酯、聚醯胺-醯亞胺、TORLON[®]、VITON[®]、或其他適合的彈性材料的合成橡膠和軟質塑膠。可組成彈性襯套 411 的其他彈性材料包括由金屬或其他適合的彈性材料形成的彈簧結構，諸如 Belleville 彈簧。

在一個實施方式中，彈性襯套 411 的孔 504 可具有大於鐘形螺栓 410 的直徑 506 的內徑。因此，鐘形螺栓 410 可在彈性襯套 411 內橫向移動，從而容許閥門構件 402 相對桿臂 413 的橫向移動。

推力墊圈 421 設置在桿臂 413 和閥門構件 402 之間。推力墊圈 421 提供柔性構件以增加閥門構件 402 和桿臂 413 之間的摩擦阻力，從而增加了基本上保持在閥門構件

402 的連續打開和閉合迴圈之間閥門構件 402 相對腔密封表面方位的剛性和記憶。推力墊圈 421 一般為諸如聚合物的非金屬材料，其防止桿臂 413 和閥門構件 402 之間的金屬與金屬的接觸。在一實施方式中，推力墊圈 421 由 PEEK（聚醚醚酮）製成。

球狀接頭 460 設置在形成於桿臂 413 中的凹部 540 中。間隔墊 423 設置在連球狀接頭 460 和桿臂 413 之間以防止金屬與金屬的接觸。在一實施方式中，間隔墊 423 由諸如 PEEK 的聚合物製造。

球狀接頭 460 包括載體 564 中俘獲的球 562。球 562 和載體 564 由任何允許球 562 在載體 564 內旋轉而不會產生微粒或磨傷的合適材料製成。在一實施方式中，球 562 和載體 564 由不銹鋼製造。

鐘形螺栓 410 貫穿形成在凹部 540 中的孔 542 和形成在球 562 中的孔 566。螺母 415 螺紋連接在鐘形螺栓 410 上，螺母 415 以允許閥門構件 402 圍繞限定在球 562 的中心處的樞軸點 592 相對桿臂 413 全方位旋轉的方式，將球狀接頭 460 和桿臂 413 俘獲至閥門構件 402。

固持件 430 與桿臂 413 連接以將球狀接頭 460 與桿臂連接。在一實施方式中，固持件 480 包括嚙合形成在凹部 540 中的母螺紋的螺紋部分。固持件 480 可包括諸如扳手鍵或槽的驅動機構，以有助於旋轉固持件 480。

一般認為球狀接頭 460 可位於靠近或在閥門構件 402 或桿臂 413 的任意之一中。然而，為了最小化閥門構件 402

的密封表面相對於圍繞基板進出口 316 的腔主體 312 的密封表面的移動，在球 562 中心的樞軸點 590 應當設置為接近圍繞基板進出口 316 的密封表面。因此，在閥門構件 402 的密封表面在與桿臂 413 相對的閥門構件 402 的一側上的實施方式中，球狀接頭 460 可如第 5B 圖所示的設置在閥門構件 402 中。相反地，在閥門構件 402 的密封表面在與桿臂 413 相同的閥門構件 402 的一側上的實施方式中，球狀接頭 460 可如第 5B 圖所示的設置在桿臂 403 中。另外，由於球狀接頭 460 保持閥門構件 402 和腔主體 316 的密封表面之間良好的平行度，因此，使用球狀接頭 460 還有益於具有平面的密封表面的閥門構件的應用中以最大化密封壽命並最小化密封磨損。

回到第 4 圖，側壁 306、318 包括形成在其中用於容納至少一部分桿臂 413 的凹部 416，從而允許腔主體 316 的寬度和內部容積最小化。每個軸 404、406 還分別通過外部致動器臂 414 與致動器 330、430 連接。每個外部致動器臂 414 和軸 404、406 可為花鍵、楔形或另外設計以防止二者之間的旋轉滑動。

每個軸 404、406 貫穿密封包裝組件 408，其在維持腔主體 312 的真空完整性的同時，允許軸的旋轉。密封包裝組件 408 通常安裝在腔主體 312 的外部以最小化腔主體 312 的寬度和內部容積。

第 6A-6B 圖為打開和閉合位置的閥門構件 402 的截面圖。第 6A 圖示出了打開位置的彎曲真空隔離閥門。在打

開位置，閥門構件 402 為彎曲的，並且彈性襯套 411 的偏轉和球狀接頭 460 內的球 562 的旋轉在桿臂 413 和閥門構件 402 之間的第一方位上容納鐘形螺栓 410。當與桿臂 413 連接的致動器 330、430 旋轉閥門構件 402 至閉合位置時，閥門構件 402 變平，按壓腔主體以關閉真空隔離閥門通道 316。當閥門構件 402 變平時，通過撓性連接器組件 419 與桿臂 413 連接的端部向外移動。在打開和閉合位置（例如，彎曲和變平）的閥門構件 402 的投影長度之間的差別可由第 6A-B 圖中所示的延伸自閥門構件 402 端部的虛線 600、602 的偏移表示。閥門構件 402 的擴展致使鐘形螺栓 410 改變方位並相對桿臂 413 成角度傾斜。彈性襯套 411 還允許鐘形螺栓 410 的橫向移動以容許補償閥門構件 402 的長度變化，同時球狀接頭 460 容許鐘形螺栓 410 的角度方向的變化。撓性連接器組件 419 還允許桿臂 413 基本上相對貫穿腔主體 316 的軸 404、406 保持方向不變。除由彎曲閥門構件 402 的伸直引起的移動外，當閥門構件 402 的表面轉動以在接觸基礎上與腔壁對齊時，通過撓性連接器組件 419 的球狀接頭 460 還提供在第二平面中的旋轉。

第 7 圖為密封包裝組件 408 的一個實施方式的截面圖。密封包裝組件 408 包括罩 702、內軸承 704、外軸承 706 和一個或多個軸密封件 708。罩 702 通常通過多個緊固件 710 與腔主體 312 連接。O 型環 712 設置在罩 702 和腔主體 312 之間以提供二者之間的真空密封。

罩 702 包括允許軸 406 貫穿罩 702 的通孔 714。孔 714

在每個端部具有接收內軸承 704 和外軸承 706 的擴孔。軸承 704、706 圍繞軸 406 壓配合以輔助旋轉。在第 7 圖所示的實施方式中，軸承 704、706 為十字輓子軸承。

一個或多個軸密封件 708 設置在孔 714 中並提供第二軸 406 和罩 702 之間的動態真空密封。在第 7 圖所示的實施方式中，所示多個軸密封 708 由間隔墊 716 分隔。

第二軸 406 的內端 720 以保證從軸 406 到臂 413 的旋轉運動傳送的方式與桿臂 413 連接。例如，桿臂 413 可與軸 406 匹配或包括鍵以保證旋轉。可選地，桿臂 413 可與軸 406 夾緊、銷釘、壓配合、焊接或接合。

第 8 圖示出了桿臂 413 的一個實施方式的透視圖。第一軸 404 的外端 740 以確保旋轉運動時外部致動器臂 414 的運動傳送至第一軸 404 的方式與外部致動器臂 414 連接。第二軸 406 類似連接。例如，外部致動器臂 414 可與軸 404 配合或包括鍵 802 以保證旋轉。可選地，外部臂賺的錢 14 可與軸 404 夾緊、銷釘、壓配、焊接或接合。

第 9-10 圖為閥門構件 402 的一個實施方式的前視圖和俯視圖。閥門構件 402 通常為狹長的，並由鋁或其他適合材料製造。閥門構件 402 包括主側部 902、904，次側部 906、908，密封面 910 和背側 912。分別一個桿臂 413 通過撓性連接器組件 419 與閥門構件 402 的背側 912 的相對端部連接，靠近次側部 906、908。在一個實施方式中，閥門構件 402 為矩形並具有次側部 906、908 之間至少 1260 毫米的寬度。應該理解，閥門構件 402 的寬度可更長或更短以容

納不同尺寸的基板。

密封壓蓋 914 形成在側部 902、904、906、908 向內的密封面 910 中。密封壓蓋 914 圍繞閥門構件 402 的中心部分，其覆蓋通入腔主體 312 的基板進出口 316。密封件 916 設置在密封壓蓋 914 中並密封閥門構件 402 於腔主體 316。密封件 916 通常配置為當閥門構件 402 由致動器 330、430 壓縮時防止閥門構件與腔主體 316 接觸。在一個實施方式中，密封件 916 包括由含氟聚合物和其他適合材料製造的 O 型環。其他密封材料的實施例包括氟碳化合物 (fkm) 或全氟橡膠 (ffkm)、腈橡膠 (nbr) 和聚矽酮。應該理解，密封件 916 和密封壓蓋 914 可選地設置在腔主體 316 上。

至少閥門構件 402 的密封面 910 相對連接次側部 906、908 的主軸 1002 彎曲。主軸 1002 平行於由閥門構件 402 密封於腔主體 316 的密封表面 1012 限定的虛線 1000。為清晰可見，在第 10 圖中以放大的間隔分開關係示出了密封表面 1012 和構件 402。虛線 1000 還可平行於軸 404、406 並垂直於次側部 906、908。在第 10 圖所示的實施方式中，密封面 910 相對虛線 1000 凸起，從而當閥門構件 402 關閉時，密封面 910 的中心首先接觸腔主體 312，因此在閥門構件 402 內產生彈力。

在操作中，設置在次側部 906、908 處與桿臂 413 連接的致動器 330、430 引起閥門構件 402 旋轉閉合。由於致動器 330、430 引起的在彎曲閥門上的負載力在第 11 圖中以

箭頭 1102 示出。當門旋轉閉合時，通過彈性襯套 411 調節產生鐘形螺栓 410 的橫向移動，從而允許相對桿臂 413 的縱向移動。由於閥門構件 402 的彎曲，閥門構件 402 的中心首先接觸腔主體 312。由於致動器 330、430 的力導致閥門構件 312 變平，因此閥門構件 402 的彎曲產生增加密封件 916 在閥門構件 402 中心區域中的彈力。由於閥門構件 402 的彈力而引起的負載力在第 11 圖中以箭頭 1104 示出。經由致動器 330、430 施加的較高的閥門端部負載的組合由於閥門構件 402 的中心彈力而抵消以均勻地壓縮並安裝圍繞基板進出口 316 的密封件 916。組合的負載力 1102、1104 的總和在第 11 圖中以箭頭 1106 示出。在致動器的組合力由閥門構件 402 產生的彈力的情形下，變平的密封面 910 提供圍繞通過腔主體 312 的通道的密封件 916 的均勻負載，從而確保圍繞通道週邊的均勻並可靠的真空密封，同時增加密封壽命。密封面 910 的彎曲量可通過對預定的閥門幾何結構的梁撓度分析和所需的真空條件來確定。

另外，由於第一軸 404 和第二軸 406 相對閥門構件 402 和負載閉鎖腔 200 的寬度較短，因此軸的撓度較小，從而允許從致動器 330、430 到閥門構件 402 的更有效的力的傳送。較短的軸 404、406 還允許採用較小的軸直徑，從而降低為了堅固而要求較大直徑的長軸以及附屬的較大尺寸硬體相關的成本。另外地，由於內部致動器臂 412 設置在形成於腔主體 316 中的凹部 416 中，因此對於預定的基板進

出口的寬度，負載閉鎖腔 200 的寬度和內部容積可最小化，這有益地降低製造負載閉鎖腔 200 的成本並通過在操作期間減少通風和抽氣所需的負載閉鎖腔 200 的容積而增加產量。

第 12 圖為另一實施方式的負載閉鎖腔 1200 的部分截面圖。除與閥門構件 402 的相對端部連接的致動器 1202、1204 設置在腔主體 1212 的內部以外，負載閉鎖腔 1200 基本上類似於以上所述的負載閉鎖腔。

雖然前述提供了本發明的較佳實施方式，但在不偏離由以下申請專利範圍限定的本發明的基本範圍內，可設計本發明的其他和進一步的實施方式。

【圖式簡單說明】

因此為了獲得並且更詳細地理解本發明的以上所述特徵，將參照附圖中示出的實施例對以上簡要所述的本發明進行更具體描述。

第 1A 圖為具有利用傳統的真隔離閥門選擇性密封的基板通道的腔的部分截面圖；

第 1B 圖為在腔主體移除後閥門致動器和圖 1A 的傳統的真隔離閥門的側視圖；

第 2 圖為具有本發明的負載閉鎖腔的用於處理大面積基板的處理系統的一個實施方式的俯視平面圖；

第 3 圖為沿著第 2 圖的截面線 3--3 提取的負載閉鎖腔的截面圖；

第 4 圖為沿著第 3 圖的截面線 4--4 提取的負載閉鎖腔的截面圖；

第 5A 圖為撓性連接器組件的一個實施方式的部分截面圖；

第 5B 圖為撓性連接器組件的另一實施方式的部分截面圖；

第 6A 圖為在開口位置的彎曲的真空隔離閥門的一個實施方式的截面圖；

第 6B 圖為旋轉關閉的彎曲真空隔離閥門的一個實施方式的截面圖；

第 7 圖為沿著第 4 圖的截面線 5--5 提取的密封包裝組件的一個實施方式的截面圖；

第 8 圖為第 2 圖的負載閉鎖腔的一個實施方式的剖面部分側視圖；

第 9 和 10 圖為閥門構件的一個實施方式的前視圖和俯視圖；

第 11 圖為表示閥門構件上的密封力的示意圖；以及

第 12 圖為負載閉鎖腔的另一實施方式的部分截面圖。

為有助於理解，附圖中盡可能地使用相同的附圖標記表示共同的元件。一般認為在沒有進一步敘述下，一個實施方式的元件和特徵可有利地並入在其他實施方式中。

然而，應當注意，附圖僅示出了本發明的示例性實施方式，並因此不能認為是對本發明範圍的限定，本發明可允許其他等同的有效實施例。

【主要元件符號說明】

102	閘	104	旋轉軸
106	腔主體	108	基板通道
110	真空隔離閥門	112	箭頭
114	軸承支架	116	密封件
118	致動器	120	軸
200	負載閉鎖腔	208	傳送腔
210	基板	212	工廠介面
232	製程腔	234	真空機械手臂
236	大氣機械手臂	238	基板存儲盒
240	間隔	250	處理系統
300	隔離閥門組件	302	第一側壁
304	第二側壁	306	第三側壁
308	底部	310	頂部
312	腔主體	314	水平內壁
316	基板進出口	318	第四側壁
320	單基板傳送腔	322	單基板傳送腔
324	單基板傳送腔	330	致動器
340	出口	342	泵送系統
344	基板支架	346	圓形上端
402	閥門構件	404	第一軸
406	第二軸	408	密封包裝組件
410	鐘形螺栓	411	彈性襯套

412	內部致動器臂	413	桿臂
414	外部致動器臂	415	螺母
416	凹部	419	撓性連接器組件
421	推力墊圈	423	間隔墊
430	致動器	450	連接構件
460	球狀接頭	480	固持件
502	頭	504	孔
506	鐘形螺栓的直徑	530	凹部
532	孔	540	凹部
542	孔	562	球
564	載體	566	孔
580	固持件	582	固持環
590	樞軸點	592	樞軸點
600	虛線	602	虛線
702	罩	704	內軸承
706	外軸承	708	軸密封件
710	緊固件	712	O型環
714	通孔	716	間隔墊
718	固持環	720	內端
740	外端	802	鍵
902	主側部	904	主側部
906	次側部	908	次側部
910	密封面	912	背側
914	密封壓蓋	916	密封件

200809123

1000	虛線	1002	主軸
1012	密封表面	1102	箭頭
1104	箭頭	1106	箭頭
1200	負載閉鎖腔	1202	致動器
1204	致動器	1212	腔主體

五、中文發明摘要：

本發明提供了一種用於密封一腔中的基板傳送通道的設備的實施方式。在一個實施方式中，用於密封一腔中的基板傳送通道的設備包括一狹長的閘門構件，該狹長的閘門構件通過球狀接頭與致動器連接。球狀接頭配置為允許閘門構件圍繞球狀接頭的相對桿臂運動。在一個實施方式中，該狹長的閘門的一密封面為彎曲的。在另一實施方式中，該腔為化學氣相沈積腔、負載閉鎖腔、計量腔、熱處理腔，或物理氣相沈積腔、負載閉鎖腔、基板傳送腔或真空腔的其中之一。

六、英文發明摘要：

Embodiments of an apparatus for sealing a substrate transfer passage in a chamber are provided. In one embodiment, an apparatus for sealing a substrate transfer passage in a chamber includes an elongated door member coupled to an actuator by a ball joint. The ball joint is configured to allow movement of the door member relative to the lever arm around a center of the ball joint. In one embodiment, a sealing face of the elongated door is curved. In another embodiment, the chamber is one of a chemical vapor deposition chamber, a load lock chamber, a metrology chamber, a thermal processing chamber, or a physical vapor disposition chamber, a load lock chamber, a substrate transfer chamber or a vacuum chamber.

十、申請專利範圍：

1. 一種腔，包括：

一腔主體，具有第一基板傳送口；

一閥門構件，具有可定位地選擇性密封所述第一基板傳送口的一密封面；

一桿臂；以及

一球狀接頭，其將所述桿臂與真空隔離閥門連接，其中所述球狀接頭允許所述桿臂圍繞至少兩個軸旋轉。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的腔，進一步包括：

一第二球狀接頭；以及

一第二桿臂，其具有與貫穿所述腔主體設置的第二軸連接的第一端，以及通過所述第二球狀接頭與所述真空隔離閥門的第二端連接的第二端。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的腔，其中所述腔主體進一步包括：

多個堆疊的單基板傳送腔。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的腔，其中所述密封面具有凸曲率。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的腔，其中所述腔為化學氣

相沈積腔、負載閉鎖腔、計量腔、熱處理腔，或物理氣相沈積腔、負載閉鎖腔、基板傳送腔或真空腔的其中之一。

6. 一種處理系統，包括：

一傳送腔，具有多個基板傳送口，至少一個所述基板傳送口具有一基本平面的密封表面；以及

一負載閉鎖腔，與所述傳送腔連接，所述負載閉鎖腔包括：

一腔主體，具有第一基板傳送口和至少第二基板傳送口；

一閥門構件，具有對於所述傳送腔的所述密封表面可定位地選擇性密封所述第一基板傳送口的彎曲密封面；

一桿臂；以及

一球狀接頭，通過當所述閥門構件的密封面受力與所述傳送腔的平面密封表面接觸而變平時，允許所述閥門構件相對所述桿臂圍繞所述球狀接頭的中心旋轉的方式將所述桿臂與所述閥門構件連接。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的系統，其中負載閉鎖腔的所述球狀接頭進一步包括：

一球；

一載體，容納所述球並允許所述球在其中旋轉；以及

一軸，延伸貫穿所述球和載體，所述軸將所述閥門構件與所述桿臂連接。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的系統，其中負載閉鎖腔的所述桿臂進一步包括：

一凹部，具有設置在其中的所述球和載體。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的系統，其中負載閉鎖腔的所述閥門構件進一步包括：

一凹部，具有設置在其中的一彈性襯套，並且其中所述軸延伸穿過一貫穿所述彈性襯套形成的間隙孔，以允許所述軸相對所述閥門構件橫向移動。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述的系統，其中負載閉鎖腔的所述閥門構件進一步包括：

一凹部，具有設置在其中的所述球和載體。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述的系統，其中所述閥門構件的凹部形成在一密封壓蓋的向外的所述密封表面中。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述的系統，其中負載閉鎖腔的所述桿臂進一步包括：

一凹部，具有設置在其中的彈性襯套，並且其中所述

軸延伸穿過一貫穿所述彈性襯套形成的間隙孔，以允許所述軸相對所述閥門構件橫向移動。

13. 如申請專利範圍第 7 項所述的系統，其中所述球和所述載體由不銹鋼製造。

14. 一種用於密封一基板進出口的方法，包括：

致動第一桿臂和第二桿臂，以旋轉一閥門構件的彎曲密封面至接觸一平面的密封表面，所述桿臂通過各自球狀接頭與所述閥門構件連接；以及

將所述閥門構件的彎曲密封面對於所述平面的密封表面變平，以密封一負載閉鎖腔和一傳送腔之間的一基板進出口，其中所述變平步驟導致所述閥門的端部圍繞所述球狀接頭旋轉。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中所述變平步驟進一步包括：

圍繞貫穿所述球狀接頭限定的第一軸旋轉所述閥門構件，以基本將所述密封面與所述密封表面對齊；以及

當所述閥門變平時，圍繞貫穿各自球狀接頭限定的第二軸和第三軸旋轉所述閥門構件的端部。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中所述變平步

驟進一步包括：

橫向向外移動所述閥門構件的端部。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述的方法，其中所述球狀接頭包括延伸貫穿一球的軸，並且其中橫向向外移動所述閥門構件的端部進一步包括：

向外移動所述軸的端部，其中所述軸的向外移動係旋轉所述球。

18. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中所述變平步驟進一步包括：

旋轉設置在所述閥門構件的一凹部中的球。

19. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中所述變平步驟進一步包括：

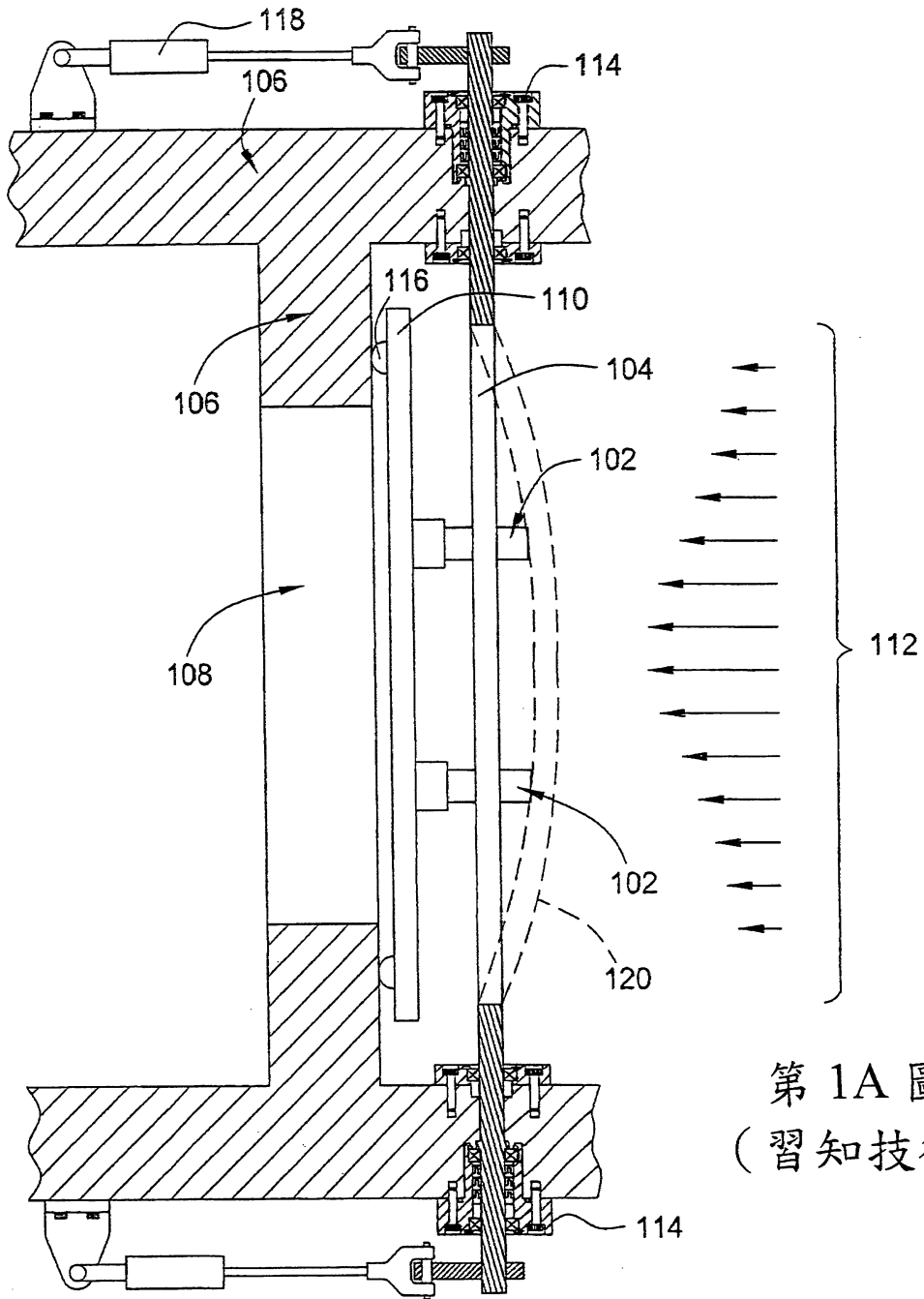
旋轉設置在所述桿臂的一凹部中的球。

20. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中旋轉所述閥門構件的彎曲密封面至接觸所述平面的密封表面，進一步包括：

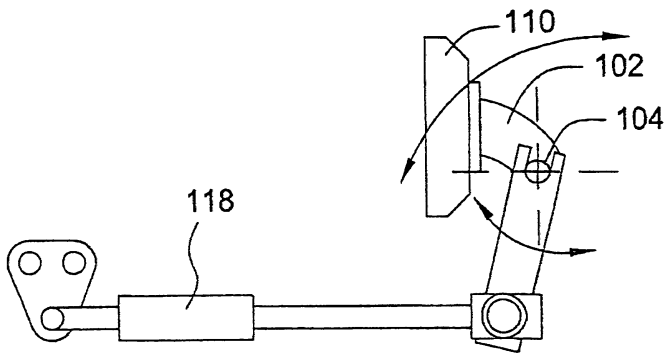
在將所述閥門構件的端部接觸所述平面的密封表面之前，將所述閥門構件的中心部分接觸所述平面的密封表面，其中所述球狀接頭將所述閥門構件的端部與所述桿臂

200809123

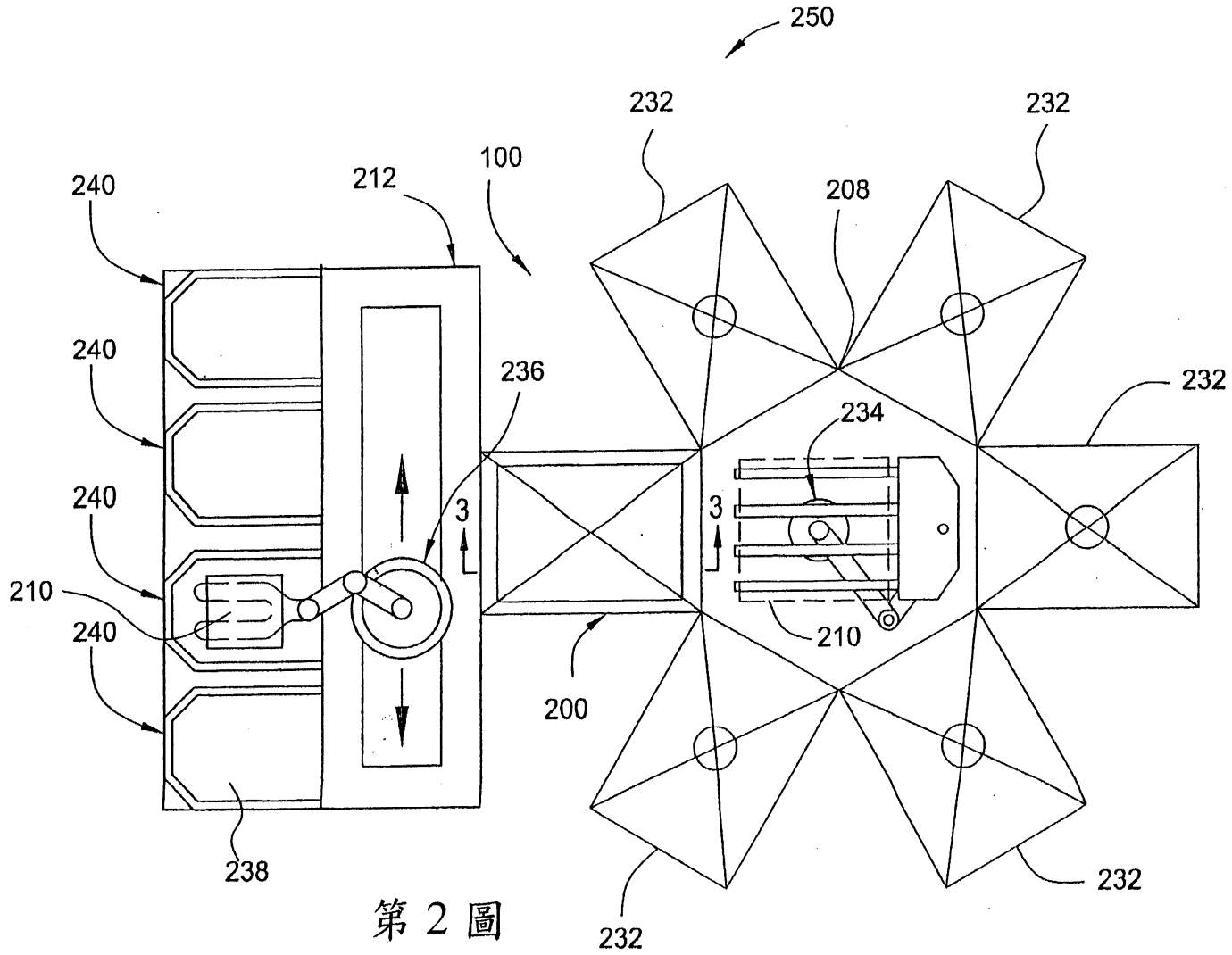
連接。



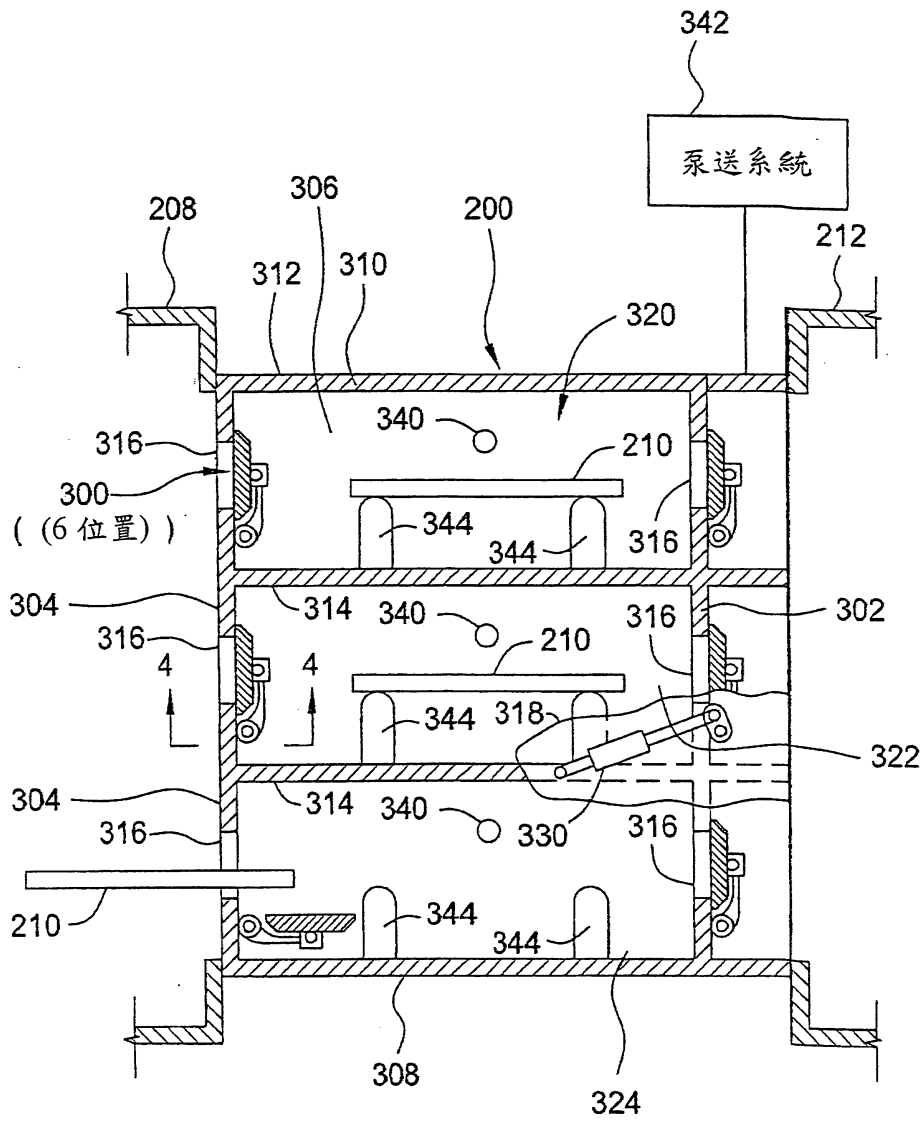
第 1A 圖
(習知技術)



第 1B 圖
(習知技術)

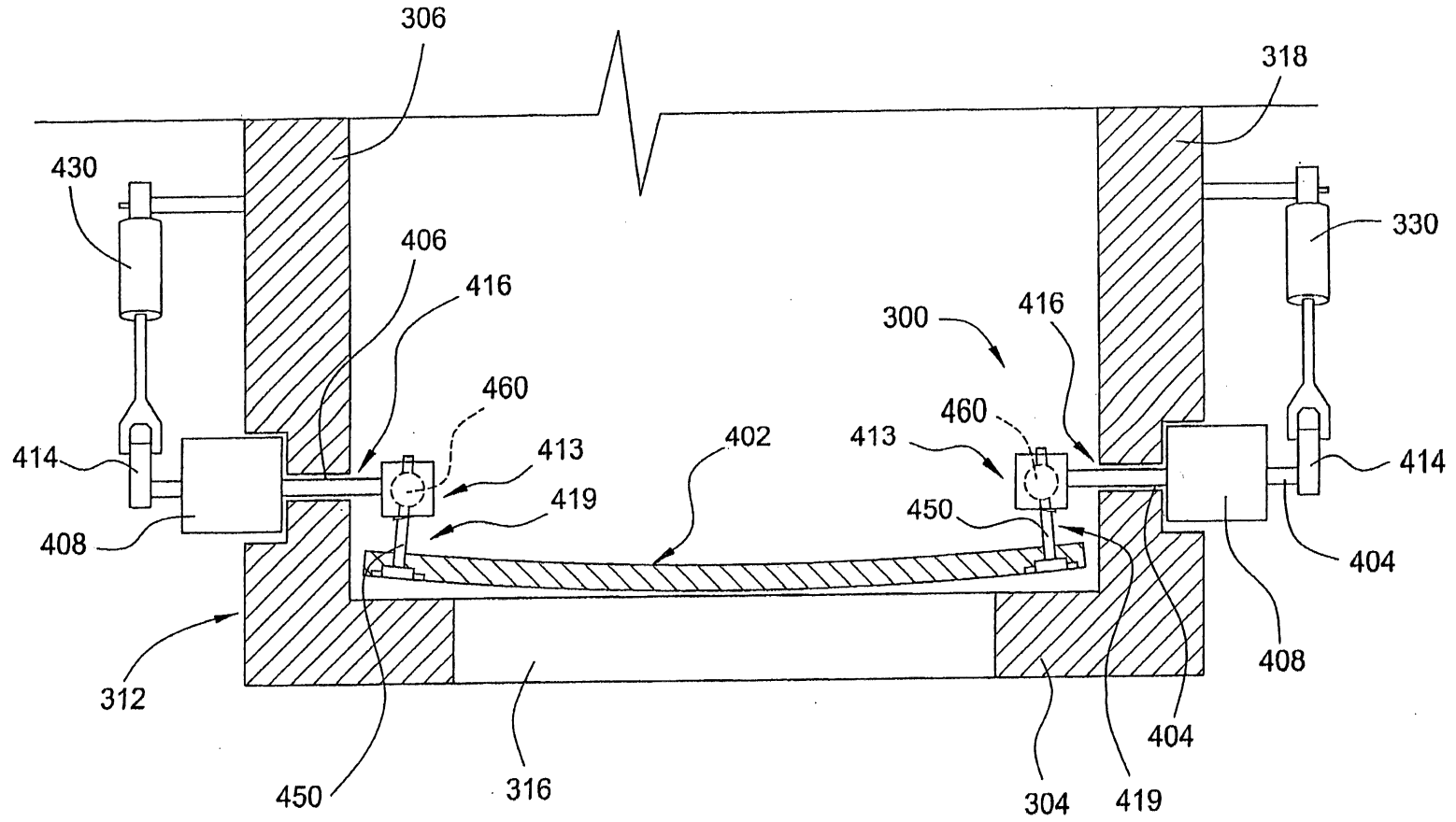


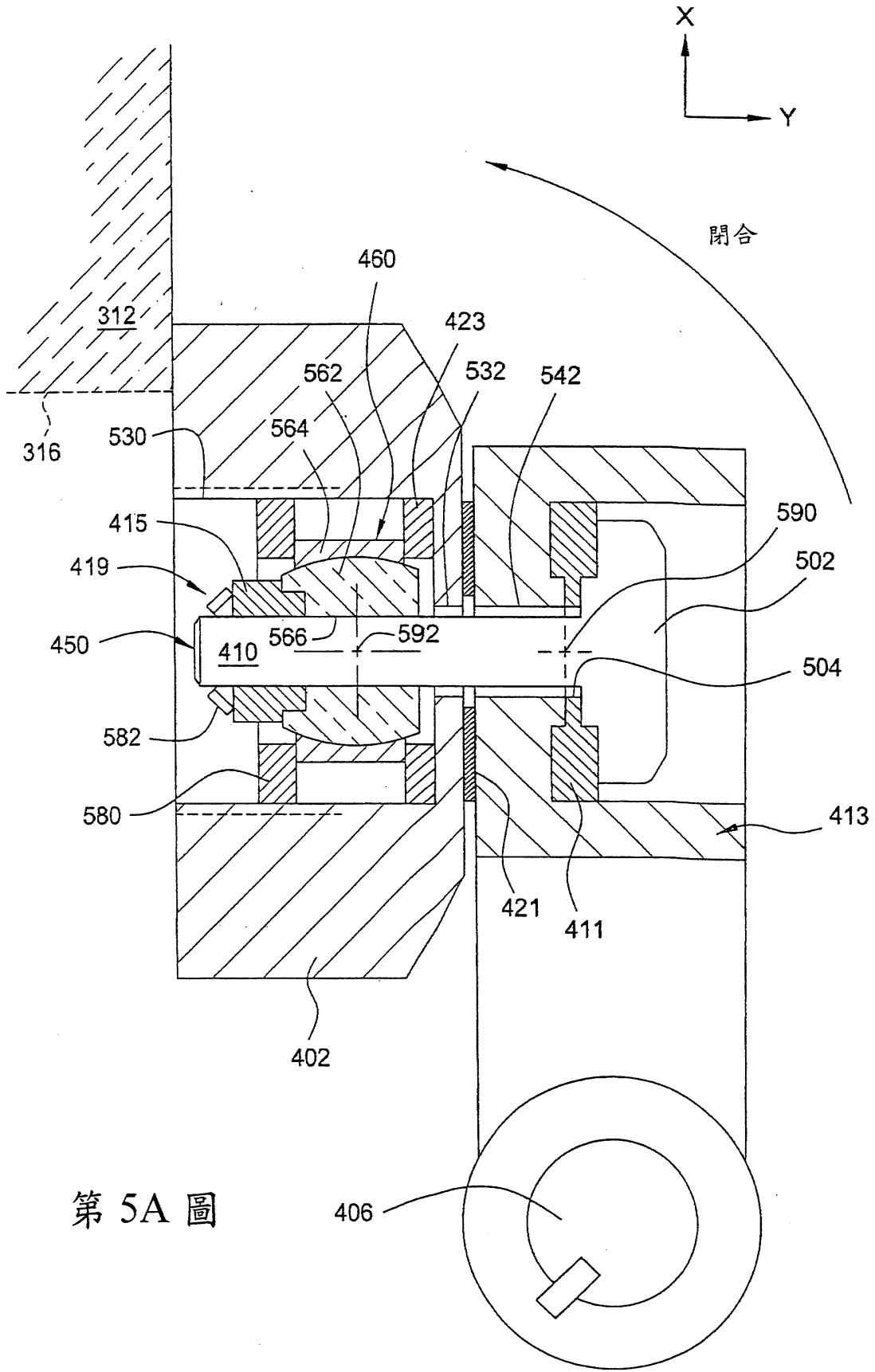
第 2 圖

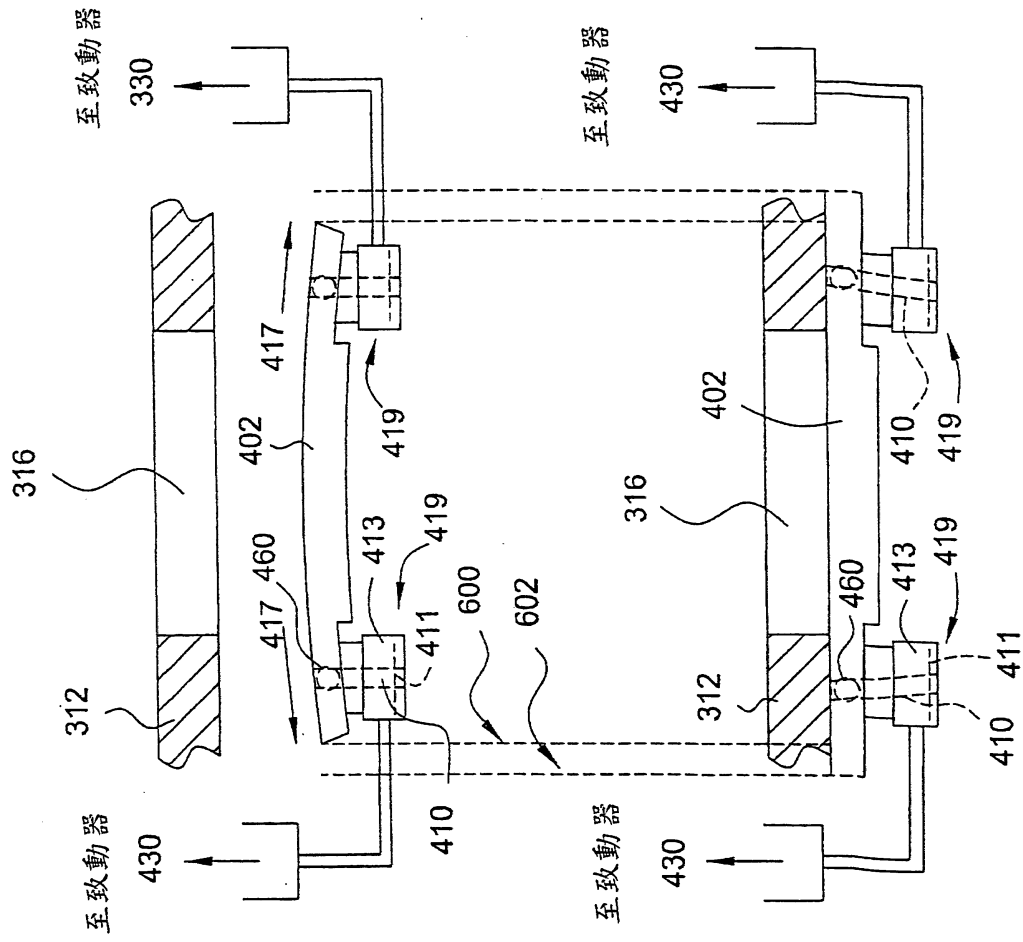


第 3 圖

第 4 圖

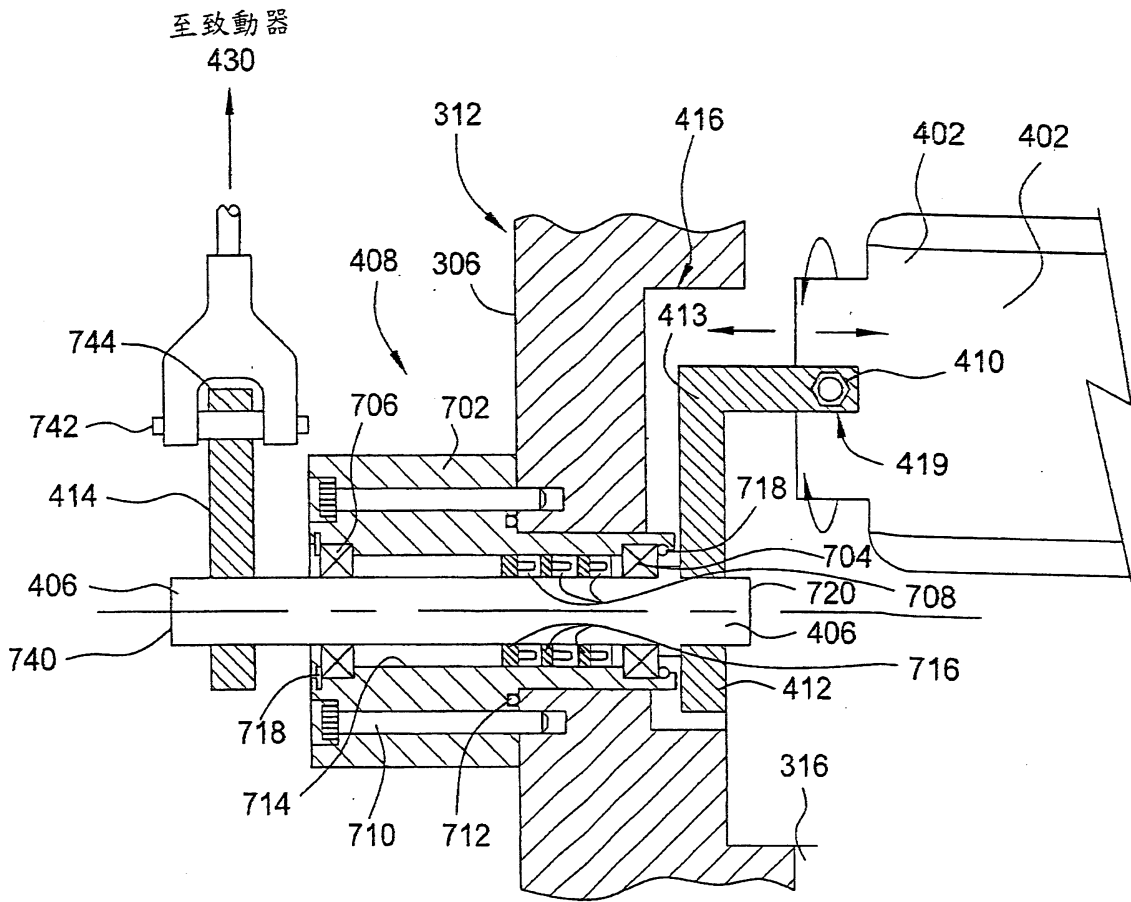






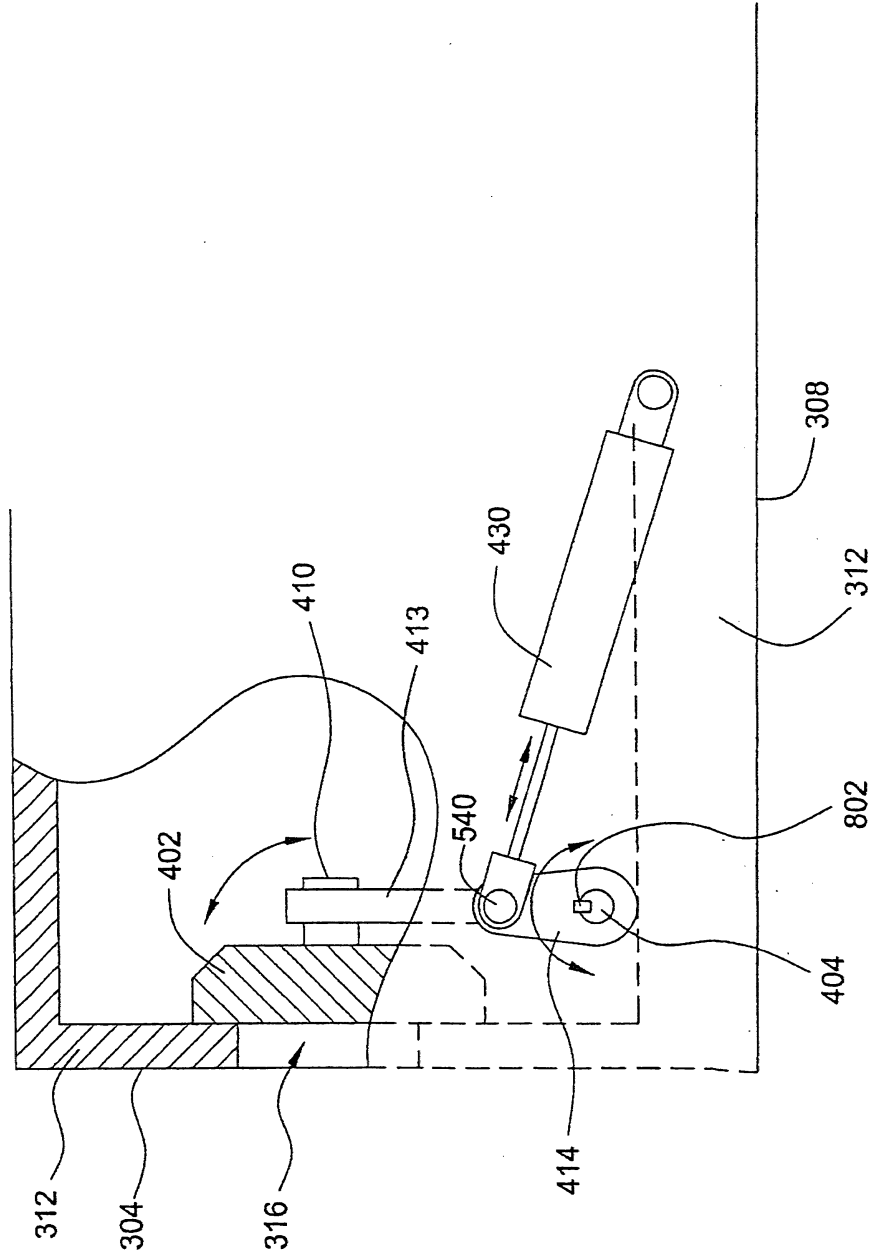
第 6A 圖

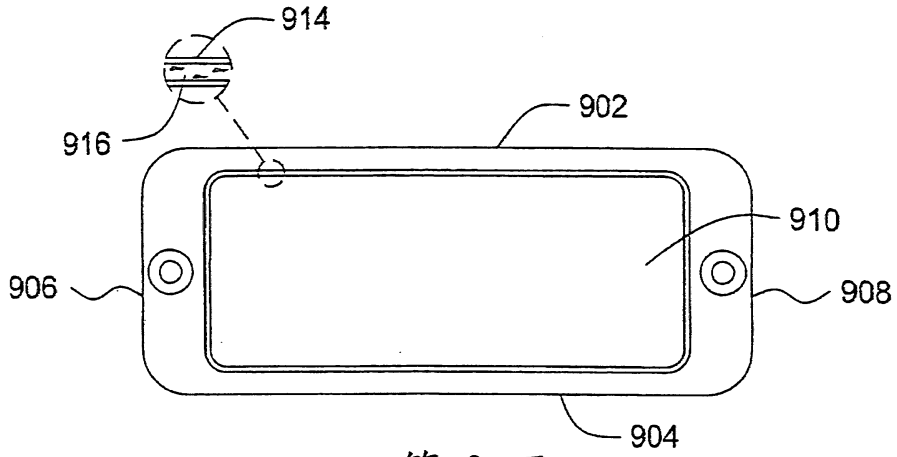
第 6B 圖



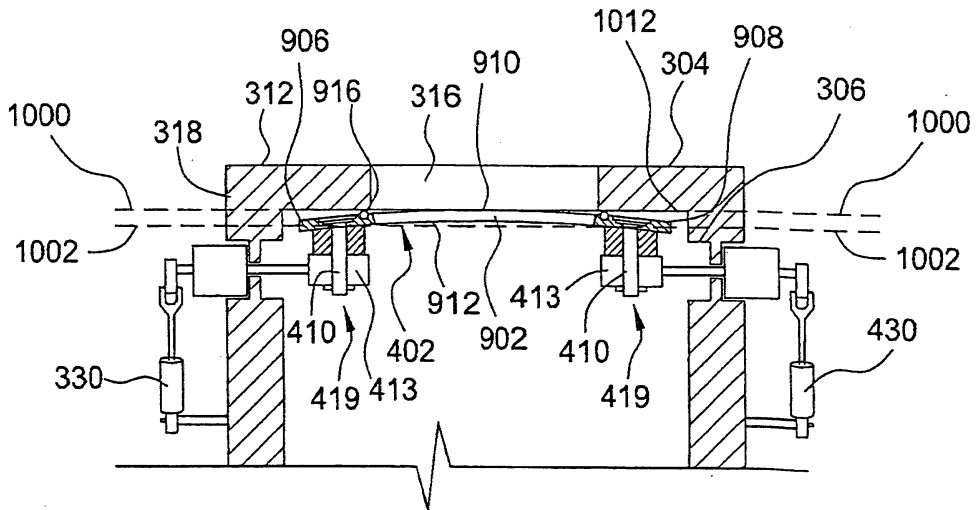
第 7 圖

第 8 圖

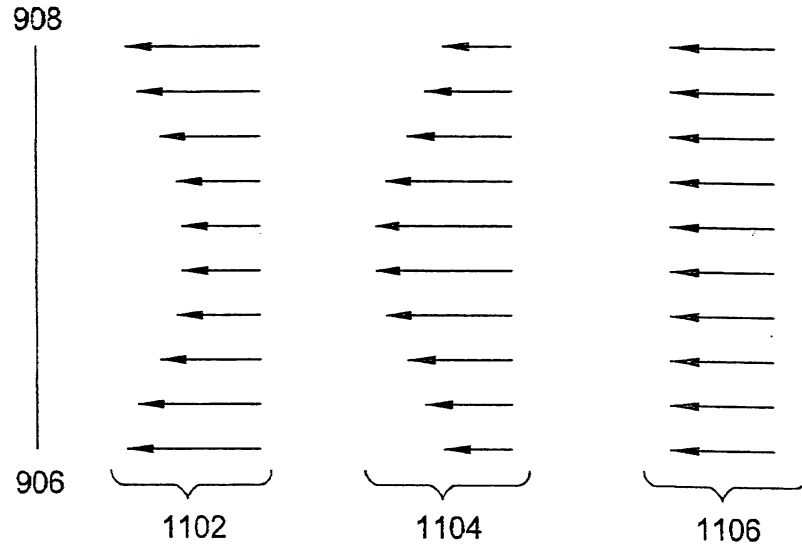




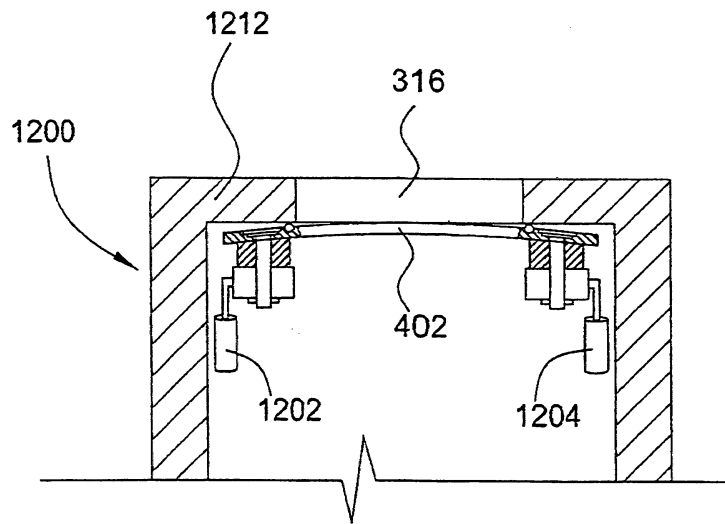
第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 5A 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

312 腔主體	316 基板進出口
402 閥門構件	406 第二軸
410 鐘形螺栓	411 彈性襯套
413 桿臂	415 螺母
419 撓性連接器組件	421 推力墊圈
423 間隔墊	450 連接構件
460 球狀接頭	502 頭
504 孔	530 凹部
532 孔	542 孔
562 球	564 載體
566 孔	580 固持件
582 固持環	590 樞軸點
592 樞軸點	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無