

公告本

申請日期	89.12.5
案 號	89125849
類 別	H01K 21/00

A4
C4

495806

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	連續晶圓處理機構
	英 文	Serial Wafer Handling Mechanism
二、發明人 創作	姓 名	1.凱文 托馬斯 萊恩 4.恩尼斯特 艾弗瑞特 艾倫 2.彼得 勞倫斯 凱樂曼 5.羅傑 布拉德佛特 費雪 3.法蘭克 辛克萊
	國 籍	美 國
	住、居所	1.美國,麻州 01887,威明頓市,馬里昂街 54 號 2.美國,麻州 01929,艾塞克斯市,約翰懷塞大道 94 號 3.美國,麻州 02170,昆西市,皇家街 14 號 4.美國,麻州 01966,洛克波特市,南街 181 號 5.美國,麻州 01730,貝德佛特市,佩奇路 66 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	艾克塞利斯科技公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國,麻薩諸塞州 01915,比佛利市,櫻桃丘道 55 號
	代 表 人 姓 名	布萊恩 R.貝克曼

裝

訂

線

A6
B6

美 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 案 號 : , ☒ 有 ☐ 無 主 張 優 先 權
1999.12.17 09/466,628

有關微生物已寄存於：_____，寄存日期：_____，寄存號碼：_____

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (/)

[發明領域]

本發明係概括關於半導體處理系統，且尤指一種用於傳送晶圓或其他平面型式基板至處理裝置之系統與方法。

[發明背景]

積體電路與其他型式元件的製作係典型運用一連串的製造步驟，其中，半導體晶圓或其他型式基板是在不同處理系統中加以處理。例如，一半導體晶圓係受到光阻與其他薄膜沈積以及圖案化步驟、植入與擴散製程等等。不同的製程步驟係在種種不同處理系統中進行，例如，光阻灰化(ashing)系統、乾蝕刻系統、離子佈植系統、化學汽相沈積系統等等。對於以上的每個處理系統而言，污染之控制係對於該等元件之有效成本、可靠製造為必要。再者，因為用於積體電路的設計準則係要求逐步縮小的關鍵尺寸特徵大小，故在系統中必須對微粒污染提供改良的控制。

在積體電路製程中之微粒污染的某些主要來源係來自人員、設備與化學品。由人員所產生或"放出(given-off)"的微粒係傳送通過處理環境，並可能造成不願見到的元件缺陷。於設備與其中相關化學品中的微粒係通常稱為製程缺陷，且由在設備中的表面與供應氣體或化學品中的微粒之摩擦接觸而造成。該種製程缺陷之一重要來源係為晶圓從一個處理系統至另一個處理系統之儲存傳送所伴隨的污染。多種機構係已被開發以使晶圓在處理設備中之儲存、傳送與處理時可將晶圓與微粒隔離。例如，標準機械介面(SMIF, Standard Mechanical Interface)系統已被發明用於減

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

低微粒污染。

在典型 SMIF 系統中，晶片盒或承載器被置於處理裝置的介面埠，門鎖同時鬆開晶片盒開口(door)與介面埠開口。承載器上的開口與處理設備介面埠上的開口密合並同時開啓，使得在外部開口表面上的微粒係在開口之間被捕獲，使其不會污染處理室。

儘管在減少製程缺陷上做了各種嘗試，污染問題依舊存在。減少由污染所造成之製程缺陷的另一種方法是在晶圓被傳入與傳出處理室時，固定抽真空與再抽氣該處理室。一種有效減低污染的方法在習知技藝的圖 1 中加以描述，並標示為參考圖號 10。典型上，多晶圓容納盒係在大氣下被局部置於處理室，而處理室中的一片晶圓在低壓下被處理，例如，在步驟 12 中約 1 毫托耳。在處理完成後，在步驟 14，晶圓係藉由開啓處理室而移出，以允許處理過後的晶圓傳送回多晶圓容納盒。

在晶圓移走後，處理室被抽至比處理壓力低之壓力，例如，在步驟 106 中約 1 微托耳，以移除因開啓處理室開口所引入的任何污染。載入門鎖閥門隨後開啓，且在步驟 18 中一片新的晶圓隨之被載入處理室。載入門鎖閥門隨後關上，且在步驟 20 中處理室再次抽至所需的處理壓力。雖然前述的方法 10 有效地減少污染至合理的等級，此方法 10 包括在每片晶圓載入至處理室之間的"抽氣與洩氣(pump and vent)"循環，其對處理產出造成負面影響。如熟知此技藝之人士所知，因為處理設備是主要的資本開支，低設備

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

產出是極所不樂見。

另一個在特定型態的半導體處理設備上的問題，是有關通往處理室的入口或進出埠。典型上，晶圓傳送末端基座係搭配處理室的矩形或盒狀入口或進出埠。處理室藉由啟動進出埠上的槽閥，將處理室內部與外部環境隔離。然而，槽閥一進出埠介面造成處理室內的不對稱，例如，電漿浸入式離子佈植可能造成在製程中的溫度變動、電漿密度不均以及其他型式的不均勻性。此不均勻性將對製程控制與類似者造成負面影響。

因而用於半導體處理系統與方法的技藝中係需要使處理室污染減為最小、增加晶圓產出(throughput)並改進半導體製程控制。

[發明概要]

本發明係針對一種有效處理晶圓往返於晶圓處理室之傳送的晶圓處理系統，其減少處理室污染、增加晶圓產出並改進製程控制。

根據本發明的一項特徵，一種晶圓處理系統與方法被加以揭示，其有效處理晶圓至晶圓處理室之傳送，而不需要在每次晶圓傳送時將處理室抽真空。此系統包括載入門鎖室、處理室與其之間的傳送室。當晶圓在傳送時，載入門鎖室的一部份被密封或與傳送室及處理室隔離。載入門鎖室部份隨後被抽真空，或是抽氣以平衡載入門鎖室部份與載入門鎖室的其餘部份、傳送室及處理室之間的壓力。在壓力平衡時，包含晶圓的載入門鎖室部份與傳送室及處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

理室移動連通，且晶圓通過傳送室被傳送至處理室。根據本發明，使用一個以上的載入門鎖室使晶圓傳送至處理室時不需要抽真空，藉以減少處理室污染並增加晶圓產出。

根據本發明的另一項特徵，一種環形閥與相關方法被加以揭示。環形閥係位於處理室或與其結合，並可用來在其開啓與關閉位置之間移動，以選擇性地將處理室與晶圓處理系統的其餘部份密封隔離。在開啓環形閥位置上，處理室內部形成頂部處理室部份與底部處理室部份，定義了其之間的環狀間隔。在開啓位置時，環形閥露出在環狀間隔位置上的處理室進出埠，傳送室藉其耦合且處理室通過其進出。在關閉位置時，環形閥一併耦合頂部與底部的內部處理室部份，藉以使處理室分別與傳送室及載入門鎖室密封隔離。此外，環形閥具有實質上均一的內緣表面，其提供處理室內環境內的周邊一致性，藉以達到內部一致的處理條件。

根據本發明的又一項特徵，一種單軸晶圓移動傳送臂與相關的晶圓傳送方法被加以揭示。傳送臂避免使用習知技藝系統的多軸、多點接合機械手臂，藉以減少所伴隨之微粒產生與污染。傳送臂包括能以轉軸轉動耦合至傳送室部份的延伸部件，容許傳送臂在載入門鎖室與處理室之間轉動。較佳而言，傳送臂在其中點處轉動耦合至傳送室，並且在每一端具有端點操縱裝置，用於使晶圓有效地在處理室與載入門鎖室之間傳送。

較佳而言，本發明之傳送臂用來連接雙載入門鎖室處

五、發明說明 (5)

理系統組成。在此情況中，二傳送臂依不同的轉軸轉動至處理室與不同的載入門鎖室。亦即，一傳送臂依第一轉軸轉動，而另一傳送臂依第二轉軸轉動。在前述方式中，一載入門鎖室可由外部載入晶圓並施以抽氣與洩氣循環，而另一載入門鎖室傳送並接收晶圓至處理室。在前述方式中，晶圓有效地傳送至處理室而不帶有伴隨的污染，藉以改善製程良率與產出。

爲了達到前述與相關目的，本發明包含下文所完整說明以及申請專利範圍中所特別指出的特點。隨後的敘述與相關圖式係詳細說明本發明之特定說明性實施例。然而，此等實施例係僅爲象徵性指出本發明的原理所可運用在多種不同方式之少部分者。從以下本發明的詳細說明並配合圖式，本發明的其他目的、優點與新穎特徵係將變得顯而易見。

[圖式簡單說明]

圖 1 係流程圖，說明傳送晶圓至晶圓處理室之習知技藝方法，其中該處理室係在每次晶圓傳送於其時進行抽氣與洩氣循環；

圖 2 係一範例性之電漿浸入式離子佈植系統之的截面圖；

圖 3 係一個系統層級截面圖，說明根據本發明之用來消除處理室抽氣與洩氣循環的環形閥與多室處理系統；

圖 4a 係圖 3 之處理室一部份的分解片段截面圖，其中，該環形閥係繪於開啓、縮回的位置；

五、發明說明 (6)

圖 4b 係圖 3 之處理室一部份的分解片段截面圖，其中，該環形閥係繪於關閉位置以封住處理室；

圖 5 與圖 6 係立體圖，分別說明習知技藝之多軸、多點接合式機械手臂在延伸與縮回位置；

圖 7a-7d 係俯視圖，分別說明圖 5 與圖 6 之習知技藝機械手臂在複數個位置，繪出延伸、縮回與中間位置；

圖 8a 係根據本發明之晶圓處理系統的俯視圖，使用單軸晶圓移動傳送臂於傳送位置；

圖 8b 係根據本發明之圖 8a 之晶圓處理系統的俯視圖，說明在中立位置的單軸晶圓移動傳送臂；

圖 9a-9d 係根據本發明之使用晶圓傳送臂之晶圓處理系統的俯視圖，該傳送臂係橫越概括為橢圓形晶圓傳送路徑於多個不同晶圓傳送位置；

圖 10a 係根據本發明之使用複數個載入門鎖室與二個單軸晶圓移動傳送臂之晶圓處理系統的俯視圖，一者在傳送位置而另一者在中立位置；

圖 10b 係根據本發明之圖 10a 之晶圓處理系統的俯視圖，說明在不同位置的圖 10a 之單軸晶圓移動傳送臂；

圖 11a-11d 係根據本發明之具有二個載入門鎖室並使用二個晶圓傳送臂之晶圓處理系統的俯視圖，該晶圓傳送臂係橫越概括為橢圓形之晶圓傳送路徑於多個不同晶圓傳送位置；

圖 12 係流程圖，說明根據本發明之用來傳送晶圓往返於處理室而不需在每次晶圓傳送時對處理室進行抽氣與洩

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

氣循環之方法；及

圖 13a-13c 係流程圖，說明根據本發明之透過複數個載入門鎖室用來傳送晶圓往返於處理室而不需在每次晶圓傳送時對處理室進行抽氣與洩氣循環之另一方法。

[元件符號說明]

- 100 電漿浸入式離子佈植系統
- 105 處理室
- 110 平台
- 115 絕緣體
- 120 外殼
- 125 側壁
- 130 石英窗口
- 135 銷
- 140 銷組件
- 145 進出埠
- 150 導管
- 155 環狀通道
- 160 射頻產生器
- 165 匹配網路
- 170 電容器
- 175 平面天線
- 180 接腳
- 185 接腳
- 190 調變器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

192	法拉第電流收集器
195	歧管
196	電磁線圈
197	電磁線圈
198	電磁線圈
199	電磁線圈
200	晶圓處理系統
202	處理室
204	晶圓傳送室
206	載入門鎖室
210	環形閥
212	開啓位置
214	進出埠
216	內部區域
217	關閉位置
218	頂部內部部份
220	致動部件
224	內緣表面
225	處理室部份
250	載入門鎖蓋子
252	凹槽
254	致動器
256	銷
258	銷組件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

260	晶圓傳送平面
262	進出埠
300	晶圓傳送臂
302	平台
304	端點操縱裝置
306	基臂
307a	基軸
307b	前臂軸
307c	腕軸
308	前臂
310	腕部件
400	晶圓處理系統
401	外殼
402	處理室
404	傳送室
406	載入門鎖室
406a	載入門鎖室
406b	載入門鎖室
408	歧管
410	外部進出埠
410a	外部進出埠
410b	外部進出埠
412	晶圓傳送軸
414	晶圓傳送臂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

- 416 延伸傳送部件
- 418 端點操縱裝置
- 450 傳送系統
- 452 橢圓形系統外殼
- 454 晶圓傳送臂
- 454a 傳送臂
- 454b 傳送臂
- 456 端點操縱裝置(effector)
- 458 端點轉軸
- 500 系統
- 501 系統外殼
- 512a 轉軸
- 512b 轉軸
- 550 系統
- 552 系統外殼
- 554 橢圓形傳送室

[本發明之詳細說明]

現在將參考圖式加以說明本發明，其中，在各圖式中之相同參考元件符號係用來對照相同零組件。本發明包括晶圓處理室、晶圓處理系統以及結合數種獨創特性的相關方法，其改善晶圓製程處理的產出、減少晶圓處理與傳送所伴隨的污染並改善於其之製程控制。

本發明包括與處理室連結的環形閥。環形閥向處理室周圍延伸出一部份並能在開啓位置與關閉位置之間移動，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

其中，在開啓位置時，進出埠係露出或者定義成容許晶圓進入或退出處理室。在關閉位置時，環形閥有效地關閉了進出埠並對處理室的內緣部份提供了均勻的表面，藉以達到處理室內均一的製程條件並改善製程控制。

此外，本發明藉由無接點之晶圓傳送臂，在載入門鎖室與處理室之間提供單軸晶圓移動。傳送臂理想上包括延伸傳送部件，其轉動耦合至傳送室內的轉軸點。延伸傳送部件包含端點操縱裝置(effector)或其他型式的晶圓接觸操作裝置於每一末梢端，其在傳送室內的中立(neutral)位置與載入門鎖室及處理室內的晶圓嚙合位置(傳送位置)之間的晶圓傳送平面轉動，以傳送晶圓。因為單軸轉動，本發明的無接點傳送臂減少了彼此摩擦嚙合的移動零組件數目，藉以減少伴隨之微粒污染，並容許系統保持傳送室內的製程氣體與處理室具有相同壓力。

因此，本發明進一步包含載入門鎖室以及與處理室搭配的傳送室，其容許選擇性地在載入門鎖室與處理室之間移動隔離。因此，晶圓可透過傳送臂傳送至處理室，而無需在每次晶圓傳送時對處理室抽氣與洩氣，藉以減少所伴隨的污染並提高系統產出。

本發明的各項特點隨後將配合電漿浸入(immersion)離子佈植系統做為示範實施例加以說明。然而，所必須了解的是本發明也可以配合其他型式的半導體或其他型式的基板處理系統(例如光阻灰化系統、乾蝕刻系統、離子佈植系統、化學氣相沈積系統等等)加以使用，且此等系統係均預

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(12)

期落於本發明之範疇內。

現在參照圖式，圖 2 揭示一種示範的傳統電漿浸入離子佈植系統，且以參考圖號 100 指示。系統 100 包括安裝在絕緣體 115 上藉由電氣致動的晶圓支持平台 110 所定義的真空處理室 105、具有側壁 125 的電氣性接地處理室外殼 120 及石英窗口 130。在處理室 105 內產生的電漿包含所需摻雜物種(例如砷)的離子，當負電壓被施加在平台 110 時，其被植入基板，例如置於其中的半導體晶圓 W。如圖 2 所示，晶圓 W 藉由銷(pin)組件 140 所操作的銷 135 舉離平台。在此方式中，晶圓可被垂直定位於晶圓傳送平面，並透過進出埠 145 及載入門鎖組件(未繪出)置入與移出電漿處理室。

電漿係如以下所說明而在處理室 105 內產生。可離子化的摻雜物氣體藉由導管 150 及位於處理室上半部周圍的有孔環形通道 155 之方式導入處理室 105。射頻產生器 160 產生 RF 信號(在 13.5 百萬赫茲(MHz)等級)，其耦合至匹配網路 165。該匹配網路包括電容器 170，其透過接腳 180 與 185 將 RF 信號電容性地耦合至具有內、外線圈的平面天線 175。將 RF 產生器 160 的阻抗與負載阻抗匹配以確保天線 175 的最大功率輸出，減少 RF 信號反射回產生器。一種匹配網路 165 稱之為"反(inverted)L"網路，其中，電容器 170 的電容值可依操作條件由伺服馬達加以改變。

在天線 175 內產生的 RF 電流產生磁場，其通過石英窗 130 進入處理室 105。根據通過天線線圈的電流方向，

五、發明說明 (13)

磁力線流通的方向如箭號 B 所示。磁場經由石英窗 130 穿透處理室 105，在處理室內感應電場。電場加速電子，轉而將摻雜物氣體離子化，其通過環狀通道 155 被導入處理室而產生電漿。電漿包含所需摻雜物之帶正電荷離子，當適當的反向電壓由調變器 190 施加在平台 110 上時，其能夠被植入晶圓 W。因為植入製程發生於真空中，傳統的處理室 105 由幫浦(未繪出)透過幫浦歧管 195 加以抽真空。

電磁線圈 196、197、198 及 199 係位在處理室 105 外部。線圈的目的是用來改變處理室 105 內的磁場以改變電漿擴散率，其改變晶圓表面上的電漿密度之螺旋分佈，以確保晶圓 W 表面上離子的均勻植入。圖 2 中的電磁線圈包括二個分別排列在上、下的大型主線圈 196 與 199，以及位在靠近處理室 105 的二個小型修正線圈 197 與 198。此外，晶圓平台 110 包含了複數個諸如法拉第電流收集器或杯形裝置 192 之放射量偵檢器，用來量測電漿電流密度，藉以提供植入劑量指示。

圖 2 之處理室 105 具有處理室內不均勻之缺點，對其內部的製程條件均一性造成負面影響。特別是用來接收待處理晶圓之進出埠 145 包含了 OEM 槽閥，其為安裝於處理室 105 內盒狀進出埠開口 255 上，具有矩形開口的閥門。槽閥內的開口破壞了處理室 105 內緣部份的圓筒形外觀，其可能造成導入其中的製程之不均勻性。例如，在電漿浸入離子植入室 105 內，擾動現象(不均勻)破壞了其中電漿密度的均勻性，因而造成跨於晶圓上的潛在植入變動。

五、發明說明 (14)

本發明藉由在晶圓處理室中使用環形閥，克服了先前討論的習知技藝之槽閥所伴隨的缺點。一種示範的環形閥之例與相關晶圓處理系統係在圖 3 與圖 4a-4b 中加以說明。在圖 3 中，晶圓處理系統 200 分別包含處理室 202、晶圓傳送室 204 以及載入閘鎖室 206。處理室 202 在許多考量上類似圖 2 之處理室 105，而槽閥由參考圖號 210 所指示的環形閥取代，其環繞處理室 202 的概括中間內部部份。

環形閥 210 藉由在第一之開啓位置(縮回位置)與第二之關閉位置(延伸位置)之間移動，有效地用於開啓及關閉處理室 202。如圖 4a 所示，在第一之開啓位置上，環形閥 210 在縮回位置並停留在處理室 202 的環形凸緣，藉以開啓處理室進出口 214 並使處理室內部區域 216 與傳送室 204 連通。在開啓位置 212 上，晶圓可以許多方式中的一種進入或退出處理室 202。例如，使用多軸、多點接合式傳送臂以傳送晶圓至處理室 202，晶圓可進入或退出處理室 202。或者，晶圓的傳送可使用對處理室 202 採單軸晶圓移動的傳送臂來執行，如以下所詳加說明。

如圖 4b 所示第二之關閉環形閥位置，由參考圖號 217 所指示，環形閥在周圍密封嚙合處理室 202 的頂部內部部份 218。同時在關閉位置時，環形閥 210 的底部部份嚙合處理室 202 部份 225，以密封隔離處理室與傳送室。理想上，環形閥 210 透過致動部件 220 依所需在環形閥 210 的底部部份 220 施加力量來致動，並藉以在開啓與關閉位置

五、發明說明 (15)

之間移動。根據本發明的一個示範實施例，致動部件 220 包含內部為螺旋狀的螺絲/螺管組合，其中，內部的螺絲部件在螺管中轉動，造成處理室 202 內的環形閥 210 在垂直位置上變動。或者，例如以風箱型式的流體致動器來實現。任何致動或操控環形閥 210 之垂直位置的方式可被加以利用，且任何致動裝置或系統係皆預期為落於本發明所考量的範疇內。

如圖 4b 所示，在第二之關閉位置上，環形閥 210 將處理室 202 與傳送室 204 密封或者移動隔離。以此方式，環形閥 210 防止電漿(或其他型式的處理環境)產生沈積，或影響與處理室 202 相關的晶圓傳送系統之其他現象。環形閥 210 一般是圓環狀，且較佳為具有實質均勻的內緣表面 224。因此，當在關閉位置 217 時，處理室 202 的進出埠 214 被蓋上並在其中保有均勻的外觀，促成處理室 202 之均一的處理條件。特別是對於電漿浸入離子佈植裝置而言，環形閥 210 之實質均勻的內緣表面 224 促成處理室 202 內之均勻的電漿密度，藉以提供較均勻的離子佈植跨於晶圓 W 表面。

根據本發明的一個較佳實施例，環形閥 210 在其中心部份密封嚙合處理室 202 的頂部內部部份 218，並以此分別定義處理室的頂部部份與底部部份。較佳而言，環形閥 210 結合於處理室 202 的底部部份，如圖 3-4b 所示；亦即，操控環形閥 210 的致動部件 220 係結合於處理室 202 的底部部份。或者，本發明也可以考慮將環形閥 210 結合於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(16)

頂部處理室部份。例如在一實施例中，致動部件 220 可附於環形閥 210 並有效地將懸吊的環形閥 210 從第一之開啓位置降下至第二之關閉位置，其密封地嚙合處理室 202 的底部內部部份。

此外，環形閥 210 係較佳爲由相同或類似於處理室成份的材質所構成。所以，環形閥 210 係較佳爲呈現近似於處理室 202 之熱膨脹係數，因而環形閥 210 在複數個製程溫度下在關閉位置時，仍與處理室保持有效地密封嚙合。

根據本發明的另一項特徵，圖 3 的晶圓處理系統 200 提供與載入門鎖室 206 及處理室 202 連接的傳送室 204，其藉由減少處理室污染來改善系統運作。污染改善是藉由提供無需如習知技藝系統在每次晶圓傳送時處理室的抽氣與洩氣循環，而將晶圓傳送至處理室來完成。因而，晶圓處理系統 200 容許處理室 202 在晶圓傳送過程中，隨時保持在處理環境的壓力。此特徵同時有利於使晶圓處理容易開始進行，因爲處理室壓力在晶圓傳送時保持固定。

圖 3 之系統 200 包括具有載入門鎖蓋子 250 的載入門鎖室 206，其可在二個位置之間移動：第一之關閉位置，載入門鎖蓋子 250 下降至淺 T 型凹槽 252 內並密封嚙合，藉以將載入門鎖蓋子 250 之部份(對應凹槽 252)與傳送室 204 隔開；第二之開啓位置(如圖 3 所示)，其中，載入門鎖蓋子 250 被舉起或移出凹槽 252，以便將載入門鎖室 206 的凹槽部份 252 與傳送室 204 連通。

載入門鎖室 206 進一步包括載入門鎖蓋子致動器 254

五、發明說明 (17)

，其係可操作耦合至載入門鎖蓋子 250 並分別在開啓與關閉位置之間移動載入門鎖蓋子 250。任何的致動機構在本發明中可加以利用並考慮。此外，載入門鎖室 206 包括由銷組件 258 所操作的複數個銷 256，以便在垂直方向上安置晶圓 W 至晶圓傳送平面 260。最後，載入門鎖室 206 包含與其搭配的幫浦(未繪出)，用於在傳送晶圓 W 至處理室 202 之前將凹槽部份 252 向下抽至處理壓力(例如約 1 毫托耳)。

系統 200 係以下述的方式運作。載入門鎖蓋子 250 最初在關閉位置，其中，蓋子 250 係藉由致動器 254 而與淺 T 型凹槽 252 密封地嚙合。所以，凹槽部份 252 可移動地與傳送室 204 隔開。晶圓經由側面的進出埠 262 放入凹槽 252。關閉進出埠 262 後，幫浦(未繪出)將凹槽 252 中的壓力向下抽(即將凹槽區域抽真空)至所需的製程環境壓力。在達到所需的壓力時，載入門鎖蓋子 250 係藉由致動器 254 而舉起，藉以將凹槽 252 與傳送室 204 連通。

藉著銷組件 258 所致動的銷 256 使運作繼續進行，其中，銷 256 接觸晶圓 W 的底部部份並舉起晶圓至晶圓傳送平面 260。晶圓傳送組件(在圖 3 中未繪出)隨後從載入門鎖室 206 取出晶圓 W 並傳送晶圓 W 至處理室 202(在開啓其所搭配的環形閥 210 之後)。在晶圓 W 放入處理室 202 且晶圓傳送組件退出處理室 202 後，環形閥 210 移至關閉位置，藉以可移動地將處理室內部與傳送室 204 隔離。因為處理室 202 在此整個製程中保持在其製程壓力，在其中的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

處理可立即進行而無需伴隨抽氣與洩氣循環，藉以減少處理室 202 內的污染並改善處理產出。

前面的特徵已配合單一載入門鎖室 206 加以說明，然而，本發明亦預期以多個載入門鎖室運作，較佳為二個載入門鎖室 206。在此情況下，當晶圓從一個載入門鎖室傳送至處理室作處理時，第二個載入門鎖室同時容納晶圓並向下抽至處理壓力。因此，每當一晶圓係從處理室 202 移走，另一片晶圓立即從第二個載入門鎖室傳送過去，藉以增加系統產出而減少處理室的污染，因為伴隨每個載入門鎖室的抽氣與洩氣循環不再對晶圓處理與傳送循環時間造成負面影響。

本發明的另一項特徵係關於晶圓傳送裝置，用來將晶圓有效率並可靠地從載入門鎖室傳送至處理室。隨後的說明中將顯而易見的是，本發明的晶圓傳送裝置減少了習知技藝系統的移動、摩擦嚙合零組件之數目，並藉以減少所伴隨的微粒污染。此外，設計簡單性係有利於減低系統成本並改善系統可靠度。

為了更加明瞭本發明的各項優異特點，習知技藝晶圓傳送裝置的簡單說明亦加以提出。圖 5 與圖 6 描繪多軸、多點接合式晶圓傳送臂 300 之立體圖，其能夠在延伸位置(圖 5)與縮回位置(圖 6)之間移動。此外，圖 7a-7d 分別描繪在延伸與縮回位置之間連續移動的順序。如圖 5 與圖 6 中所描繪，傳送臂 300 能以平台 302 上的轉軸作轉動，以移動端點操縱裝置 304 分別對準載入門鎖室與處理室中的開

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

□。

習知技藝之傳送臂 300 包含：一延伸的基臂 306，其可在一水平面上以一基軸 307a 作旋轉；耦合至基臂 306 另一端的前臂 308，其可以前臂軸 307b 作旋轉。前臂 308 接下來耦合至腕部件 310，其可以腕軸 307c 作旋轉。如圖 5-7d 所示，習知技藝傳送臂 300 包含多重臂部件，其可以複數個軸 307a-307c 作旋轉。雖然此傳送臂 300 用來提供簡潔的移動，複數個接點與轉動臂部件由於此臂部件互相摩擦嚙合並以多重軸作移動，造成微粒污染的潛在可能。在顯而易見的對照下，本發明的晶圓傳送系統在載入門鎖室 206 與處理室 202 之間分別使用單軸晶圓移動，比利用一個以上延伸傳送臂之習知技藝減少了微粒污染、降低成本並改善系統可靠度。

圖 8a 為晶圓處理系統 400 之平面圖，例如類似圖 3 系統 200 之系統。系統 400 包括圍繞處理室 402 的系統外殼 401、傳送室 404 以及載入門鎖室 406。處理室 402 包含附帶的氣體歧管 408，用於導入製程氣體，例如電漿浸入離子佈植系統中的摻雜物種。此外，載入門鎖室 406 包含外部進出埠 410，晶圓 W 可藉以從外部晶圓盒(未繪出)進入系統 400。

較佳而言，傳送室 404 內具有晶圓傳送軸 412，單軸晶圓移動傳送臂 414 可以其作轉動。晶圓傳送臂 414 包含在每一末稍端具有 U 型端點操縱裝置 418 之延伸傳送部件 416。傳送臂 414 以轉軸 412 轉動至少 180°，並可依所需

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

轉動完整的 360°。在轉動 180°時，傳送臂 414 可在二個相同的傳送位置(如圖 8a 所示)之間移動，其中，每個傳送位置分別對應至載入門鎖室 406 與處理室 402 內的端點操縱裝置 418。如以下所要詳加討論者，傳送位置對應於晶圓 W 傳送至處理室 402 與載入門鎖室 406 的方法步驟。在此例中，在載入門鎖室 406 及傳送室 404 之間的內部進出埠，與傳送室 404 及處理室 402 之間的進出埠(例如圖 3-4b 之環形閥 210)一起開啓。因而在圖 8a 所示之例中，載入門鎖室 406 與處理室 402 係透過傳送室 404 而相互連通。

傳送臂 412 係亦可操作以轉動 90°至一中立位置，如圖 8b 所示，其中，傳送臂 412 係整個位於傳送室 404 中。在中立位置時，載入門鎖室 406 與處理室 402 的內部進出埠係典型上是關閉，例如，其中晶圓 W 在處理室內進行處理且另一片已處理過的晶圓從載入門鎖室 406 移走，以未處理過的晶圓取代，並向下抽至處理環境壓力。然後，當處理室 402 內的處理完成且載入門鎖室 406 內的抽氣與洩氣循環結束後，通往傳送室 404 的各別載入門鎖室之內部進出埠再次被開啓，且傳送臂 414 再度轉動 90°至傳送位置，透過端點操縱裝置 418 拿起處理室 402 與載入門鎖室 406 內的晶圓，並再轉動 180°以交換介於其間之晶圓。

須提及的是，本發明的傳送臂 414 係比習知技藝的多軸、多點接合式傳送臂 300(圖 5-7d)為較簡單。取而代之的是，傳送臂 412 為單一、延伸部件，其以轉軸 412 在晶圓傳送時提供單軸晶圓移動。藉由避免多軸移動與此種配

五、發明說明 (71)

置中所固有之多個移動部件的摩擦嚙合，單軸晶圓移動方式可減少微粒污染。

在圖 8a 與 8b 的系統 400 中，外殼 401 係一般為圓形，以容納晶圓傳送臂 414 的概括圓形傳送運動。根據本發明的另一實施例，對於要求較緊密的外殼軌跡之系統，提供了利用概括橢圓形系統外殼 452 的系統 450，如圖 9a-9d 所示。在圖 9a-9d 中，晶圓傳送臂 454 以轉軸 412 作轉動。傳送臂 454 與圖 8a 及 8b 的傳送臂 414 有些許不同，傳送臂 454 包含在每一末稍端上的端點操縱裝置 456，受控制而以端點轉軸 458 作轉動(即成為傳送臂 454 以中心轉軸 412 的轉動位置之函數)。在前述的狀況下，傳送臂所佔據的長度或距離軌跡係依傳送臂 454 以轉軸 412 轉動而變化。

圖 9a-9d 繪出在 4 個不同轉動位置的傳送臂 454 以說明一示範方式，其中該傳送系統 450 提供了縮小的外殼軌跡。系統 450 進一步提供了控制器(未繪出)，控制了其個別端點轉軸 458 上的端點操縱裝置 456 之轉動。較佳而言，控制器感應於中心轉軸 412 的基礎傳送臂 454 之轉動位置，並使用感應得到的轉動位置來控制其端點轉軸 458 上的端點操縱裝置 456 之轉動。如圖 9a 所示，當傳送臂 454 在水平方向時，端點操縱裝置 456 轉動至其延伸方向，而在圖 4c 中，當傳送臂 454 在垂直方向時，端點操縱裝置 456 轉動至其縮回方向。因此，如圖 9a-9d 所示，端點操縱裝置 456(以及晶圓 W)以概括橢圓形的傳送路徑在處理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

室 402 與載入門鎖室 406 之間移動。

圖 8a-9d 的晶圓傳送臂係說明在處理室 402 與載入門鎖室 406 之間的晶圓傳送。根據本發明的另一實施例，晶圓傳送系統可使用多重載入門鎖室(較佳為二個載入門鎖室)，比習知技藝系統進一步改善處理產出。在一些處理運作上，處理循環時間低於建立載入門鎖室內製程環境壓力所伴隨的抽氣與洩氣循環時間。在此例中，雖然處理室內晶圓的處理已完成，系統必須等待載入門鎖室壓力平衡處理室壓力，造成無晶圓處理的處理室內產生停工時間。根據本發明的其他實施例，處理室藉由保持其中固定的晶圓處理來增加其處理效率，僅在交換處理過的晶圓與新的、未處理的晶圓所需的時間內形成處理中斷。使用彼此並排的多重載入門鎖室，允許一個載入門鎖室進行抽氣與洩氣而另一個載入門鎖室與處理室交換晶圓。因此，一旦處理完成，載入門鎖室已準備好"換入(swap in)"一片新的未處理晶圓。

一種用於實現前述功能之示範系統係繪於圖 10a 與 10b，以參考圖號 500 表示。系統 500 包含系統外殼 501，其以類似圖 8a 與 8b 的方式合併處理室 402 與傳送室 404。系統 500 進一步包含 2 個載入門鎖室 406a 與 406b，具有附帶的外部進出埠 410a 與 410b。載入門鎖室 406a 與 406b 進行抽氣與洩氣至製程環境壓力，且晶圓透過二個單軸晶圓移動傳送臂傳送至處理室 402，其耦合至傳送室 404 內的各別轉軸 512a 與 512b 並以其作轉動。如圖 10a 所示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

，當一傳送臂 512b 停留在傳送位置(即在載入門鎖室 406b 與處理室 402 之間交換晶圓)，另一傳送臂 512a(為了清晰起見而繪成陰影)停留在中心位置，藉以容許另一載入門鎖室 406a 向下抽至製程環境壓力。

圖 10a 與 10b 的二傳送臂 512a 與 512b 係較佳在其各別的載入門鎖室與處理室 402 之間，在晶圓傳送平面上交換晶圓 W。為了避免傳送臂 512a 與 512b 彼此影響，每個傳送臂 414 定位在晶圓傳送平面，然而，每一者係定位在稍微不同的垂直位置上較為適當。

圖 10a 與 10b 繪出系統外殼 501，其一般為圓形以配合傳送臂 414 依其各別轉軸 512a 與 512b 之圓形傳送路徑。或者，如果需要或要求較小的系統外殼軌跡，可提供如圖 11a-11d 所示以參考圖號 550 指示的系統。系統 550 具有概括矩形系統外殼 552，其分別包含概括長橢圓形傳送室 554、處理室 402 及二個載入門鎖室 406a 與 406b。系統 550 一般是在先前配合圖 9a-9d 與圖 10a 及 10b 討論的運作原理下進行運作。亦即，傳送室內的二個傳送臂 560a 與 560b 彼此配合運作，以增加處理室的利用率。此外，每個傳送臂 454a 與 454b 類似於圖 9a-9d 的傳送臂 454，並以概括橢圓形的傳送路徑移動。

圖 3 及 8a-9d 的系統 400、450 可利用根據連續傳送晶圓至處理室之方法。一種示範之方法係繪於圖 12 中，並以參考圖號 600 指示。此方法以系統初始化之步驟 602 開始，其中，傳送臂 414 轉動至中立位置，載入門鎖室 206、

五、發明說明 (24)

406 上的載入門鎖蓋子 250 被致動至關閉位置，且處理室 202、402 上的環形閥 210 被關閉。然後晶圓 W 在步驟 604 透過載入門鎖室 206、406 的進出埠 262、410 被載入凹槽部份 252，且凹槽部份 252 隨後在步驟 606 被抽氣或者抽真空以平衡載入門鎖室 206、406 的凹槽部份 252 與傳送室 204、404/處理室 202、402 之間的壓力。

一旦壓力獲得平衡，在步驟 608，載入門鎖蓋子 250 係藉由致動器 254 舉起且環形閥 210 藉由致動器 220 被移至開啓或縮回位置 212，藉以使載入門鎖室 206、406 的凹槽部份 252 與處理室 202、402 連通。載入門鎖室 206、406 內的晶圓隨後在步驟 610 藉由銷組件 256 被舉起至晶圓傳送平面 260，且傳送臂 414 在步驟 612 從圖 8b 的中心位置轉動至圖 8a 的傳送位置。晶圓 W 隨後在步驟 614 透過銷組件 256 被下降至傳送臂 414 的端點操縱裝置 418 上，且傳送臂 414 在步驟 616 轉動 180°，藉以用一有效率的單軸晶圓移動從載入門鎖室 206、406 傳送晶圓 W 至處理室 202、402。

圖 12 的方法 600 接續步驟 618，此處，處理室 202、402 中的銷組件將晶圓 W 從傳送臂 414 舉起。如圖 8b 的步驟 620 所說明，傳送臂 414 隨後轉動 90° 至中立位置，接著在步驟 622 關閉載入門鎖蓋子 250 及環形閥 210，其中，在步驟 624 開始晶圓處理與另一片未處理的晶圓傳送至載入門鎖室凹槽 252。此方法 600 隨後返回至步驟 606 且載入門鎖室 206、406 的凹槽部份被向下抽至製程環境壓

五、發明說明 (25)

力，同時許多的方法步驟被加以重複。在下一個情形中，一晶圓係停留在載入門鎖室 206、406 及處理室 202、402 內。所以在步驟 610 中，二晶圓係被舉起至晶圓傳送平面，且在步驟 614 中二晶圓被下降至傳送臂的各別端點。最後，步驟 618 中將包括了取出二晶圓。

圖 12 的方法 600 係有利於降低微粒污染，並藉由在整個載入製程 600 維持處理室在製程環境壓力而比習知技藝系統提高了產出。所以，處理室 202、402 避免了每次晶圓傳送時的抽氣與洩氣循環。雖然方法 600 提供了數種優於習知技藝系統的長處，而製程產出可使用圖 10a-10d 所繪之多重載入門鎖室來進一步改善。在處理系統中傳送與處理晶圓的一種方法 700 係繪於圖 13a-13c 中。

在圖 13a 的步驟 702 中，系統 500、550 被初始化；二傳送臂 414 係位在中立位置，二載入門鎖蓋子 250 係關閉且環形閥 210 係關閉。所以，載入門鎖室 406a 與 406b 內的凹槽區域 252 由系統的其餘部份移動隔離。未處理晶圓 W 隨後在步驟 704 透過外部進出埠送至一個載入門鎖室 410a，且載入門鎖室 410a 的進出埠 252 隨後在步驟 706 被向下抽至處理室壓力。一旦在步驟 708 的抽氣完成且在步驟 710 的處理完成，因為存在 2 個載入門鎖室之故，二種不同步驟組合 712 與 714 係開始平行發生。

步驟組合 712 包括藉由舉起載入門鎖蓋子 250，移動載入門鎖室 410a 內的未處理晶圓至晶圓傳送平面 260 的步驟，以及在步驟 720 透過致動器 258 致動銷組件 256。環

五、發明說明 (26)

形閥 210 隨後在步驟 722 被開啓，第 1 轉軸 512a 上的傳送臂 414 在步驟 724、726 及 728 從載入閘鎖室 410a 移動晶圓 W 至處理室 202、402(見圖 13a 及 13b)。須注意的是，最初在處理室 202、402 無晶圓，然而，接著在步驟 724-728 的晶圓傳送將包含了二片晶圓(即晶圓交換)。

晶圓 W 在步驟 730 透過銷組件放入處理室 202、402。轉軸 512a 上的傳送臂 414 隨後在步驟 732 轉動至中立位置。一旦位於中立位置，轉軸 512a 上的傳送臂 414 將不會影響載入閘鎖室 406a。載入閘鎖室 406a 的載入閘鎖蓋子 250 與處理室 202、402 的環形閥 210 隨後在步驟 734 被關上。此時，無處理過的晶圓被交換，所以在步驟 736，在第 1 個載入閘鎖室 406a 沒有發生晶圓移動，然而，在隨後的製程 700 將發生交換(swap)。

與步驟組合 712 平行的是伴隨第 2 個載入閘鎖室 406b 的另一步驟組合 714。當第 1 個載入閘鎖室 406a 與處理室 202、402 交換其晶圓時，另一片未處理晶圓 W 在步驟 750 透過外部進出埠 410b 放入第 2 個載入閘鎖室 406b。外部進出埠 410b 在步驟 752 被關閉，且載入閘鎖室 406b 隨後被加以抽氣。一旦在步驟 754 的抽氣完成且在步驟 756 的處理完成(對應於一開始傳送自第 1 個載入閘鎖室 406a 的晶圓)，第 2 個載入閘鎖室 406b 中的晶圓 W 在步驟 758 移至晶圓傳送平面 280(圖 13c)，而蓋子 250 在步驟 760 經由致動器 254 舉起，且第 2 個轉軸 512b 上的傳送臂 414 在步驟 762-768 從第 2 個載入閘鎖室 406b 交換未處理過的晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(27)

與處理過的晶圓。第 2 個轉軸 512b 上的傳送臂 414 隨後在步驟 770 移至中心位置，開口在步驟 772 關閉並開始處理。

需注意的是，雖然第 1 片未處理晶圓 W 藉由第 1 個載入門鎖室 406a 及第 1 個轉軸 512a 上的傳送臂 414 進入處理室 202、402，處理過後的晶圓藉由第 2 個轉軸 512b 上的傳送臂 414 離開處理室 202、402 並傳送至第 2 個載入門鎖室 406b。因此，根據本發明之示範方法 700，晶圓從不同的載入門鎖室進入與離開。所以，一旦環形閥 210 在圖 13c 的步驟 772 關閉，來自第 2 個載入門鎖室 406b 的未處理晶圓將被處理，且處理過的晶圓在步驟 774 將從第 2 個載入門鎖室被移走。方法 700 係隨後延續於步驟 750。

如前文所見，本發明之方法 700 係藉由晶圓處理完成後立即交換其中新的未處理晶圓，而提高處理室 202、402 的利用率。因為二載入門鎖室 406a、406b 係概括為平行工作，當一者係與處理室 202、402 交換晶圓時，另一者係正獲得新的未處理晶圓並開始抽氣與洩氣循環，而無損於處理室內的製程環境。

雖然本發明已經針對某些較佳實施例或實施例而顯示及說明，顯而易見的是，等同的變化與修改係在熟習此技藝的其他人士研讀與明瞭此說明書及相關圖式之後將會發生。特別是關於前文所說明的元件(組件、裝置、電路等等)執行的各種功能，除非特別指定，用於說明此等元件的述語(包括"方法(means)"之對照)係意欲對應於執行所說明元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(28)

件之特定功能的任何元件(即在功能上為等效)，即使與執行本發明之示範實施例中所說明功能之揭示結構在構造上並不相同。此外，儘管本發明之特徵僅針對數個實施例之一者所加以揭示，該特徵係可隨其所需以及有利於任何給定或特殊應用而結合其他實施例的一或多個其他特徵。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：

)

連續晶圓處理機構

一種用於晶圓處理裝置之晶圓處理系統，包括一晶圓載入門鎖室、一晶圓處理室以及操作耦合至晶圓載入門鎖室與晶圓處理室之一傳送室。該傳送室包括具有傳送臂之一晶圓傳送機構，該傳送臂係可樞轉耦合至其構成一轉軸之傳送室一部份。該傳送臂係可操作以旋轉於該轉軸，以單軸晶圓移動方式在晶圓載入門鎖室與處理室之間傳送晶圓。本發明亦包括一種傳送晶圓至晶圓處理裝置之方法。此方法包括載入晶圓至一晶圓載入門鎖室，以及轉動一傳送臂至晶圓載入門鎖室以取出其中之晶圓。此方法尚包括

英文發明摘要 (發明之名稱：Serial Wafer Handling Mechanism

)

A wafer handling system for a wafer processing apparatus includes a wafer load lock chamber, a wafer processing chamber and a transfer chamber operatively coupled to the wafer load lock chamber and the wafer processing chamber. The transfer chamber includes a wafer transfer mechanism comprising a transfer arm pivotably coupled to a portion of the transfer chamber which forms an axis. The transfer arm is operable to rotate about the axis to transfer a wafer between the wafer load lock chamber and the process chamber in a single axis wafer movement. The invention also includes a method of transferring a wafer to a wafer processing apparatus. The method includes loading a wafer into a wafer load lock chamber and rotating a transfer arm into the wafer load lock chamber to retrieve the wafer therein. The method further includes rotating the transfer arm out of the wafer load lock chamber and into a process chamber to deposit the wafer therein, wherein the rotating of the transfer arm occurs in a single axis wafer movement.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂

四、中文發明摘要（發明之名稱：_____）

轉動傳送臂以離開晶圓載入門鎖室，並轉至處理室以放入晶圓於其內，其中該傳送臂之轉動係以單軸晶圓移動方式而發生。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

英文發明摘要（發明之名稱：_____）

訂

六、申請專利範圍

1. 一種用於晶圓處理裝置之晶圓處理系統，包含：
至少一個晶圓載入門鎖室；
一晶圓處理室；
一傳送室，係可操作耦合至晶圓載入門鎖室與晶圓處理室，該傳送室包含一晶圓傳送機構，其包含可樞轉耦合至其構成一轉軸之傳送室一部份的一傳送臂，
其中，該傳送臂係可操作以旋轉於該轉軸，在晶圓載入門鎖室與處理室之間以單軸晶圓移動方式來傳送晶圓。
2. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該傳送臂包含在其至少一概括末稍端上具有一端點操縱裝置之一延伸部件，其中該端點操縱裝置係與晶圓構成介面，以達到介於載入門鎖室與處理室之間的晶圓傳送。
3. 如申請專利範圍第 2 項之系統，其中該端點操縱裝置係概括為 U 形部件。
4. 如申請專利範圍第 2 項之系統，其中該延伸部件係在其中點處耦合至轉軸，且其中該延伸部件在各個概括末稍端上具有一端點操縱裝置，使得當傳送臂係在傳送位置時，一個端點操縱裝置係在載入門鎖室內而另一個端點操縱裝置係在處理室內。
5. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中，該傳送臂係可操作以在複數個位置之間轉動，其中在第一位置時，該傳送臂係在載入門鎖室與處理室之至少一者內，而在第二位置時，該傳送臂係在傳送室內。
6. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該晶圓處理室

六、申請專利範圍

包含一電漿浸入式離子佈植裝置。

7. 如申請專利範圍第 1 項之系統，更包含在其概括末稍端耦合至傳送臂的一端點操縱裝置並界定於其之一端點轉軸，且其中該端點操縱裝置係可轉動耦合至傳送臂的概括末稍端以供轉動於該端點轉軸。

8. 如申請專利範圍第 7 項之系統，更包含關連於該系統的一控制器，用於感測傳送臂的一轉動位置並控制端點操縱裝置於端點轉軸之轉動作爲該轉動位置的函數，藉以當傳送晶圓於載入門鎖室與處理室之間時，達到概括橢圓形的端點操縱裝置傳送路徑。

9. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該晶圓載入門鎖室更包含可操作以在二位置之間移動的一載入門鎖蓋子，

其中第一位置係將晶圓載入門鎖室一部份與傳送室作流動隔離，藉以在晶圓從晶圓載入門鎖室外部的大氣壓力環境所傳送至晶圓載入門鎖室的隔離部份時，允許晶圓載入門鎖室部份的壓力可不同於傳送室的壓力，且

其中該載入門鎖蓋子的第二位置係使晶圓載入門鎖室部份與傳送室爲流體連通，用於透過傳送臂在晶圓載入門鎖室與處理室之間傳送晶圓。

10. 如申請專利範圍第 9 項之系統，更包含關連於晶圓載入門鎖室部份的一幫浦，其中當載入門鎖蓋子在第一位置時，幫浦係可操作以降低晶圓載入門鎖室部份的壓力，藉以實質匹配晶圓載入門鎖室部份的壓力與傳送室及處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

理室的壓力。

11. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該晶圓載入門鎖室更包含：

用來接收晶圓至晶圓載入門鎖室的一外部進出埠；及在晶圓載入門鎖室內的一選擇性定位隔離部件，可定位於隔離位置與非隔離位置之間，其中在隔離位置時，該隔離部件係密封嚙合關連於外部晶圓載入門鎖室進出埠的晶圓載入門鎖室部份，藉以允許透過晶圓載入門鎖室進出埠從外部大氣環境對晶圓載入門鎖室進行晶圓傳送，而不影響於傳送室與處理室內的處理條件，且

其中當隔離部件係在非隔離位置時，晶圓載入門鎖室部份係與傳送室為流體連通。

12. 如申請專利範圍第 11 項之系統，更包含係運作耦合至隔離部件的一個致動器，其中該致動器係可操作以選擇性地將隔離部件分別定位於隔離位置與非隔離位置。

13. 如申請專利範圍第 1 項之系統，更包含係運作耦合至傳送室的另一個晶圓載入門鎖室。

14. 如申請專利範圍第 13 項之系統，其中該傳送室更包含係樞轉耦合至構成另一轉軸的傳送室部份之另一傳送臂，且其中該另一傳送臂係可操作以另一轉軸作轉動，以單軸晶圓移動方式在另一個晶圓載入門鎖室與處理室之間傳送晶圓。

15. 如申請專利範圍第 14 項之系統，其中該傳送臂與另一傳送臂的轉軸係不同。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

16. 如申請專利範圍第 15 項之系統，更包含關連於晶圓載入門鎖室的載入門鎖蓋子，其中各個載入門鎖蓋子係可操作以在二位置之間移動，

其中第一位置係流動隔離各別的晶圓載入門鎖室部份與傳送室，藉以在晶圓從各別的晶圓載入門鎖室外部之大氣壓力環境下所傳送至晶圓載入門鎖室的隔離部份時，允許晶圓載入門鎖室部份的壓力係不同於傳送室的壓力，且

其中該載入門鎖蓋子的第二部份係使各別的晶圓載入門鎖室部份與傳送室為流體連通，用於透過各別的傳送臂在各別的載入門鎖室與處理室之間傳送晶圓。

17. 如申請專利範圍第 15 項之系統，其中各個晶圓載入門鎖室更包含：

用來接收晶圓至晶圓載入門鎖室的一外部進出埠；及在晶圓載入門鎖室內的一選擇性定位隔離部件，可定位於隔離位置與非隔離位置之間，其中在隔離位置時，該隔離部件係密封嚙合關連於外部晶圓載入門鎖室進出埠的晶圓載入門鎖室一部份，藉以允許透過晶圓載入門鎖室進出埠從外部大氣環境對晶圓載入門鎖室進行晶圓傳送，而不影響於傳送室與處理室內的處理條件，且

其中當該隔離部件係在非隔離位置時，該晶圓載入門鎖室部份係與傳送室為流體連通。

18. 一種傳送晶圓至晶圓處理裝置的方法，包含以下步驟：

載入晶圓至晶圓載入門鎖室；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

轉動傳送臂至晶圓載入門鎖室，以取出其中的晶圓；
及

轉動傳送臂離開晶圓載入門鎖室，並轉至處理室以放入晶圓於其，

其中該傳送臂的轉動係以單軸晶圓移動方式所發生。

19. 如申請專利範圍第 18 項之方法，更包含以下步驟：

在載入晶圓至晶圓載入門鎖室之前，密封隔離晶圓載入門鎖室一部份與處理室；及

將晶圓載入門鎖室的密封部份抽真空，藉以實質等化於其的壓力與於處理室的壓力。

20. 如申請專利範圍第 19 項之方法，更包含以下步驟：

在密封的部份已被抽真空後，對晶圓載入門鎖室部份不加以密封；及

在轉動晶圓傳送臂至晶圓載入門鎖室之前，調整晶圓的垂直位置以置放晶圓於晶圓傳送平面。

21. 如申請專利範圍第 20 項之方法，更包含在轉動該傳送臂之前開啓該處理室。

22. 如申請專利範圍第 18 項之方法，其中該傳送臂包含概括在其中點具有轉軸且在各個概括末稍端具有端點操縱裝置之一延伸部件，且其中將傳送臂轉動至晶圓載入門鎖室及將傳送臂轉動至處理室係發生於同一步驟中，其中各個各別的端點操縱裝置分別在晶圓載入門鎖室與處理室

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

之間移動。

23. 一種傳送晶圓至晶圓處理裝置的方法，包含以下步驟：

(a)將晶圓載入門鎖室一部份與傳送室及處理室分別流動隔離；

(b)從外部來源載入晶圓至晶圓載入門鎖室的隔離部份；

(c)將晶圓載入門鎖室部份抽真空，直到其中的壓力係實質上相當於處理室中的壓力；

(d)透過傳送室在晶圓載入門鎖室部份與處理室之間建立流體連通；

(e)轉動傳送臂至傳送位置，其中該傳送臂包含具有轉軸在其中點且在各個概括末稍端上具有端點操縱裝置之一延伸部件，其中該傳送位置包含一端點操縱裝置位於晶圓載入門鎖室內，且另一端點操縱裝置位於處理室內；

(f)使用端點操縱裝置從載入門鎖室取出晶圓，且如果有的話，亦從處理室取回晶圓；

(g)轉動傳送臂，使得先前位於晶圓載入門鎖室內的端點操縱裝置現在移至處理室，且使得先前位於處理室內的端點操縱裝置現在移至晶圓載入門鎖室，其中該傳送臂的轉動包括單軸移動；

(h)放入晶圓在處理室內，且如果有的話，亦放入晶圓在晶圓載入門鎖室內；

(i)轉動傳送臂至中立位置，其中，二端點操縱裝置係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

均位在傳送室內；

(j)流動隔離該晶圓載入門鎖室部份；

(k)處理於該處理室中的晶圓；

(l)當晶圓係正在處理室中處理時，從晶圓載入門鎖室的隔離部份移出晶圓；及

(m)重複(b)至(l)之步驟，直到所有需求的晶圓係處理完成。

24. 一種傳送晶圓往返於晶圓處理室的方法，包含以下步驟：

插入第一片晶圓至第一個載入門鎖室；

等化介於第一個載入門鎖室與處理室之間的壓力；

透過第一傳送臂而藉由以單軸晶圓移動方式轉動第一傳送臂，從第一個載入門鎖室傳送第一片晶圓至處理室；

處理於該處理室中的第一片晶圓；及

透過第二傳送臂而藉由以單軸晶圓移動方式轉動第二傳送臂，從處理室傳送第一片晶圓至第二個載入門鎖室。

25. 如申請專利範圍第 24 項之方法，更包含以下步驟：

插入第二片晶圓至第二個載入門鎖室；

當第一片晶圓係正在處理室中處理時，等化介於第二個載入門鎖室與處理室之間的壓力；及

當第一片晶圓係正從處理室傳送至第二個載入門鎖室時，透過第二傳送臂從第二個載入門鎖室傳送第二片晶圓至處理室。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

26. 如申請專利範圍第 25 項之方法，更包含以下步驟：

插入第三片晶圓至第一個載入門鎖室；

當第二片晶圓係正在處理室中處理時，等化介於第一個載入門鎖室與處理室之間的壓力；及

當第二片晶圓係正從處理室傳送至第一個載入門鎖室時，透過第一傳送臂從第一個載入門鎖室傳送第三片晶圓至處理室。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

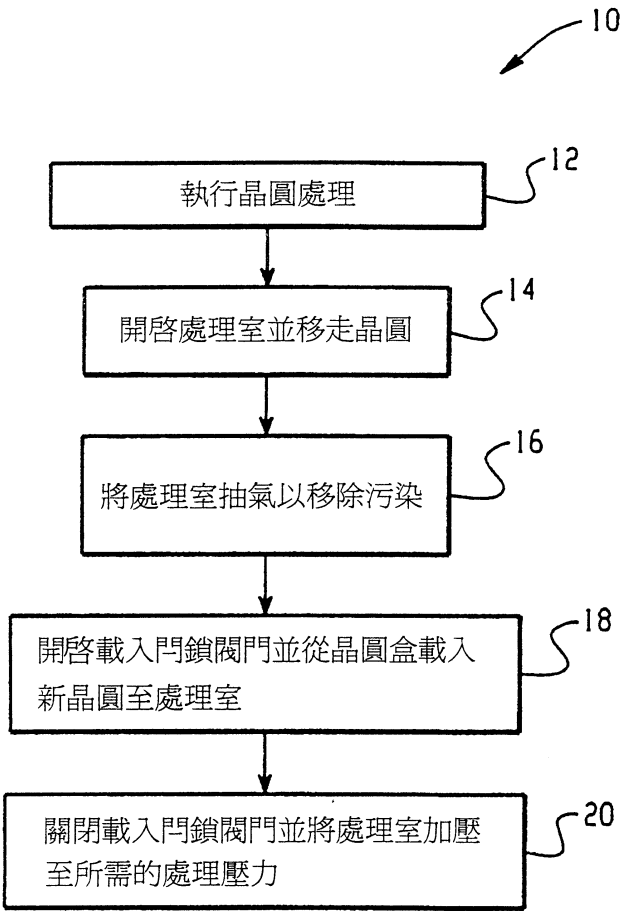


圖 1

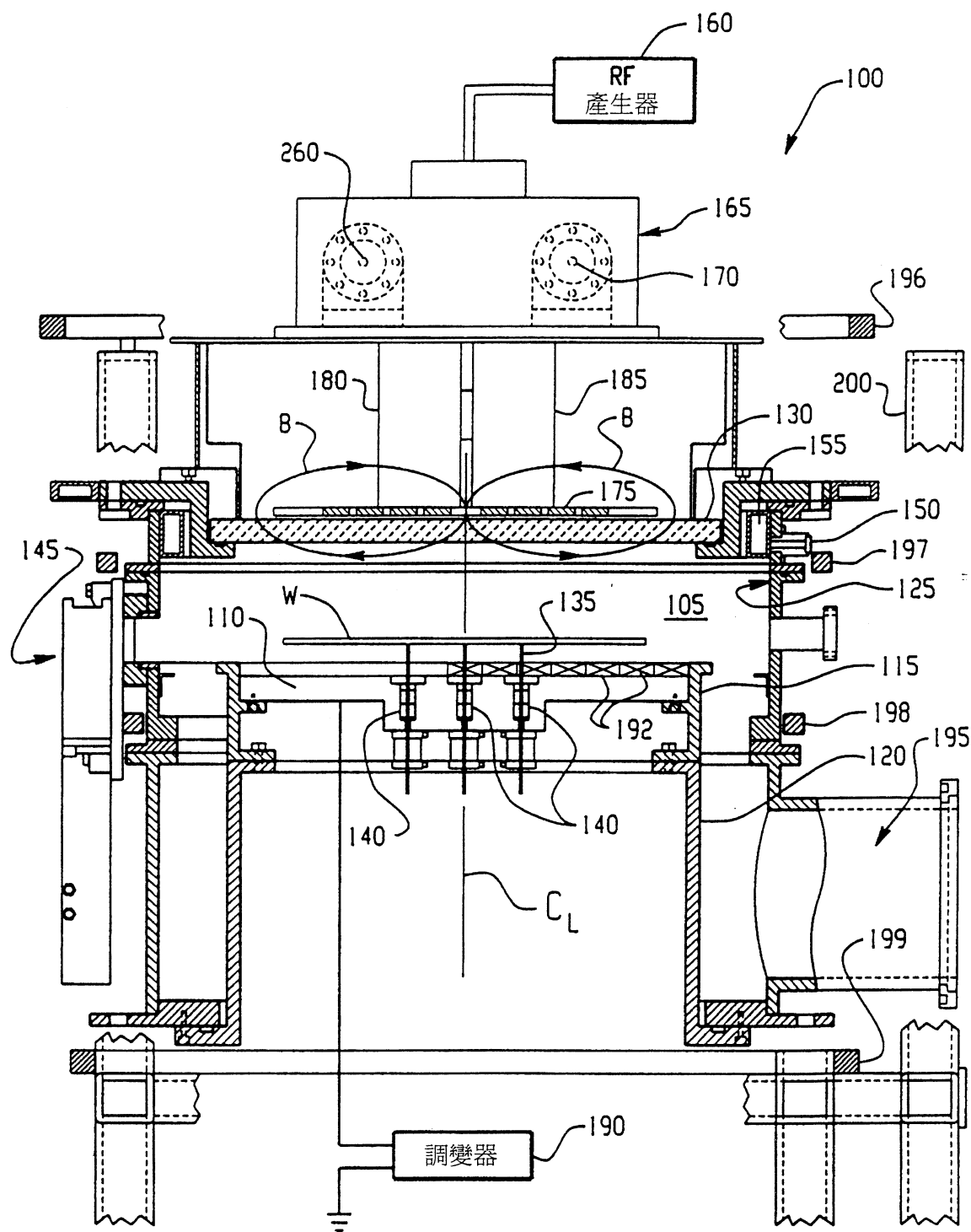


圖 2

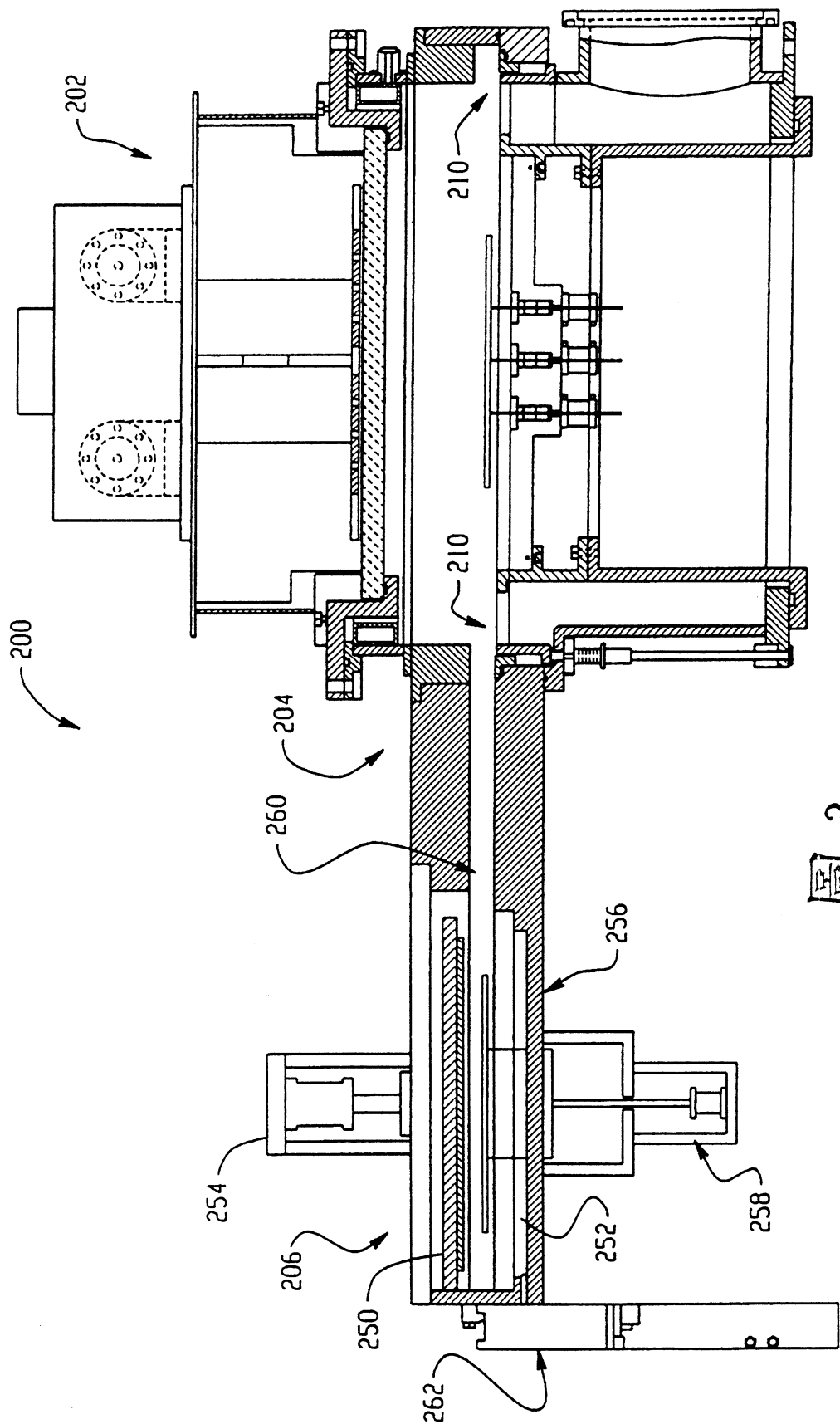


圖 3

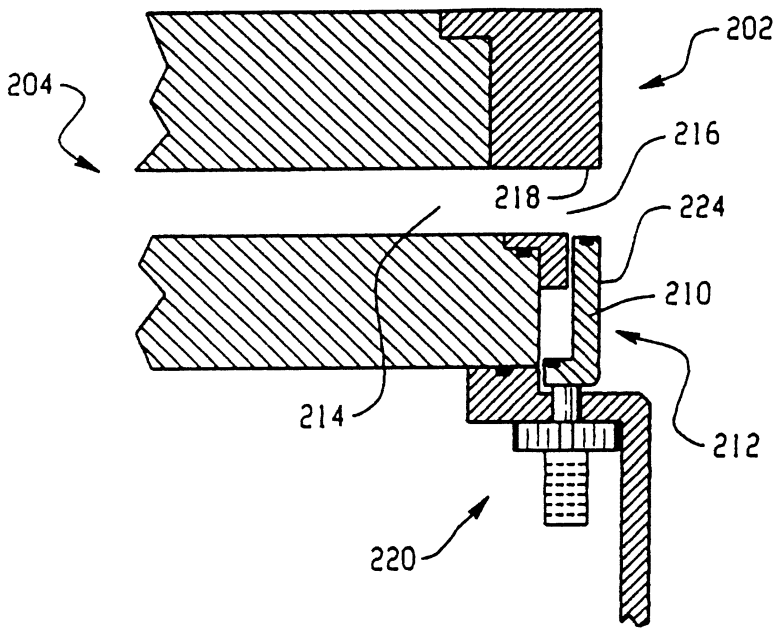


圖 4A

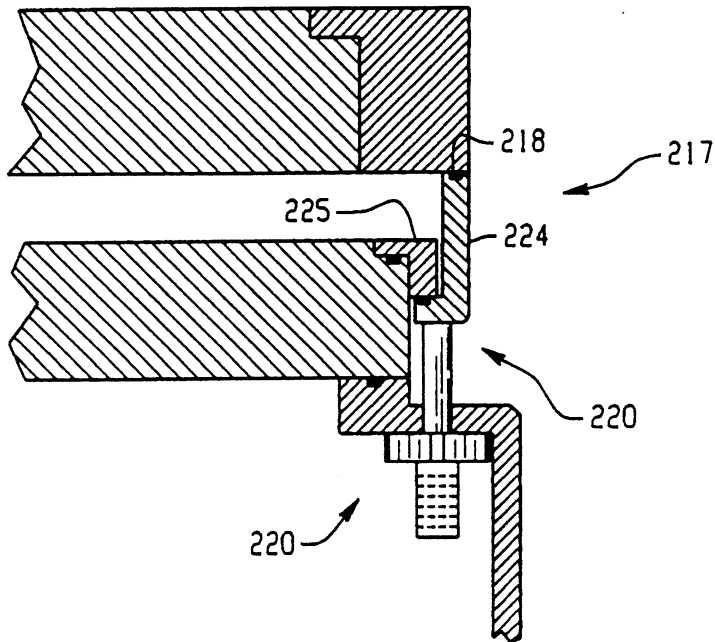


圖 4B

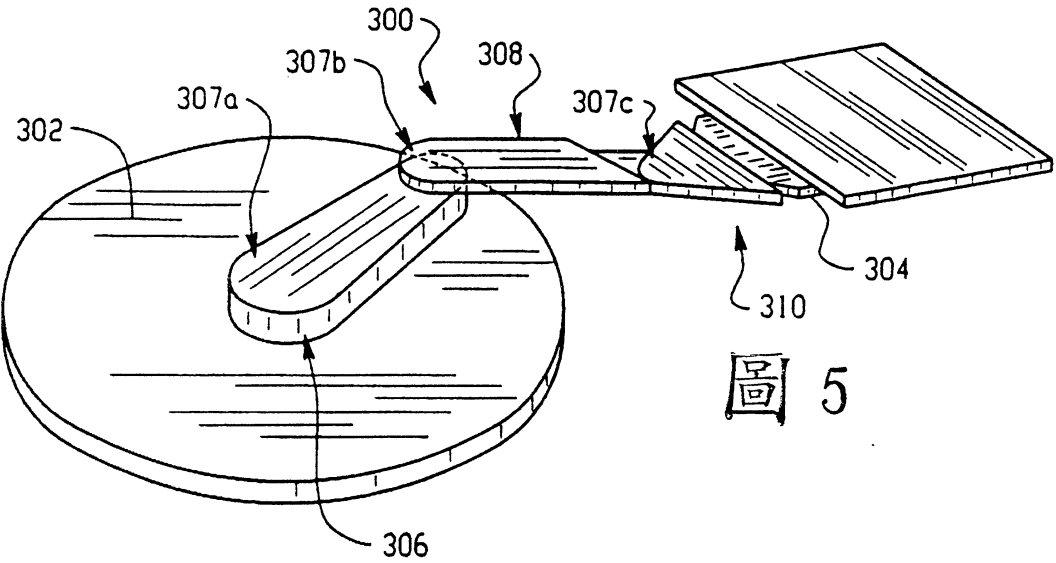


圖 5

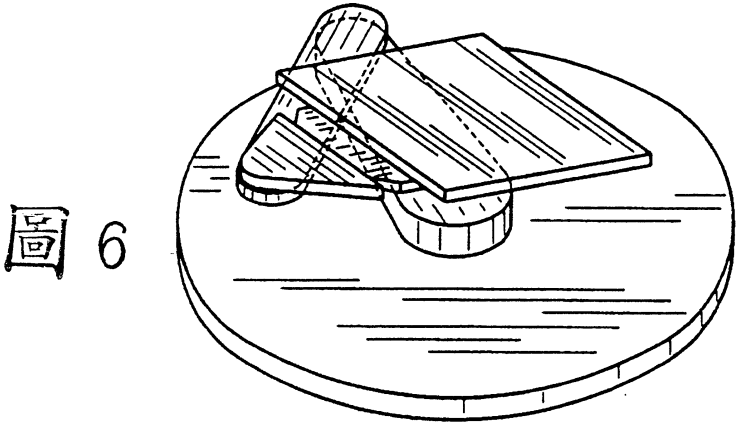


圖 6

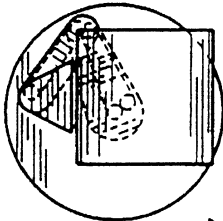


圖 7A

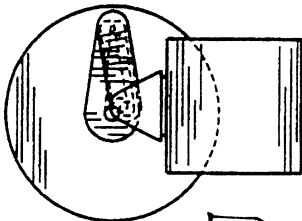


圖 7B

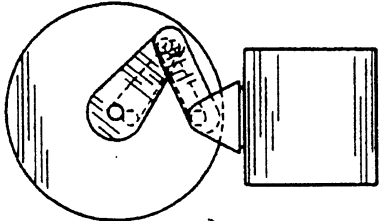


圖 7C

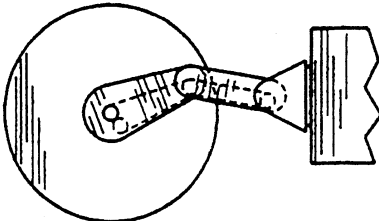


圖 7D

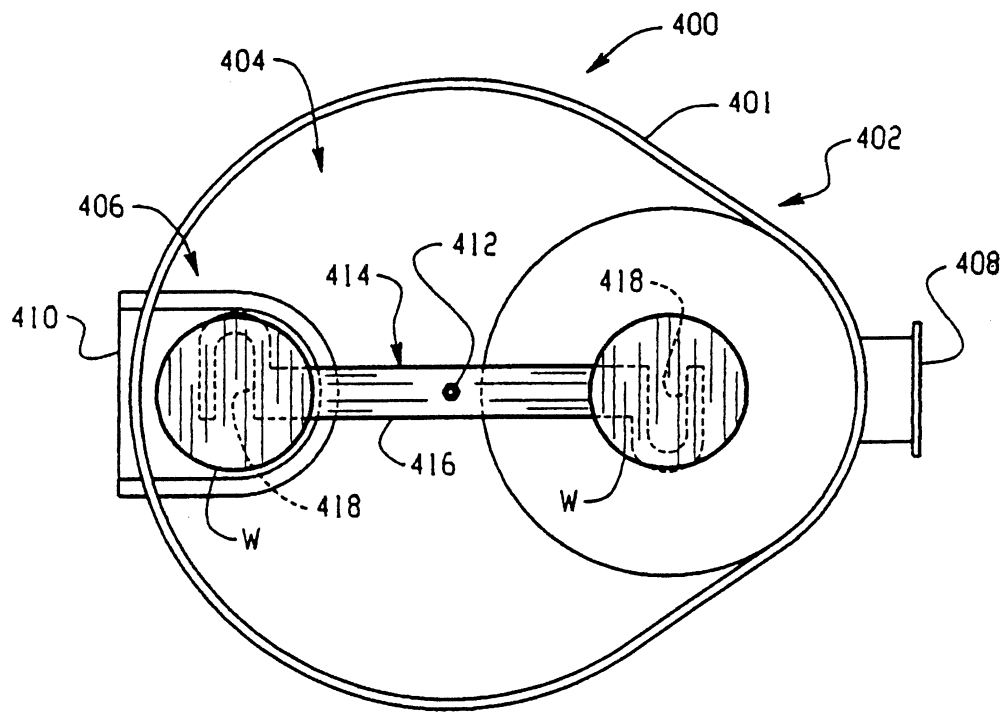


圖 8A

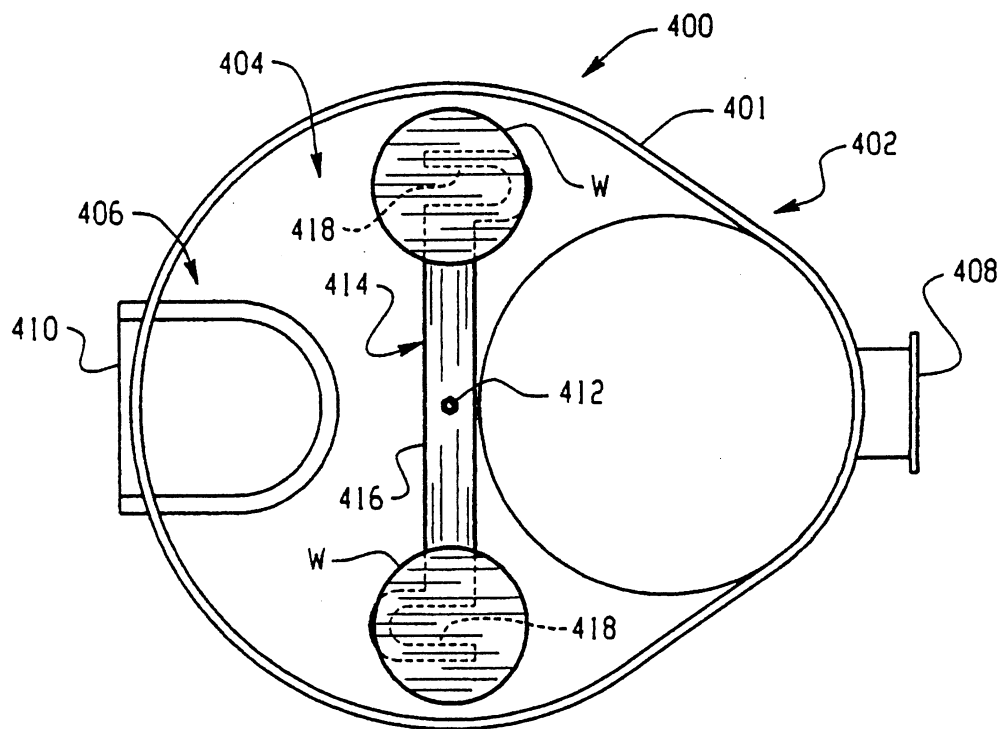


圖 8B

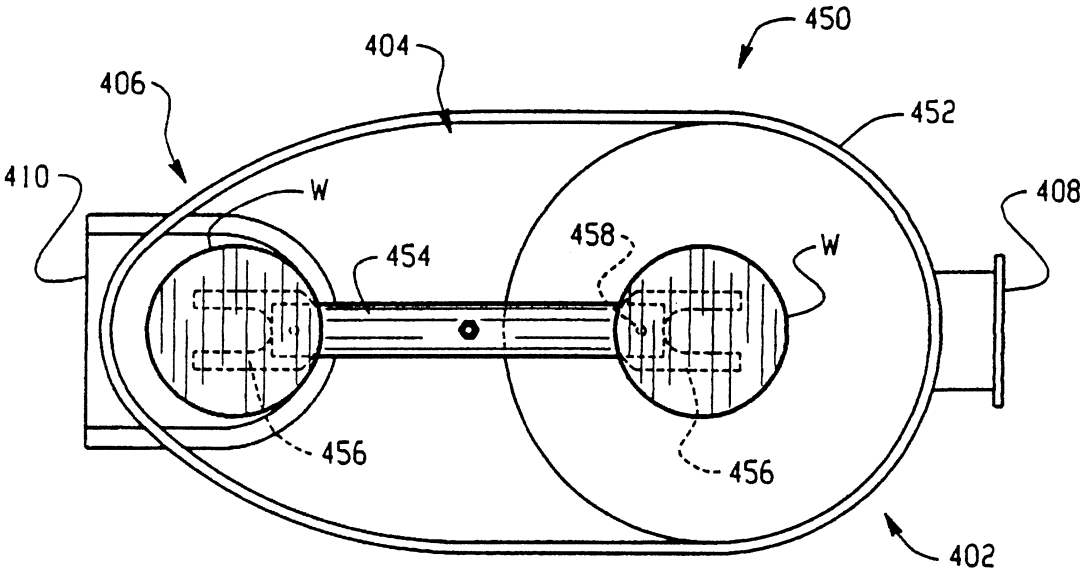


圖 9A

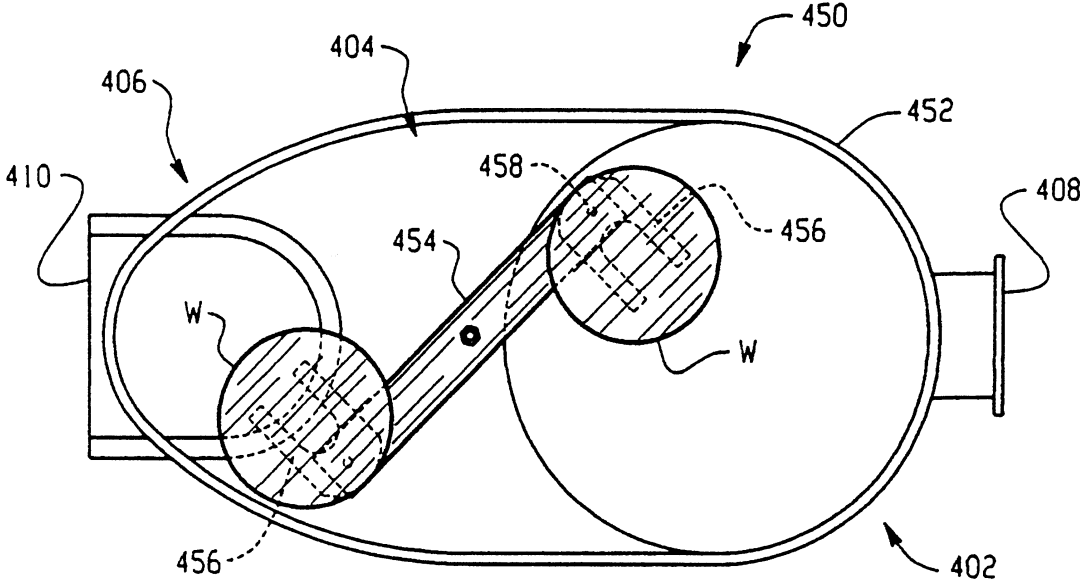


圖 9B

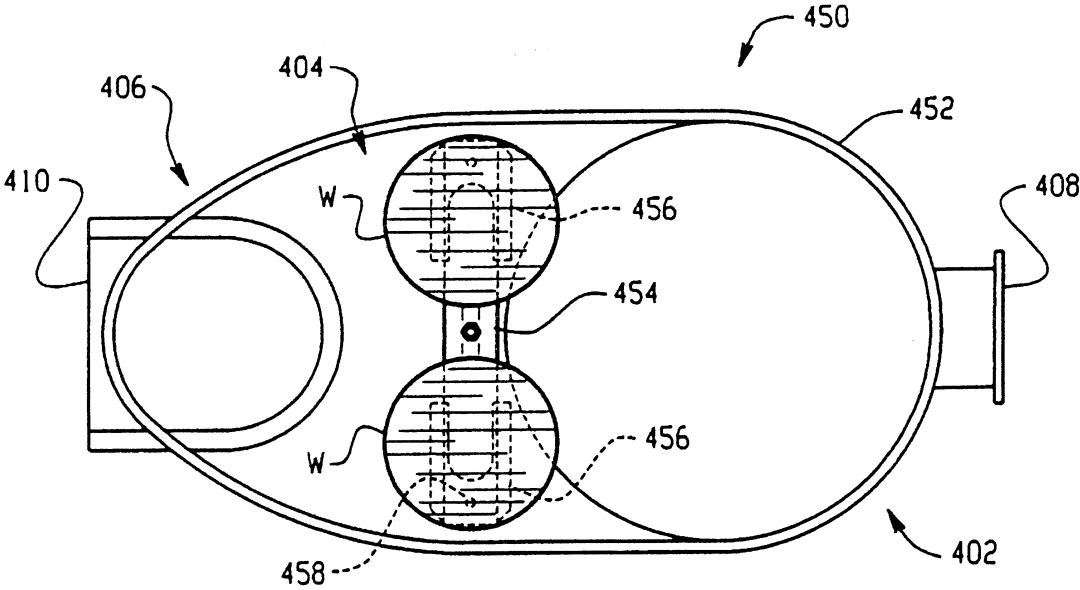


圖 9C

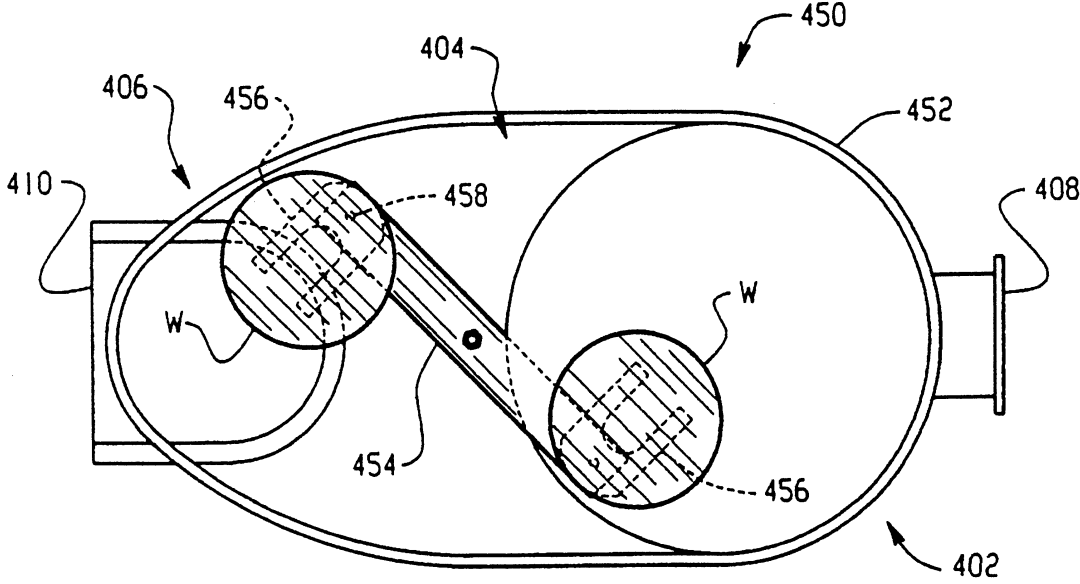
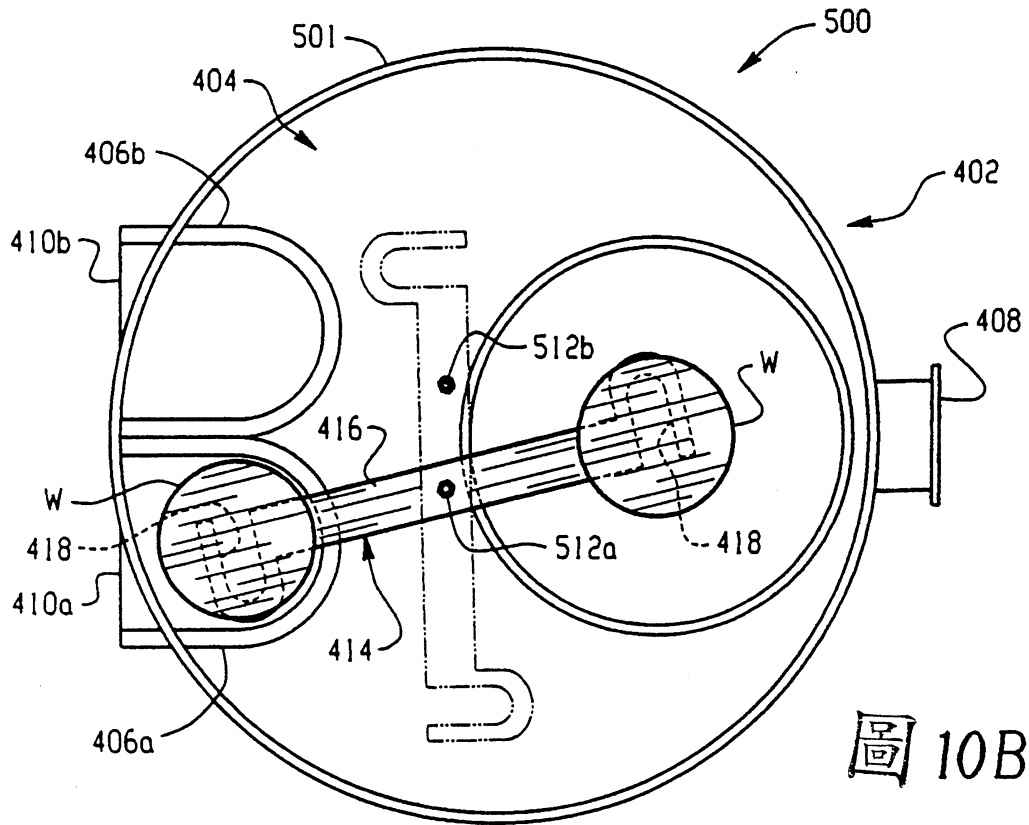
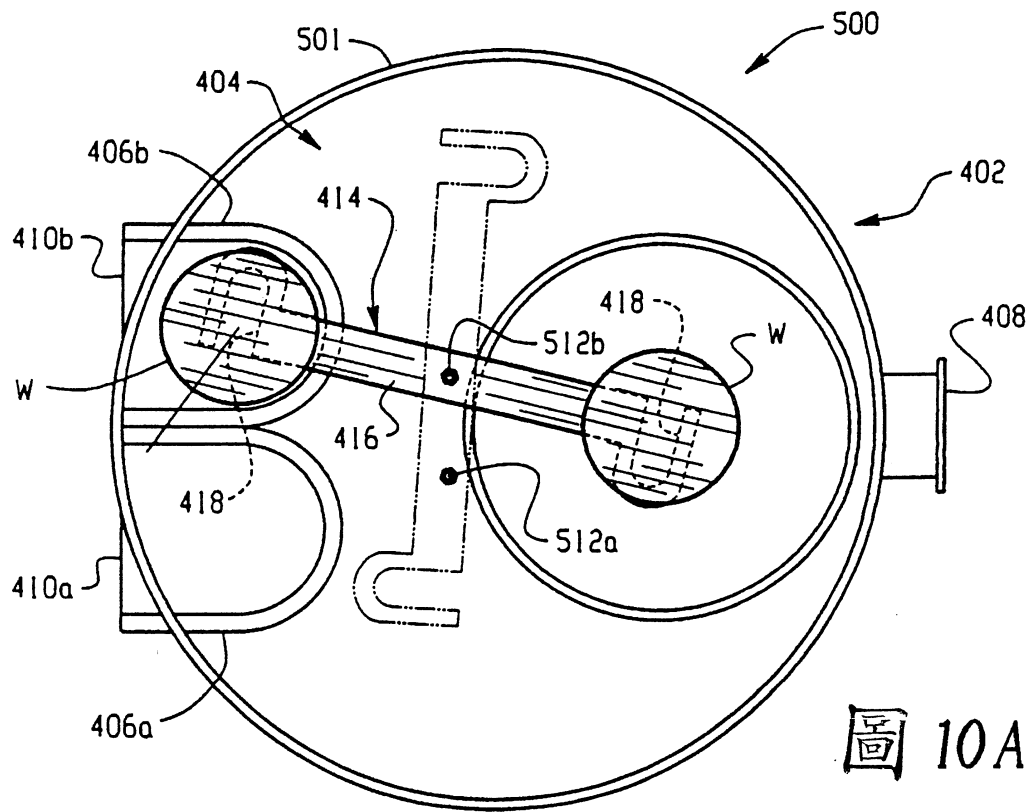


圖 9D



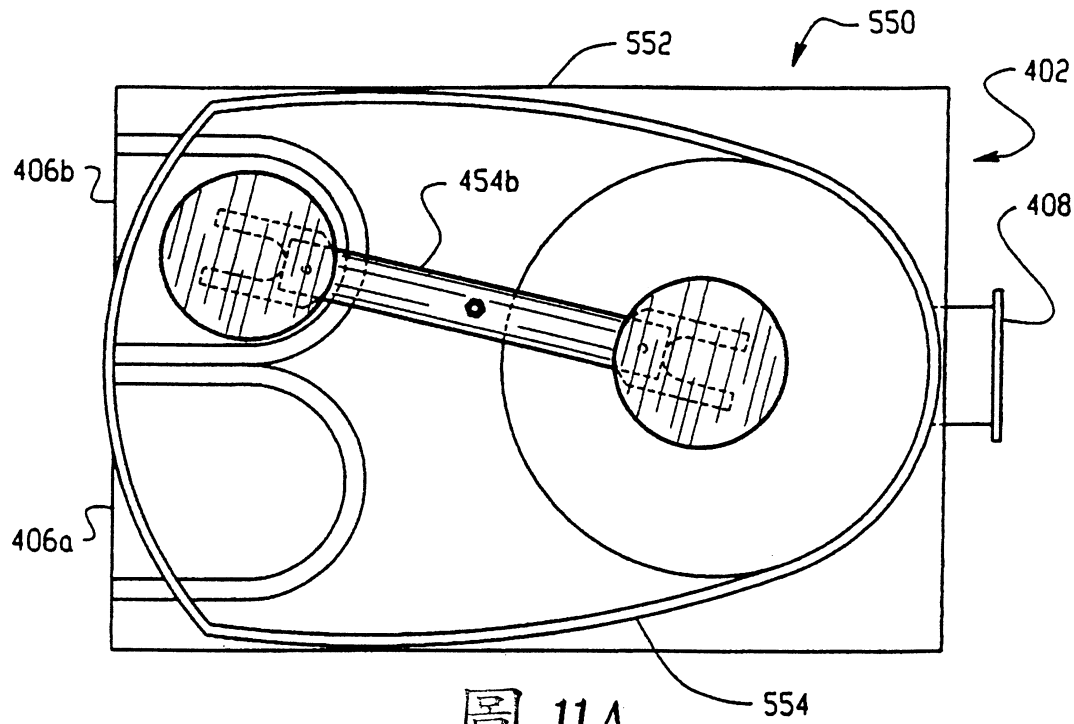


圖 11A

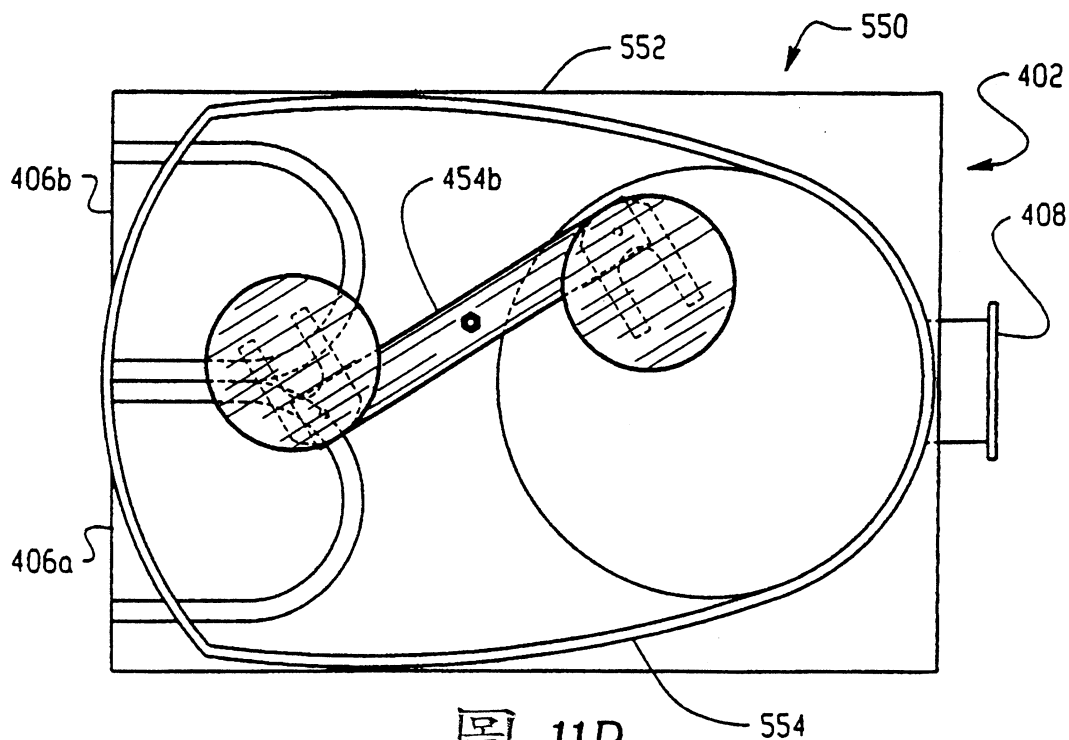


圖 11B

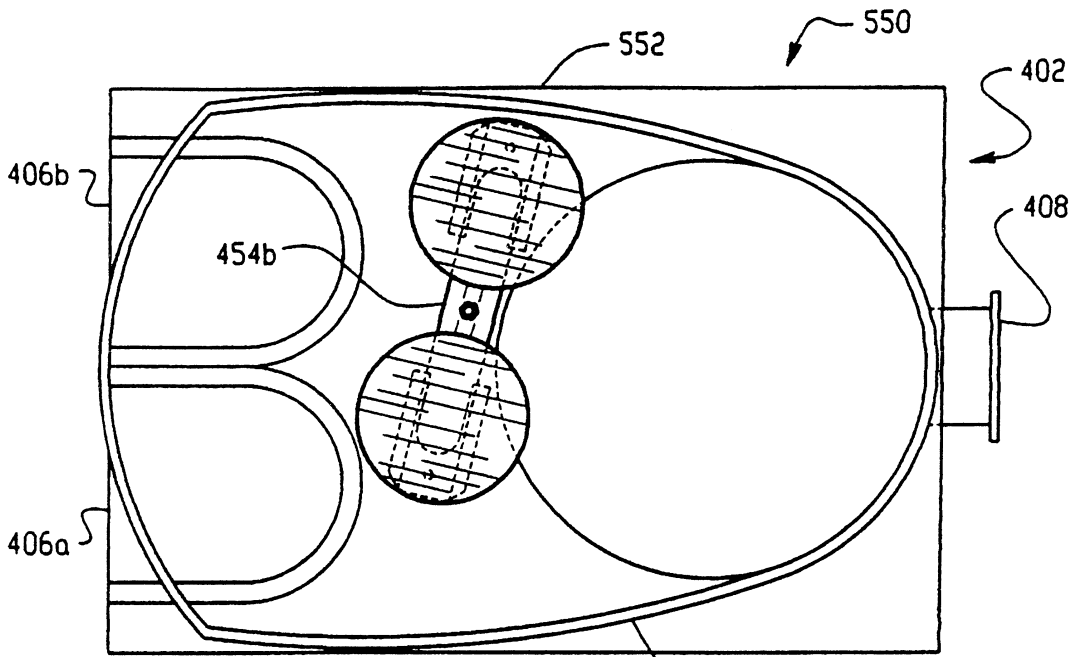


圖 11C

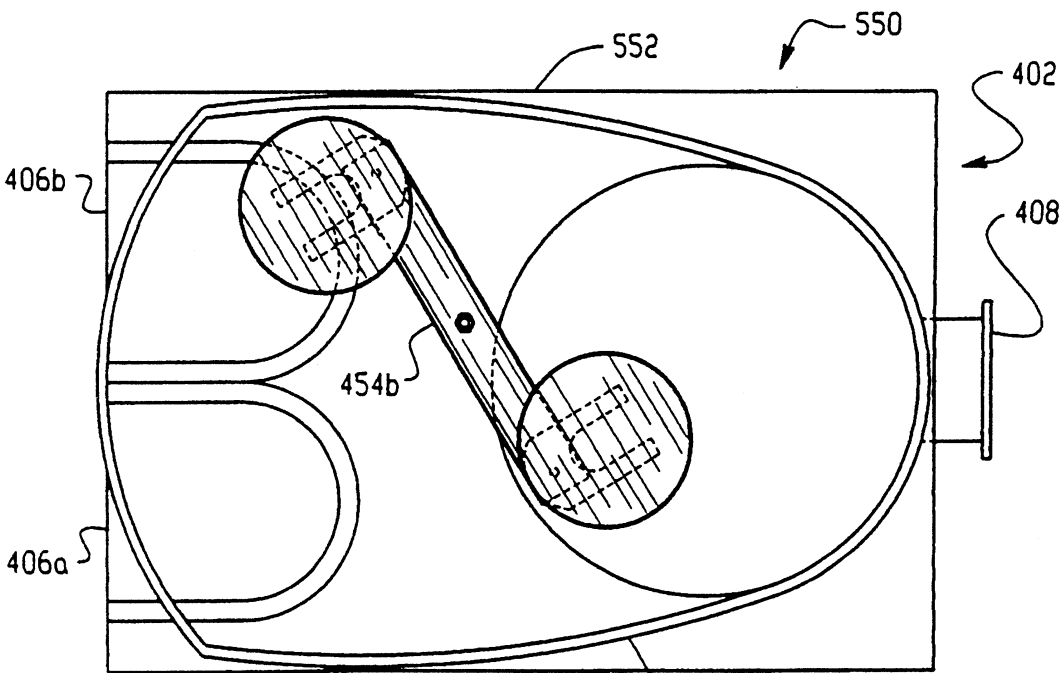
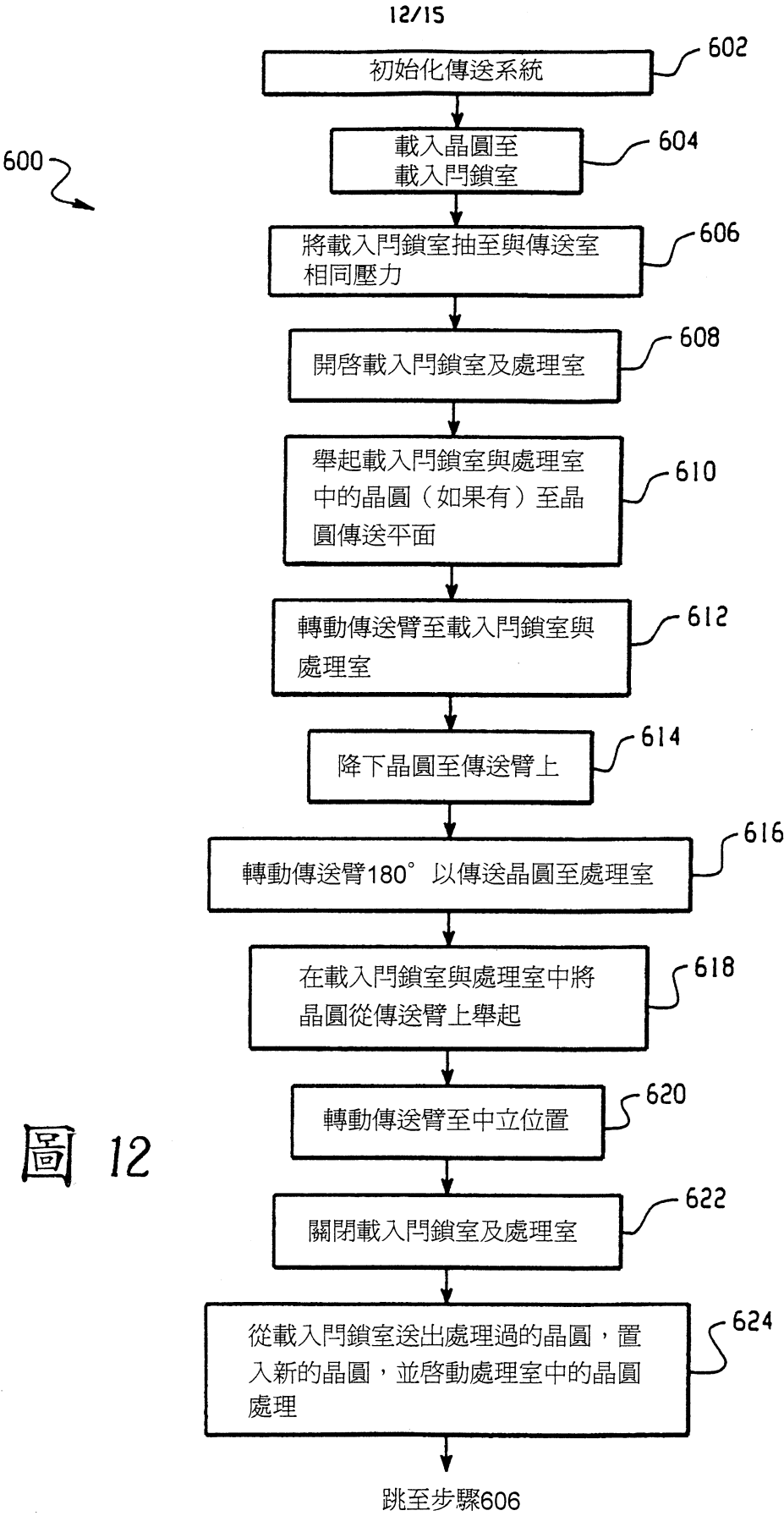
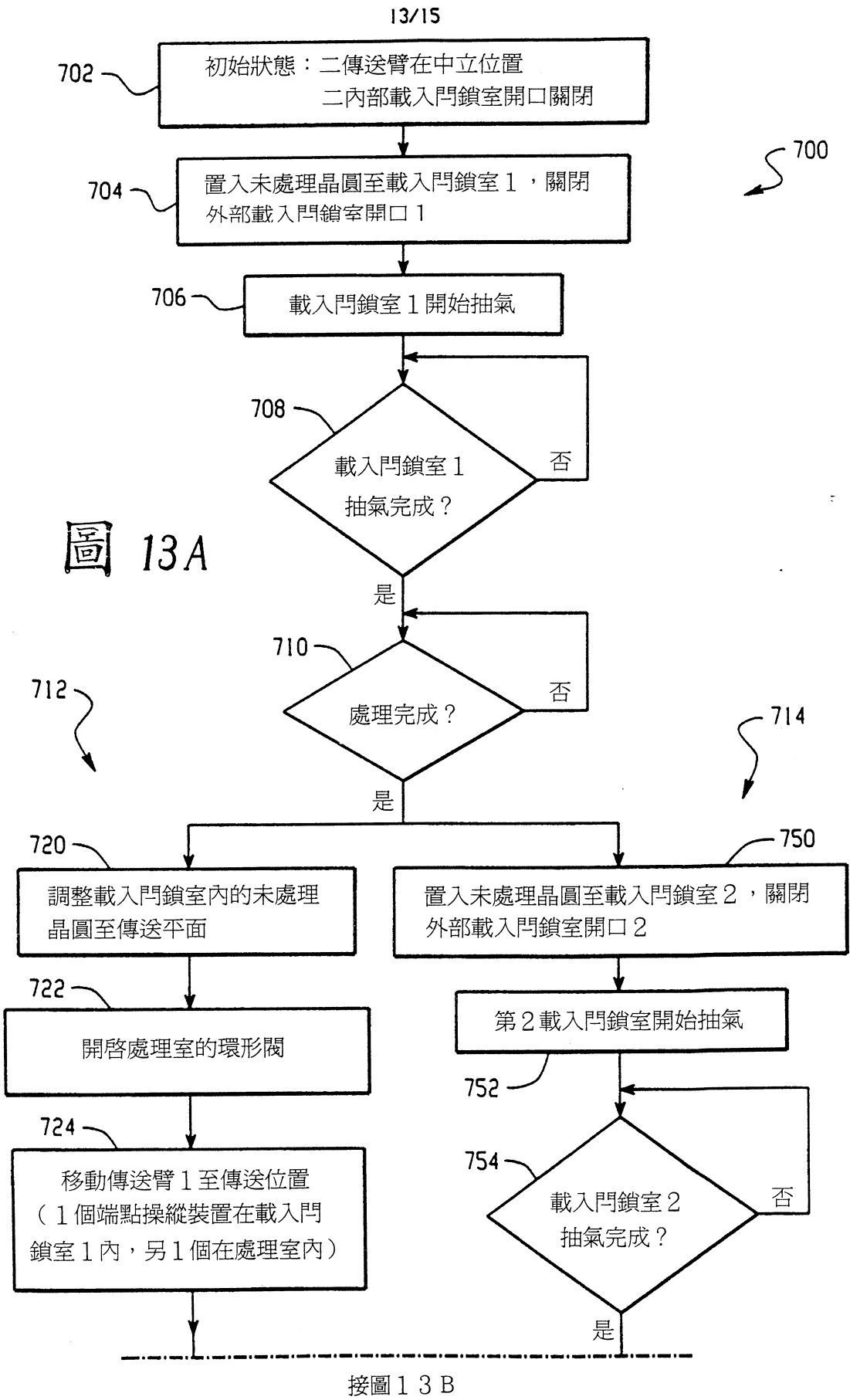


圖 11D





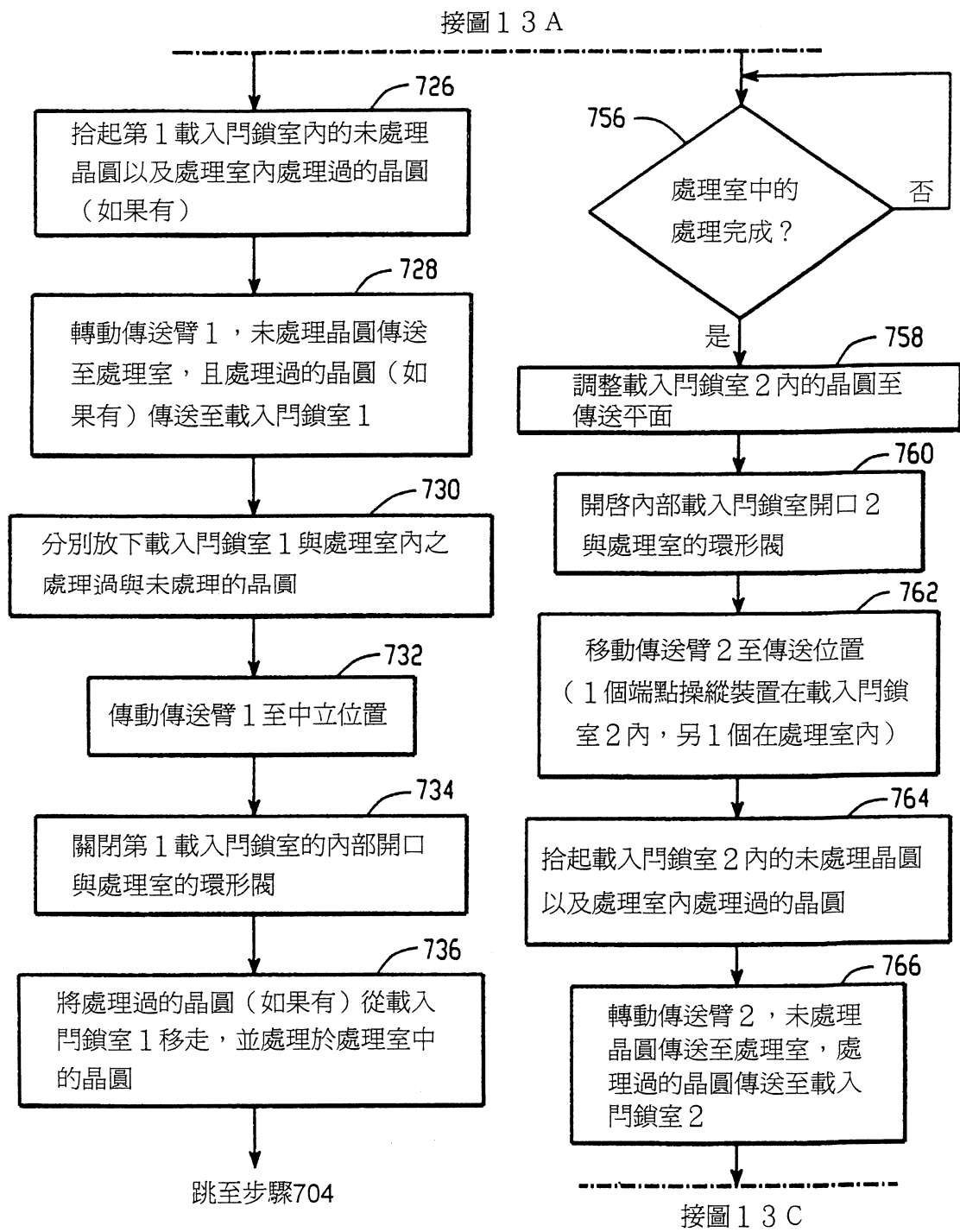


圖 13B

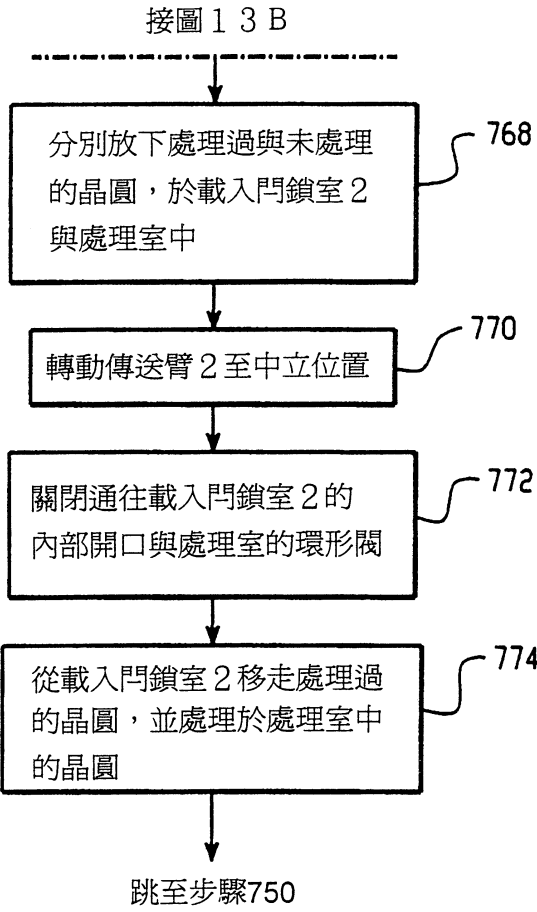


圖 13C