

公告本

申請日期	90.10.3
案號	90124450
類別	B25J11/00, B65G37/00, H01L21/00

A4
C4

501967

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	多重晶圓之舉拾設備及其相關方法
	英文	MULTIPLE WAFER LIFT APPARATUS AND ASSOCIATED METHOD
二、發明 創作人	姓名	威廉 N. 泰勒二世 William N. Taylor, Jr.
	國籍	美國
	住、居所	美國加州都柏林楓林大道 6977 號 6977 Maple Drive, Dublin CA 94568 U.S.A.
三、申請人	姓名 (名稱)	美商·應用材料股份有限公司 APPLIED MATERIALS, INC.
	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	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.
	代表人 姓名	瓊西 J. 史維尼 Joseph J. Sweeney

第 1 頁

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

本案已向美國申請專利；申請日：2000年10月10日 案號：09/686,211號

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明()

發明領域：

本發明係關於一種半導體基材之基材舉抬器。更特定言之，本發明係關於一種可同時支撐一單槽中多數基材的基材舉抬器。

發明背景：

半導體基材或晶圓經由一連續製程加以處理而形成積體電路。任一半導體製程在一不同類型的處理槽中進行。而其它類型之處理槽，如習知的度量槽可用以量測基材。由至少一基材傳送機器人所服務之一由各處理槽所組成的集合，習稱為一叢集工具。基材傳送機器人位於一傳送槽中，且該傳送槽典型上連接至數個處理槽之任一者，因此該機器人可取出位於任一處理槽中的一半導體基材且可傳送基材於各類型處理槽之間。

某些基材傳送機器人具有一次可搬運一基材的一機器人承載盤(robot blade)；而其它類型的基材傳送機器人則具有二支接附於一單一機器人控制中樞的背靠背(back-to-back)機器人手臂，而任一機器人手臂支托不同的承載盤。習知技術中，機器人承載盤亦稱為末端受動器，係機器人中可支撐基材(從上方、下方、或其它相對位置)的部位。在背靠背機器人手臂結構中，當一第一末端受動器於一處理槽中移動、並與一基材產生交互作用時，一第二末端受動器被迫轉向180度而遠離第一末端受動器。由於第一末端受動器與一基材之舉抬交互作用，第

五、發明說明()

二末端受動器被受限於一位置而無法執行任何處理或傳送任何受其支撐的基材。第二末端受動器因而受限於支撐一基材(或不支撐任何基材)，直到第一末端受動器完成一基材的傳送。

任一種類型的槽典型上皆組裝為一次搬運一基材。當置放一第二基材進入一已內含有一第一基材之槽時，第二基材(或支撐該第二基材之末端受動器)會與第一基材發生碰撞、或衝突。因而在交換一槽中的基材時，必須在置放第二基材進入槽之前，使用機器人先行移開第一基材。從處理槽槽中移出第一基材而暫存於相距該槽遠端某處時，就可使用機器人末端受動器置放第二基材進入該槽中。上述說明之基材交換處理不僅需要考驗機器人之移動性，也造成基材處理上的瓶頸因而減少基材產出量。

因此，一種能同時置放多數基材於一槽中、以增加基材產出量之設備或方法確有其提出的必要性。此外，一種能將一基材置放入已存在一基材之一槽中，得以交換一基材之單一機器人也有其提出的必要性。

發明目的及概述：

本發明係關於一種於一槽內傳送一第一基材及一第二基材的設備及其相關方法。該槽包含一基座、一第一基材、及一第二基材；其中基座在交換基材時與一單一基材產生交互作用，基座上的第一基材被一二基材舉抬

五、發明說明()

裝置(a two substrate lift device)移出至一遠端處，且第二基材被置放入該槽之該基座上。本發明尤其適用於一使用一機器人以移開槽中基材的槽，本發明也適用於各類型處理槽及度量槽。

圖式簡單說明：

第 1 圖所示為本發明一叢集工具實施例之示意圖。該叢集工具至少包含複數個槽及多基材舉抬裝置；

第 2 圖所示為第 1 圖中一處理槽實施例之示意圖；

第 2A 至 2N 圖所示為一槽之連續側剖面示意圖。其中該槽至少包含第 2 圖中之一多基材舉抬裝置實施例；

第 3A 至 3B 圖所示為第 2 圖中一第一基材舉抬器實施例之側剖面示意圖。第 3A 圖中的支撐構件位於一垂直位置，而第 3B 圖中第一基材舉抬器之支撐構件位於一向外側位移位置；

第 4A 圖所示為以第 3A 圖中一區隔線 4-4 切割，所得之第一基材舉抬器之一部位的示意圖；

第 4B 圖所示為以第 3B 圖中一區隔線 4-4 切割，所得之第一基材舉抬器之一部位的示意圖；

第 5 圖所示為第 2 圖中第一基材舉抬器之上視圖；

第 6A 至 6B 圖所示為一基座之側剖面示意圖。其中該基座至少包含一第二基材舉抬器實施例，第 6A 圖中的第二基材舉抬器位於一較低位置，而第 6B

五、發明說明()

圖中的第二基材舉抬器係位於一較高位置；

第 7 圖所示為第 6A 圖中的基座之上視圖；

第 8A 及 8B 圖所示為一控制器執行第 2A 圖至第 2N 圖中的連續圖式，所採用多數流程圖實施例之一者；

第 9A、第 9B 及第 9C 圖所示為第一基材舉抬器之另一實施例的側剖面示意圖。第 9A 圖中，當第一基材舉抬器位於其較高位置時，支撐裝置位於一垂直位置；在第 9B 圖中，當第一基材舉抬器位於一中間位置時，支撐裝置位於向外側位移位置；及在第 9C 圖中，當第一基材舉抬器位於其較低位置時，支撐裝置位於一垂直位置；

第 10 圖所示為第一基材舉抬器之另一實施例；

第 11 圖所示為一軟體之實施例。該軟體可由一控制器執行，以操作第 10 圖中的第一基材舉抬器；

第 12 圖所示為第 4A 圖中一導引構件實施例之上視圖。該導引構件在其延伸位置具有偏抵導輪 (biased guide rollers)；

第 13 圖所示為第 12 圖中的導引構件，其中該導輪係處於收縮位置；及

第 14 圖所示為一實施例之第 4A 圖中的一偏抵樞設接頭的放大圖。

為使本說明更能容易瞭解，本說明儘可能在共同圖示中使用一致的參考數字標示相同構件。

五、發明說明()

圖號對照說明：

100 叢集工具	106,108 多重處理槽
116 傳送槽	120 真空阻絕槽
126 閘盒	128 基材
132 機器人	134 末端受動器
136 控制器	138 微處理器
140 記憶體	142 支援迴路
144 輸入/輸出周邊裝置	160 基材搬運部位
164 大氣壓機器人	166 基材裝載室
168 度量槽	200 處理槽
202 外殼	203 多基材舉抬裝置
206 第一基材舉抬器	208 第二基材舉抬器
210 開縫門	212 開縫口
214 基座	230 第一致動器
234 支撐元件	240 第二致動器
244 長控	265 迴路部位
308 舉抬控	310 導件
312、312 ₁ 、312 ₂ 、312 ₃	支撐元件
314 平台元件	315 活塞致動桿
316 支撐架	318 支撐桿
320 鍵節拖	321 抵制樞設接頭
324 斜面區段	326 撐樁
328 抵制導件	330 抵制導輪
332 止動構件	506 箭頭

五、發明說明()

- | | |
|------------------------------------|-----------------|
| 602 孔洞 | 604 埋頭底部 |
| 612 致動桿 | 616 頭部 |
| 620 上表面 | 910 導件 |
| 802,804,806,810,812,814,816 | 區塊 |
| 912 支撐元件 | 914 樁形構件 |
| 916 凸輪構件 | 922 抵制凸輪支撐元件 |
| 925 抵制樞軸 | 926 凸輪隨動件 |
| 927 止動構件 | 928 收縮位置 |
| 1014 平台元件 | 1012 支撐元件 |
| 1015 樞設構件 | 1016 支撐元件致動器 |
| 1102,1104,1106,1108,1110,1112,1114 | 區塊 |
| 1201 間距調整構件 | 1202,1204 同軸圓柱體 |
| 1206 彈簧構件 | 1208 凹部 |
| 1210 抵制構件 | 1402 第一裝置元件 |
| 1404 第二裝置構件 | 1406 內連桿構件 |
| 1408 扭力彈簧元件 | 1410 第一圓柱狀部位 |
| 1412 鍵形凹部 | 1414 第一裝置表面 |
| 1415 第二圓柱狀部位 | 1416 凹狀部位 |
| 1417 孔隙 | 1419 第二裝置表面 |
| 1420 桿狀構件 | 1422 鍵形構件 |

發明詳細說明：

考量下列說明後，熟習此項技藝者可清楚瞭解本發明能輕易使用機器人系統之技術。更特定言之，本發明

五、發明說明()

係直接關於一種相對於一槽中之一基材而言，能同時置放一個以上基材的多基材舉抬裝置。此處所使用之「槽」與用於基材處理、試驗、傳送、或置放之一處理槽、一度量槽、或任何其它習知類型之槽或室有關。

1. 槽的結構

第 1 圖所示為一叢集工具 100 之上視圖。叢集工具 100 至少包含多重處理槽 106 及 108，任一處理槽包含一多基材舉抬裝置 203。第 2 圖所示為第 1 圖中一處理槽 200 之側示圖，處理槽 200 包含一多基材舉抬裝置 203。

叢集工具 100 至少包含二多重處理槽 106,108、一傳送槽 116、一真空阻絕槽 120、一基材搬運部位 160、及一度量槽 168。任一處理槽 106,108 可用於一或多種不同類型、階段、或時期之半導體基材處理。任一處理槽 106,108 至少包含一第一基材舉抬器 206 及一第二基材舉抬器 208。

基材搬運部位 160 至少包含一搬運平台 162、一大氣壓機器人 164、一基材裝載室 166、及一度量槽 168。基材搬運部位 160 中的大氣壓機器人 164，在控制器 136 之控制下，傳送基材於搬運平台 162、基材裝載室 166、度量槽 168、及真空阻絕槽 120 之間。典型上，基材搬運部位 160 在大氣環境下操作其所容納之物件。基材搬運部位 160 用以置放基材進入該叢集工具中，且從該叢集工具中移出該基材，並執行度量功能。

五、發明說明()

度量槽 160 用以量測、檢差、及/或測試基材。度量槽典型上使用光學系統(例如：雷射系統)以量測基材尺寸及電性特徵。一度量槽也可使用下列類型之多基材舉拾裝置。

基材 128 能經由一位於真空阻絕槽 102 內的開盒 126 (使用一大氣壓機器人 164)而傳送於基材搬運部位 160 及傳送槽 116 之間。開盒 126 可容置複數個基材於垂直排列之開盒架上。開盒 126 係藉由一機器人末端受動器(也可為熟知的機器人承載盤)進行垂直調整，以對位至一開盒架(或開盒架內的一基材)。機器人 132 用以一傳送一基材 128 次，典型上一次傳送一基材，將基材從開盒 126 中取出，而放置於二處理槽之任一者 106 或 108 中。任何數量之槽能被提供至叢集工具中。各個基材係搭載於一位於機器人 132 末端的末端受動器 134(也稱為機器人承載盤)上。

第 1 圖及第 2 圖中所示的控制器 136 用以控制叢集工具 100 內部的處理、基材傳送、試驗，及控制機器人 132 及 164 之操作。控制器 136 至少包含一微處理器 (CPU) 138、一用以儲存控制副程式之記憶體 140、及一支援迴路 142(例如：電源供應器迴路、脈波迴路、快取記憶體迴路等)。控制器 136 更包含輸入/輸出(I/O)周邊裝置 144，例如：一鍵盤、滑鼠及顯示器。控制器 136 為一種一般用途電腦，該電腦經由程式化以執行相關及排程作業，以便利基材處理及傳送。控制叢集工具之軟體副程

五、發明說明()

式儲存於記憶體 140 中，且微處理器 138 執行該軟體副程式以便利操作該叢集工具。

記憶體 140 包含隨機存取記憶體(RAM)及唯讀記憶體(ROM)，該等記憶體用以協同儲存電腦程式、運算域(operands)、運算子(operator)、尺寸數值、系統處理溫度、系統組態、及電鍍處理的其它控制參數之隨機存取記憶體(RAM)及唯讀記憶體(ROM)。用以傳輸數位資料的匯流排(未顯示)則位於 CPU138、迴路部位 142、記憶體 140、及 I/O 144 之間。匯流排也連接 I/O 144 至叢集工具 100 部位，匯流排接收控制器 136 處的數位資料、或傳送數位資料至控制器 136。

I/O 264 提供一介面，以控制控制器 136 中任一構件間的數位資訊傳輸。I/O 144 也提供控制器 136 之構件與叢集工具 100 不同部位間的一介面。迴路部位 265 至少包含其它所有的使用者介面裝置(例如：顯示器及鍵盤)、系統裝置、及其它與控制器 136 相關之副件。此處係針對一數位控制器 136 實施例加以說明，而在此應用上具有有效功能的其它數位控制器及類比控制器，皆不脫離於本發明延伸範圍內。考量此處討論之一些處理步驟，如同軟體處理，係藉由硬體(如：協調微處理器以執行諸多處理步驟之迴路)以執行其內部軟體。

第 2 圖中所示為一槽 200 之實施例。槽 200 至少包含一槽外殼 202、一基座 214、一多基材舉抬裝置 203，及控制器 136。其中，多基材舉抬裝置 203 至少包含一

五、發明說明()

第一基材舉抬器 206、一第二基材舉抬器 208、一第一致動器 230、及一第二致動器 240。第一基材舉抬器 206 用以舉抬槽 200 中的一基材 216 至一高度，使另一基材 218 得以置放於(藉由接附於該機器人 216 之末端受動器 134)第一基材下方。在控制器 136 之控制下，第一致動器 230 選擇性迫使第一基材舉抬器 206 移動。第二基材舉抬器 208 用以提升一基材至一充分高度，一末端受動器 134 因此能置放於該基材下方、或從該基材下方移出。此外，在控制器 136 之控制下，一第二致動器 240 選擇性迫使第二基材舉抬器 208 移動。

在此實施例中，基座 214 作為一處理過程中的基材得以停置其上的一平台。此種“基座”類型延伸為支撐一槽中的一基材之任何相關結構。舉例而言，在處理、量測、試驗、移出基材過程中，支撐一基材於一垂直或倒置位置的任何基座、夾盤、細長手臂結構等裝置皆視為基座。

多基材舉抬裝置 203 可用於使用機器人的處理槽(例如：加壓式氣相沉積(pressurized vapor deposition; PVD)、化學氣相沉積(CVD)、蝕刻、沉積、其它任何習用類型的處理槽或處理室、及度量站)中。多基材舉抬裝置 203 與一單一基座 214 產生相互作用。在處理過程中，單一基座 214 典型上用以支撐一單基材。在某些多基材舉抬裝置 203 實施例中，多數基材可同時容置於槽 202 中。當二槽持續於內部交換時，容置於該槽內部的多數基材經

五、發明說明()

由一機器人搬運以進行基材“交換”。

任何第一基材舉抬器 206 及第二基材舉抬器 208 能同時支撐任一單槽中的不同基材。當一第一基材已置放於槽中之時，多基材舉抬裝置 203 使一機器人 132 置放一第二基材進入該槽中。而後，機器人從槽中移出第一基材。就機器人本身而言，當移出槽中的第一基材時，機器人並不需要暫時置放第二基材於一遠端處，多基材舉抬裝置 203 作為同一槽中二基材的暫存位置，基材通過叢集工具之輸出量因而增加。

第 2 圖中所示之槽 200 為叢集工具 100 之處理槽 106,108、或另一度量槽 168 的一實施例。多基材舉抬裝置 203 用以卸載槽中已完成處理之一第一半導體基材，並置放該基材至一機器人末端受動器或一機器人承載盤上；同一時間，藉由相同的機器人末端受動器或機器人承載盤裝載同一槽中一欲處理之一第二半導體基材。此種半導體基材之裝載及卸載係由一具有單一末端受動器之機器人 132(如第 1 圖所示之類型)所執行。多基材舉抬裝置之第一基材舉抬器的一實施例，其詳細說明見於第 3A、第 3B、第 4A、第 4B、第 5、第 9A、第 9B、第 9C、及第 10 圖中。其中，多基材舉抬裝置用以增快一單槽中的基材交換速率，以提升機器人到達一槽及從該槽移出之傳送量。

第 2 圖中所示為槽 200 之側示圖。槽 200 包含本發明之一多基材舉抬裝置 203 實施例。多基材舉抬裝置 203

五、發明說明()

同時在槽 200 中置放二半導體基材，一單槽因此可同時容置二基材，其中，一經處理之基材從槽 200 傳送出而置放於第一基材舉抬器 206 上，且一新基材(欲處理的下一個基材)位於該槽之第二基材舉抬器 208 上。

第一基材舉抬器 206 至少包含第一基材致動器 230、一平台元件 314、及複數個支撐元件 234。其中複數個支撐元件 234 (以三個為更佳)朝外側轉動而架設於平台元件 314 上，且以作為一固接結構為更佳。在控制器 136 之控制下，任一支撐元件 234 可於一垂直位置(以實線表示)與一向外側位移位置(以虛線表示)間轉動移出。第一基材致動器 230 包含一在基座 214 周圍附近延伸之部位，因此在圍繞第二基材致動器延伸某一程度以支撐及舉抬該基座上一基材時，第一基材致動器可垂直移動。

第一基材致動器 230 用於移動平台元件 314。由於第一基材致動器 230 的致動作用，平台元件 314 及相連接之支撐元件 234 得以舉抬或下降，而依次舉抬第一基材致動器支撐元件 234 支撐之基材。第一致動器 230 及第二致動器 240 之設計為露出槽 200 外部，基材致動器則端視設計需求而定。舉例而言，在另一實施例中，基材致動器 230,240 之一或二者位於槽 200 內，並接附至一槽壁、槽底部、或其它結構。

第二基材舉抬器 208 至少包含一第二基材致動器 240、一平台 242、及複數個長栓 244(以三個為更佳)。一實施例中，任一長栓 244 被移動至某程度以延伸通過

五、發明說明()

基座 214，該長栓因此可垂直行進通過該基座以接觸一基材之一底表面。此外，第二致動器 240 接附至平台 242。由於第二基材致動器 240 之致動作用，平台 242 及長栓 244 得以舉抬或下降。藉由第二基材致動器 240 舉抬平台 242，長栓 244 可一致協同抬升，長栓 244 因而支撐基材至基座上方。再者，第二基材致動器 240 也可下降平台 242，長栓 244 因而收縮使基材沈降至基座 214 上，並受基座 214 支撐。

槽外殼 202 至少包含一開縫閘 209，開縫閘 209 更包含開縫門 210、一開縫口 212、及一開縫門致動器 215。開縫門致動器 215 連接至開縫門 210。當開縫門致動器 215 被致動時，其能移動該開縫門以遮蔽開縫口 212，或使開縫門移出該開縫口 212。基座 214 至少包含一具有支撐及固定一基材 216 或 218 能力的夾盤。該夾盤可為一靜電夾盤、一真空吸盤、或任何習知技藝類型之吸盤。機器人 132 至少包含一在基材傳送過程中能支撐基材(如 216 或 218 之類型)的基材承載盤 134。當開縫門 210 打開時，一負載基材的基材承載盤 134 可置入並通過開縫口 212；在開縫門 210 封閉時，能進行槽 200 中基座 214 上的單一基材之處理。

2. 多基材舉抬裝置

第一基材舉抬器 206 之實施例於第 3A、第 3B、第 4A、第 4B、第 5、第 9A、第 9B、第 9C、及第 10 圖中具有

五、發明說明()

詳細描述；而第二基材舉抬器 208 之一結構實施例於第 6A、第 6B、及第 7 圖中詳細描述之。第一基材舉抬器 206 及第二基材舉抬器 208 用以交互操作，以進行一基材傳送處理。現在說明第一基材舉抬器 206 及第二基材舉抬器 208 之結構及操作。

一第一基材舉抬器 206 之一實施例於第 3A、第 3B、第 4A、及第 4B 圖中的不同視野及不同位置圖示進行說明。第一基材舉抬器 206 至少包含一移動式舉抬控構件 308，該舉抬控構件 308 係與複數個導件 310 相互作用。移動式舉抬控構件 308 至少包含複數個(例如：三個)支撐元件 312，其中任一支撐元件係剛性連接至一平台元件 314，而任一支撐元件 312 至少包含一支撐架 316、一支撐桿 318、一鍵節拖(link support)320、一形成於鍵節拖 320 中的倒 T 型孔隙、一與任一鍵節拖 320 及平台元件 314 連接的偏抵樞設接頭 321、及一斜面區段 324。導件 310 與任一支撐元件 312 產生交互作用。

藉由第一致動器 230 之致動作用，移動式舉抬控構件 308 之部位可在二方向上被迫移動。當第一致動器 230 受到致動作用時，在一垂直方向上垂直移動平台元件 314 及第一基材舉抬器 206。此外，第一致動器 230 的垂直移動也會橫向迫使支撐元件 312 向外側位移於第 3A 及 3B 圖中所示的位置之間。第一致動器 230 典型上包含一活塞致動桿 315，活塞致動桿 315 延伸通過該槽之一底壁，藉由第一致動器 230 之致動部位以密封控制該槽外部環

五、發明說明()

境，以維持該槽內部之處理條件。

支撐元件 312 也可在偏抵樞設接頭 321 附近處轉動，使支撐元件 312 能側向移動。第 3A 圖所示為位於其垂直位置之第一基材舉抬器 206 及支撐元件 312；而第 3B 圖所示為位於其向外側位移位置之第一基材舉抬器 206 及支撐元件 312。在第一基材舉抬器 206 之眾多操作及移動過程中，支撐元件 312 仍然位於其垂直位置。當支撐元件 312 位於垂直位置時可支撐一基材。支撐元件 312 只有在符合下列三項全部條件下，必須從其垂直置移開：

- (1) 第一基材舉抬器 206 被迫向下移動；
- (2) 二基材位被置放於處理室中(典型上，一基材係已經處理，而另一者為欲處理之基材)；及
- (3) 第一基材舉抬器 206 位於其橫向位置。

支撐元件之橫向位置係指：如果位於其垂直位置的任何支撐元件之部位接觸一基材之任何部位，則該支撐元件所在的任何位置稱為其橫向位置。當第一基材舉抬器位於其橫向位置時，移動基材支撐元件 312 進入向外側位移位置，支撐元件 312(及連接之支撐桿 318)可通過第二基材外緣之外部，

支撐元件 312 受到偏抵樞設接頭 321 之正常偏抵而進入其垂直位置。支撐元件 312 使鍵節拖 320 偏抵架設於平台元件 314(見於第 3A 及 3B 圖)上的止動構件 332。止動構件 332 限制支撐元件 312 過度的向內樞設，防止支撐元件 312 相對於平台元件 314 越出第 3A 圖中所示位

五、發明說明()

置。藉由導件 330 之偏抵導輪 330 與支撐元件 312 間的交互作用，可克服鍵節拖 320 對止動構件 332 的彈性偏抵作用，如下說明。

第 14 圖所示為一偏抵樞設接頭 321 實施例之放大圖。圖中，偏抵樞設接頭 321 連接一支撐元件 312 至平台元件，並偏抵該支撐元件至其垂直位置。偏抵樞設接頭 321 至少包含一第一鑲設元件 1402、一第二鑲設元件 1404、一內連桿構件 1406、及一扭力彈簧元件 1408。其中，第一鑲設元件 1402 包含一第一圓柱狀部位 1410、一同軸延伸於第一圓柱狀部位 1410 內部之鍵形凹部 1412、及一形成於第一圓柱狀部位 1410 上的第一鑲設表面 1414。在組裝過程中，使用適用於處理條件之焊接、拴架、螺絲固定、黏著、或其他接合方式，將第一鑲設表面 1414 連接至支撐元件 312。內連桿構件 1406 至少包含一鍵形構件 1422 及一桿狀構件 1420，該鍵形構件及桿狀構件剛性連接並形成一單體結構。

第二鑲設元件 1404 至少包含一第二圓柱狀部位 1415、一接附至第二圓柱狀部位 1415 之第二鑲設表面 1419、一形成於第二圓柱狀部位 1415 內部的對位孔隙 1417、及一內含一凹狀部位 1416 之彈簧裝置 1418。其中對位孔隙 1417 及主要凹狀部位 1416 二者皆與第二圓柱狀部位 1415 同軸延伸。主要凹狀部位 1416 用以容置扭力彈簧元件 1408，扭力彈簧元件 1408 圍繞內連桿構件 1406 之桿狀構件 1420 外緣而延伸。採用焊接、拴架、

五、發明說明()

螺絲固定、黏著、或其他抵抗處理環境之適用接合方式，接附第二鑲設表面 1419 至平台元件 314。主要凹狀部位 1416、第二圓柱狀部位 1415、及對位孔隙 1417 大體上為同一軸心。當組裝偏抵樞設接頭 312 時，扭力彈簧元件 1408 於桿狀元件 1420 周圍處延伸，且扭力彈簧元件 1408 之一第一末端以非轉動方式連接至鍵形構件 1422；桿狀構件 1420 延伸通過對位孔隙 1417；而扭力彈簧 1408 之一第二末端以非轉動方式連接至彈簧裝置 1418。

扭力彈簧元件 1408 產生之扭力偏抵第一圓柱狀部位 1402 於一相對於第二圓柱狀部位 1404 的轉動方向。此種偏抵方式從平台元件 314(連接至第二鑲設表面 1419) 傳遞至支撐元件 312(連接至第一鑲設表面 1414)。第 3A 圖左側之偏抵樞設接頭 321 中的扭力彈簧元件 1408，其偏抵作用使連桿支撐元件 320 偏移於一第一轉動方向；第 3A 圖右側之偏抵樞設接頭 321 中的扭力彈簧裝置 1408，其偏抵作用使連桿支撐元件 320 偏移於一第二相對轉動方向。

支撐元件(未顯示)的另一實施例中，支撐元件 312 之底部以一彈性材料加以構建，以提供為一偏抵樞設接頭 320。支撐元件 312 正常利用上位於垂直方向，但在偏抵條件下也能向外偏移至第 3B 圖中所示的位置。其中，任何習用偏抵元件，例如：砵碼、凸輪、彈簧等元件皆能用於此項偏抵應用。

任一導件 310 至少包含一支撐樁 326、一偏抵導件

五、發明說明()

328(見於第 4A 圖)、及二偏抵導輪 330。導件之一實施例見於第 12 圖及第 13 圖中。圖中，導件 310 也包含一間距調整構件 1201，間距調整構件 1201 調整支撐樁 326 至偏抵導輪 330 的橫向間距，當偏抵導輪被迫協同聚集時，以限制偏抵導輪 330 與支撐樁 326 接觸。偏抵導件 328 至少包含二同軸圓柱體 1202,1204、及一彈簧構件 1206。一凹部 1208 延伸通過間距調整構件 1201。導輪 330 之一者接附於任一同軸圓柱體 1202,1204 之一末端。同軸圓柱體 1202,1204 之任一末端並未接附至內稱於凹部 1208 的導輪 330。其中，同軸圓柱體 1202 之直徑小於同軸圓柱體 1204 之直徑，且上述二同軸圓柱體內部相稱。另外，止動構件用以限制同軸圓柱體 1202 向外側行進而脫離凹部 1208。

此種結構使同軸圓柱體 1202,1204 得以相互滑移，且任一者可滑移至間距調整構件 1201 的凹部 1208 內。一偏抵構件 1210(例如：一稱合於同軸圓柱體 1202,1204 內部的同軸彈簧)使任一受到支撐元件 312 之偏抵作用的偏抵導輪 330 分開。圓柱體 1202,1204 使二偏抵導輪 330 相對轉動於間距調整構件 1201 及支撐樁 326。雖然第 12 圖及第 13 圖之實施例中顯示二同軸圓柱係由偏抵導輪 330 所接附，但任何適用結構之導輪在轉動時會向外側偏抵。舉例而言，設置偏抵導輪可相互補償及設置於不同之補償孔內，且任一偏抵導輪受到不同彈簧之偏抵作用。

五、發明說明()

用於任一導件 310 之支撐樁 326 由一些內含該支撐樁之槽部位以剛性方式支撐，且支撐樁 326 保持固定至該槽部位。偏抵導件 328 偏抵一對偏抵導輪 330，使該偏抵導輪 330 分離某一段間距，使偏抵導輪 330 向內側收縮。偏抵導件 310 與移動式舉抬裝置間的交互作用能強迫、及置換偏抵導輪 330 聚集、或使該偏抵導件之彈性偏抵作用將該偏抵導輪分開。

第 3A 及 3B 圖應以各自對應第 4A 及第 4B 圖中的支撐元件 312 一同檢視，以觀察支撐元件 312 相對於導件 310 向下移動時，支撐元件如何被迫從垂直位置移動至向外側位移位置。當第一基材舉抬器 206 向下行進時，迫使該支撐元件向外位移之作用力係由偏抵導輪 330 與斜面區段 324 間產生之作用力所傳動。斜面區段 324 形成於一反向彎角表面，該反向彎角表面係由彎曲位於傾斜曲線 324(如第 4A 圖的支撐元件實施例)的支撐元件 312 材料而得。以上述方式實施時，彎曲金屬之下垂部位可獲得一斜面區段 324 實施例。此外，斜面區段 324 可由成形或加工方式以作為支撐元件 312 之一組成部位。斜面區段 324 係放置以接觸偏抵導輪 330(以迫使支撐元件 312 向外側位移)，當支撐裝置 316 通過一基材外緣附近處時(如第 2K 圖所示)，斜面區段 324 才有設置之必要性。

第一基材舉抬器 206 能獨立移動，而不受第二基材舉抬器 208 影響。現在說明第一基材舉抬器 206 之抬升及下降移動方式，並依據此移動方式作用於支撐元件 312

五、發明說明()

的結果加以說明。在第一基材舉抬器 206 位於其提升位置時，第一基材舉抬器 206 的全部支撐元件 312 皆位於垂直方向。當第一基材舉抬器 206 之支撐元件 312 開始被迫相對於導件 310 向下移動至第 3A 圖及第 4A 圖中的位置時，在偏抵樞設接頭 321 影響下，支撐元件 312 係維持於垂直方向。在第一基材舉抬器 206 開始下降期間，偏抵導輪維持於其向外側位置(第 12 圖)，該外側位置係位於支撐元件 312 之各個低側邊開孔中，以作為該偏抵導輪沿著(及/或被迫於其內部)倒 T 字形孔隙 322 之低側邊開孔移動 336 的最遠表面。當位於低側邊開孔 336 中的偏抵導輪沿著該低側邊開孔移動時，導件 330 無法對支撐元件 312 施加一作用力，以迫使該支撐元件進入其向外側位移位置，第一基材舉抬器 206 之支撐元件 312 因而維持垂直方向。

支撐元件 312 持續維持其垂直方向，直到支撐元件 312 被迫相對於導件 310 向下移動而到達偏抵滾輪 330 開始接觸斜面區段 324 底表面 382 之位置。偏抵導輪 330 接觸並沿著斜面區段 324 移動(當支撐構件相對於導輪 330 向下移動時)，以迫使支撐元件 312 從其垂直位置移動至其向外側位移位置。在支撐構件相對於偏抵導輪 330 向下移動過程中，該導輪與斜面曲線 334 中斜面區段 324 保持接觸並受到斜面區段 324 之偏抵作用。

在導輪與斜面區段 324 保持接觸時，任一偏抵導輪在其各自同軸圓柱體 1202,1204(見於第 12 圖及 13 圖中)

五、發明說明()

附近處轉動。鄰近其上表面的斜面區段 324 寬度相較於其下表面者較為狹窄。因此，當偏抵導輪 330 更進一步在斜面區段向上移動時，偏抵導件 328 受到偏抵導件 328 之彈簧構件 1206 的偏抵作用，而被迫緊密聚集進入收縮位置(如第 4B 圖所示)。偏抵導輪 330 相對於斜面區段向上行進，並持續沿著斜面曲線 334 之寬度縮小處行進。斜面區段迫使偏抵導輪緊密聚集，直到該偏抵導輪之外緣寬度相等於上側邊開孔 338 寬度。

當偏抵導輪之結合寬度相等於倒 T 字形孔隙 32 的各個上側邊開孔 338 寬度時，斜面區段中沒有部位能限制支撐元件 312 向上移動。偏抵樞設接頭 312 迫使第一基材舉抬器 206 之支撐元件 312 進入其垂直位置。

在支撐元件 312 相對於第一基材舉抬器 206 之導件 310 進行抬升的過程中，支撐元件 312 維持其垂直位置。抬升第一基材舉抬器 206 無法使支撐元件 312 向外側位移至其向外側位移位置，因為偏抵滾輪 324 受限於倒 T 字形孔隙 322 之上側邊開孔 338 內，並沿著上側邊開孔 338 移動。當第一基材舉抬器 206 被抬升時，藉由偏抵樞設接頭 312 之偏抵作用，支撐元件 312 維持於其垂直位置。當偏抵滾輪受限於倒 T 字形孔隙 322 之上側邊開孔 338 之間時，因為偏抵滾輪 330 沒有接觸斜面區段 324，向內側偏抵之偏抵滾輪 330 將無法從其垂直位置取代支撐元件 312。該等偏抵滾輪因為受限於上側邊開孔 338 內而無法分離，並且在支撐元件受到抬升時，該等偏抵

五、發明說明()

滾輪無法接觸斜面區段 324。

偏抵導輪 330 維持於其收縮位置，直到該等偏抵導輪 3 進入倒 T 字形孔隙 322 之下側邊開孔 336。在偏抵導件 336 之影響下，第一基材舉抬器 206 之偏抵導輪 330 再一次受到向外側偏抵而進入如第 4B 圖中所示的延伸位置。當支撐元件 312 持續抬升而進入其較高位置時，偏抵導輪進入下側邊開孔 336 中。當支撐元件位於其較高位置時，支撐元件 312 隨後相對於導件 310 下降，使支撐元件 312 向外側位移。

第 5 圖所示為具有複數個(以三者為更佳)支撐元件 312_1 、 312_2 、及 312_3 之第一基材舉抬器 206。其中，二支撐元件 312_1 及 312_3 位於右側，並以一箭頭 506 標示其間距。位於右側之二支撐元件 312_1 及 312_3 鄰接於槽 200 之開縫開 209(見於第 2 圖中)。以箭頭 506 標示之間距必須有足夠寬度使一基材得以進入及離開位於二支撐元件 312_1 、 312_3 之間的槽 209。

上述第一基材舉抬器 206 之設置，使支撐構件受到抬升時，支撐元件 312_1 、 312_2 、及 312_3 位於其垂直位置。當第一基材舉抬器 206 從較高位置位移至較低位置時(第一基材舉抬器的這些行進部位會接觸到一第二基材之外緣)，支撐元件 312_1 、 312_2 、及 312_3 向外側位移至一足夠距離，在通過一基材外緣附近時不會接觸該基材。因此，當支撐元件位於其向外側延伸位置時，支撐元件被放置於相距至少大於基材直徑之距離。當支撐元件 312_1 、

五、發明說明()

312₂、及 312₃ 行進而低於第二基材高度時，該等支撐元件隨後返回至其垂直位置。

較低位置之基材受到第一基材舉抬器 206 抬升時，支撐元件 312₁、312₂、及 312₃ 維持於垂直位置，因此與第一基材舉抬器 206 之支撐裝置 316 接觸的任何基材將被抬升。任何能提供下列移動方式之機械、電子、或電腦系統皆屬於第一基材舉抬器 206 之延伸範圍：

a) 當支撐元件支撐一第一基材時(槽內部的支撐元件向上及向下二種行進過程中)，該支撐元件維持於垂直位置；

b) 在支撐元件向下行進的某一區段過程中，該支撐元件從垂直位置移動至向外側位移位置，因此支撐元件通過一第二基材附近，且未與第二基材接觸；

c) 在第一基材舉抬器 206 之支撐裝置 316 下降而低於第二基材高度時，支撐元件隨後移動而返回至垂直位置；及

d) 在第一基材舉抬器從較低位置抬升至較高位置，以舉抬另一基材時，支撐元件依然位於垂直位置。

第一基材舉抬器機制 206 的另一實施例，以第 9A、9B 及 9C 圖中的各種相關位置表示之。圖中，第一基材舉抬器 206 至少包含複數個導件 910 及複數個支撐元件 912。其中，任一導件 910 至少包含一樁形構件 914 及一凸輪構件 916。樁形構件 914 係以剛性方式固定至槽 200 之一些部位。其中，任一支撐元件 912 至少包含支撐裝

五、發明說明()

置 316 及支撐桿 318、與上述第 14 圖中的實施例相對應之偏抵樞設接頭 321、一連桿支撐元件 920、一樞設凸輪支撐件 922、一偏抵樞軸 925、一止動構件 927、及一凸輪隨動件 926。樞設凸輪支撐件 922 位於一收縮位置(以參考數字標示 928 表示)。

第一基材舉抬器機制 206 位於第 9A 圖中的較高位置時，而支撐元件 912 位於其垂直位置。當支撐元件 912 向下位移時，樞設凸輪支撐件 922(用以剛性支撐其各個凸輪隨動件 926)延伸。因此，凸輪隨動件 926 跟隨其各個凸輪構件 916 移動。當支撐元件相對於導件 910 下降時，凸輪隨動件跟隨凸輪構件移動。相對於個別支撐元件 912，任一樞設凸輪支撐元件 922 受到扭力彈簧(未顯示)之偏抵作用，從支撐元件 912 之收縮位置進入樞設凸輪支撐元件 922 之延伸位置。扭力彈簧偏抵樞設凸輪支撐元件 922 進入後者之延伸位置，但止動構件 925 限制樞設凸輪支撐元件 922 不得超過第 9A 圖中所示的延伸位置。

第一基材支架 206 更進一步向下移動至第 9B 圖中所示的位置，使凸輪隨動件 926 啮合其各個凸輪構件 916。凸輪構件 916 施加於支撐元件之作用力，迫使支撐元件 912 從第 9A 圖中所示的垂直位置進入如第 9B 圖中所示的向外側位移位置。當支撐元件 912 位於其向外側位移位置時，支撐裝置 316 相距第一基材舉抬器 216 之距離大於基材外徑。第一基材舉抬器 216 向下移動，使其支

五、發明說明()

撐元件之全部部件通過一第二基材外緣。當凸輪隨動件 926 通過凸輪構件 916 之頂點 930 時，該凸輪隨動件沿著各個傾斜平面 936 移動，在偏抵樞設接頭 321 之偏抵作用影響下，支撐元件 912 逐漸返回至其垂直位置。

當第一基材舉抬器 206 從其較低位置抬升至較高位置時，以支撐元件 912 位於第一基材舉抬器上的置放方式，使支撐元件 912 得以支撐及抬升一基材。因此，希望全部支撐元件維持於其垂直位置。在支撐元件 912 相對於其各個導件 910 向上移動過程中，凸輪隨動件 926 跟隨凸輪構件 916 向上行進之時，凸輪隨動件 926 迫使凸輪支撐元件 922 進入其收縮位置(以參考數字標示 928 表示)。就上述行進方式而論，支撐裝置 316 與任何支撐基材於其上的裝置之間並無相對運動。因此，在全體元件向上移動過程中，支撐元件 912 維持於其垂直位置。當第一基材舉抬器 206 開始向上移動時，凸輪隨動件 926 沿著其各別背緣 950 移動，直到該凸輪隨動件接觸其傾斜表面 936。

當凸輪隨動件開始沿著傾斜表面 936 移動時，樞設凸輪支撐元件 922 樞設至其各個樞設軸 925 附近的收縮位置。凸輪隨動件 926 持續沿著其各個傾斜表面 936 移動，直到凸輪隨動件 926 到達頂點 930，而樞設凸輪支撐元件 922 持續朝向第 9A 圖中所示的延伸位置 928 轉動。在第一基材舉抬器整體向上行進過程中，凸輪隨動件 926 之收縮/延伸轉動作用使支撐元件保持位於其垂直

五、發明說明()

位置。當凸輪隨動件通過頂點 930 並跟隨凸輪構件 916 移動時，樞設凸輪支撐元件 922 以一逆時鐘方向轉動，而凸輪隨動件 926 沿著其各別凸輪構件 916 移動，直到樞設凸輪支撐元件 922 位於其延伸位置。在第一基材舉抬器 206 整體向上行進過程中，支撐元件 312 因而保持位於其垂直位置；在向下行進過程中，支撐元件 312 向外側位移以避免接觸到其他基材。此最後說明適用於第 3A 及第 3B 圖中所示的第一基材舉抬器 206 實施例。

第 10 圖所示為第一基材舉抬器 206 之另一實施例。第一基材舉抬器 206 至少包含一平台元件 1014 及複數個支撐元件 1012。其中，任一支撐元件至少包含一樞設構件 1015、一支撐裝置 316、一支撐桿 318、一支撐構件 1012、及一支撐元件致動器 1016。其中，樞設構件 1015 樞設連接支撐元件 1012 至平台元件 1014。支撐元件致動器 1016 連接於平台元件 1014(或第一基材舉抬器之其它一些合適位置，以提供該支撐元件於其延伸及收縮位置間的所欲之轉動作用)與支撐元件 1012 之間。任一支撐元件致動器 1016 可為一機電作用元件、一活塞、一導螺桿、一伺服馬達、或此類裝置。控制器 136 電性控制支撐元件致動器 1016。支撐元件致動器 1016 以縱向延伸方式，迫使其各個支撐元件 1012 位於其垂直位置與其向外側位移位置之間。當第一基材舉抬器 206 中的複數個支撐元件 1012 全部位於其垂直位置時，支撐裝置 316 用以支撐基材。當支撐元件 1012 位於其向外側位移位置

五、發明說明()

時，該支撐裝置之設置使第一基材舉抬器 206 向外側位移並通過基材外部周圍。

控制器 136 用以控制第一基材舉抬器 206 之全程操作，其中第一基材舉抬器 206 包含支撐元件致動器 1016 及第一致動器(見於第 2 圖之實施例)。控制器 136 所使用之一軟體實施例用以控制第一基材舉抬器 206，如第 11 圖中的方法 1100。方法 1100 於區塊 1102 處開始進行，控制器接收其它應用程式執行或使用所輸入、而表示第一基材舉抬器所欲相關抬升移動的指令。在區塊 1102 中，控制器考量第一基材舉抬器所欲之行進方向、第一基材舉抬器現在位置、及第二基材 218(如第 2F 圖所示)是否位於槽中。其中，第一基材舉抬器所欲之行進方向可為抬升或下降方向；第一基材舉抬器現在位置可為位於橫向位置上方、位於橫向位置中、或位於橫向位置下方，橫向位置為第一基材舉抬器之一垂直高度範圍考量，也可能為第一基材舉抬器 206 之一部位的垂直高度範圍考量。支撐元件 912 之支撐裝置 316 為第一基材舉抬器之元件中，最有可能接觸到位於基座 214 上基材的元件。

方法 1100 隨後持續進行至區塊 1104。在此區塊中，控制器決定一第一基材是否置放入處理槽內。邏輯區塊 1104 決定如果沒有基材被置放入處理槽中，則不必要使第一基材舉抬器 206 之支撐元件 1012 向外側位移，以使第一基材舉抬器繞過第一基材移動。如果判定區塊 1104 之答案為否定時，方法 1100 隨後持續進行至區塊 1114；

五、發明說明()

如果判定區塊 1104 之答案為肯定時，方法 1100 隨後持續進行至判定區塊 1106。

在判定區塊 1106 中，方法 1100 考量第一基材舉抬器之所欲行進方向是否為向下移動。區塊 1106 背後隱含之邏輯觀點為：只有在向下行進過程中，支撐元件 1012 才有向外側位移的必要性。第一基材舉抬器向上行進時，意謂第二基材並未置放入槽中，因為典型上在第一基材經過處理並從其基座抬升後，第二基材才會被置放入槽中。當第一基材舉抬器 206 向上移動時，連接至第一基材舉抬器 206 之各個支撐元件 1012 的支撐裝置 316 會支撐與其接觸的任何基材；當第一基材舉抬器向下移動時，藉由支撐元件致動器 1016 之致動作用，連接至支撐元件 1012 的支撐裝置 316 向外側位移，以避免接觸到任何基材。如果判定區塊 1106 之答案為否定時，方法 1100 隨後持續進行至區塊 1114，於下文說明；如果判定區塊 1106 之答案為肯定時，方法 1100 隨後持續進行至區塊 1108。

在判定區塊 1108 中，控制器 136 決定第一基材舉抬器是否位於橫向位置。如果第一基材舉抬器位於橫向位置上方或下方時，支撐元件 1012(特定而言為支撐裝置 316)沒有任何部位與基材接觸。因此，只有在第一基材舉抬器位於橫向位置時，藉由支撐元件致動器 1016 之致動作用，使第一基材舉抬器 206 之支撐元件 1012 向外側位移才有其必要性。如果判定區塊 1108 之答案為否定時，方法 1100 隨後持續進行至區塊 1114，於下文說明；如果判

五、發明說明()

定區塊之答案為肯定時，方法 1100 隨後持續進行至區塊 1110。

在判定區塊 1110 中，如果支撐元件 1012 已經不在其適當位置或向外側位移位置，控制器 136 藉由支撐元件致動器 1016 之致動作用，移動第一基材舉抬器之支撐元件 1012 至外側位置。方法 1100 之下列邏輯原理中，如果判定區塊 1104,1106,1108 皆為肯定答案時，才能到達區塊 1110。因此，只有符合一基材置入處理槽中、第一基材舉抬器之所欲行進方向為向下移動、及第一基材舉抬器位於橫向位置之條件時，才能進行至區塊 1110。只要全部滿足判定區塊 1104,1106,1108 中所提出之條件時，控制器隨後供給致動器 1016 能量，以移動或維持區塊 1110 中向外側位移的第一基材舉抬器 206 之支撐元件 1012。

如果未能滿足任何判定區塊 1104,1106,1108 所提出之條件時，方法 1100 隨後持續進行至區塊 1114。在區塊 1114 中，如果支撐元件已經不在其適當位置時，藉由支撐元件致動器 1016 之致動作用，控制器 136 移動、或維持第一基材舉抬器之支撐元件至其適當位置。因此，上述所有的機器人所欲行動過程中除控制器到達區塊 1110 之外，第一基材舉抬器 206 之支撐元件 1012 將維持於其適當位置。

在區塊 1114 及區塊 1110 之後，方法 1100 隨後持續進行至區塊 1102。在判定區塊 1114,1110 中，控制器進

五、發明說明()

一步執行第一基材舉抬器之所欲移動方式。在方法 1100 中，第一基材舉抬器之所欲移動 1112 為漸進方式。因此，方法 1100 所示為典型基材舉抬過程中，控制器 136 用以持續執行之一迴圈。

假設一基材舉抬器所欲行進方向為向下移動、基材舉抬器位於橫向位置上方、及一基材置放於處理槽中之時，控制器會沿用方法 1110，從區塊 1102 開始進行至判定區塊 1104。因為一基材置放於處理室中，控制器持續進行至判定區塊 1106。在判定區塊 1106 中，因為基材舉抬器之所欲行進方向為向下移動，控制器會持續進行至判定區塊 1108。在區塊 1108 時，控制器立即進行至判定區塊 1114，因為基材舉抬器位於橫向位置上方。區塊 1114 中，控制器因而移動(或維持)第一基材舉抬器之支撐元件至適當位置，且持續進行至判定區塊 1112，控制器 136 將使第二基材舉抬器之所欲行進方向為向下移動。一控制器沿用方式 1110 會持續進行至區塊 1102，並經由反覆執行判定區塊 1104,1106,1108,1114 之迴圈而到達區塊 1102。此迴圈會持續進行，直到向下移動方式使第一基材舉抬器位於橫向位置、或位於橫向位置下方。

當第一基材舉抬器到達其橫向位置時，控制器會執行方法 1100 中的判定區塊 1108。當到達判定區塊 1108 時，方法 1100 會持續進行至上述迴圈中的區塊 1110，而不是進行至區塊 1114，因為第一基材舉抬器位於橫向位置。在區塊 1110 中，因為第一基材舉抬器位於橫向位置，

五、發明說明()

第一基材舉抬器之支撐元件被移動至其外側位置，以避免接觸到置放於槽內的第二基材。在第一基材舉抬器之支撐元件移動至其外側位置之後，方法 110 將接續進行至區塊 1102。在區塊 1102 中，控制器 136 接續向下移動第一基材舉抬器。

在第一基材舉抬器向下移動之後，方法 1102 藉由執行下列一迴圈，以轉動支撐元件 1012 至其外側位置之方式，使第一基材舉抬器進一步持續向下移動。其中，上述迴圈包含區塊 1102、判定區塊 1104,1106,1108,1110、及區塊 1112。方法 1100 中的此迴圈提供第一基材舉抬器持續向下移動(以支撐元件位於其外側位置之方式)，直到到達橫向位置之向下移動極限。當第一基材舉抬器行進至低於橫向位置時，且方法 1110 到達判定區塊 1108，控制器 136 接續進行至區塊 1114，而不是進行至區塊 1110。藉由支撐元件致動器 1016 之致動作用，第一基材舉抬器之支撐元件被移動至其適當位置。方法 1100 接續進行至一由判定區塊 1104,1106,1108、及區塊 1114,1102 所界定之迴圈，直到第一基材舉抬器到達橫向位置之向下移動極限。當方法 1100 到達判定區塊 1106，第一基材舉抬器到達其最低位置時，第一基材舉抬器之行進方向反轉為向上移動。

當第一基材舉抬器到達所欲向下行進的極限時，控制器改換所執行之迴圈。當到達判定區塊 1106 及第一基材舉抬器位於其所欲向下行進之極限時，控制器會進行

五、發明說明()

至區塊 1114，因為所欲行進方向不再是向下移動。在區塊 1114 中，藉由支撐元件致動器 1016 之致動作用，支撐元件會被移動至其適當位置，並維持於其適當位置。當到達向下移動極限及第一基材舉抬器向上移動之時，方法 1100 之迴圈通過判定區塊 1104,1106，而到達區塊 1114,1102。

第二基材舉抬器 208 的結構以第 6A、6B、及第 7 圖中所示之相關實施例加以說明。第二基材舉抬器 208 與基座 214 相互作用。基座包含複數個孔洞 602，任一孔洞 602 至少包含一埋頭底部 604。第二基材舉抬器 208 至少包含一平台 242、及一長栓 244。其中，平台 242 藉由致動桿 612 加以垂直驅動，且長栓 244 內稱於任一孔洞中。長栓 244 可迫使一基材位於其較高及較低位置之間。長栓包含一頭部 616，頭部 616 通常為圓錐狀。當長栓 244 位於其下降位置時，頭部 616 受埋頭底部 604 的支撐。致動桿 612 典型上設計為一延伸通過槽壁之活塞。第二致動器 240 經由致動桿 612 以施加移動作用力至平台 242。第二致動器 240 可焊接而限制於槽之外側上，以限定第二致動器曝出於處理槽之內部環境。當長栓 244 位於其較高位置時，一受頭部 616 支撐的基材位於基座 214 上方某一距離處；當長栓位於其較低位置時，該基材能停留該基座之一上表面 620 上。

在控制器 136 之控制下，平台 242 得以在垂直方向位移。當平台 242 位於第 6A 圖中所示之位置時，界定出

五、發明說明()

平台 242 與栓 244 間的距離。其中，長栓 244 維持於其較低位置，頭部 616 之角面留置於埋頭凹部 604 中。當平台 242 提升至第 6B 圖中所示位置時，平台 242 與長栓 244 底部接觸，並迫使長栓 244 底部向上移動，藉此驅動該栓及受平台 214 支撐之任何基材至其較高位置。

第二基材舉抬器 208 以上述方式設置時，第二基材舉抬器 208 能獨立運作，而不受第一基材舉抬器 206 影響。舉例而言，第一基材舉抬器及第二基材舉抬器能分別抬升，端視需求而定。

3. 多基材舉抬動力學

處理槽 106,108 中進行處理之半導體基材通常需要在各類型處理槽中進行後續處理。其中，上述處理槽之一者用以執行物理氣相沉積 (PVD)、化學氣相沉積 (CVD)、電鍍、其及其他蝕刻或金屬層處理等。此外，度量槽 168 也能被叢集工具使用，以量測基材或沉積其上的結構。當多數基材位於一單槽時，許多連續之機器人傳送步驟典型上有其必要，若一機器人能交換受其支撐的基材，該機器人傳送步驟在執行上能更具效率。機器人傳送步驟及槽之操作係由控制器 136 加以所控制。

現在就第 2A 至 2N 圖所示之處理過程作更詳細說明。第 2A 圖中所示的基材 216 剛完成在 200 槽中執行之操作(處理)。第一基材 216 受基座 200 支撐。第一基材舉抬器 206 及第二基材舉抬器 208 兩者皆位於第 2A 圖中

五、發明說明()

所示的較低收縮位置。當第一基材 216 受基座 200 支撐時，因為基材舉抬器 206,208 位於基材底部之水平高度下方，第一基材舉抬器 206(位於其下降位置)及第二基材舉抬器 208(位於其下降位置)兩者皆因而不接觸到基材。

第 2B 圖中，第二基材舉抬器 208 垂直向上位移。第二基材舉抬器 208 接觸第一基材 216，因而迫使第一基材從基座 214 垂直向上位移。第二基材舉抬器 208 用以最初將基材 216 從基座 214 分離，而不是使用第一基材舉抬器 206，因為第二基材舉抬器 208 之支撐基材處較接近於基材中心。當基材最初從基座分離，使用第二基材舉抬器抬升基材，可在基材上產生較少的外加應力。上述使用第二基材舉抬器抬升基材之考量非常重要，因為需要相當大的作用力才能使基材從基座分離。

在第一基材 216 藉由第二基材舉抬器 208 抬升，而從基座 214 分離後，第一基材舉抬器 206 隨後移動至較高於第二基材舉抬器 208 的高度，如第 2C 圖所示。此種第一基材舉抬器 206 之垂直位移，造成第一基材只受第一基材舉抬器 206 支撐。在第一基材舉抬器 206 完成向上位移後，第一基材 216 位於槽 200 之頂部附近。一位於槽內、與開縫孔 212 相同高度的間距 220 因而產生，一第二基材 218 因而能置放入該槽中低於第一基材之位置。

如第 2D 圖所示，第二基材舉抬器 208 收縮至一垂直高度，且以位於基座 214 頂部之垂直高度、或低於頂

五、發明說明()

部之垂直高度者更佳。當第二基材舉抬器 208 位於上述位置時，不會阻擋到間距 220。此收縮方式容許第二基材 218 置放入槽 200 內部。為達成第二基材 218 置放入槽 200 內之目的，開縫門 200 從開縫孔 212 移出，如第 2E 圖所示。

如第 2F 圖所示，作為機器人 132 一部位之承載盤或末端受動器 134 受到機器人自身作用而產生位移，機器人 132 隨後水平移動第二基材 218 至左側，以置放第二基材 218 進入槽 200 中。而後，第二基材舉抬器 208 垂直移動至基座上方，如第 2G 圖所示，且從機器人承載盤 134 處抬升第二基材 218。此時，第一基材 216 由第一基材舉抬器 206 加以支撐，而第二基材 218 由第二基材舉抬器 208 加以支撐。從機器人承載盤 134 移出第二基材 218，容許承載盤基材盤 134 收縮而通過開縫孔 212 到達槽 200 外側，如第 2H 圖所示。

第 2I 圖中所示第二基材舉抬器 208 被移動至其收縮位置，其中第二基材 218 由基座 214 加以支撐。第二基材舉抬器在此位置時，基材盤 134 能以低於第一基材 216 底部、但高於第二基材 218 頂部之水平高度通過開縫孔 212。在第 2K 圖中，第一基材舉抬器 206 下降至第一基材停留於機器人承載盤 134 上的水平高度。第一基材舉抬器 206 更進一步收縮而低於第二基材 218 水平高度、且更低於基座 214 頂部之水平高度。如第 2L 圖所示，受機器人承載盤 134 支托的第一基材 216，隨後撤回而通

五、發明說明()

過開縫孔 212 到達槽 200 外側。

第 2M 圖中開縫蓋件 210 被移動以覆蓋及密封開縫孔。使用機器人 132，機器人承載盤 134 得以搬運位於其上之第一基材 216 到達欲進行另一處理另一位置。第 2N 圖中的槽此時與位於其內之第二基材交互作用(例如：處理、量測、試驗等)。在第 2N 圖中所示之處理步驟完成後，能隨後再次重複執行第 2A-2N 圖中循環步驟。在新循環中，第二基材 218 變為第 2 圖中的新第一基材 216，而置放入槽中的另一基材(未經處理)則視為第二基材 218。

此結構的一優勢在於可容許多數基材容置於一單槽中，如一已完成處理之基材(且從槽中移出)及置放入該槽中的一第二基材。此種單一處理槽中的基材交換方式使用單一機器人承載盤 134 加以完成。本發明之一基材傳送機制實施例至少包含第一基材舉抬器 206 及第二基材舉抬器 208，為一種相當簡易及價格低廉之結構。

如上所述，控制器 136 會執行方法 800。雖然控制器 136 所示為一經由程式化以執行各種排程副程式的一般用途電腦，藉由軟體所執行的處理能用於一特殊應用積體電路(ASIC)、或分離式電路構件。就處理步驟本身而論，此處說明之處理步驟應擴大解釋為藉由軟體、硬體或任何上述組合執行之等效處理步驟。

五、發明說明()

4. 基材傳送及相關電腦操作

第 8 圖所示為方法 800 之一流程圖實施例，其中一對位於一槽 200 中的基材，藉由單一機器人末端致動器 134 在該槽中進行交換。控制器 136 用以執行方法 800。方法 800 用以圖示說明本發明第 2A 至 2N 圖中的多基材舉抬元件 203 實施例之實質運作步驟。就第 8 圖而言，第 8 圖應配合第 2A 至 2N 圖一併觀察及說明。

方法 800 於區塊 802 處開始進行，其中，執行於一槽 200 中的第一基材 216 之運作(處理)剛完成。在下列處理步驟中，第一基材停置於基座 214 上。該槽及相關基材舉抬器之位置如第 2A 圖中所示。

區塊 804,806,810 係相關於第一基材 206 位於槽上方的位置，並置放該槽至一適當位置以接納通過開縫開 210 之一機器人末端致動器。在區塊 804 中，第一基材 216 藉由第二基材舉抬器 208 抬升至基座上方些微距離處，如第 2B 圖所示。選擇第二基材舉抬器 208 抬升該基材，而不選用第一基材舉抬器 206，因為在基材與基座間可能存在大量電性或磁性吸引力。第二基材舉抬器 208 應用其抬升栓以較靠近基材中心處(與第一基材舉抬相比較)，而第一基材舉抬器 206 應用其抬升栓接近該基材外緣。較靠近基材側邊之中央的抬升梢傳送的作用力(較小力矩施加於基材)，對基材造成彎曲或損傷程度較小；而靠近基材側邊邊緣之抬升梢傳送的作用力(較大力矩施加於基材)，造成基材較大的彎曲或損傷程度。

五、發明說明()

方法 800 接續進行至區塊 806。在區塊 806 中，提升第二基材舉抬器 208 以抬升槽中的第一基材。第一基材舉抬器 206 能抬升槽中一基材之最高高度位於第二基材舉抬器 208 所能抬升之最高高度上方。區塊 806 為第 2C 圖中所示之處理步驟。其中，區塊 806 接續進行第 2C 圖中的處理步驟，下降槽中的第二基材舉抬器 208，以下降至基座 214 高度者更佳，如第 2D 圖所示。

方法 800 接續進行至區塊 810，其中開縫閥門 210 為開放狀態。開放狀態之開縫閥門提供機器人末端致動器至槽，釋放、拾起、支托基材之通道。區塊 810 為第 2E 圖中所示之處理步驟，其中，末端致動器以數字符號 134 表示，而基材以數字符號 134 表示。

方法 800 接續進行區塊 812,814,816 之處理步驟，協同置放第二基材 218 進入槽 200 中。在區塊 812 中，機器人迫使末端致動器 134 產生位移，使末端致動器 134 置放第二基材 218 進入槽 200 中。其中，區塊符合第 2F 圖之處理步驟，第二基材 218 被置放至低於第一末端致動器 216 之高度。在符合第 2G 圖處理步驟之區塊 814 中，第二基材舉抬器 208 抬升第二基材至高於機器人末端致動器 134 之高度。區塊 814 之目的係抬升第二基材至一位置，依此方式實施時，機器人末端致動器從槽中移出，不會產生該末端致動器滑移橫越基材表面，而可能造成基材脆性部位損傷之情事。方法 800 接續進行符合第 2H 圖所示處理步驟之區塊 816。在區塊 816 中，將沒有任

五、發明說明()

何基材置放於其上的末端致動器 134 從槽中移出。此種末端致動器移出方式容許位於槽內基材以垂直方式置回。

方法 800 接續進行區塊 818,820,824 之處理步驟，上述區塊協同將第一基材從槽中移出。在符合第 2I 圖處理步驟之區塊 814 中，第二基材舉抬器 208 向下移動以置放第二基材於基座上。隨後進行區塊 818，在第二基材之處理過程中，第二基材仍然位於基座上的相同位置。在符合第 2J 圖處理步驟之區塊 820 中，機器人末端致動器 134 返回置放入槽中高於第二基材 218、但低於第一基材 216 之高度。實施此種置放方式時，當第一基材下降至第一基材舉抬器上方充分距離時，第一基材將由末端致動器 134 支撐。

方法 800 接續進行至符合第 2J 圖處理步驟之區塊 822，其中第二基材為下降狀態。第一基材舉抬器及位於垂直位置之支撐元件(具有支撐基材能力)持續下降，直到基材受末端致動器 134 支撐。第一基材舉抬器下降至低於第一基材受基座支撐之高度。第一基材舉抬器接續向下行進，直至其達到第一基材舉抬器之支撐元件(如第 4A 及 5 圖中的實施例)312 必須向外側移動，以避免接觸到第二基材之高度。

任何相似於上述說明之機制，亦即第一基材舉抬器向下行進而繞過一受基座支撐之基材時，提供支撐元件向外側位移之機制者，皆屬於第一基材舉抬器實施例之

五、發明說明()

延伸範圍內。在第一基材舉抬器下降至低於末端受動器支撐第二基材之高度後，使用第一基材舉抬器的任何實施例(如第 4A 與 4B、第 9A 至 9C 圖、及第 10 圖中所示)，使支撐元件隨後收縮至其垂直位置。

方法 800 接續進行至符合第 2L 圖處理步驟之區塊 824，其中，第一基材及具有支撐作用之末端受動器 134 從槽中移出。此為方法 800 之處理過程中，第一基材從槽中移出的第一實施例。在區塊 812 中初始置放第二基材進入槽中的末端受動器 314，現在加以使用以移出第一末端受動器。在此過渡期間，第一基材及第二基材二者已由任一末端致動器、第一基材舉抬器 206、或第二基材舉抬器 208 所支撐。

方法 800 接續進行至符合第 2M 圖處理步驟之區塊 826，其中，開縫閘 210 為關閉狀態。只要開縫閘為關閉狀態，槽內部就能開始進行處理或量測(端視該槽為處理槽或度量槽而定)。第 2N 圖中槽 200 內部的經處理之第二基材藉由末端致動器 134 移動以進行下一個處理。

本發明技術之各種實施例已在此處揭露並詳細說明，熟習此項技術者能輕易修改其他實施例，上述更改仍屬於本發明技術範圍之內。

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

多重晶圓之舉抬設備及其相關方法

一種傳送與一槽有關的一第一基材及一第二基材之設備及相關方法。其中，該槽包含一基座，該基座與單一基材交互作用。在槽中交換基材時，第一基材被迫從該基座移出至一遠端位置，而第二基材被置放入該槽內且置放該基座上。而後，從槽中移出第一基材。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱:)

MULTIPLE WAFER LIFT APPARATUS AND ASSOCIATED METHOD

An apparatus and associated method for transporting a first substrate and a second substrate relative to a cell. The cell contains a pedestal that is configured to interact with a single substrate. When swapping wafers in a cell, a first substrate is displaced from the pedestal to a remote location and a second substrate is inserted into the cell and onto the pedestal. The first substrate is then removed from the cell.

六、申請專利範圍

1. 一種與一槽中一基座產生交互作用的設備，該基座用以支撐單一基材，該設備至少包含：
 - 一第一基材舉抬器，其能迫使一第一基材從該槽中的該基座處移出，而一第二基材相對地以該基座加以支撐。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中上述設備更包含一第二舉抬器，其中該第一基材能以該第一基材舉抬器加以支撐，而第二基材能以該第二基材舉抬器加以支撐。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中上述基座於一反向位置支撐該基材。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之設備，其中上述設備更包含一第二晶圓舉抬器，當該第一基材舉抬器位於一第一抬升之下降高度及該第二基材舉抬器位於一第二抬升之下降高度時，一基材能被置入該槽中，而不受到該第一基材舉抬器或該第二基材舉抬器之阻礙。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之設備，其中上述第一晶圓舉抬器包含一支撐元件，該支撐元件被迫位於一垂直位置與一向外側位移位置之間。

六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之設備，其中上述第一晶圓舉抬器包含一支撐樁，該支撐樁與該支撐元件交互作用，以迫使該支撐元件位於該垂直位置與該向外側位移位置之間。
7. 如申請專利範圍第 5 項所述之設備，其中上述支撐元件至少包含一傾斜區段，且該支撐樁至少包含一導輪，其中該導輪沿著該傾斜區段移動。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之設備，其中上述導輪被向外偏抵。
9. 如申請專利範圍第 5 項所述之設備，其中上述支撐元件至少包含一凸輪隨動件，且該支撐樁至少包含一凸輪，其中該凸輪隨動件跟隨該凸輪轉動。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之設備，其中上述凸輪隨動件可被偏抵轉動。
11. 如申請專利範圍第 5 項所述之設備，其中上述設備更包含一支撐元件致動器，該支撐元件致動器能迫使該支撐元件位於其垂直位置與向外側位移位置之間。
12. 一種傳送一槽中的一第一基材及一第二基材的方法，

六、申請專利範圍

該槽包含一基座，該基材用以與單一基材產生交互作用，該方法至少包含下列步驟：

迫使一第一基材從該基座移出至一遠端位置；及
置放一第二基材至該槽中，並置放於該基座上。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述方法更包含從該槽移出該第一基材之步驟。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述置放該第二基材至該基座上的步驟更包含下列步驟：

延伸一第二基材舉抬器；

置放該第二基材於該第二基材舉抬器上，該第二
基材舉抬器相對應於該基座用以支撐該第二基材；及
從該槽中縮回該機器人承載盤。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中上述方法更包含相對應於該基座，縮回該第二基材舉抬器以置放該第二基材之步驟。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中上述縮回步驟更包含置放該基材與該基座接觸之步驟。

17. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中上述方法更包含下列步驟：

六、申請專利範圍

再次延伸該機器人承載盤進入該槽中；及
置放該第一基材至該機器人承載盤上。

18. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中上述方法更包含從該槽中再次縮回該機器人承載盤之步驟。

19. 一種於一槽中交換一第一基材及一第二基材的方法，該方法至少包含下列步驟：

置放該第一基材進入該槽中；

迫使該第一基材移動至一位置，使該第二基材得以置放於該基座上；及

置放該第二基材至該基座上。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之方法，其中上述方法更包含下列步驟：

從該槽中縮回該第一基材。

21. 一種電腦可讀取媒體，其用以儲存軟體，當一處理器執行該軟體時，使一系統傳送一第一基材及一第二基材與一基座，該基座位於一槽中，該處理器執行該軟體以執行一方法，該方法至少包含下列步驟：

迫使一第一基材從該基座移出至一遠端位置；及

置放一第二基材至該槽之該基座上。

六、申請專利範圍

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之電腦可讀取媒體，其中上述方法更包含從該槽中移出該第一基材之步驟。

23. 如申請專利範圍第 21 項所述之電腦可讀取媒體，其中上述方法更包含置放該第二基材至該基座上的步驟，而該置放該第二基材至該基座上的步驟更包含下列步驟：

延伸一第二基材舉抬器；

置放該第二基材於該第二基材舉抬器上，該第二基材舉抬器相對於該基座用以支撐該第二基材；及

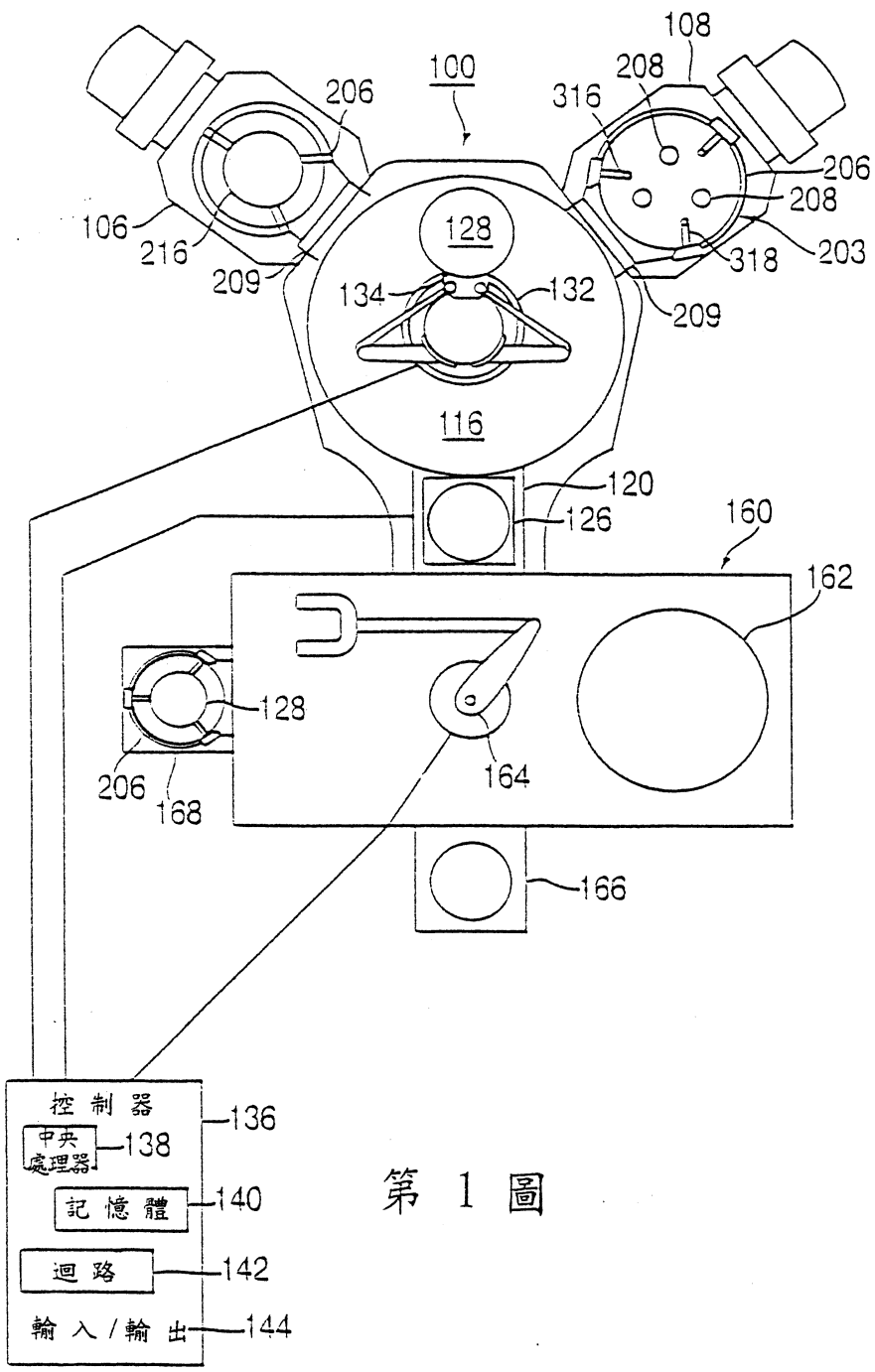
從該槽中再次縮回該機器人承載盤。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

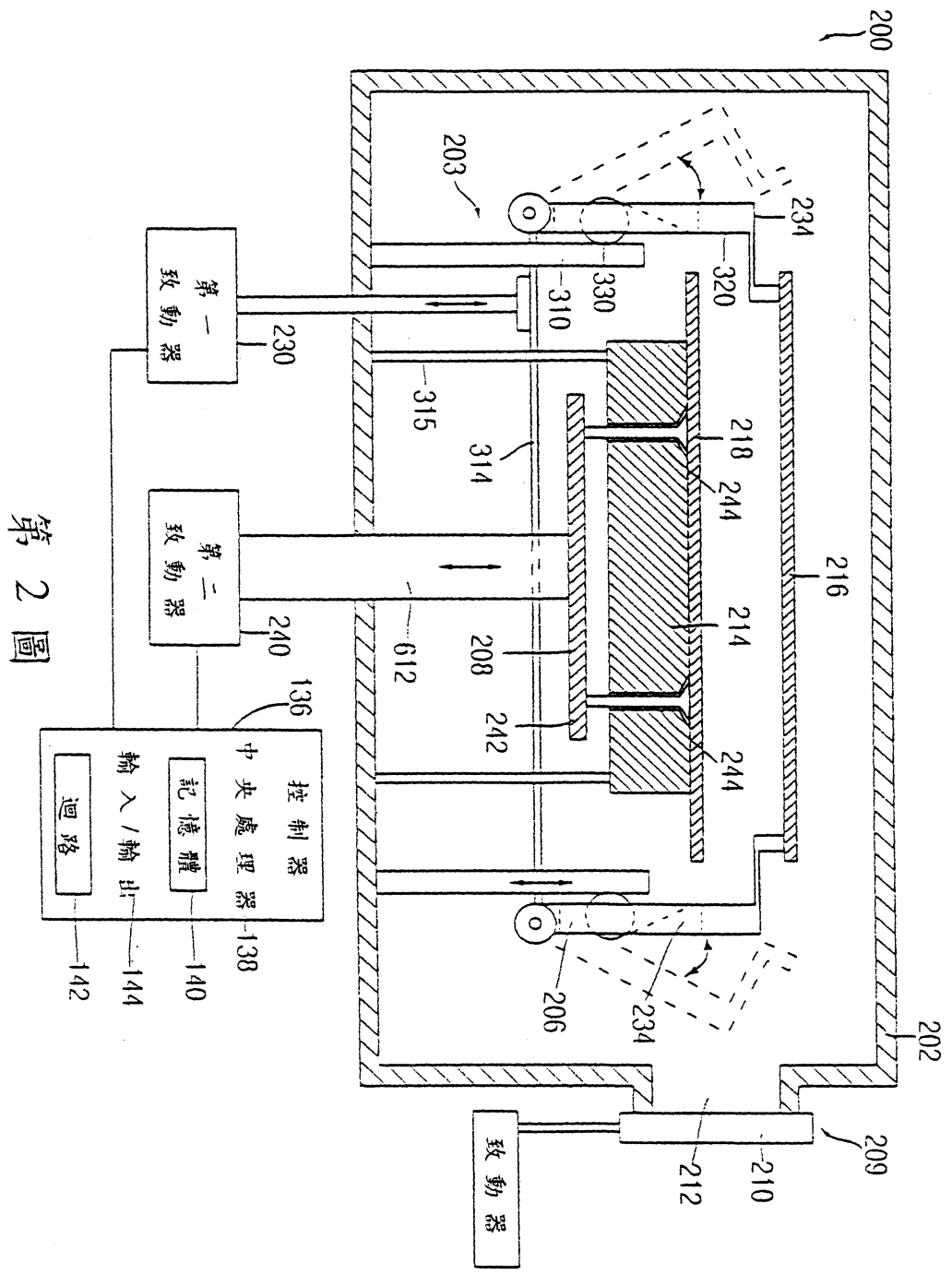
裝

訂

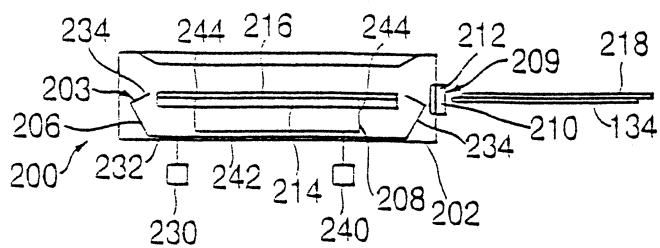
錄



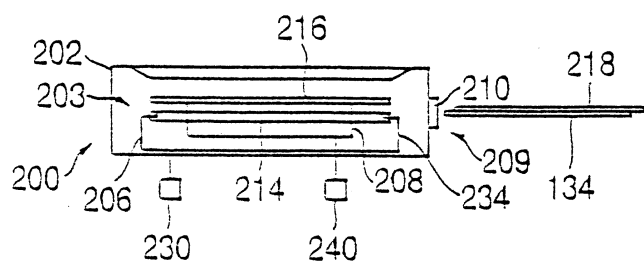
第 1 圖



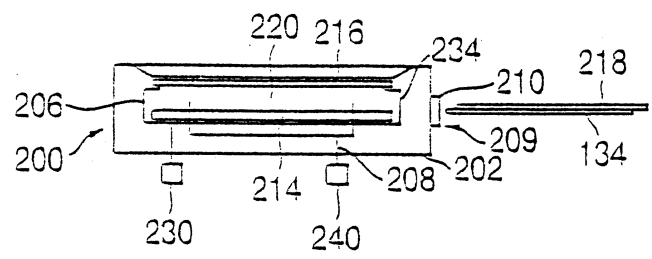
第 2 圖



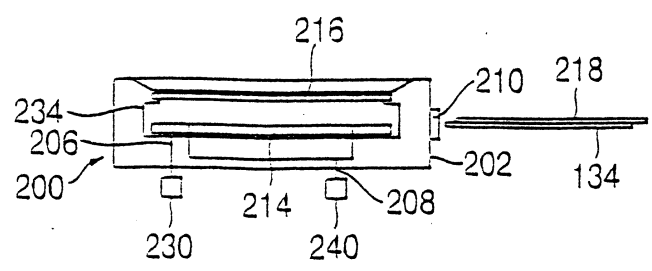
第 2A 圖



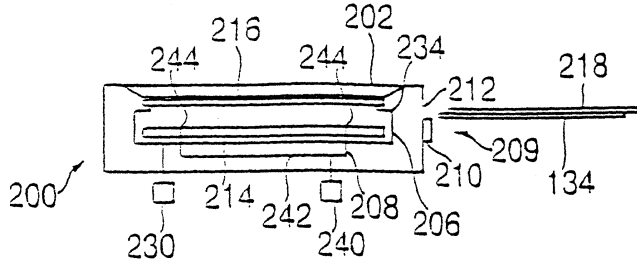
第 2B 圖



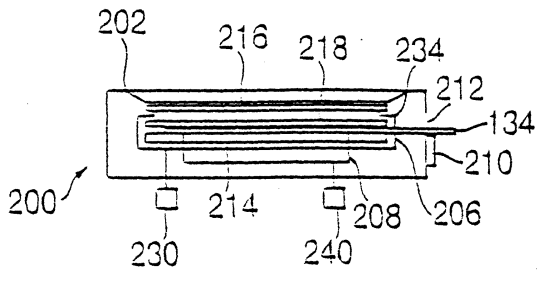
第 2C 圖



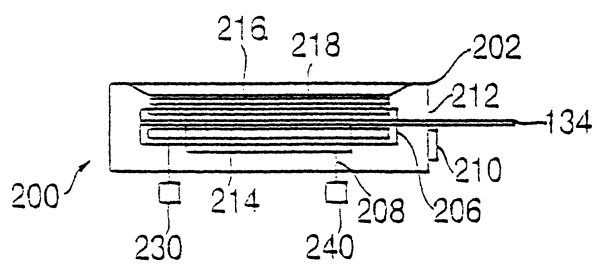
第 2D 圖



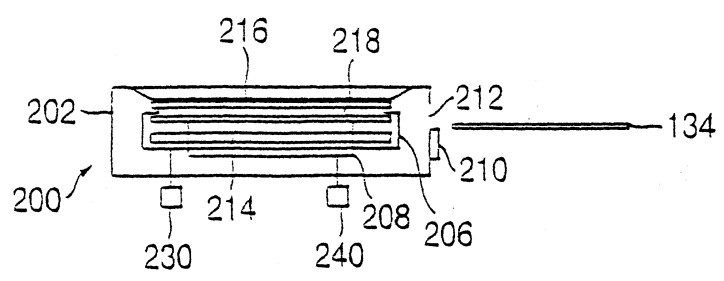
第 2E 圖



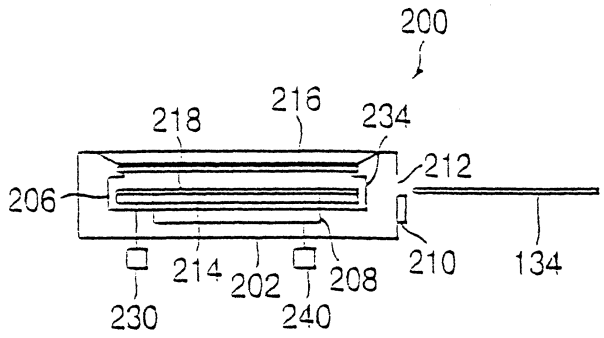
第 2F 圖



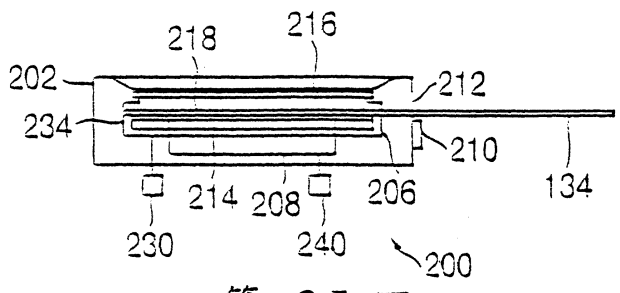
第 2G 圖



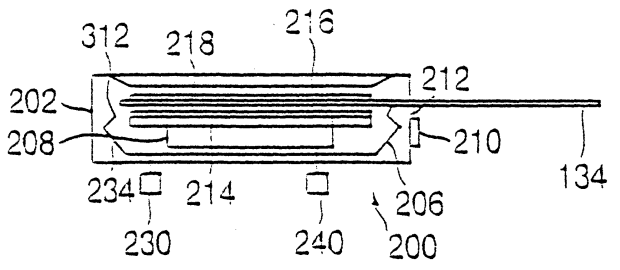
第 2H 圖



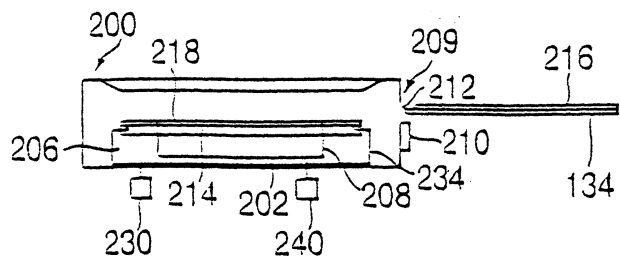
第 2I 圖



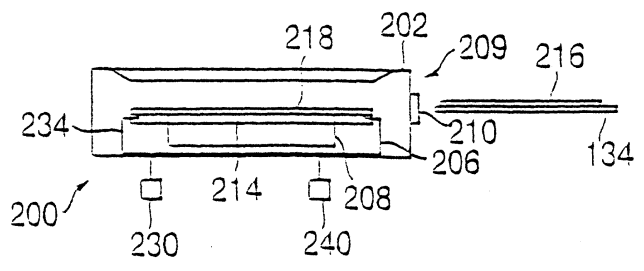
第 2J 圖



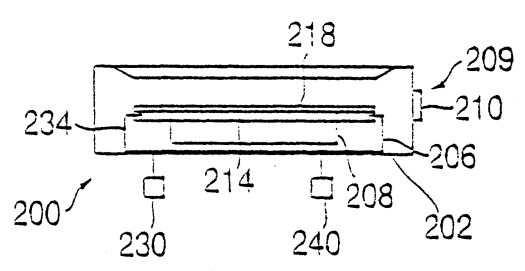
第 2K 圖



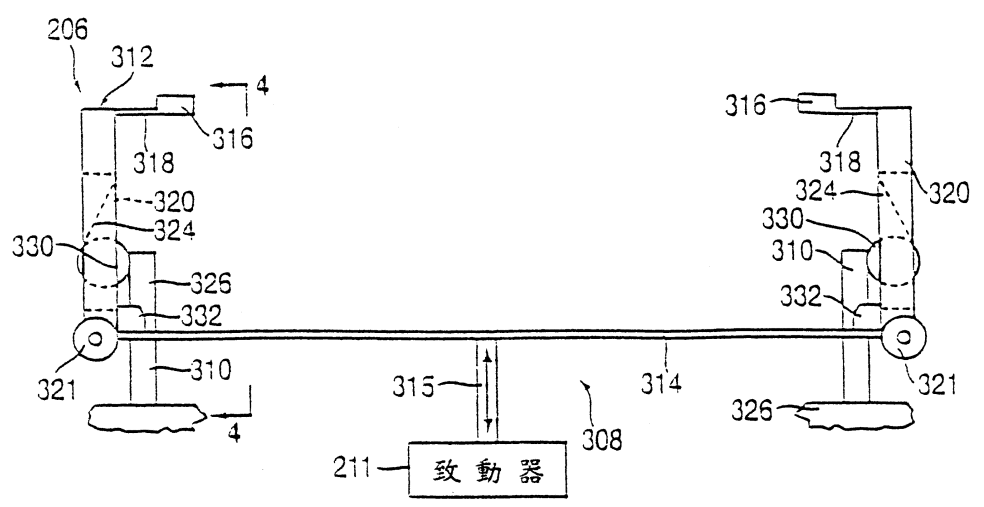
第 2L 圖



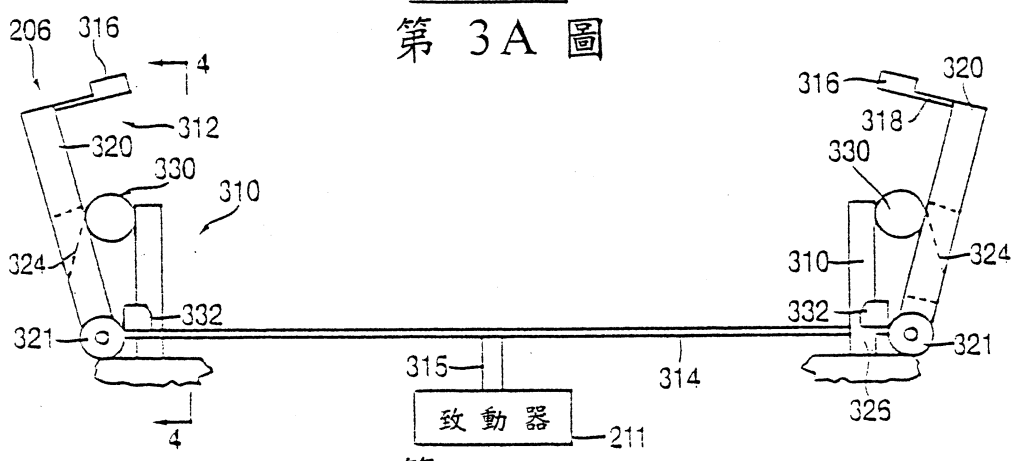
第 2M 圖



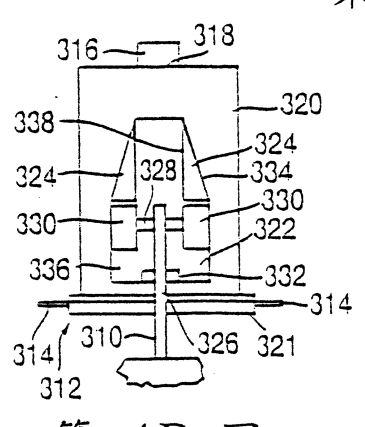
第 2N 圖



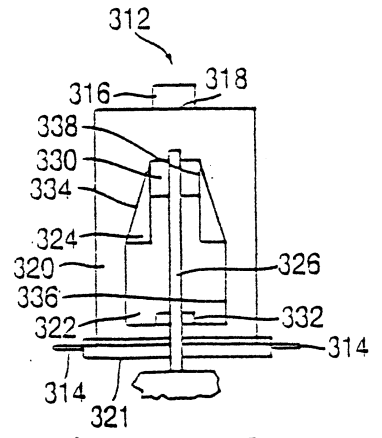
第 3A 圖



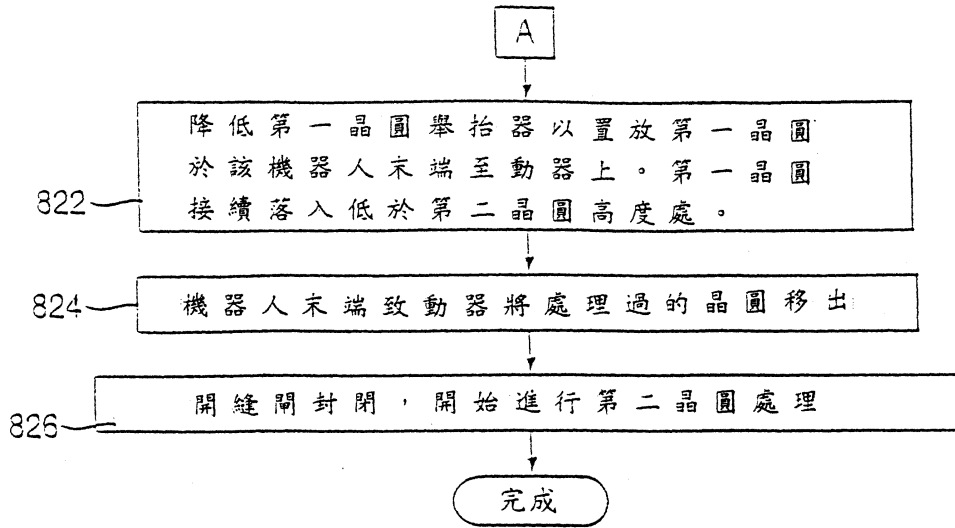
第 3B 圖



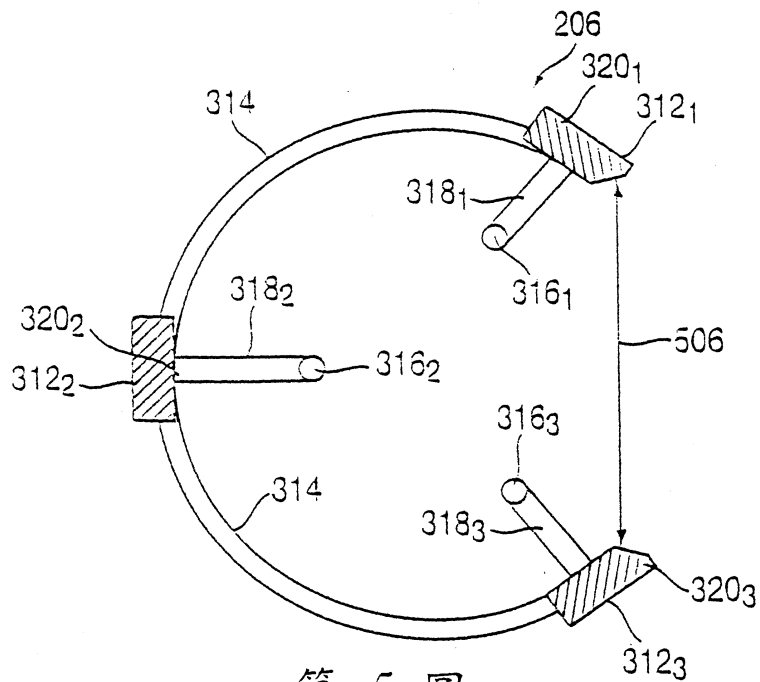
第 4B 圖



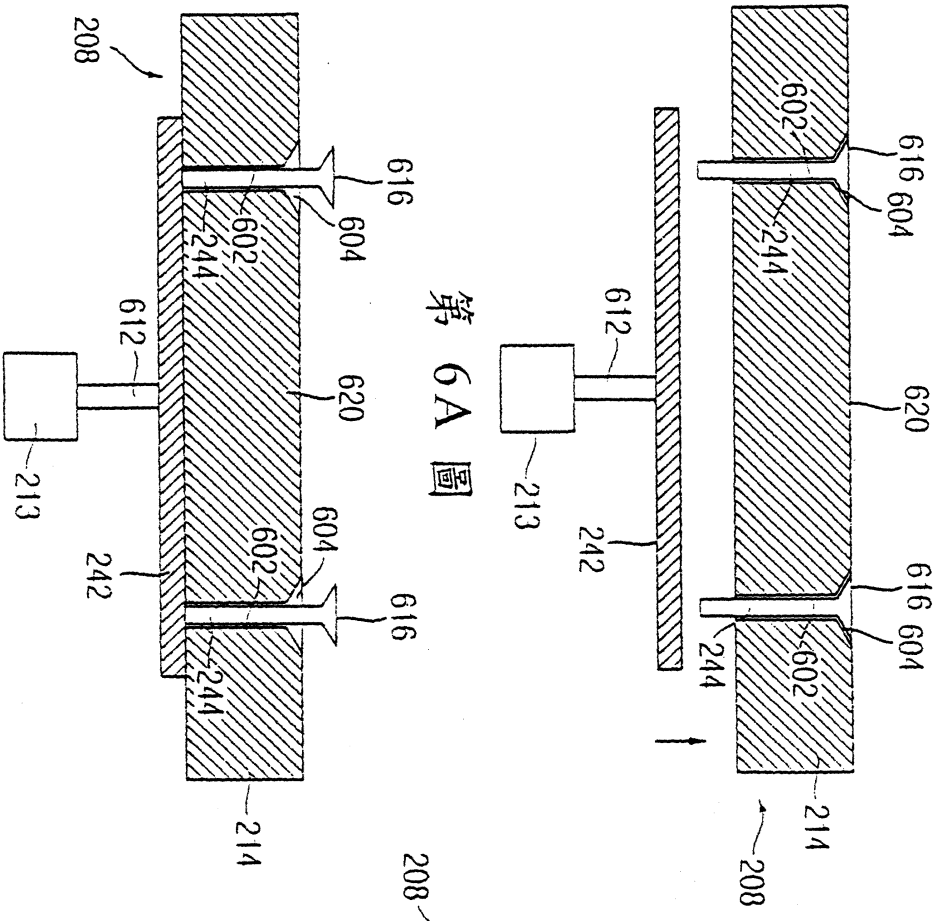
第 4A 圖



第 8B 圖

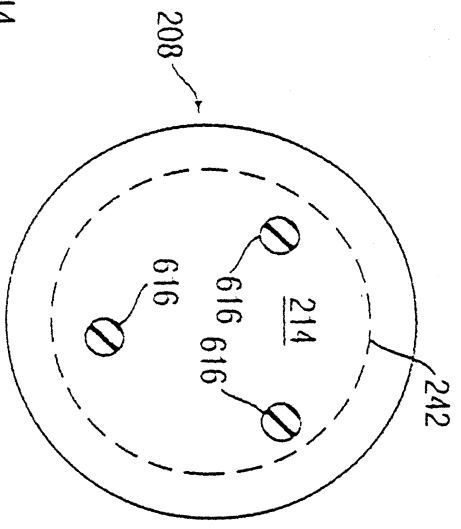


第 5 圖

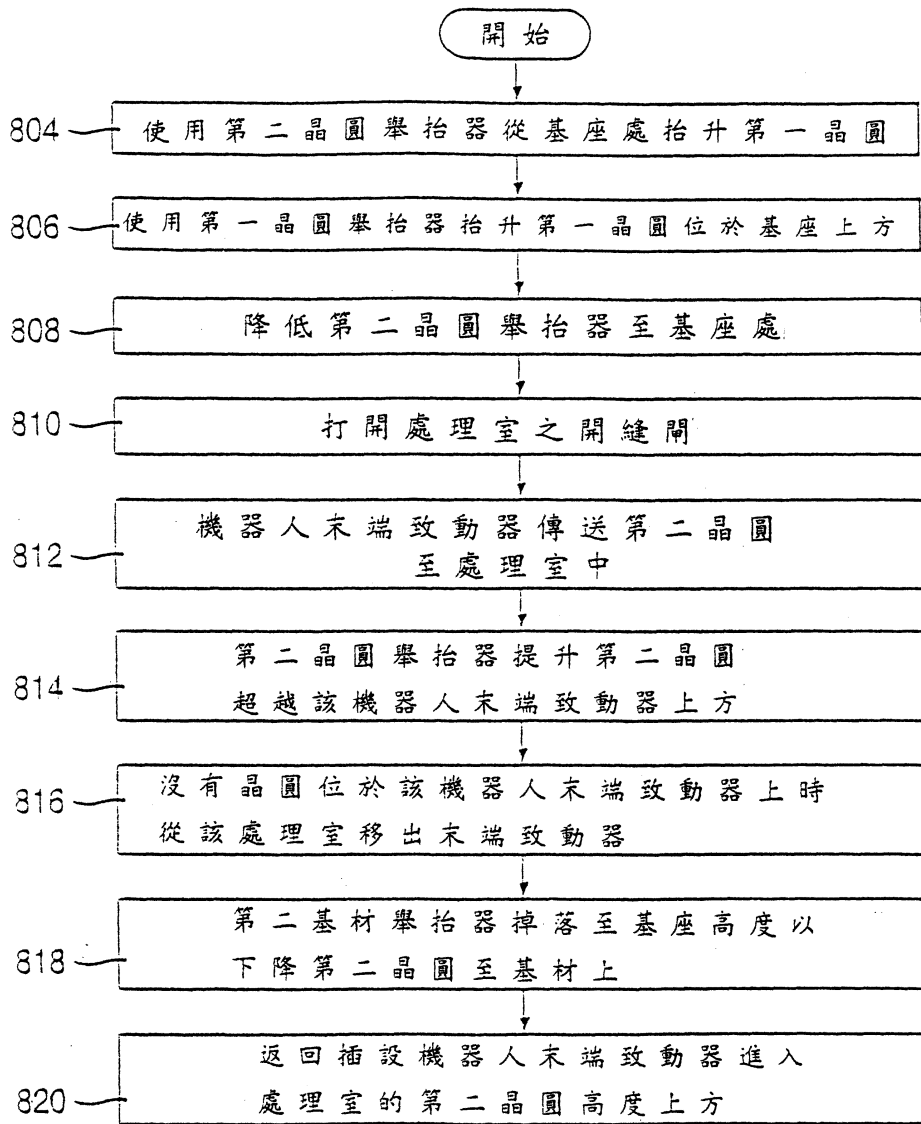


第 6A 圖

第 6B 圖



第 7 圖

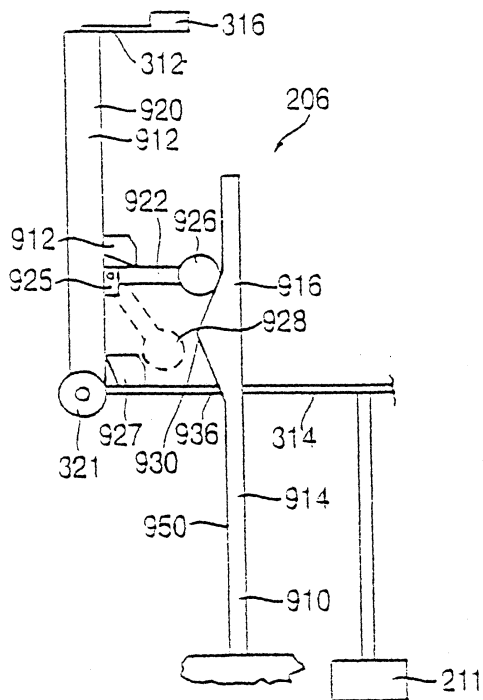


A

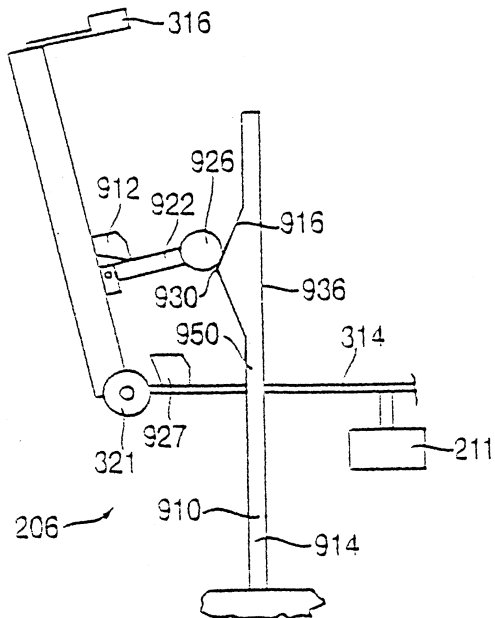
8A
8B

第 8A 圖

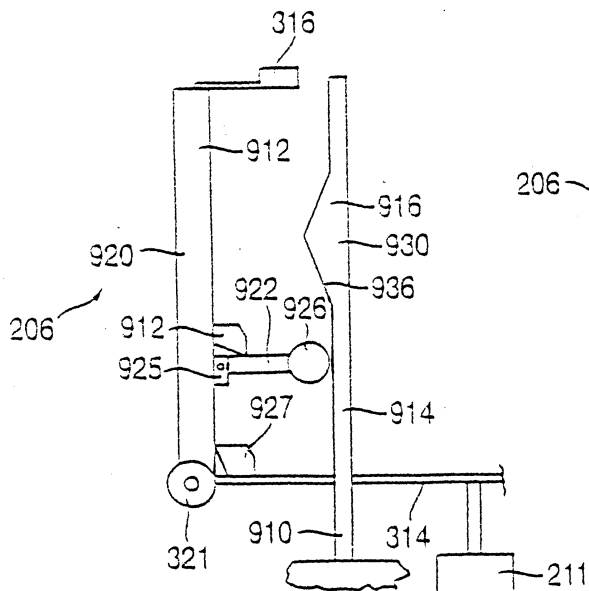
第 8 圖



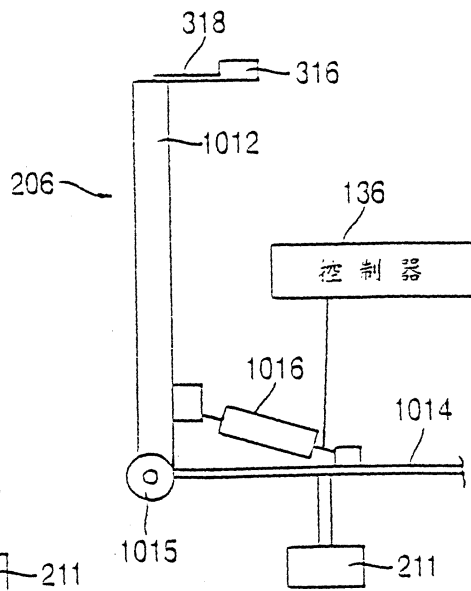
第 9A 圖



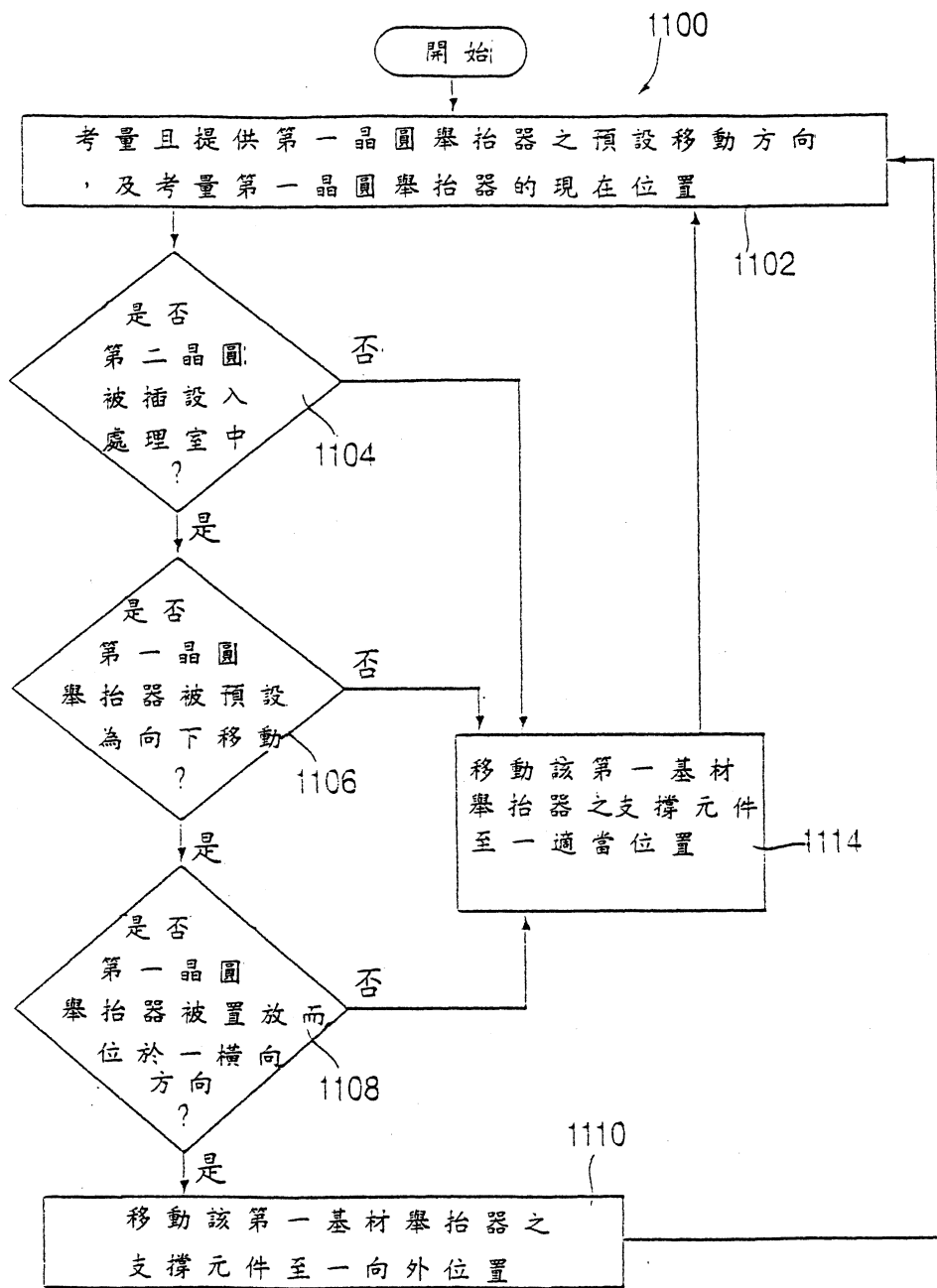
第 9B 圖



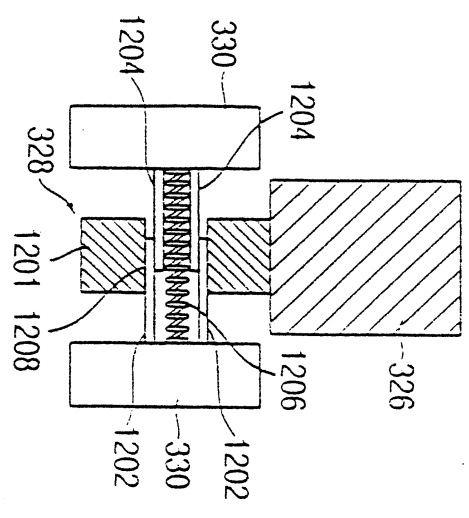
第 9C 圖



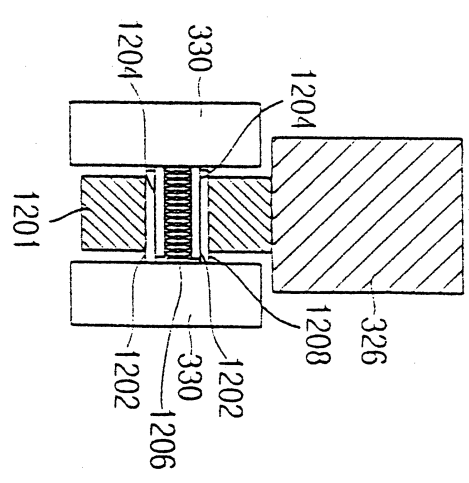
第 10 圖



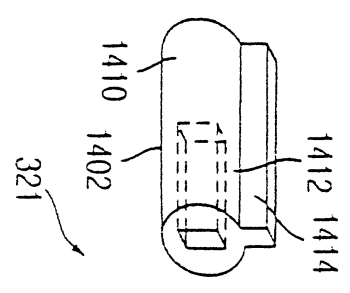
第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖

