公告本

# 發明專利說明書

※ 申請案號：93109142

※ 申請日期：93 年 4 月 1 日　　※IPC 分類：B66F 1/00

## 壹、發明名稱：（中文/英文）

在清潔模組間垂直傳送半導體基材之方法與設備

METHOD AND APPARATUS FOR VERTICAL TRANSFER OF SEMICONDUCTOR SUBSTRATES BETWEEN CLEANING MODULES

## 貳、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）（簽章） ID ：C00189277

美商・應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：（中文/英文）（簽章）

史維尼瓊西 J

SWEENEY, JOSEPH J.

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

## 參、發明人：（共 3 人）

姓　名：（中文/英文）

1.尤尼斯亞基爾/ACHKIRE, YOUNES

2.馬洛爾丹恩/MAROHL, DAN

3.卡盧匹亞雷克須瑪南/KARUPPIAH, LAKSHMANAN

住居所地址：（中文/英文）

1.美國加州洛斯蓋托斯市偉格伍德大街 216 號

216 Wedgewood Avenue, Los Gatos, CA 95032, U.S.A.

2.美國加州聖荷西市期望庭園 3461 號

3461 Outlook Court, San Jose, CA 95132, U.S.A.

3.美國加州聖荷西市梧桐樹林廣場 2720 號

2720 Sycamore Grove Place, San Jose, CA 95121, U.S.A.

國　籍：(中文/英文)

1.比利時/Belgium

2.美國/USA

3.美國/USA

## 肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 [V] 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數　順序註記】

美國；2003 年 4 月 3 日；10/408,036

2.美國加州聖荷西市期望庭園 3461 號

3461 Outlook Court, San Jose, CA 95132, U.S.A.

3.美國加州聖荷西市梧桐樹林廣場 2720 號

2720 Sycamore Grove Place, San Jose, CA 95121, U.S.A.

國　籍：(中文/英文)

1.比利時/Belgium

2.美國/USA

3.美國/USA

## 肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 [V] 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數　順序註記】

美國；2003 年 4 月 3 日；10/408,036

## 玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明之具體實施例廣義上關於一種用於搬運半導體基材之方法與設備。

【先前技術】

在製造現代半導體積體電路(IC)之製程中，需要沈積各種材料層於先前形成之層與結構上。然而，先前形成物之上表面通常會留下形狀不適於沈積後續材料層。例如，當印刷具有小幾何圖形的一微影圖案於先前形成之層上時，會需要一極淺深度之焦點。因此，基本上需要具有一扁平與平坦之表面，否則該圖案的一些部份會對焦而其他部份則不。此外，如果不規則處沒有在某些處理步驟前整平，該基材的表面形狀可能變得更不規則，造成如在處理中該等層堆高的進一步問題。視晶粒型式及相關幾何形狀之尺寸而定，該表面不規則可導致不佳之良率與裝置效能。因此，需求在IC製程中使薄膜達到某些型式之平坦化或研磨。

一種用於達成半導體基材平坦化之方法係化學機械研磨(CMP)。一般而言，CMP涉及一半導體基材與一研磨材料之相對移動，以從該基材移除表面不規則物。研磨材料係以一通常含有至少一研磨料或化學物之研磨液體加以沾溼。

一旦研磨後，該半導體基材會被傳送至一系列清潔模

組，移除在研磨後依附在該基材之研磨料微粒及/或其他污染物。清潔模組必須在任何餘留研磨材料於基材上硬化且產生缺陷前將其移除。此等清潔模組可包括(例如)一超音波清潔器、一洗滌器或複數個洗滌器，及一乾燥機。將基材支撐在一垂直方位之清潔模組係特別具優勢，因為其等在清潔製程中也利用重力以增進微粒之移除，且通常也較精簡。

雖然現有的 CMP 系統已顯現出是強健且可靠之系統，該系統設備之配置需求基材在一呆板、不具彈性之製程順序中清潔。明確言之，一些在各種清潔模組間傳送半導體基材之基材搬運器的設計，使得一清潔系統無法脫離單一製程順序，因為那些搬運器是以固定間隔且一起控制之多數傳送裝置為特徵。

此基材搬運器之操作可以參考第 1 圖而詳加瞭解，第 1 圖示範在一清潔系統 1 內之先前技術搬運器 3。搬運器 3 係位於一系列清潔模組 $n_0$ 至 $n_{i+1}$ 之上，其中 n 係一正整數。搬運器 3 通常包括一水平軌 4、一安裝於軌 4 上之滑動滑架 2，及複數個抓持裝置 6A 至 C(以下統稱為“6”)，用於抓持基材。在滑架 2 上之複數個垂直軌 10A 至 10C(以下統稱為“10”)支撐一水平軌道 8，其耦合至複數個抓持裝置 6 且可相對於滑架 2 垂直移動。當軌道 8 垂直朝清潔模組降下時，複數個抓持裝置 6 各個均隨其降下且進入各自的清潔模組，在該處複數個抓持裝置 6 從該模組移除一基材。軌道 8 接著垂直升高，提升複數個抓持裝置 6，而後滑架 2

水平移動，使得各抓持裝置 6 係位於次一相鄰清潔模組上。各抓持裝置 6 接著將其基材置於次一相鄰清潔模組中。此順序會重複數次，因此各基材係依該清潔順序在各模組中依序地處理。

如所示，此順序需要精準地校正各組件之相對位置，以確保基材搬運器及在各清潔模組內之基材支撐件經配置以平順地傳送基材而無損傷。例如，抓持裝置 6 之位置必須沿軌道 8 之長度隔開相同之距離 $d_1$。再者，距離 $d_1$ 必須等於在清潔模組內之各組基材支撐件 12A 至 C(以下統稱為“12”)間之距離 $d_2$。所有各組基材支撐件 12 也必須同時位於離軌道 8 相同之垂直距離 $d_3$ 處。因此，抓持裝置 6 大體上係經校正以同時地行經相同垂直距離 $d_3$，以在一清潔模組中抽取或置放基材，且接著行經相同水平距離 $d_2$ 至次一清潔模組。因而，在一批次基材至下一批次間改變清潔製程順序(即使該改變只影響一清潔模組)，可能需要重新配置該系統中可觀的部份。例如，將難以在需要時跳過一清潔模組，因為所有的基材必須依序傳送至次一相鄰模組。再者，因為各複數個抓持裝置 6 係離各基材支撐件 12 一固定距離，模組至模組間之校正必須十分嚴密，以正確地傳送基材通過整個清潔順序。此需求在各機器上之精準與耗時調整，且此調整必須在每次更換抓持裝置或清潔模組時重複。

因此，需求在此項技術中的一多功能基材搬運器，用於一容易配置於各種製程順序之自動清潔系統。

【發明內容】

在一具體實施例中，本發明提供一基材搬運器，至少包含一可沿一第一運動軸定位之滑架；一第一基材抓持器，係耦合至該滑架且可相對該滑架沿一實質上垂直第一運動軸之第二運動軸定位；及一第二基材抓持器，係耦合至該滑架且可相對該滑架沿一實質上平行第二運動軸之第三運動軸定位，其中該第二抓持器可相對於第一抓持器獨立的移動。

【實施方式】

第 2 圖例示一化學機械研磨(CMP)系統 100 之上視圖。系統 100 包括一工廠介面 102、一研磨器 112，及一具有本發明的一基材搬運器 200 之清潔器 110。

工廠介面 102 儲存已研磨基材及等待研磨之基材。工廠介面 102 包括複數個隔間，各容置一基材儲存匣 104A 至 D(以下統稱為“104”)，及至少一自動控制裝置 106，係可沿平行該行之匣 104 與清潔器 110 的一軌 108 定位。自動控制裝置 106 可配置以將待研磨之基材從匣 104 傳送至一置於清潔器 110 中的輸入模組 116，且從清潔器 110 將已清潔之基材送回匣 104 中。一可適用以受益於本發明之工廠介面的實例係揭示於 2002 年 7 月 2 日頒予之美國專利第 6,413,356 號中，其以引用方式全數併入本文。適用之工廠介面可從位於美國加州 Santa Clara 之應用材料公司

購得。

研磨器 112 平坦化藉由一基材承載件 122 從輸入模組 116 傳送至研磨器 112 之基材。一可納入本發明而受益之研磨器係可從應用材料公司購得之 REFLEXION®化學機械研磨系統。另一此類研磨器係揭示於 2001 年 6 月 12 日頒予之美國專利第 6,244,935 號中，其以引用方式全數併入本文。在一具體實施例中，研磨器 112 包括複數個研磨站 117、一傳送站 121，及一可旋轉台 119。傳送站 121 接受來自基材承載件 122 之基材，且傳送基材至與轉台 119 之臂耦合的複數個研磨頭(未顯示)中之一。轉台 119 係被支撐在研磨站 117 上且標示在研磨站 117 間之基材用於處理。通常，各研磨站 117 包括一支撐研磨材料之可旋轉平台 113，基材可在其上處理。研磨材料可以是一習知發泡材墊或固定式磨擦研磨墊網。在一具體實施例中，至少一可旋轉平台 113 係矩形，且支撐一固定式磨擦研磨材料網。基材被支持靠向在平台 113 上之研磨墊，且在基材與平台 113 間之相對移動會從基材移除表面不規則物，因此使其等平坦供進一步處理。研磨後，基材從旋轉台 119 回到傳送站 121，在該處基材藉由基材承載件 122 移至清潔器 110。

清潔器 110 從已研磨之基材移除在研磨後餘留的碎物及/或研磨液。一可適用以受益於本發明之清潔器係描述於 2002 年 11 月 1 日申請之美國專利申請序號第 10/286,404 號中，其以引用方式全數併入本文。在一具體實施例中，

清潔器 110 包括複數個單一基材清潔模組 114A 至 D(以下統稱為“114”)以及一輸入模組 116、一輸出模組 118 與一設置於該等複數個模組 114、116、118 上之基材搬運器 200。輸入模組 116 係在工廠介面 102、清潔器 110 與研磨器 112 間作為一傳送站。輸出模組 118 有助於基材在清潔器 110 與工廠介面 102 間傳送。基材在清潔中通過複數個模組 114、116、118 時藉由基材搬運器 200 加以標示。

在第 2 圖所示之具體實施例中，清潔器 110 包括四個清潔模組 114；然而，應瞭解本發明可使用納入任何數量之模組的清潔系統。各模組 114、116、118 係適於支撐一垂直方位基材。清潔模組 114 可至少包含(例如)一超音波清潔器 114A、一第一洗滌器 114B、一第二洗滌器 114C 與一旋轉-潤濕-乾燥器 114D，雖然可預期有其他配置。

在操作中，系統 100 開始藉由自動控制裝置 106 將一基材從匣 104 中之一傳送至輸入模組 116。基材承載件 122 接著從輸入模組 116 移動基材且將其傳送至研磨器 112，在該處基材是在一水平方位研磨。一旦該基材研磨後，基材承載件 122 從研磨器 112 抽取出基材，且將其以一垂直方位置於一輸入模組 116。基材搬運器 200 從輸入模組 116 抓持基材且標示該基材經由清潔器 110 中至少一模組 114。各模組 114 係適於在整個處理中以一垂直方位支撐一基材。一旦清潔後，搬運器 200 傳送基材至輸出模組 118，基材在該處被翻覆成水平方位，且由自動控制裝置 106 送回匣 104 中之一。

半導體基材搬運器 200 係示範於第 3 至 5 圖中。第 3 圖示範依據本發明一具體實施例之半導體基材搬運器 200 之立體圖。基材搬運器 200 包括一水平樑或軌 202、滑架 203(顯示於第 4 圖)、安裝板 204 及至少二基材抓持組件 212A 至 B (以下統稱為"212")。滑架 203(顯示於第 4 圖，該圖示範一基材搬運器 200 之背視立體圖)係安裝於軌 202 上，且藉由一致動器 207(例示於第 4 圖)沿一第一運動軸 $A_1$ 水平驅動(顯示於第 3 圖，由軌 202 所界定)。致動器 207 包括一耦合至一導引螺絲的馬達 205，該螺絲使裝附於滑架 203 上之驅動螺帽(未顯示)運動。當該驅動螺帽藉由旋轉導引螺絲而橫向推進時，滑架 203 會沿軌 202 移動。或者致動器 207 可以是任何型式的一線性致動器，用於控制滑架沿該軌 202 之位置。在一具體實施例中，滑架 203 係由一具有皮帶驅動器之線性致動器驅動，諸如可從位於日本東京之 THK 公司獲得的 GL15B 線性致動器。

滑架 203 係耦合至一安裝板 204。安裝板 204 至少包括二平行軌 208A 至 B，二獨立控制之基材抓持組件 212 可在其上沿垂直第一軸 $A_1$ 方向之第二與第三運動軸 $A_2$ 與 $A_3$ 分別驅動。

基材抓持組件 212A 的一具體實施例係進一步顯示於第 5 圖中。基材抓持組件 212B 係類似地配置。基材抓持組件 212A 至少包含一基材抓持裝置 206 與一致動器 209。致動器 209 可為一導引螺絲或螺線管(雖然其他型式之致動器也可使用，例如一齒條與小齒輪)，且其驅動抓持裝置

206垂直地沿著軌208，依由第二運動軸$A_2$界定之方向。在一具體實施例中，致動器209係可從日本東京THK公司獲得的一導引螺絲滑動組件。抓持裝置206係配置以抓持在垂直方位之基材的外緣(顯示於第3圖中)。另一選擇是，該抓持裝置206可為一自動控制裝置之終端作用器(end effector)，係具有一靜電夾盤、真空夾盤或其他基材抓持裝置。

請回顧第3圖，搬運器200係能夠相對於清潔器110至少在三軸運動：一水平(x軸-沿軌202，見第一軸$A_1$)與至少二垂直(y軸-該等至少二獨立控制之抓持裝置206各具一軸，參見第二與第三軸$A_2$與$A_3$)。此外，各抓持裝置206具有一沿其抓持基材之平面的額外運動軸$A_4$、$A_5$(z軸-即與基材之周邊共平面)，其等係垂直於軸$A_1$至$A_3$。

本發明搬運器200之一優勢在於抓持裝置206能夠彼此獨立地移動，因此容許在清潔器內之製程順序得以改變。再者，在一臂204上之二抓持裝置206可完成在一清潔模組內之基材交換，不致影響到在其他模組內之製程或操作。

可有效地適用於本發明之基材抓持組件700的一具體實施例係顯示於第7圖中。基材抓持組件700經設計以保持一垂直方位之基材(以虛線表示)而不使用卡鉗或其他夾持裝置(例如真空或靜電夾盤與其他類似者)。抓持組件700之特徵在於一大體上U型片狀件702，係具有二終端作用器704A與704B(以下統稱為"704")。

終端作用器 704A 的一具體實施例係詳細顯示於第 8 圖中，同時終端作用器 704B 係以其鏡射影像方式配置。終端作用器 704A 至少包含一臂 710，係集中為由片狀件 702 與下端 712 形成之“U”型。下端 712 之特徵在於一第一凸緣 701，係朝片狀件 702 之“U”型中間向內延伸，及一第二凸緣 703，係實質上平行第一凸緣 701 且與其隔開。第二凸緣 703 更包含一實質上扁平靠近臂 710 之肩部 706，係從第二凸緣 703 向內(即朝片狀件 702 之“U”型中間)延伸。第一與第二凸緣 701、703 係由一實質上垂直凸緣 701、703 之基材支撐件 705 連接。凸緣 701、703 與基材支撐件 705 結合，以在終端作用器 704A 之下端 712 內界定一淺 U 型溝槽，或基材容置凹穴 708。

在操作中，片狀件 702 係沿二軸移動以捉住基材：一垂直於基材平面(即 x 軸)且一平行基材平面(即 y 軸)，以從底部抓住基材且將其提升。意即，片狀件 702 垂直、向下朝基材移動、保持在基材後，且停在其稍下方。片狀件 702 接著水平、朝向前方之基材，直到基材背部觸及片狀件 702。最後，片狀件 702 垂直、向上移動以抓住基材置於終端作用器 704 之基材容置凹穴 708 中。基材由凸緣 701、703 在其各側邊支撐，而底下由基材支撐件 705 支撐。肩部 706 從第二凸緣 703 延伸，當被抓住之基材在片狀件 702 上依 x 方向移動時(如從一清潔模組至次一者)時提供額外的支撐方法。此亦可借助使第二凸緣 703 之長度比第一凸緣 701 長(如從基材支撐件 705 處量起)。凸緣 701、

703 藉由確保基材不會向前或向後傾斜而有助於將基材保持在凹穴 708 中。以此方式，重力將使得在終端作用器 704 上之凹穴 708 穩固地抓持該基材。因此，基材係利用重力而非一機械致動器或夾盤裝置抓持以固定其位置。另一選擇是，基材抓持組件 700 之運動可經最佳化設計，使得片狀件 702 同時在二軸移動，而非限制該運動為個別步驟。

第 9 圖顯示一終端作用器 904A 的第二具體實施例。終端作用器 904A 至少包含一臂 910，其集中至由片狀件 702 與一下端 912 形成之“U”型。下端 912 之特徵在一第一凸緣 901，係朝片狀件 702 之“U”型中間向內延伸，及一第二凸緣 903，係實質上平行第一凸緣 901 且與其隔開。第二凸緣 903 更包含一實質上扁平而靠近臂 910 之肩部 906，係從第二凸緣 903 向內(即朝片狀件 702 之“U”型中間)延伸。第一與第二凸緣 901、903 係藉由一基材支撐件 905 連接，基材支撐件 905 至少包含一從終端作用器 904A 的一內壁 914 向內延伸一距離之凸塊或突出件，係可防止基材垂直通過凸緣 901、903 間。凸緣 901、903 與基材支撐件 905 結合，以在終端作用器 904A 之下端 912 內界定一淺 U 型溝槽，或基材容置凹穴 908。

終端作用器 1004A 的第三具體實施例係顯示於第 10 圖中。終端作用器 1004A 至少包含一臂 1010，係集中為由片狀件 702 與下端 1012 形成之“U”型。下端 1012 之特徵在一第一凸緣 1001，係朝片狀件 702 之“U”型中間向內延伸，及一第二凸緣 1003，係實質上平行第一凸緣 1001 且

與其隔開。第二凸緣 1003 更包含一實質上扁平而靠近臂 1010 之肩部 1006，係從第二凸緣 1003 向內(即朝片狀件 702 之"U"型中間)延伸。第一與第二凸緣 1001、1003 係由一基材支撐件 1005 連接，基材支撐件 1005 至少包含一實質扁平表面而與終端作用器 1004A 的一內壁 1014 成一角度。凸緣 1001、1003 與基材支撐件 1005 結合，以在終端作用器 1004A 之下端 1012 內界定一淺 U 型溝槽，或基材容置凹穴 1008。凹穴 1008 依深度逐漸傾斜，因此從終端作用器 1004A 上之基材支撐件 1005，橫跨到一鏡射影像之終端作用器上的相同基材支撐件(從基材支撐件到基材支撐件而橫跨片狀件 702)間之距離，係小於被終端作用器 1004 支撐之基材的直徑。因此，在呈角度之該等基材支撐件 1005 間較短之距離，可防止基材垂直通過凸緣 1001、1003 之間。

請回顧第 8 圖，視需要可包括一感測器 715，以偵測一基材是否出現在終端作用器 704 上。在一具體實施例中，感測器 715 係一光學感測器，其中一感測器 715 與接收器係彼此分離地置放在終端作用器 704 之相對側。感測器 715 係位於(例如)第二凸緣 703 上之第一面 714(即面向凹穴 708)。接收器(未顯示)位置係(例如)橫跨凹穴 708 在第一凸緣 701 之對面 717 上。一束光從感測器 715 通過凹穴 708 到達接收器。因此如果光傳輸至接收器，此意即在終端作用器 704 上沒有基材阻隔感測器 715。在另一情形下，如果一基材出現在終端作用器 704 上，其會阻隔光從

感測器 715 到達接收器，因此證明基材之出現。應瞭解其他型式之感測器均可使用在本發明之具體實施例中，例如近接或極限開關。然而，成本與整合至該設備中之複雜度將成為決定何種感測器是最有利於使用之因素。

依據本發明，有關清潔器之基材搬運器可參考第 6A 至 F 圖而充分瞭解，其以簡要圖式表示基材通過清潔器 110 之各階段。清潔器 110 可配置有任何數量之單一基材清潔模組，而在第 6A 至 F 圖中為求簡化而顯示其三。第 6A 圖例示三單一基材清潔模組：n 及鄰近模組 n+1 與 n+2。在清潔順序之第一階段，模組 n 含有一基材 $w_1$ 而模組 n+1 含有一基材 $w_0$。一基材搬運器 S(位於模組 n 上)具有二可獨立移動之抓持裝置 $G_1$ 與 $G_2$。抓持裝置 $G_1$ 夾持一基材 $w_2$。此操作的一代表性模式之目的在於將基材搬運器 S 之抓持裝置 $G_1$ 所夾持之基材 $w_2$，與在模組 n 中之基材 $w_1$ 交換。

繼續參考第 6B 圖，基材搬運器 S 沿一第一運動軸水平移動且定位於模組 n 上，使得抓持裝置 $G_2$ 可沿第二運動軸垂直移動進入模組 n 且抓持基材 $w_1$ 移走。基材 $w_1$ 接著從模組 n 移走，如第 6C 圖所示。然後基材搬運器 S 再次沿第一運動軸水平移走，使得抓持裝置 $G_1$ 可沿第三運動軸垂直移動進入模組 n(第 6D 圖)且將未處理基材 $w_2$ 置於其中(第 6E 圖)。因此，基材搬運器 S 已在模組 n 內完成一基材 $w_1$ 與 $w_2$ 之交換，而不影響該清潔器內任何其他模組之處理。基材搬運器 S 接著移至下一模組 n+1 上(第 6F 圖)

且重覆製程，將來自前一模組 n 之基材 $w_1$ 與基材 $w_0$ 交換等等。另一選擇是，基材搬運器 S 可交換在模組 n 內之基材 $w_1$ 與基材 $w_2$，而後跳過模組 n+1 至模組 n+2，置放基材 $w_1$ 於模組 n+2 中且留下基材 $w_0$ 於模組 n+1 中。

請回到第 6A 圖，應瞭解本發明之一進一步優勢在於其對個別配置之清潔模組的適應性；即在清潔器中之各種清潔模組不一定需要經配置在相同方位或位置支撐基材。例如，在第 6A 圖中，清潔模組 n+1 與 n+2 之特徵在於基材支撐件在各自的模組 n+1 與 n+2 中係位於不同高度(分隔一偏移量 d)。基材基準點 $R_1$ 與 $R_2$(由將座落於一模組中之基材的中間點與寬度/直徑之相交點所界定)係在其等各自的清潔模組 n+1 與 n+2 中不同位置。諸如上述之先前技術基材搬運器 S 將無法在不重新校正搬運器及/或抓持裝置下(其將需要耗費可觀的時間量)，從 n+1 傳送一基材至 n+2。然而，本發明之基材搬運器可易於從 n+1 傳送基材至 n+2，因為各抓持組件係可沿其各自的軌在一定距離中獨立地移動。因此各抓持組件可經程式化(藉由軟體而非在實體上調整)，以行經不同垂直距離到達一特定基材支撐件。

再者，基材抓持組件之獨立性也使得其可更有效率地分佈清潔模組。例如，假定清潔模組 n 係比清潔模組 n+1 與 n+2(其等尺寸大約相同)要薄與小。因為先前技術中基材搬運器設計之特徵在於其抓持組件係同時地控制且分隔相同距離，使得基材基準點(即，$R_1$ 或 $R_2$)係以相同水平距

離(即，$D_1$ 或 $D_2$)分隔。因此較薄之清潔模組 n 將需要由一距離 $x_1$ 與模組 n+1 分隔，該距離係大於分隔模組 n+1 與 n+2 之距離 $x_2$，以補償模組 n 之較小尺寸。此增加清潔器之機體佔有空間。然而，因為本發明之基材搬運器特徵在於可獨立控制之抓持組件，一次可致動一抓持組件進入一清潔模組且移動或更換一基材，而其他抓持組件保持不動且其他清潔模組不受影響。因此，基材基準點不一定需要分開相同距離，且可移動個別清潔模組彼此靠近，使得清潔器之機體佔有空間較小。

因此，本發明在半導體基材清潔與研磨領域中呈現一明顯之增進。該基材搬運器係適於支撐與傳送垂直方位之基材，容許其與使用最小空間之清潔系統結合使用。再者，該搬運器能夠有多軸之垂直運動，使得其更能變通且可更容易適用於各種基材處理順序。

雖然以上係關於本發明之較佳具體實施例，本發明也可提供其他與進一步具體實施例而不脫離本發明基本範疇，本發明之範疇係由下列專利申請範圍界定。

【圖式簡單說明】

因此可達到本發明上述具體實施例之方法可在詳加說明後瞭解，本發明(已概述於上)更特別的說明可參照其示範於附圖中之具體實施例。然而，應注意的是該等附圖只示範本發明之典型具體實施例，且因此不應被視為對本發明範疇之限制，因為本發明可包含其他同等有效之具體實

施例。

第1圖示範一先前技術之基材搬運器；

第2圖例示用於本發明具體實施例之半導體基材研磨與清潔系統的上視圖；

第3圖示範依據本發明一具體實施例之半導體基材搬運器的立體圖；

第4圖示範依據第3圖所述具體實施例的基材搬運器之背部立體圖；

第5圖示範用於本發明具體實施例之基材抓持組件之立體圖；

第6A至6F圖以簡圖代表依據本發明一具體實施例之半導體基材搬運器的操作；

第7圖係一替代性基材抓持組件之立體圖；

第8圖係第7圖之替代性基材抓持組件的終端作用器之具體實施例的立體圖；

第9圖係第7圖之替代性基材抓持組件的末端效應器之第二具體實施例的立體圖；及

第10圖係第7圖之替代性基材抓持組件的末端效應器之第三具體實施例的立體圖。

為有助於了解，已儘可能使用相同之參考號碼表示圖式中共用的相同元件。

【元件代表符號簡單說明】

1　清潔系統　　2　滑架

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 搬運器 | 4 | 水平軌 |
| 6 | 抓持安裝 | 8 | 水平軌道 |
| 10 | 垂直軌 | 12 | 基材支撐件 |
| 100 | 化學機械研磨系統 | 102 | 工廠介面 |
| 104 | 基材儲存匣 | 106 | 自動控制裝置 |
| 108 | 軌 | 110 | 清潔器 |
| 112 | 研磨器 | 113 | 可旋轉平台 |
| 114 | 清潔器模組 | 114A | 超音波清潔器 |
| 114B | 第一洗滌器 | 114C | 第二洗滌器 |
| 114D | 旋轉潤濕乾燥器 | 116 | 輸入模組 |
| 117 | 研磨站 | 118 | 輸出模組 |
| 119 | 可旋轉台 | 121 | 傳送站 |
| 122 | 基材承載件 | 200 | 基材搬運器 |
| 202 | 軌 | 203 | 滑架 |
| 204 | 安裝板 | 205 | 馬達 |
| 206 | 基材抓持裝置 | 207 | 致動器 |
| 208 | 平行軌 | 209 | 致動器 |
| 210 | 基材 | 212 | 基材抓持組件 |
| 700 | 基材抓持組件 | 701 | 第一凸緣 |
| 702 | U形片狀件 | 703 | 第二凸緣 |
| 704 | 終端作用器 | 705 | 基材支撐件 |
| 706 | 肩部 | 708 | 凹穴 |
| 710 | 臂 | 712 | 下端 |
| 714 | 第一面 | 715 | 感測器 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 717 | 表面 | 901 | 第一凸緣 |
| 903 | 第二凸緣 | 904 | 終端作用器 |
| 905 | 基材支撐件 | 906 | 肩部 |
| 908 | 凹穴 | 910 | 臂 |
| 912 | 下端 | 1001 | 第一凸緣 |
| 1003 | 第二凸緣 | 1004 | 終端作用器 |
| 1005 | 基材支撐件 | 1006 | 肩部 |
| 1008 | 凹穴 | 1010 | 臂 |
| 1012 | 下端 | | |

## 伍、中文發明摘要：

本發明提供一種基材搬運器，至少包含一可沿一第一運動軸定位之滑架；一第一基材抓持器，係耦合至該滑架且可相對於該滑架沿一實質上垂直該第一運動軸之第二運動軸定位；及一第二基材抓持器，係耦合至該滑架且可相對於該滑架沿一實質上平行該第二運動軸之第三運動軸定位，其中該第二抓持器係可相對於該第一抓持器獨立地移動。

## 陸、英文發明摘要：

A substrate handler is provided comprising a carriage positionable along a first axis of motion, a first substrate gripper coupled to the carriage and positionable relative to the carriage along a second axis of motion oriented substantially perpendicular to the first axis of motion, and a second substrate gripper coupled the carriage and positionable relative to the carriage along a third axis of motion oriented substantially parallel to the second axis of motion, wherein the second gripper is independently movable relative to the first gripper.

# 拾

1. 一種基材搬運器，至少包含：

一定位構件，其係用於沿一第一運動軸定位一第一與第二基材抓持構件；

第一抓持構件，係耦合至該定位構件且可沿一實質上垂直該第一運動軸之第二運動軸定位；及

第二抓持構件，係耦合至該定位構件且可沿一實質上平行該第二運動軸之第三運動軸定位，其中該第二抓持構件係可相對於該第一抓持構件獨立地移動，其中該第一與第二抓持構件在一實質上垂直該第一與第二運動軸之方向具有一基材抓持動作。

2. 一種用於傳送一基材之基材搬運器，至少包含：

一可沿一第一運動軸定位之滑架組件；

一第一基材抓持器組件，係耦合至該滑架組件，且可相對於該滑架組件沿一實質上垂直該第一運動軸之第二運動軸定位；及

一第二基材抓持器組件，係耦合至該滑架組件，且可相對於該滑架組件沿一實質上平行該第二運動軸之第三運動軸定位，其中該第二抓持器組件係可相對於該第一抓持器組件獨立地移動。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之基材搬運器，其中該滑架組件更包含：

一沿該第一軸延伸之水平軌；

一耦合至該水平軌之滑架；

一馬達；及

一協同該馬達以將該滑架沿該水平軌定位之致動器。

4. 如申請專利範圍第3項所述之基材搬運器，更包含一安裝板，係垂直地延伸至該第一運動軸，且耦合該滑架組件至該第一與第二基材抓持器組件，該第一與第二基材抓持器組件係可移動地設置於該安裝板上。

5. 如申請專利範圍第4項所述之基材搬運器，其中該第一與第二基材抓持器組件各至少包含：

一耦合至該安裝板之垂直軌；

一耦合至該垂直軌之基材器抓持器；及

一用於將該基材抓持器沿該垂直軌定位之致動器。

6. 如申請專利範圍第5項所述之基材搬運器，其中該等基材抓持器可各在一實質上垂直於該第一與第二運動軸之軸上進行一基材抓持動作。

7. 如申請專利範圍第6項所述之基材搬運器，其中該第一基材抓持器更包含：

一第一終端作用器；

一第二相對終端作用器；及

一致動器，係適於將該第一與第二終端作用器中至少一者移向其他終端作用器。

8. 如申請專利範圍第2項所述之基材搬運器，其中該第一基材抓持器組件更包含：

一實質上U形片狀件，其具有一第一端與一相對第二端；

一耦合至該片狀件之該第一端的第一終端作用器；及

一耦合至該片狀件之該第二端的第二終端作用器。

9. 如申請專利範圍第8項所述之基材搬運器，其中該第一與第二終端作用器各至少包含：

一本體，其具有一內表面；

一第一凸緣，係從該內表面朝內延伸；

一第二凸緣，係從該內表面以一與該第一凸緣隔開之關係向內延伸；及

一基材支撐件，係從介於該第一與第二凸緣間之該內面表延伸，且與該第一與第二凸緣界定一基材容置凹穴。

10. 如申請專利範圍第9項所述之基材搬運器，其中該第二凸緣係從該基材支撐件延伸一較該第一凸緣為遠之距離，或從該內表面朝內延伸一較該第一凸緣為遠之距離。

係較該第二凸緣更延伸靠近該第二臂。

16.如申請專利範圍第 14 項所述之設備，其中該第一終端作用器更包含：

一置於該第一凸緣與該第二凸緣間之支撐表面，該支撐表面之位置係與相對於一通過該連接構件之一中心線成一銳角，且被界定介於該第一與第二臂間。

17.如申請專利範圍第 14 項所述之設備，其中該第一終端作用器更包含：

一置於該第一凸緣與該第二凸緣間之支撐表面，且從該第一終端作用器延伸朝向該第二臂。

18.如申請專利範圍第 13 項所述之設備，更包含：

一光學感測器，係適於偵測一置於該第一或該第二臂之該等基材容置凹穴中至少一者的基材。

19.一種半導體基材清潔系統，至少包含：

複數個清潔模組；

一可垂直地定位之第一基材器抓持組件，係置於該等複數個清潔模組上；及

一可垂直定位之第二基材器抓持組件，係置於該等複數個清潔模組上，其中該第一與第二抓持器組件係可選擇性地定位於各該等複數個清潔模組上，且其中該第一與第

二抓持器組件垂直地移動，以與各該等複數個清潔模組彼此獨立地形成介面。

20.如申請專利範圍第19項所述之半導體基材清潔系統，更包含一可橫向定位之滑架組件，係具有與之相耦合之該第一與第二抓持器組件。

21.如申請專利範圍第20項所述之半導體基材清潔系統，其中該滑架組件更包含：

一水平軌；

一安裝至該水平軌之滑架，且其具有與之相耦合之該第一與第二抓持器組件；及

一適於將該滑架沿該水平軌定位之致動器。

22.如申請專利範圍第21項所述之半導體基材清潔系統，其中各該第一與第二抓持器組件至少包含：

一耦合至該滑架之垂直軌；

一安裝至該垂直軌上之基材抓持器；及

一用於將該基材抓持器沿該垂直軌定位之致動器。

23.如申請專利範圍第22項所述之半導體基材清潔系統，其中該第一與第二抓持器組件更包含：

一第一終端作用器；

一第二相對終端作用器；及

一致動器，係適於將該第一與第二終端作用器中至少一者移向其他終端作用器。

24.如申請專利範圍第22項所述之半導體基材清潔系統，其中該第一與第二抓持器組件更包含：

一實質上U形片狀件，其具有一第一端與一相對第二端；

一耦合至該片狀件之該第一端的第一終端作用器；及

一耦合至該片狀件之該第二端的第二終端作用器。

25.如申請專利範圍第24項所述之半導體基材清潔系統，其中該第一與第二終端作用器各至少包含：

一本體，其具有一內表面；

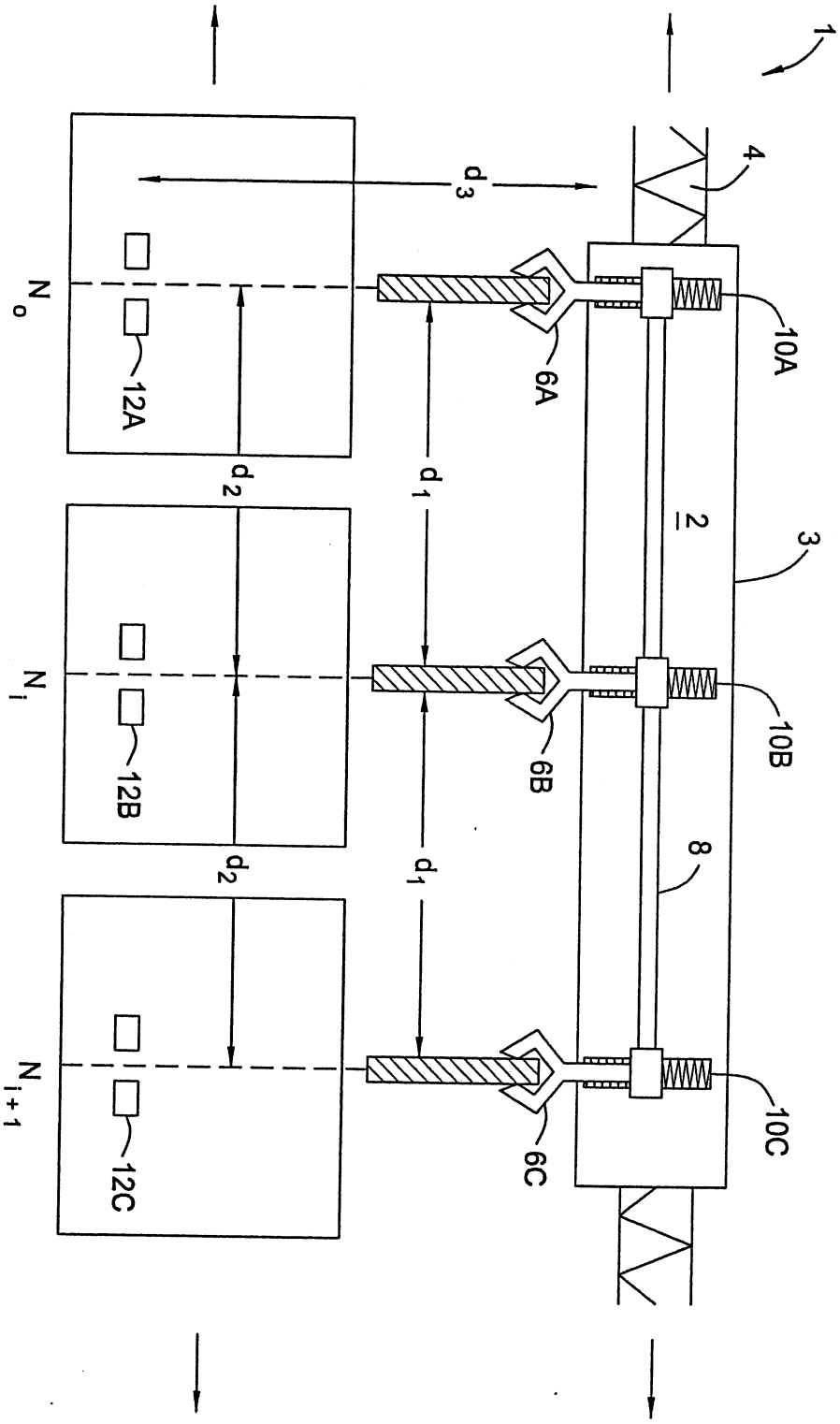
一第一凸緣，係從該內表面朝內延伸；

一第二凸緣，係從該內表面以與該第一凸緣隔開之關係向內延伸；及

一基材支撐件，係從該第一與第二凸緣間之該內表面延伸，且與該第一與第二凸緣界定一基材容置凹穴。

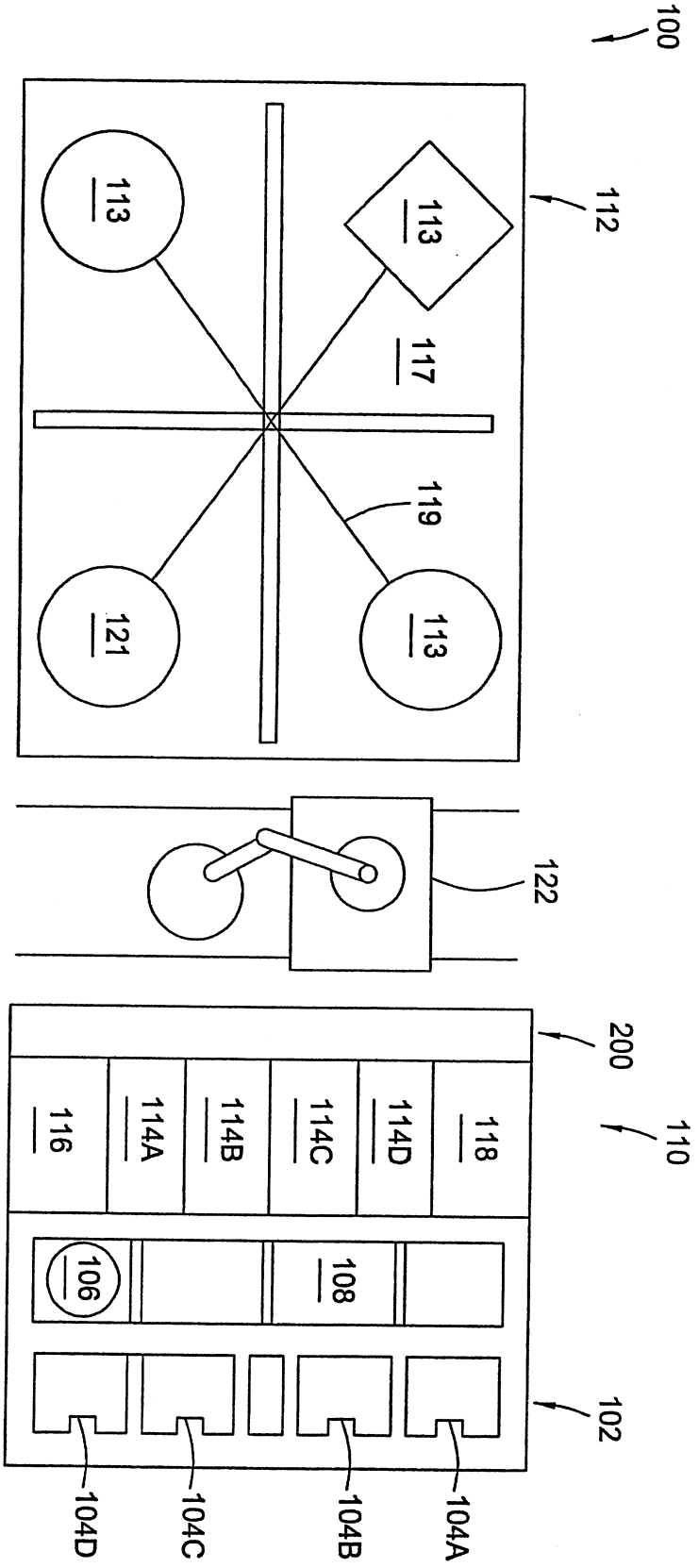
26.如申請專利範圍第24項所述之半導體基材清潔系統，其中該第二凸緣係從該基材支撐件延伸一較該第一凸緣為遠之距離，且其中該第二凸緣從該內表面朝內延伸一較該第一凸緣為遠之距離。

27.如申請專利範圍第24項所述之半導體基材清潔系統，其中該第一與第二終端作用器中至少一者更包含一光學感測器，其係耦合至該終端作用器且適於感測一置於該基材容置凹穴內之基材。

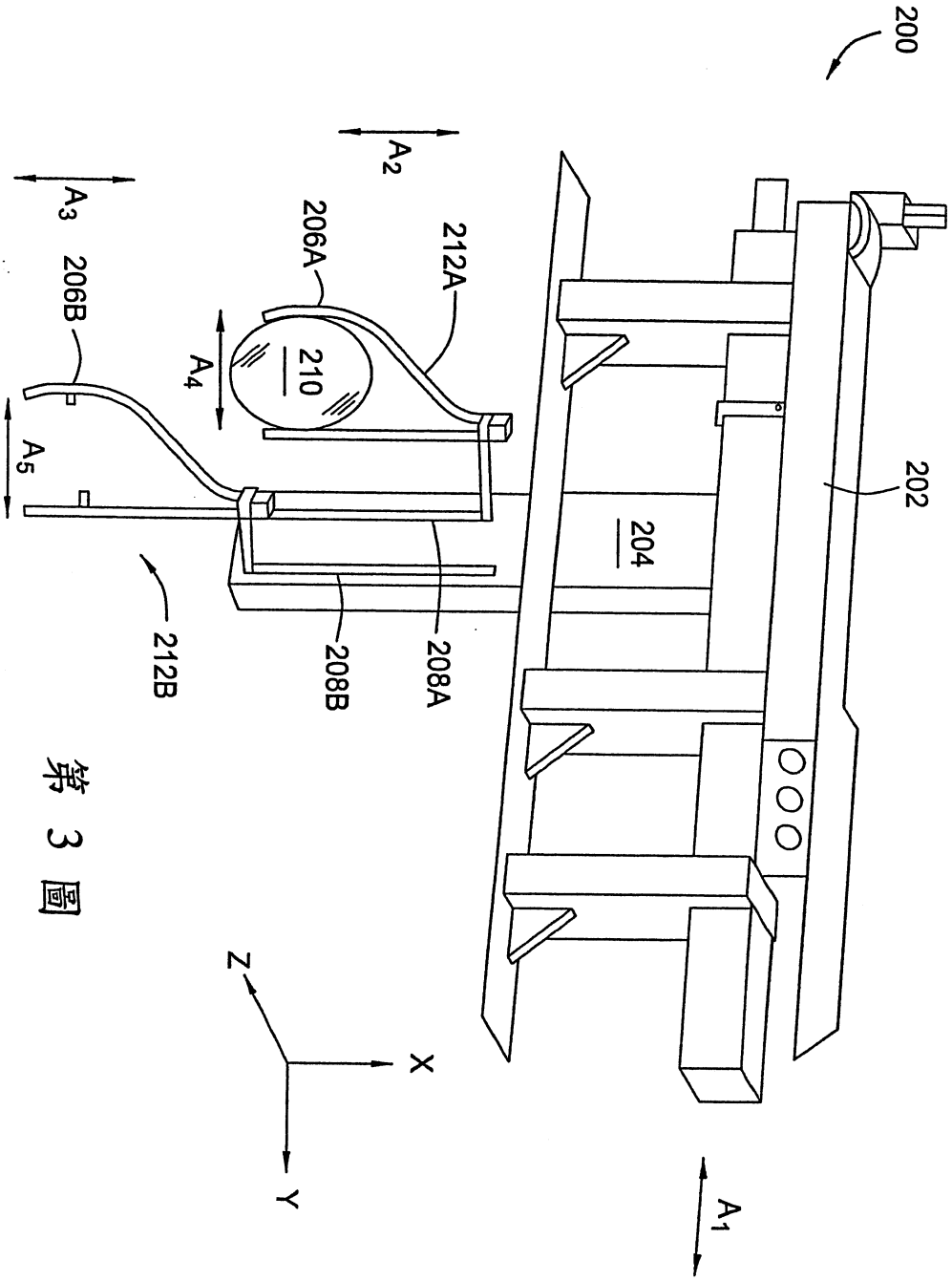



第 1 圖

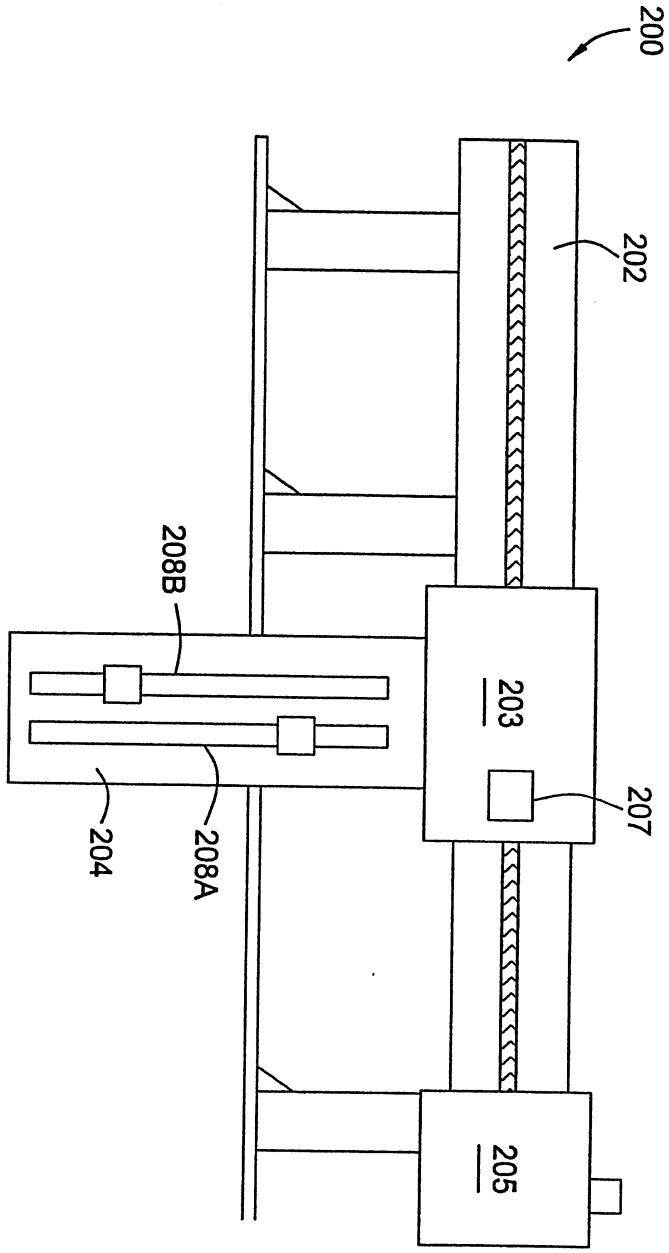
(先前技術)


100
112
113
113
117
119
121
113
122
200
110
118
114D
114C
114B
114A
116
106
108
102
104D
104C
104B
104A

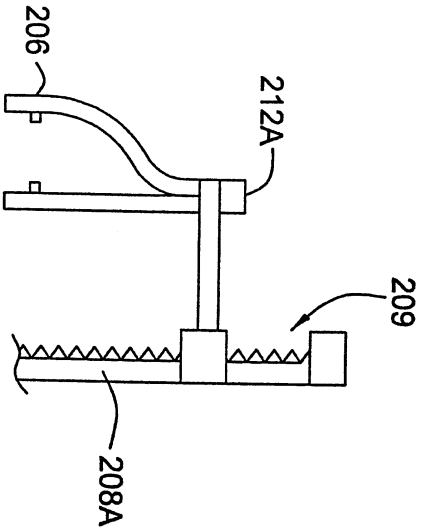
第 2 圖



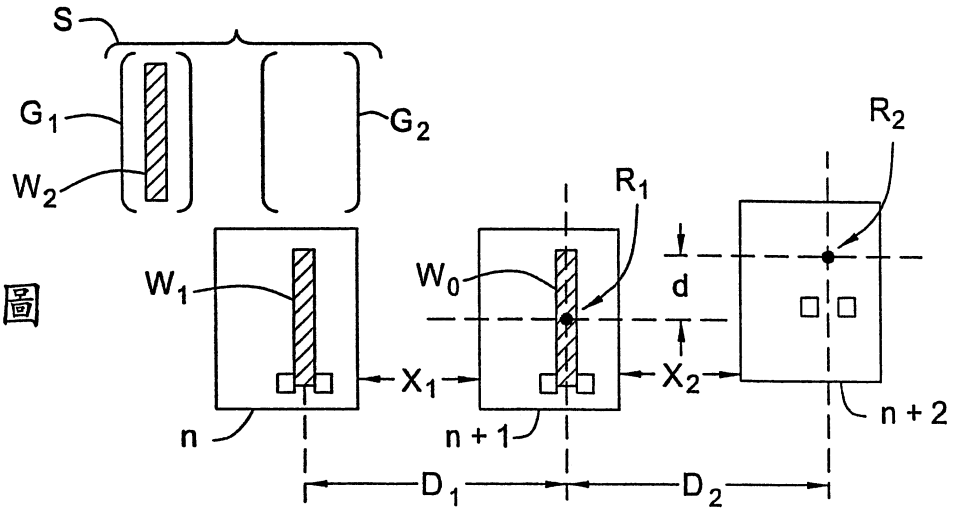

第 3 圖



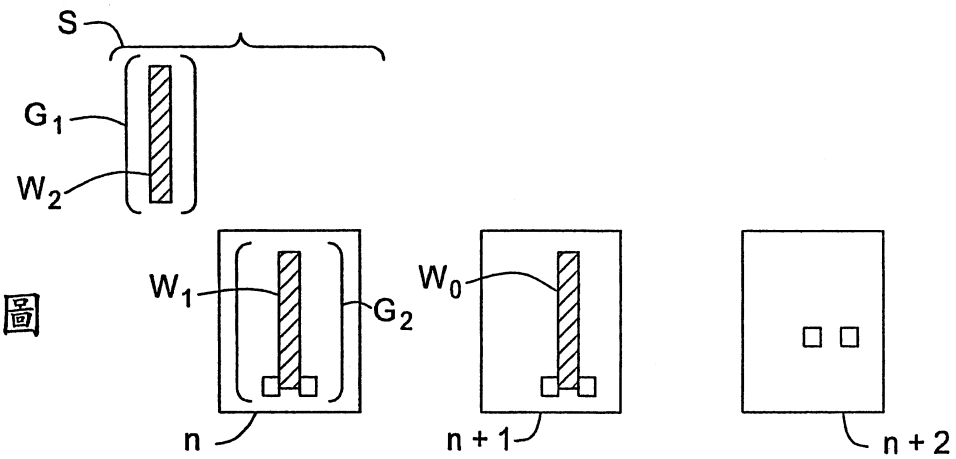

第 4 圖



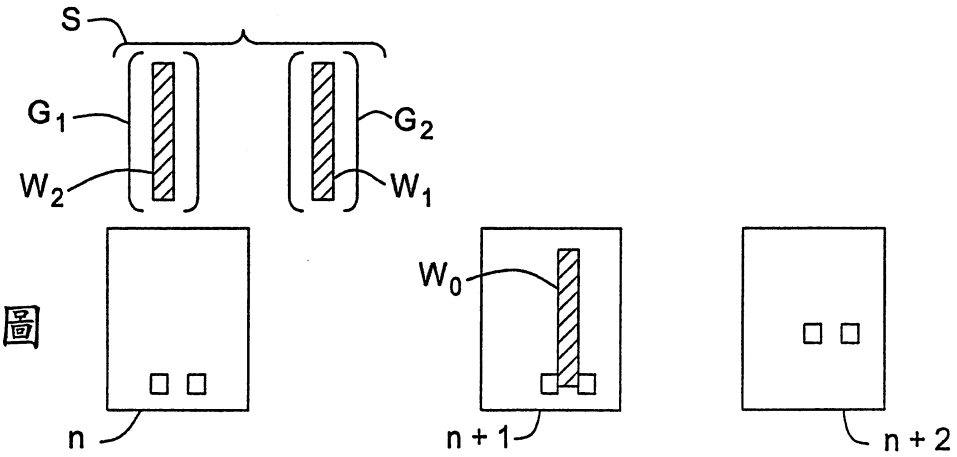

第 5 圖



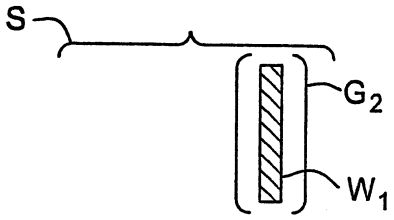

第 6A 圖



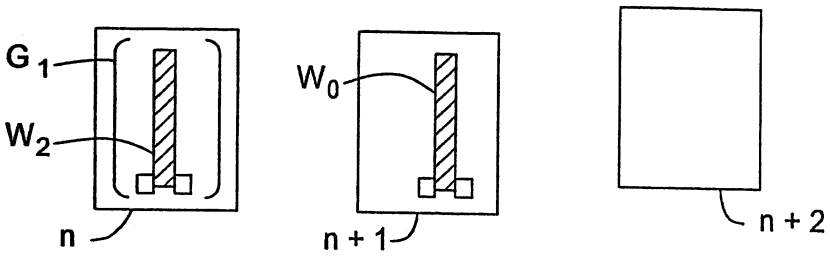

第 6B 圖

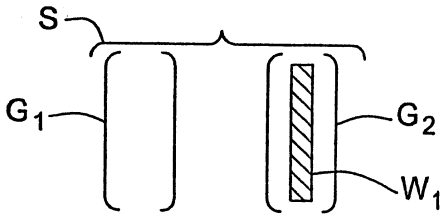



第 6C 圖

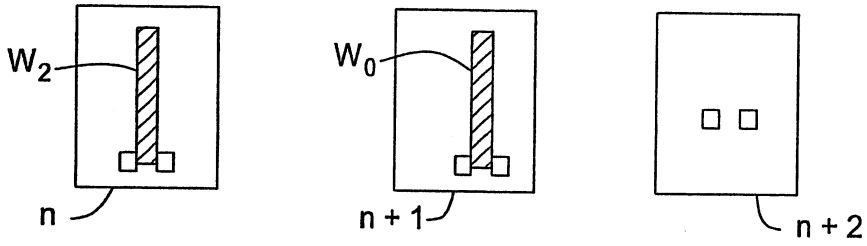


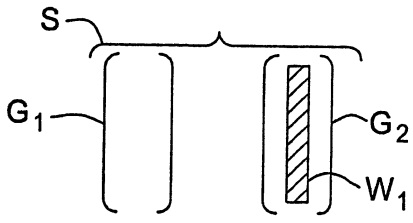

第 6D 圖



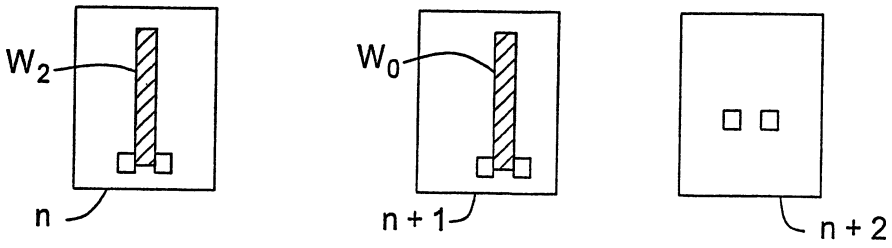



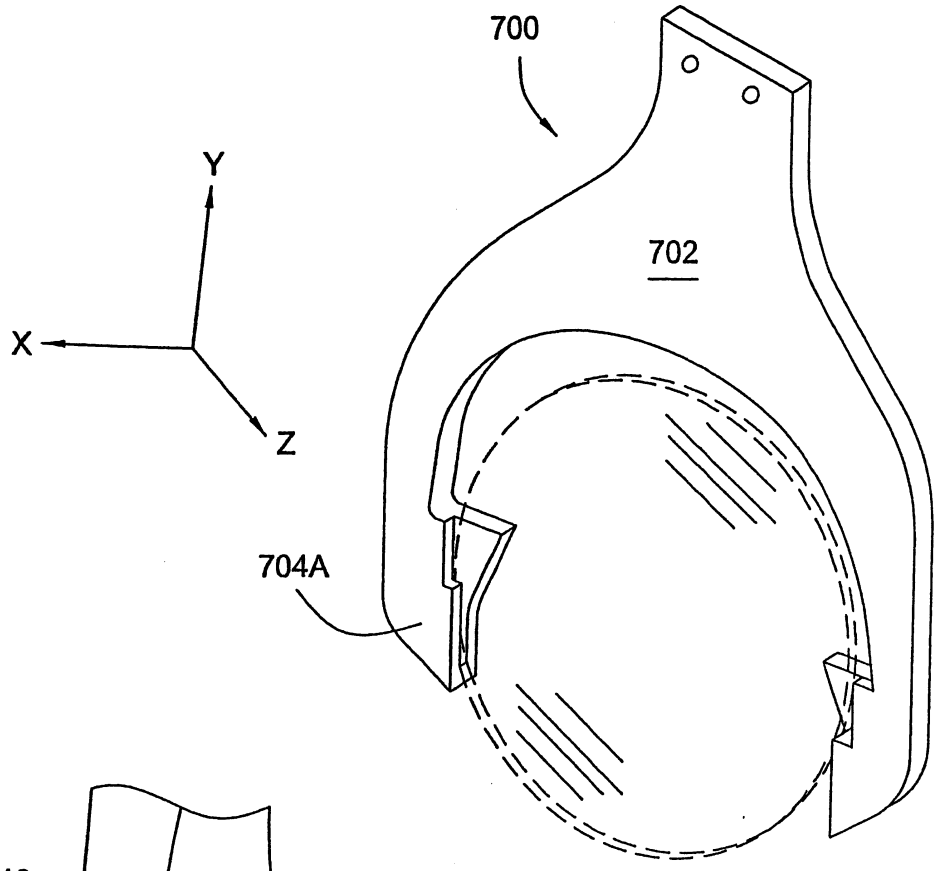

第 6E 圖



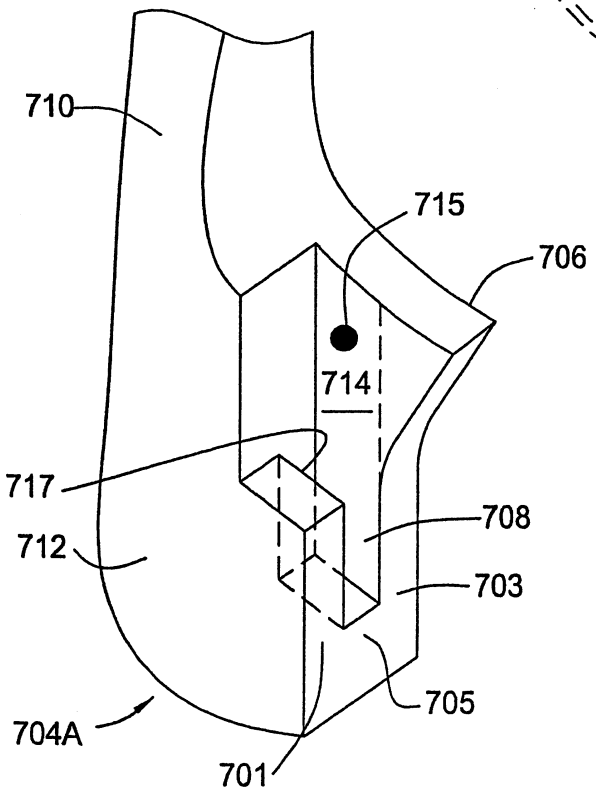




第 6F 圖

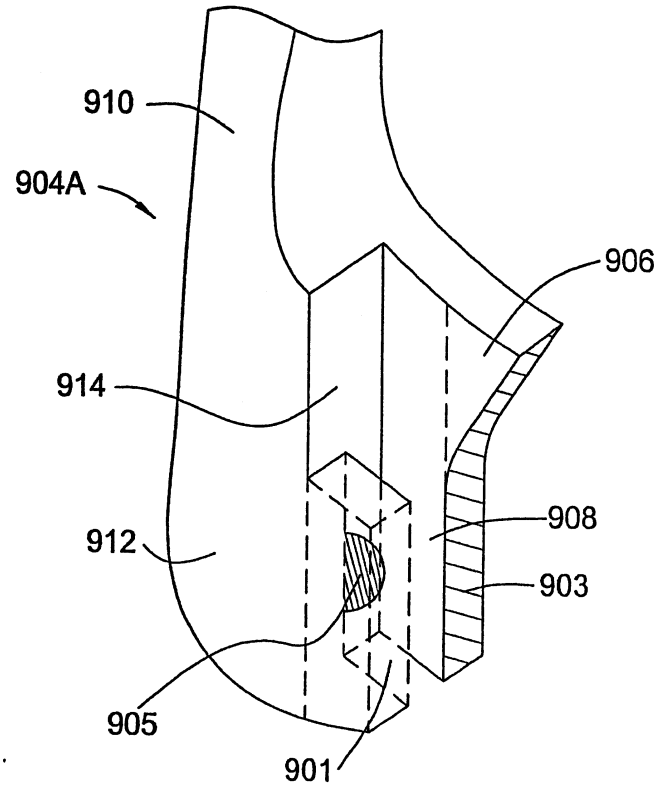




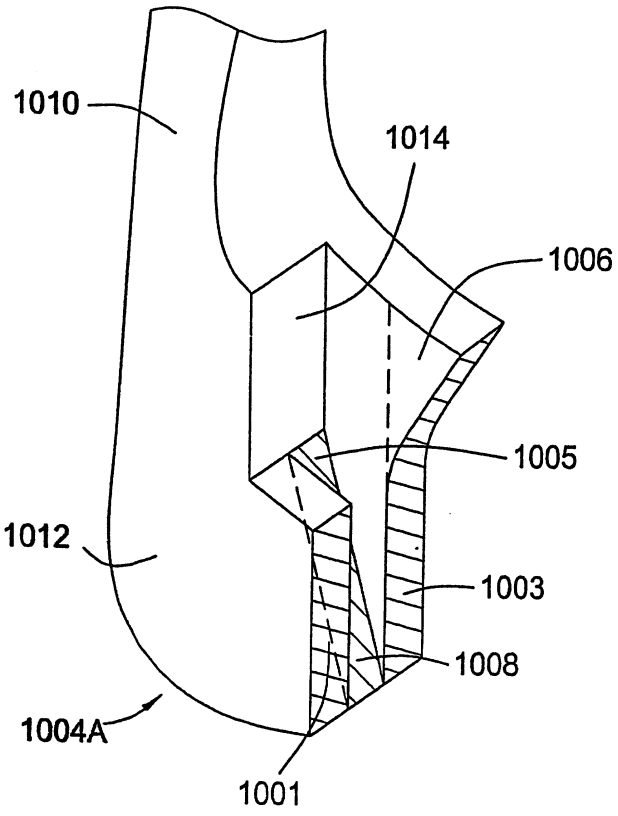

第 7 圖




第 8 圖


910
904A
906
914
908
912
903
905
901

第 9 圖


1010
1014
1006
1005
1012
1003
1008
1004A
1001

第 10 圖

## 柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 3 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

| | |
|---|---|
| 200 基材搬運器 | 202 軌 |
| 204 安裝板 | 206A 基材抓持裝置 |
| 206B 基材抓持裝置 | 208A 平行軌 |
| 208B 平行軌 | 210 基材 |
| 212A 基材抓持組件 | 212B 基材抓持組件 |

## 捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

11.如申請專利範圍第9項所述之基材搬運器，其中該第一與第二終端作用器中至少一者更包含一基材感測器。

12.如申請專利範圍第11項所述之基材搬運器，其中該基材感測器更包含一耦合至該終端作用器之光學感測器。

13.一種用於拾取一垂直方位基材之設備，至少包含：

一連接構件；

一在一第一端耦合至該連接構件之第一臂；

一在一第一端耦合至該連接構件之第二臂；

一第一終端作用器，係設置於該第一臂的一第二端，且具有一面對該第二臂之第一基材容置凹穴；及

一第二終端作用器，係設置於該第二臂的一第二端，且具有一面對該第一臂之第二基材容置凹穴，

其中該第一與第二基材容置凹穴係適於在其等間支撐一基材。

14.一種如申請專利範圍第13項所述之設備，其中該第一終端作用器更包含：

一第一凸緣，係朝該第二臂延伸；及

一第二凸緣，係以與該第一凸緣隔開之關係朝該第二臂延伸，且界定該第一終端作用器之該基材容置凹穴。

15.如申請專利範圍第14項所述之設備，其中該第一凸緣