

公告本

發明專利說明書

※ 申請案號：93101777

※ 申請日期：93 年 1 月 27 日

※IPC 分類：B 65B 49/07

壹、發明名稱：(中文/英文)

H01L 21/627

用以運送基材承載件之方法與設備

METHODS AND APPARATUS FOR TRANSPORTING SUBSTRATE
CARRIERS

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 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 萊斯麥可 R. /RICE, MICHAEL R.

2. 勞倫斯羅伯特 B. /LOWRANCE, ROBERT B.

3. 伊里亞德馬丁 R. /ELLIOTT, MARTIN R.

4. 哈德俊傑佛利 C. /HUDGENS, JEFFREY C.

5. 英格哈德特艾力克 A /ENGLHARDT, ERIC ANDREW

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國加州快樂城沙萊諾路 1025 號
1025 Via Di Salerno, Pleasanton, CA 94566, U.S.A.
2. 美國加州洛斯嘉圖斯艾德蒙大道 15822 號
15822 Edmund Drive, Los Gatos, CA 95032, U.S.A.
3. 美國德克薩斯州王得洛克市林地巷 40 號
40 Woodland Lane, Round Rock, TX 78664, U.S.A.
4. 美國加州舊金山市西拱門大街 236 號第 439 公寓
236 W. Portal Avenue, #439, San Francisco, CA 94127, U.S.A.
5. 美國加州帕拉圖市瓦禮斯庭園 4168 號
4168 Wallis Court, Palo Alto, CA 94306, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國/USA
2. 美國/USA
3. 美國/USA
4. 美國/USA
5. 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 1 月 27 日；60/443,087

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國加州快樂城沙萊諾路 1025 號
1025 Via Di Salerno, Pleasanton, CA 94566, U.S.A.
2. 美國加州洛斯嘉圖斯艾德蒙大道 15822 號
15822 Edmund Drive, Los Gatos, CA 95032, U.S.A.
3. 美國德克薩斯州王得洛克市林地巷 40 號
40 Woodland Lane, Round Rock, TX 78664, U.S.A.
4. 美國加州舊金山市西拱門大街 236 號第 439 公寓
236 W. Portal Avenue, #439, San Francisco, CA 94127, U.S.A.
5. 美國加州帕拉圖市瓦禮斯庭園 4168 號
4168 Wallis Court, Palo Alto, CA 94306, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國/USA
2. 美國/USA
3. 美國/USA
4. 美國/USA
5. 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 1 月 27 日；60/443,087

玖、發明說明：

本專利申請案聲明於 2003 年 1 月 27 日申請之美國臨時申請案號 60/443,087 號的優先權，其內容以引用方式全部併入本文。

【相關申請案交互參照】

本申請案係有關下列共同受讓、共同審理中之美國專利申請案，其等各申請案均以引用方式全數併入本文。

2003 年 8 月 28 日申請之美國專利申請案序號 10/650,310 號(事務所檔案號 6900)，標題為用於運送基材承載件之系統 (Sytem For Transporting Substrate Carriers)；

2003 年 8 月 28 日申請之美國專利申請案序號 10/650,312 號(事務所檔案號 6976)，標題為用於使用送基材承載件移動以致動基材承載件門開啟/關閉之方法與設備 (Method and Apparatus for Using Substrate Carrier Movement to Actuate Substrate Carrier Door Opening/Closing)；

2003 年 8 月 28 日申請之美國專利申請案序號 10/650,481 號(事務所檔案號 7024)，標題為用於從基材承載件運送系統卸下基材承載件之方法與設備 (Method and Apparatus for Unloading Substrate Carriers from Substrate Carrier Transport Systems)；

2003 年 8 月 28 日申請之美國專利申請案序號

10/650,479 號(事務所檔案號 7096)，標題為用於供應基材至一製程工具之方法與設備 (Method and Apparatus for Supplying Substrates to a Processing Tool)；

2002 年 8 月 31 日申請之美國專利申請案序號 60/407,452 號(事務所檔案號 7097/L)，標題為具有用於在垂直與水平方向間重定一晶圓承載件方向的終端效應 (End Effect Having Mechanism For Reorienting A Wafer Carrier Between Vertical And Horizontal Orientstions)；

2002 年 8 月 31 日申請之美國專利申請案序號 60/407,337 號(事務所檔案號 7099/L)，標題為在裝卸站具有裝卸夾爪件之晶圓載入站 (Wafer Loading Station with Docking Grippers at Docking Station)；

2003 年 8 月 28 日申請之美國專利申請案序號 10/650,311 號(事務所檔案號 7156)，標題為具有門鎖之基材承載件門與基材夾持機構 (Substrate Carrier Door having Door Latching and Substrate Clamping Mechanism)；

2003 年 8 月 28 日申請之美國專利申請案序號 10/650,480 號(事務所檔案號 7676)，標題為直接從一移動中輸送帶卸下基材承載件之基材承載件搬運器 (Substrate Carrier Handler That Unloads Substrate Carriers Directly From a Moving Conveyor)；

2003 年 1 月 27 日申請之美國臨時申請案序號 60/443,153 號(事務所檔案號 8092/L)，標題為用於懸掛晶

圓承載件之架空式轉移凸緣與支撐件(Overhead Transfer Flange and Support for Suspending Wafer Carrier)；

2003 年 1 月 27 日申請之美國臨時申請案序號 60/443,001 號(事務所檔案號 8201/L)，標題為用於在製程工具間傳送基材承載件之系統與方法(Systems and Methods for Transporting Wafer Carriers Between Processing Tools)；

2003 年 1 月 27 日申請之美國臨時申請案序號 60/433,115 號(事務所檔案號 8082/L)，標題為用於儲存與載入晶圓承載件之設備與方法(Apparatus and Method for Storing and Loading Wafer Carriers)。

【發明所屬之技術領域】

本發明廣義上關於半導體裝置製造系統，且更特別係關於在一製造設施中運送基材承載件。

【先前技術】

製造半導體裝置通常涉及施行一序列有關一基材(諸如一矽基材、一玻璃板等等)之程序。此等步驟可包括研磨、沈積、蝕刻、微影蝕刻、熱處理等等。通常一些不同製程步驟可在一單一製程系統或包括複數個製程室的「工具」中施行。然而，大體上會有其他製程需要在一製造設施內之其他製程位置施行，且因此需要將基材從該製造設施中一製程位置運送至另一處。依據待製造之半導體基材

的型式，可能會需要在該製造設施中許多不同製程位置施行相當大量之製程步驟。

習知係在基材承載件(譬如密封英、晶圓匣、容器等)中從一製程位置運送基材至另一處。習知也會利用自動化基材承載件運送裝置(譬如一自動導引載具、架空式運送系統、基材承載件搬運自動控制裝置等)，以將基材承載件從在該製造設施內的一位置運送至另一位置，或將基材承載件運送至或自一基材承載件運送裝置。

對於一個別的基材而言，整個製造過程(從形成或接受該原始基材以從已完工之基材切割出半導體裝置)可能會需要一段以週或月計之時間。在一典型製造設施中，大量基材因此可能以「在製品」(work in progress, WIP)在任何特定時間出現。以在製品出現在製造設施內之基材可代表非常大量工作資本之投資，其會增加每一基材的製造成本。因此需求減少用於該製造設施內特定基材產能之在製品數量。為達此，用於處理各基材之整體時間應予減少。

前述併入之 2003 年 8 月 28 日申請的美國專利申請序號 10/650,310 號(事務所檔案號 6900)，標題為用於運送半導體基材承載件之系統 (System for Transporting Semiconductor Substrate Carriers)中，揭示一種包括用於基材承載件的一輸送帶之基材承載件運送系統，預期在該製造設施操作中固定地移動。固定地移動輸送帶有助於在製造設施中運送基材，以減低各基材在製造設施中之整體「駐留」時間；因此減少在製品且削減資本與製造成本。

因此需要用於此輸送帶操作之改進設計與方法。

【發明內容】

依據本發明第一特點中，會提供一種適於在一半導體裝置製造設施中傳遞基材承載件之第一輸送帶系統。該第一輸送帶系統包括一沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路之帶狀件。該帶狀件係適於(1)在一水平面內為彈性且在一垂直面內為剛性；及(2)在該半導體裝置製造設施內至少一部份中運送複數個基材承載件。

在本發明第二特點中，會提供一種類似第一輸送帶系統之第二輸送帶系統。除了第一輸送帶系統之特徵外，在第二輸送帶系統中，該帶狀件係適於連續地旋轉；且複數個支撐件係剛性地耦合至該帶狀件。各支撐件係適於在該半導體裝置製造設施之至少一部份中支撐與運送一基材承載件。該第二輸送帶系統也包括(1)一或多數驅動輪，適於接觸該帶狀件且旋轉該帶狀件；(2)一或多數限制輪，適於接觸該帶狀件且當其旋轉時減少該帶狀件之側向運動；及(3)一或多數支撐輪，適於當該帶狀件旋轉時支撐該帶狀件。該一或多數驅動輪、該一或多數限制輪與該一或多數支撐輪係各適於當該帶狀件在運動時加以更換。本發明會提供其他特點，及依據本發明此等與其他特點之系統、方法與電腦程式產品。在本文中描述之各電腦程式產品可藉著一電腦(如，一載波信號、一軟碟、一 CD、一 DVD、一硬碟、一隨機存取記憶體等)由一可讀媒體承載。

本發明之方法與設備提供一有效與可靠之配置，用於在一或多數半導體裝置製造設施中運送基材承載件。

本發明其他特徵與特點將從下列詳細說明、隨附申請專利範圍與附圖而充分地瞭解。

【實施方式】

在依據本發明之至少一特點中，會提供一種本發明之輸送帶系統用於在一半導體裝置製造設施的一或多數製程工具中運送基材承載件。本發明之輸送帶系統可包括一不鏽鋼或一類似材料之帶狀件，係在該半導體裝置製造設施至少一部份中形成一封閉迴路且在其內運送基材承載件。藉由將該帶狀件定位使得該帶狀件之厚部位在一垂直面內而該帶狀件之薄部位在一水平面，該帶狀件在該水平面為彈性而在該垂直面為剛性。此一配置允許本發明之輸送帶可價廉地構成與實施。例如，構成該帶狀件需求較少材料，易於製造且（因為其垂直之剛性/強度）可支撐各種基材承載件之重量而無須輔助支撐結構（諸如滾輪或使用在習知水平方向皮帶式輸送帶系統之其他類似機構）。再者，該輸送帶系統係特別能依要求定製，因為該帶狀件側向之彈性而可被彎折、彎曲或者成形為各種配置。

在本發明一或多數具體實施例中，該輸送帶系統之帶狀件係使用一或多數驅動輪或另一驅動機構加以旋轉或「驅動」，且該帶狀件係使用一或多數支撐輪或另一支撐機構支撐。例如，該驅動輪可沿該帶狀件的一垂直部份接

觸且驅動該帶狀件，且該支撐輪可沿該帶狀件之一水平部份接觸且支撐該帶狀件。依此方式，該帶狀件之驅動機構係未與該帶狀件之支撐機構耦合且可各自獨立操作。在一特定具體實施例中，本發明輸送帶系統之各驅動輪及/或支撐輪可在該帶狀件運動中加以更換(如下文進一步說明，允許該帶狀件連續地旋轉)。一或多數限制輪或另一限制機構可用以側向穩定及/或在該帶狀件旋轉時減少側向運動。因為具有該等驅動輪與支撐輪，在本發明至少一具體實施例中，各限制輪可當該帶狀件運動時加以更換。本發明各種其他具體實施例及/或特點將在下文中參考第 1A 至 23 圖說明。

如本文中使用的，一帶狀件指其至少一部份大體上係扁平的一結構(如，具有一明顯大於其寬度之高度及/或長度)。一帶狀件可由一或多數材料及/或一或多數工件形成。例如，第 1A 與 1B 圖分別係依據本發明設置之輸送帶(未分開顯示)的第一帶狀件 101a 與第二帶狀件 101b 的一部份之代表性立體圖。如第 1A 圖所示，第一帶狀件 101a 可由一單一料件形成及/或可包括一用於支撐基材承載件之帶狀、垂直部份 103a，及一用於支撐第一帶狀件 101a 之水平部份 105a(描述於下)。第一帶狀件 101a 之垂直部份 103a 具有明顯大於第一帶狀件 101a 寬度 W 之高度 H 與長度 L 。同樣，如第 1B 圖中所示，第二帶狀件 101b 可由超過一工件形成。例如，第二帶狀件 101b 包括一第一垂直部份 103b 與一第二垂直部份 103b'，及一第一水平部份 105b

與一第二水平部份 105b'。雖然所顯示帶狀件 101a 與 101b 之水平部份的斷面形狀係扁平與三角形，應瞭解可利用其他形狀用於依據本發明的一帶狀件之水平部份或複數個部份。

代表性輸送帶系統

第 2 圖係一至少包含依據本發明提供的一帶狀件 101c 之輸送帶系統 106 的概要圖，該帶狀件在一半導體裝置製造設施 109 之一部份中形成一簡單迴路 107。帶狀件 101c 可至少包含(例如)任何在本文中說明之帶狀件。帶狀件 101c 在製程工具 111 間運送基材承載件(未顯示)，且至少包含平直部份 115 與曲線部份 119 以形成該(封閉)迴路 107。

第 3 圖係一至少包含依據本發明設置的一帶狀件 101d 之輸送帶系統 121 的概要圖，該帶狀件在一半導體裝置製造設施 127 之一部份 125 中形成一捲繞迴路 123。帶狀件 101d 在複數個製程工具(諸如 139、143、147 與 151)之基材載入站 135 間運送基材承載件(未顯示)。如第 3 圖中所示，帶狀件 101d 至少包含許多平直部份 115 與曲線部份 119(所有該等均未標於第 3 圖中)以形成該捲繞(封閉)迴路 123。帶狀件 101d 可類似於第 3 圖中之帶狀件 101c。

各基材載入站 135 可至少包含(例如)任何適用之設備，係適於(1)從輸送帶系統 121 接受一基材承載件；(2)從該基材承載件卸下一基材；及/或(3)傳遞該基材至耦合

到基材載入站 135 之製程工具。可利用的一代表性基材載入站係描述在先前併入之 2002 年 8 月 31 日申請的美國專利臨時申請案序號 60/407,337 號(檔案號 7099/L)中，然而其他基材載入站也可使用。各基材載入站 135 可被耦合至一製程工具及/或至少包含一真空載入室、工廠介面或其類似者。

第 4 圖係一至少包含依據本發明之帶狀件 101e、101f、101g、101h 與 101j 的第三代表性輸送帶系統 155 之概要圖，該系統在一半導體裝置製造設施 177 之個別部份 159、163、167、171 與 175 中形成簡單與捲繞迴路。帶狀件 101e、101f、101g 與 101h 在製程工具 139 之基材載入站 179 間運送基材承載件(未顯示)。帶狀件 101j 在帶狀件 101e、101f、101g 與 101h 間運送基材承載件(未顯示)。在帶狀件 101j 與 101e、101f、101g 及 101h 間各自的介面處，會提供轉移機構 183 用於從一帶狀件轉移基材承載件(未顯示)至另一者，反之亦然。帶狀件 101e、101f、101g、101h 與 101j 均含有平直部份與曲線部份且形成封閉迴路，但只有帶狀件 101e、101f、101g 與 101h 形成捲繞迴路。可利用其他迴路配置。帶狀件 101e 至 j 可至少包含(例如)任何本文中描述之帶狀件。

本發明之代表性帶狀件

第 5 圖係一依據本發明設置之第三代表性帶狀件 101k 立體圖。帶狀件 101k(或第 5 圖中所示帶狀件 101k 之至少

部份)係由一連續(單一)料件形成。帶狀件 101k 之垂直部份 103k 具有比高度 H 與長度 L 要窄之寬度 W。帶狀件 101k 之水平部份 105k 係在帶狀件 101k 之材料內部份形成彎處 187 與 191，且呈現出一可支撐帶狀件 101k 重量之水平面 193。表面指標(諸如垂直方向之槽 195 與諸如孔 197 之安裝特徵)係設置於帶狀件 101k 之垂直部份 103k 上，且係依正常間隔沿帶狀件 101k 之長度 L 配置，以分別地(1)辨識由帶狀件 101k 運送之基材承載件的位置(描述於下);及(2)提供支撐件或托架的一穩固及/或剛性之安裝位置，係適於支撐由帶狀件 101k 運送之基材承載件(描述於下)。可利用其他表面指標以辨識基材承載件位置(如，每基材承載件位置二或以上之槽、其他指標形狀、反射表面等)。同樣可利用其他安裝特徵用於支撐基材承載件。

第 6 圖係第 5 圖之帶狀件 101k 的放大立體圖，係對應至第 5 圖之圓形窗 199。如第 6 圖所示，鍵 203 形成於帶狀件 101k 之末端處(靠近水平部份 105k)處，匹配且嵌入形成於帶狀件 101k 之垂直部份 103k 內之嵌入槽 207。焊接會形成在鍵 203 與嵌入槽 207 間以防止鍵 203 退出槽 207，而應變消除槽 211 係形成通過帶狀件 101k，靠近焊接(未顯示)以消除焊接處之應變。可利用其他裝附帶狀件 101k 之水平部份 105k 至帶狀件 101k 之垂直部份 103k 的方法，諸如鉚接之 T 形斷面。

諸如彎折槽 219 之彎折特徵係形成(如，經雷射或其他機械切割)通過水平部份 105k，而應變消除開口 221 係靠

近水平部份 105k 之彎處 187 形成(鄰近彎折槽 219)，以致當帶狀件在水平面彎曲及/或伸縮進入時，能消除沿水平部份 105k 之彎處 187 的應變(描述於下)。

第 7 圖係第 5 與第 6 圖之帶狀件 101k 之上視平面圖，而第 8 圖係第 7 圖之帶狀件 101k 的放大上視平面圖，係對應於第 7 圖之圓形窗 223。如第 7 與第 8 圖所示，在至少一具體實施例中，通過帶狀件 101k 水平部份 105k 之彎折槽 219 係 V 形，且從應變消除開口 221(第 6 圖)垂直於彎處 187 與 191 而沿著彎處 187。因為彎折槽 219 通過帶狀件 101k 之整個水平部份 105k，帶狀件 101k 水平部份 105k 之結構中沒有任何可防止在垂直(第 6 圖)帶狀件 101k 垂直部份 103k 之水平面內(諸如在第 7 與 8 圖內之 +x 與 -x 方向)彎折或伸縮。然而，如果彎折槽 219 在彎處 191 相對較窄，帶狀件 101k 可在 +x 方向彎折之程度將受較多限制。因為彎折槽 219 之形狀大略係一“勞”形式，介於彎處 191 之彎折槽 219 的邊緣 231 與 235 間的間隙 227，在比例上係遠大於彎處 187 之彎折槽 219 的邊緣 231 與 235 間之間隙 239。因此，如第 7 與 8 圖中所示之內凹右彎(如在 +x 方向的一彎折)與內凹左彎(如，在 -x 方向的一彎折)比較下幾乎是不受限制。應瞭解內凹右彎是受彎折時造成彎折槽 219 邊緣 231 與 235 接觸、消除間隙 227 且導致機械干擾之限制。

可設置其他用於提供具有側向彈性之水平部份 105k 的配置，以取代或附加至該 V 形彎折槽 219，諸如均勻寬

度彎折槽或其他形狀之槽或特徵。用於帶狀件 101k 之代表性尺寸與材料將描述於下。

第 9 圖係一第四代表性帶狀件 1011 之立體圖，至少包含沿其等長度平行耦合之第一與第二帶狀件段 1011' 與 1011"。請參考第 9 圖，帶狀件 1011 之水平部份 1051 至少包含第一與第二水平部份 1051' 與 1051"，且帶狀件 1011 之垂直部份 1031 至少包含第一與第二垂直部份 1031' 與 1031"。第一帶狀件段 1011' 之第一水平部份 1051' 包括彎處 1871' 與 1911'，及諸如彎折槽 2191' 之彎折特徵，且第二帶狀件段 1011" 之第二水平部份 1051" 包括彎處 1871" 與 1911"，及諸如彎折槽 2191" 之彎折特徵。

第 10 圖係第 9 圖之帶狀件 1011 之一部份之立體圖，其中移走第二帶狀件段 1011" 以露出在帶狀件 1011 之長度上之黏性條 243a、243b 與 243c (如雙面膠帶)。黏性條 243a 係沿帶狀件 1011 之上方靠水平部份 1051 置放，且將第一帶狀件段 1011' 之第一水平部份 1051' 固定至第二帶狀件段 1011" (第 9 圖) 之第二水平部份 1051" (第 9 圖)。黏性條 243b 係沿帶狀件 1011 之中間置放，而黏性條 243c 係沿帶狀件 1011 之底部置放。黏性條 243b 與 243c 一起將第一帶狀件段 1011' 之第一垂直部份 1031' 固定至第二帶狀件段 1011" (第 9 圖) 之第二垂直部份 1031" (第 9 圖)。其他可用於該黏性條 243a 至 b 之位置均可利用。

各黏性條 243a 至 c 可至少包含 (例如) 一或多數條高強度、雙面膠帶，諸如由 3M 公司製造之 VHB 膠帶或另一適

用之黏性條。可利用其他數量之黏性條，及其他用於耦合帶狀件 1011 之第一與第二帶狀件段 1011' 與 1011'' 之技藝（如，焊接、鉚接、膠合或其類似者）。

第 11 圖係第 9 圖中帶狀件 1011 之上視平面圖。如第 11 圖所示，V 形彎折槽 2191' 延伸通過第一帶狀件段 1011' 之水平部份 1051'，且在彎處 1911' 提供一比在彎處 1871' 之第二間隙 2391' 要寬的第一間隙 2271'。V 形彎折槽 2191'' 延伸通過第二帶狀件段 1011'' 之水平部份 1051''，且在彎處 1911'' 提供一比在彎處 1871'' 的一第四間隙 2391'' 要寬之第三間隙 2271''。因為具有第 5 至 8 圖之第三帶狀件 101k 的彎折槽 219，彎折槽 2191' 與 2191'' 允許第四帶狀件 1011 在垂直帶狀件 1011 垂直部份 1031 的一水平面內彎折或伸縮（如，在第 11 圖之 +x 與 -x 方向）。在本發明至少一具體實施例中，間隙 2271' 與 2271'' 寬度實質上可相等，提供帶狀件 1011 在 +x 與 -x 方向相等之彎折程度。或者是，間隙 2271' 與 2271'' 可不同。可使用其他用於提供具有側向彈性之水平部份 1051 的配置以取代或附加至該 V 形彎折槽 2191' 與 2191''，諸如均勻寬度之彎折槽或者其他形狀之槽或特徵。用於帶狀件 1011 之代表性尺寸與材料將描述於下。

第 12 圖係依據本發明的一第五代表性帶狀件 101m 之立體圖，係具有從不同料件形成的一垂直部份 103m 與一水平部份 105m。在本發明至少一具體實施例中，在帶狀件 101m 垂直部份 103m 內諸如孔 247 之裝附特徵，會對應於帶狀件 101m 之水平部份 105m 內的裝附特徵（如，孔 251），

使得水平部份 105m 能夠沿垂直部份 103m 之長度裝附(如，螺接、鉚接或裝附)至垂直部份 103m。在本發明另一具體實施例中，水平部份 105m 可經由黏著(如，在垂直部份 103m 之一或二側上使用如先前描述之複數條黏性膠帶)、焊接等，裝附至垂直部份 103m(使用或不用裝附特徵)。

水平部份 105m 可至少包含可分離地裝附之水平部份段 255，係適當地成形以允許垂直部份 103m 之側向彎折而在水平部份 255 間沒有機械干擾。例如，當水平部份段 255 係被裝附帶狀件 101m 之垂直部份 103m 時，水平部份段 255 可經成形以在相鄰之部份段 255 間形成間隙，類似於第 5 至 11 圖中帶狀件 101k、101l 之彎折特徵。任何在本文描述用於提供側向彈性之其他配置均可利用。

各水平段部份 255 至少包含一適於從帶狀件 101m 之垂直部份 103m 的第一側水平延伸之第一水平部份 255a，一適於從該垂直部份 103m 的第二側水平延伸之第二水平部份 255b。第一與第二水平部份 255a 至 b 可耦合在一起及/或由一單一(連續)料件形成。其他已示範之水平段部份 255 的形狀均可利用(如，三角形)。再者，二或以上之水平段部份 255、第一水平部份 255a 及/或第二水平部份 255b 可由一單一(連續)料件形成；且設置有適當之彎折特徵。

垂直部份 103m 也可至少包含可分離裝附之垂直部份段 259。例如，各垂直部份段 259 在該垂直部份段 259 之一端可設置有一薄區域，係可耦合至另一垂直部份段 259。依此方式，垂直部份段 259 之薄區域可重疊，且可經

由螺接、鉚接、焊接、黏著或其他技藝彼此固定，而不會明顯增加寬度及/或影響帶狀件 101m 之彎折特性。也可利用水平部份段 255 以耦合垂直部份段 259 在一起(如，當各水平段部份 255 係由一單件(連續)材料形成時經由一夾持動作時，經由延伸通過二背對背水平部份段 255a 與 255b 之螺接、鉚接或其類似者)。額外之裝附特徵(如孔 247、251)可被設置在垂直部份段/水平部份段，用於此目的(如在第 12 圖中之位置 261 處)。

在本發明一具體實施例中，垂直部份段 259 可沿一斜角或其他方向之接縫 263 配合，且在與垂直部份段 259 重疊之垂直部份 103m 上固定於特徵 267(如，通過垂直部份段 259 之螺紋或鉚釘孔)。在垂直部份段 259 重疊處，該垂直部份段可為垂直部份 103m 之整體寬度的一半厚度，以維持沿垂直部份 103m 長度之均勻彎折特性。

如果使用一單一料件以形成帶狀件 101m 之整個垂直部份 103m，垂直部份 103m 之二端可如上述加以固定以形成一連續迴路。任何在本文中描述之其他帶狀件可類似地由單一或多數垂直部份段形成。

用於第 1A 至 12 圖之帶狀件 101a 至 m 的代表性具體實施例現將加以說明。應瞭解下列具體實施例僅係代表性，且可利用其他材料、尺寸及/或其他參數。為求簡化，「帶狀件 101」係用以指任何在本文中描述之本發明帶狀件。

選擇用於任何帶狀件 101 之材料可根據許多因子，諸

如材料強度、彈性、疲勞速率、成本等等。在一或多數具體實施例中，至少帶狀件 101m 之垂直部份 103m 係由不鏽鋼形成，諸如 301 半硬質、17-7 或另一適用之不鏽鋼。帶狀件 101 之水平部份 105 係由與用以形成帶狀件 101 之垂直部份 103 的相同(或在一些情況下係不同)材料形成。其他適當材料可用以形成該帶狀件，包括(例如)具有一諸如不鏽鋼或一類似材料之內部支撐結構的塑料。

選擇用於各帶狀件 101 垂直部份 103 之厚度可根據許多因子，諸如材料強度、彈性、疲勞速率、成本等等。此外(且如下文中進一步描述)，可利用各種驅動/或限制輪以驅動且當帶狀件旋轉時減低帶狀件之側向運動。當一帶狀件通過(或介於)此等驅動或限制輪時，該帶狀件可能會側向地偏斜(如，可能增加基材轉移操作之困難性、需要較大公差用於其他輸送帶組件等)。為減少側向偏斜，帶狀件 101 之垂直部份 103 的厚度可增加。然而，增加帶狀件厚度會增加帶狀件之疲勞速率。因此，在側向偏斜量與疲勞速率間之平衡，可經由適當選擇帶狀件 101 垂直部份 103 的材料厚度而獲得。在一帶狀件 101 係由不鏽鋼形成之特殊具體實施例中，可根據此等及/或其他考量利用一厚度介於 0.04 至 0.06 英吋(且更佳係 0.05 英吋)之垂直部份 103。在諸如第二帶狀件 101b(第 1B 圖)與第四帶狀件 101l(第 9 圖)(其中二帶狀件段係耦合在一起)之具體實施例中，可利用整體垂直部份 103 厚度介於 0.04 至 0.06 英吋之不鏽鋼，且更佳係 0.05 英吋之不鏽鋼。請注意黏性條 243a 至 c 可

增加一垂直部份之整體厚度(如，約 0.015 吋，視所使用黏性條而定)(一較厚之黏性膜可改進振動/聲音阻尼，但可能較易脆化)。如上述，可利用其他材料及/或其他厚度於各帶狀件 101。

選擇一帶狀件 101 之整體厚度可根據一些因子，諸如垂直部份 103 之量，須配合(1)帶狀件 101 之水平部份 105；及(2)任何如上述耦合至帶狀件 101(如，在諸如第 5 圖中孔 197 之安裝位置)的基材承載件支撐件。其他因子可包括(例如)用以限制及/或驅動帶狀件 101 之輪的大小(描述於下)。一般而言，一較短之帶狀件高度會減少一帶狀件之側向曲率。在其中帶狀件 101 之水平部份 103 會使用約 0.5 英吋之帶狀件 101 垂直部份 103 的具體實施例中，會利用約 6 英吋之帶狀件高度，雖然其他帶狀件高度亦可使用。可利用其他的水平部份高度。

選擇帶狀件 101 之水平部份 105 的寬度，可根據(例如)用以支撐該帶狀件之裝置的寬度(如支撐輪寬度，描述於下)、帶狀件 101 旋轉時其側向偏移量等。在一特殊具體實施例中，水平部份 105 之整體寬度係約 1.5 英吋(如，在垂直部份 103 之各側約 0.75 英吋)，雖然其他尺寸亦可利用。

選擇帶狀件 101 水平部份 105 之彎折特徵的寬度，可根據(例如)水平部份 105 之寬度(如從該帶狀件之垂直部份 103 側向延伸之水平部份 105 的距離)、未損壞及/或過早疲勞前該帶狀件材料可彎折之量、介於相鄰彎折特徵間之距離、支撐輪尺寸/磨損阻抗及/或類似者。一般而言，彎折

特徵(或一帶狀件之水平部份)之寬度愈大，該帶狀件可愈彎，且當該帶狀件旋轉時一支撐輪愈會磨損。再者，相鄰彎折特徵間較小之間距，大體上需要較小彎折特徵寬度以獲得相等之彎曲。然而，相鄰彎折特徵之間距太小，可能會增加帶狀件製造成本及/或複雜性，且可能降低可靠度。在其中半徑約 36 至 48 英吋之彎折的一具體實施例中會需求一不鏽鋼帶狀件，可利用一約 0.034 英吋之均勻彎折特徵厚度及一約 1 英吋之彎折特徵至彎折特徵的間距。

用於本發明帶狀件之代表性支撐系統

為形成一利用本文所描述本發明帶狀件 101 中之一的輸送帶系統(諸如先前參考第 2 至 4 圖描述的輸送帶系統中之一)，用於在一半導體裝置製造設施內運送基材承載件，該帶狀件必須加以支撐與旋轉。第 13A 圖係一代表性支撐系統 269 之一部份的概要側視圖，係可用以在一輸送帶系統中容置、支撐、驅動及/或限制一帶狀件 101(以虛線表示)。一般而言，支撐系統 269 可(或可不)圍繞由帶狀件 101 形成的一整個封閉迴路。

第 13A 圖中所示之支撐系統 269 的部份包括一適於圍繞帶狀件 101 一部份之殼體段 271。例如，殼體段 271 的一第一部份 272a 可圍繞帶狀件 101 之水平部份 105，而殼體段 271 的一第二部份 272b 可圍繞帶狀件 101 之垂直部份 103 的至少一部份。可利用許多此種殼體段以容置及/或支撐一帶狀件至一輸送帶系統。

殼體段 271 包括一或多數個當帶狀件 101 旋轉時適於允許至少一支撐輪(未顯示)接觸且支撐帶狀件 101 之第一開口 273；及一或多數個第二開口 275，係當帶狀件 101 旋轉時適於允許至少一限制輪(未顯示)接觸帶狀件 101 且減少帶狀件 101 之側向運動。殼體段 271 也可包括一或多數第三開口 277，係適於允許至少一驅動輪(未顯示)接觸且支撐帶狀件 101 帶狀件且旋轉帶狀件 101。所使用之支撐、限制及/或驅動輪之數量可取決於一些因子，諸如殼體段 271 之長度、殼體段 271 為平直或曲狀、殼體段 271 是否在基材承載件轉移操作能發生的一位置處、利用殼體段 271 之該輸送帶系統可容許之帶狀件 101 側向擺動量等，將說明如下。

支撐系統 269 之殼體段 271 可藉由一或多數殼體支撐件 279 支撐。一或多數遮護件 281(只有一部份遮護件 281 顯示於第 13A 圖中)可被耦合至殼體支撐件 279 及/或殼體段 271，以保護被帶狀件 101/及或操作員運送之基材承載件(諸如第 13A 圖中之基材承載件 283)，與被帶狀件 101 運送之帶狀件 101 及/或基材承載件隔離。如上述，殼體段 271 可為平直或曲狀，取決於被殼體段 271 容置及/或支撐之帶狀件 101 的部份。

第 13B 與 14 圖分別係本發明支撐系統 269a 一代表性平直部份的立體圖與側視圖，係用於容置、驅動、限制及/或支撐一依據本發明提供之第六帶狀件 101n 的一部份(第 14 圖)。第六帶狀件 101n 類似於第 1A 圖之帶狀件 101a，

且至少包含一 t 形帶狀件，係由一單一(連續)料件形成且具有一水平部份與一垂直部份。任何在本文中描述之帶狀件均可由支撐系統 269a 同樣地容置、驅動、限制及/或支撐。

支撐系統 269a 至少包含一殼體段 271a、二或以上適於支撐殼體段 271a 之殼體段支撐件 279a、一驅動輪系統 284(在所示之具體實施例中至少包含二裝附至一支撐輪單元支撐件 287 之驅動輪單元 285，殼體段 271a 會通過其等間)，及多個裝附至殼體段 271a 之支撐輪單元 289 與限制輪單元 291。可利用較少或較多數量之支撐件 279a、驅動輪單元 285、支撐輪單元 289 及/或限制輪單元 291。

至少一部份帶狀件 101n(第 14 圖)係由殼體段 271a 容置且允許通過其。帶狀件 101n(第 14 圖)隨後可藉由使用托架或其他支撐件 292(第 14 圖)運送基材承載件 283a，如下進一步說明。如先前參考第 13A 圖所描述，殼體段 271a 具有開口(未顯示)，用於當帶狀件 101n 旋轉(如，通過殼體段 271a)時允許驅動輪單元 285、支撐輪單元 289 與限制輪單元 291 之輪(未顯示)接觸帶狀件 101n。

在本發明至少一具體實施例中，殼體段 271a 之末端可滑入支撐件 279a 且藉由固定件 293(如螺栓、螺絲或典類似物)固設於其中。支撐件 279a 更提供安裝特徵(如槽孔 295 或其他特徵)，其允許支撐件 279a 連同殼體段 271a 被從一半導體裝置製造設施之天花板支承在高處。

在本發明至少一具體實施例中，遮護件 281a(第 13B

圖中只顯示其一)在支撐件 279a 間沿殼體段 271a 之長度展開，且可(例如)藉由支撐件 279a(如，經由形成在各支撐件 279a 各側之支撐區 297)及/或藉由殼體段 271a 加以支承在定位。各遮護件 281a 係經成形使得被帶狀件 101n 運送的基材承載件，及支撐此承載件之支撐件或托架 292(第 14 圖)可被遮護，避免與其他在該半導體裝置製造設施內之物件發生任何可能之衝擊。遮護件 281a 可如第 13B 圖所示相對於支撐件 279a 及/或殼體段 271a 經由螺絲、螺栓或其他支承在定位。

在本發明至少一具體實施例中，各殼體段 271a 係由一具有足夠強度與剛性之材料形成，以支撐耦合至殼體段 271a 之各種組件(如，驅動輪單元 285、驅動輪單元支撐件 287、支撐輪單元 289 及/或限制輪單元 291)與帶狀件 101n。例如，各殼體段 271a 可由一諸如鋁、塑料等之材料形成。殼體段支撐件 279a 及/或驅動輪單元支撐件 287 可由一類似材料(如，一鑄鋁)形成。

遮護件 281a 較佳是由一輕質及/或價廉材料(諸如鋁、金屬板、真空成形塑料等)形成，以減少支撐系統 269a 之整體重量與費用。當遮護件 281a 係由一諸如鋁之材料形成時，一或多數之殼體段支撐件 279a 可包括一延伸支撐區 297，其允許一遮護件 281a 適配於其中及/或被支撐在該等支撐件 279a 間，而不須考慮該遮護件受熱感生的長度變化。此溫度感生之長度變化，可發生在(例如)該系統 269a 係於一具有與半導體裝置製造設施(該系統 269a 將在其內

安裝)不同溫度之設施內製造/測試時。

如第 14 圖所示，殼體段 271a 形成一第一間隙 301，其中可容置帶狀件 101n 之水平部份 105n 且水平部份 105n 可通過。殼體段 271a 也形成一第二間隙 303，其中可容置帶狀件 101n 之垂直部份 103n 且垂直部份 103n 可通過。殼體段 271a 之間隙 301、303，其尺寸可配合任何上述之帶狀件配置，或任何其他帶狀件配置。如第 14 圖所示，殼體段 271a 也包括一第三間隙 305，其尺寸可允許安裝硬體 307(用於支撐各托架/支撐件 292)耦合至帶狀件 101n 垂直部份 103n。

各殼體支撐件 279a 形成一開口 309，經由該開口可嵌入殼體段 271a 的一垂直端部份。如所述，殼體段 271a 可藉由固定件 293(如藉由延伸通過殼體段 271a 之凸緣的螺栓或其他固定件)固設於各支撐件 279a 內。驅動輪單元 285、支撐輪單元 289 及限制輪單元 291 之代表性具體實施例將參考第 15 至 23 圖說明於下。

本發明代表性驅動輪

第 15 與 16 圖分別係第 13B 圖中本發明之驅動輪系統 284 之代表性具體實施例的前視平面圖與底視平面圖，在第 15 與 16 圖中稱為驅動輪系統 284a。驅動輪系統 284a 可類似於第 13B 圖之驅動輪系統 284，且可包括一或多數耦合至一驅動輪單元支撐件 287a 之驅動輪單元 285a。然而，在第 15 與 16 圖之具體實施例中，只利用到一驅動輪

單元 285a。

請參考第 15 與 16 圖，驅動輪單元 285a 包括一耦合至且適於旋轉一旋轉構件 313(如，一輪、齒輪等)之馬達 311，該馬達 311 包含於一耦合至驅動輪單元支撐件 287a 之馬達殼體 315。馬達 311 可至少包含(例如)一習知伺服馬達或其他適用之馬達，該等馬達能夠依一適當之定速旋轉該旋轉構件 313(及因此旋轉如以下將說明之本發明輸送帶系統的一帶狀件 101)。

在第 15 與 16 圖中所示之具體實施例中，馬達殼體 315 係經由一第一樞軸 317 與一第一門鎖機構 319a(第 16 圖)耦合至驅動輪單元支撐件 287a。當第一門鎖機構 319a 脫離時，馬達殼體 315 可樞轉朝向或離開驅動輪單元支撐件 287a；且當第一門鎖機構 319a 係啮合時，馬達殼體 315 相對於驅動輪單元支撐件 287a 係被固定地支承的(如第 15 與 16 圖所示)。任何適用之門鎖機構均可用以相對驅動輪單元支撐件 287a，啮合/脫離馬達殼體 315 之非樞轉端。例如，第一門鎖機構 319a 可至少包含啮合/脫離一鉤 323(耦合至驅動輪單元支撐件 287a)的一環/圈 321(耦合至馬達殼體 315)，以回應一把手 325 之運動。任何其他適用之配置同樣可利用。

驅動輪單元支撐件 287a 包括一尺寸允許讓支撐系統 269 之殼體段 271 通過之開口 327(第 13A 或 13B 圖)，且可經由任何適用之固定機構(如，螺栓、螺絲或其類似物，大體上在第 15 圖中以參考號碼 329 代表)耦合至殼體段

271。可利用其他配置。例如，驅動輪單元支撐件 287a 可適於位於及/或耦合至一殼體段的單獨一側。

驅動輪單元支撐件 287a 包括一適於通過在殼體段 271 第一側內一開口(諸如第 13A 圖中之開口 277)之第一組輪 331a，且接觸一包含於其內的一帶狀件 101 之垂直部份 103 的第一側(未顯示於第 15 與 16 圖)。驅動輪單元支撐件 287a 也包括一適於通過在該相同殼體段 271 之第二側(與第一側相反)內的一開口(諸如一開口 277)的第二組輪 331b，且接觸該帶狀件 101 垂直部份 103 之第二側。依此方式，第一與第二組輪 331a、331b 會限制帶狀件 101 之側向運動。每組輪可使用少於或多於二輪。

在第 15 與 16 圖之具體實施例中，第一組輪 331a 係適於由旋轉構件 313 接觸與驅動。第一組輪 331a 隨後可接觸一通過驅動輪單元支撐件 287a 之帶狀件 101 的第一側之垂直部份 103，且驅動(旋轉)帶狀件 101。如所述，第二組輪 331b 係適於接觸帶狀件 101 之垂直部份 103 之一第二側(與該第一側相反)；且因為與該第一組輪 331a 之接觸而減少帶狀件 101 之側向運動。一般而言，輪 331a、331b 中之一或二者可被馬達驅動。

第一組輪 331a 係經由一適於繞一第二樞軸 335 樞轉之第一樞轉構件 333(第 16 圖)耦合至驅動輪單元支撐件 287a。當馬達殼體 315 朝向或離開第二組輪 331b 樞轉時，第一樞轉構件 333(且因此第一組輪 331a)可適於朝向或離開第二組輪 331b 樞轉。例如，當馬達殼體 315 樞轉離開第

二組輪 331b 時，第一樞轉構件 333 可耦合至馬達殼體 315 或經偏壓(如，經由一彈簧)，以移離第二組輪 331b。

同樣地，第二組輪 331b 係經由一適於繞一第三樞軸 339 樞轉之第二樞轉構件 337(第 16 圖)耦合至驅動輪單元支撐件 287a。一門鎖構件 341(經由一第四樞軸 343 與一第二門鎖機構 319b 耦合至驅動輪單元支撐件 287a)可用以選擇性地樞轉第二樞轉構件 337(且因此第二組輪 331b)朝向或離開第一組輪 331a。門鎖機構 319a 可類似於門鎖機構 319a，或可利用任何其他適用之門鎖機構。如所述，第二組輪 331b 可依類似於第一組輪 331a 之方式驅動，及經配置以與一驅動輪單元樞轉。

在操作中，帶狀件 101(未顯示)可通過驅動輪單元支撐件 287a(與一殼體段 271)，且可被第一組輪 331a 以一大致固定速度驅動(旋轉)。因為該帶狀件與第一組輪 331a 間之接觸所致的過量側向運動，係受第二組輪 331b 之限制。假設該帶狀件係由超過一組驅動輪系統 284a 所驅動，第一組輪 331a 可在該帶狀件運動時加以更換，係藉由(1)鬆開門鎖機構 319a；(2)樞轉馬達殼體 315 離開第一組輪 331a；(3)樞轉第一組輪 331a 離開該帶狀件；(4)更換第一組輪 331a。第一組輪 331a 可接著被帶回以接觸該帶狀件。第二組輪 331b 可經由一類似操作在該帶狀件運動時加以更換(利用門鎖機構 319b 與門鎖構件 341)。第一與第二組輪 331a、331b(或驅動輪系統 284a 之任何其他部份)可在同時或不同時加以更換。

本發明代表性限制輪單元

第 17 與 18 圖分別係第 13B 圖中本發明之限制輪系統 291 的第一代表性具體實施例之後視與底視平面圖，在第 17 與 18 圖中稱為限制輪單元 291a，其中該限制輪單元 291a 係在一限制了輪延伸的「鎖定」位置。第 19 與 20 圖分別係限制輪系統 291a 在一限制了輪縮回的「載入」位置的後視與底視平面圖。

請參考第 17 至 19 圖，限制輪單元 291a 包括一殼體 351，係適於耦合至支撐系統 269 之殼體段 271 的一開口(如第 13A 圖中殼體段 271 之第二開口 275，諸如經由大體上在第 17 至 19 圖中以元件符號 353 代表之一或多數螺栓、螺絲或其他固定件)。殼體 351 容置一對限制輪 355，係適於接觸且對一通過之帶狀件 101 提供限制，將如以下描述。如在第 18 至 20 圖所詳見，限制輪 355 適於繞一第一旋轉軸 357 旋轉。本發明可利用唯一、或二個以上之限制輪。

限制輪單元 291a 包括一桿件 359，係耦合至限制輪 355，且適於繞一偏移限制輪 355 之第一旋轉軸 357(如，一偏移量 363)的第二旋轉軸 361 旋轉。依此方式，當桿件 359 係旋入一鎖定位置(如第 17 與 18 圖所示)，限制輪 355 之第一旋轉軸 357 會移向殼體 351 的一邊緣 365，因而將限制輪移至一伸出位置(且接觸一通過與限制輪單元 291a 耦合之殼體段 271(第 13A 圖)的帶狀件 101)。同樣地，當

桿件 359 係旋入一載入位置(如第 19 與 20 圖所示)，限制輪 355 之第一旋轉軸 357 會移開殼體 351 的該邊緣 365，因而將限制輪移至一縮回位置(且不再接觸一通過與限制輪單元 291a 耦合之殼體段 271(第 13A 圖)的帶狀件 101)。偏移量 363 之決定可(例如)根據限制輪 355 必須伸出接觸一帶狀件 101 之距離而定。在至少一具體實施例中，該偏移量可約 3 毫米，雖然可利用其他偏移量。

操作中，限制輪單元 291a 係耦合至一支撐系統 269 之殼體段 271(未顯示於第 17 至 20 圖)，諸如在第 13A 圖中第二開口 275 之一處。桿件 359 係旋入一鎖定位置(第 17 與 18 圖)，使得限制輪 355 被帶入接觸一通過殼體段 271 之帶狀件 101 垂直部份 103 的第一側(未顯示)。當殼體段 271 係一直段，較佳是利用一第二限制輪單元 291a(未顯示)，使得一第二對限制輪 355(未顯示)接觸一與垂直部份 103 第一側相反之帶狀件 101 垂直部份之第二側。依此方式，當帶狀件 101 旋轉時，該帶狀件之側向運動可由受限於限制輪單元 291a。

限制輪 355 可在該帶狀件運動時加以更換，係藉由(1)將桿件 359 從鎖定位置(第 17 與 18)移至載入位置(第 19 至 20 圖)，使得限制輪 355 從帶狀件 101 縮回；(2)將限制輪單元 291a 從限制輪單元 291a 所耦合之殼體段 271(第 13A 圖)移動；及(3)更換限制輪 355。視需要可只更換一限制輪 355。限制輪 355 接著藉由重新裝附限制輪單元 291a 至殼體段 271，且將桿件 359 移至鎖定位置(第 17 與 18 圖)

而帶回接觸該帶狀件。

第 21 圖係第 13B 圖之限制輪單元 291 的第二代表性具體實施例的立體圖，在第 21 圖中稱為限制輪單元 291b。限制輪單元 291b 係類似於第 17 至 20 圖之限制輪 291a，但不使用一桿件 359 在一鎖定與載入位置間移動限制輪 355。而是，限制輪 355 維持相對於限制輪單元 291b 之殼體 351 固定。

限制輪單元 291b 之限制輪 355 可在一帶狀件運動(且係受輪 355 之限制)時加以更換，係藉由將限制輪單元 291a 從限制輪單元 291a 所耦合之殼體段 271(第 13A 圖)移開，且接著更換限制輪 355。視需要可只更換一限制輪 355。限制輪 355 可接著藉由重新裝附限制輪單元 291a 至殼體段 271 而帶回接觸該帶狀件。(例如，限制輪單元 291b 可經由固定件 353 脫離自/裝附至殼體段 271)。

第 22 圖係第 13B 圖之限制輪單元 291 的第三代表性具體實施例的立體圖，在第 22 圖中稱為限制輪單元 291c。限制輪單元 291c 係類似於第 21 圖之限制輪 291b，但只使用一單一限制輪 355。例如，可利用一第一限制輪單元 291c 以限制一帶狀件 101 垂直部份 103 之第一側的上部(未顯示)，及一類似之第二限制輪單元 291c，係可被定位於第一限制輪單元 291c 下，且用以限制該帶狀件 101 垂直部份 103 之第一側的底部。第一與第二限制輪單元 291c 之限制輪 355 因此可獨立地更換。例如，第 22 圖之限制輪單元 291c 的限制輪 355 可在一帶狀件運動時加以更換，係藉由

的二側上具有一水平部份 105，一或多數支撐輪單元可被耦合於殼體段 271 之二側上(第 13B 圖)，使得該等支撐輪單元會在該帶狀件 101 之垂直部份 103 的二側上支撐帶狀件 101。

支撐輪 373 可在該帶狀件運動之同時加以更換，係藉由(1)鬆開支撐輪單元 289a 之第二殼體部份 371 的固定件 375；(2)樞轉第二殼體部份 371(且因此連支撐輪 373)離開該帶狀件；及(3)更換支撐輪 373。支撐輪 373 接著可藉由重新裝附第二殼體部份 371 至殼體段 271，而被帶回接觸該帶狀件。

應瞭解上述殼體段 271、驅動輪系統 284、支撐輪單元 289 及/或限制輪單元 291 均係代表性，且可使用其他設備以依據本發明同樣地容置、驅動、支撐及/或限制一帶狀件。配合本發明之驅動輪系統 284、支撐輪單元 289 及/或限制輪單元 291 使用之各輪可為相同或不同之輪。在本發明至少一具體實施例中，驅動輪系統 284、支撐輪單元 289 及限制輪單元 291 之各輪可至少包括一成直線之滑輪。任何適用之輪/旋轉構件及/或材料均可同樣地利用(如，高密度聚乙烯輪)。

本發明輸送帶系統之代表性實施

依據本發明，一本發明之輸送帶系統(諸如第 2 至 4 圖中輸送帶 106、121 或 155 中之一)之實現，可利用本文中描述之一或多數帶狀件 101a 至 n 及一或多數殼體段

(如，第 13A 至 B 之殼體段 271)、一或多數驅動輪系統(如第 13B 至 16 圖之驅動輪系統 284)、一或多數支撐輪單元(如第 13B 與 23 圖之支撐輪單元 289)、及/或一或多數限制輪單元(如第 13B 與 17 至 22 圖之限制輪單元 291)。例如，可用一帶狀件 101 以形成一簡單或捲繞封閉迴路，係(1)容置於複數個平直或曲狀殼體段 271；(2)由一或多數驅動輪單元 285 驅動；(3)由一或多數支撐輪單元 289 支撐；及(4)受一或多數限制輪單元 291 限制。

藉由定位該帶狀件使得該帶狀件之厚部位位於一垂直面內，而該帶狀件之一薄部位在一水平面，該帶狀件在該水平面為彈性而在該垂直面為剛性。此一配置允許本發明之輸送帶可價廉地構成與實施(如，因為該高深寬比帶狀件係可易於且價廉地製造)。由於該等驅動輪可接觸且沿該帶狀件的一垂直部份驅動該帶狀件，且該等支撐輪可接觸且沿該帶狀件的一水平部份驅動該帶狀件，用於該帶狀件之驅動機構係不與用於該帶狀件之支撐機構耦合且可各自獨立地運作。再者，驅動輪、支撐輪及/或限制輪可在該帶狀件仍運動時加以更換(如，減少輸送帶系統停機時間及增加基材產能)。

使用於一輸送帶系統之殼體段 271、驅動輪單元 285、支撐輪單元 289 及/或限制輪單元 291 的數量，將視各種因子而定，諸如帶狀件 101 之長度及/或厚度、帶狀件 101 行經之路徑、帶狀件 101 之重量、由帶狀件 101 運送之重量(如將由帶狀件 101 運送之基材承載件之數量/重量)、帶狀件

101 之旋轉速度、帶狀件 101 需求側向穩定性之量等。在本發明輸送帶系統的一特殊具體實施例中，(限制輪單元 291 之)限制輪 355 係沿該帶狀件的一曲狀部份約每 20 英吋及沿該帶狀件之平直部份約每 20 至 23 英吋，沿該帶狀件的一垂直部份分佈與接觸。(支撐輪單元 289 之)支撐輪 373 係位於各限制輪單元 291 間，且接觸與支撐該帶狀件之該水平部份。在某些應用中，此一限制輪 355 與支撐輪 373 之間距可產生一少於約 3 毫米之帶狀件的峰值對峰值側向位移。在基材承載件將載上該帶狀件或由該帶狀件移除之半導體製造設施的一位置中(如，在一製程工具上、一基材載入站或在一基材可被轉移至或自另一帶狀件之位置處)，該帶狀件之峰值對峰值側向位移可能會需要在一較緊密之公差。例如，在一些例子中，可藉由沿該帶狀件約每 10 英吋分佈一限制輪(且如上述將支撐輪 373 定位於其間)，而達到一 0.5 毫米或更少之峰值對峰值側向位移。可使用其他限制輪及/或支撐輪間距，以及配合一帶狀件其他的峰值對峰值側向位移。

在本發明一或多數具體實施例中，在沿一帶狀件 101 約每 28 英吋處須置入一大約 $3/8$ 馬力之(驅動輪單元 285)馬達，且用以驅動該驅動輪單元 285 之驅動輪 331。可利用其他馬達尺寸與間距(取決於由該帶狀件運送之帶狀件及/或基材承載件的重量，由驅動輪、支撐輪及/或限制輪提供之阻力等)。

如上述，本發明之各帶狀件 101 可適於在一半導體裝

置製造設施至少一部份內運送複數個基材承載件。例如，各帶狀件可具有複數個剛性地耦合至該帶狀件之支撐件或托架，各適於在該半導體裝置製造設施(如，介於製程工具之基材載入站間)中支撐且運送一基材承載件。如第 5 圖之帶狀件 101k，各個其他之本發明帶狀件 101 可至少包含表面指標，諸如第 5 圖中一或多數之垂直分佈槽 195，及諸如第 5 圖中孔 197 之安裝特徵，係依一正常間隔沿帶狀件 101 之長度 L 配置，以分別地(1)辨識由帶狀件 101 運送之基材承載件的位置；及(2)提供一穩固及/或剛性之安裝位置，供基材承載件之支撐件或托架使用。因為各基材承載件支撐件/托架之位置相對於該帶狀件係固定，知悉帶狀件 101 在旋轉時之位置可提供一由帶狀件 101 運送之基材承載件(由一剛性地耦合至帶狀件 101 的托架/支撐件所支撐之)位置資訊，反之亦然。不需利用分離之帶狀件位置感測器與基材位置感測器。

第 24 圖係一適於運送複數個基材承載件 501a 至 e 之第六代表性帶狀件 101p 的一代表性具體實施例。帶狀件 101p 包括一垂直部份 103p 與一水平部份 105p，且可(例如)依本文中描述之任何本發明帶狀件設置。複數個基材承載件支撐件 503a 至 e 係耦合至帶狀件 101p，且可至少包含托架或其他適於在運送中支撐該基材承載件 501a 至 e 之支撐構件。

如所示，帶狀件 101p 之垂直部份 103p 包括成組之開口或槽 505a 至 e，各分別地位於基材承載件支撐件 503a

至 e 之一的上方。在所示之特殊具體實施例中，第一組槽 505a 包括三槽，而其餘各組槽 505b 至 e 中，每組包括二槽。可利用每組不同數量之槽。

各組槽 505a 至 e 係經設置以允許一束光(未顯示)通過在一基材承載件支撐件 503a 至 e 上之帶狀件 101p 的垂直部份 103p。在帶狀件 101p 上之所有其他位置，光束會被帶狀件 101p 阻隔。因此，藉由當光束通過帶狀件 101 時加以監視與偵測(如，經由未顯示的一偵測器及/或一控制器)，該帶狀件 101、基材承載件支撐件 503a 至 e 及/或基材承載件 501a 至 e 之位置可被偵測到。進一步可藉由監視與偵測由第一組槽 505a 產生之不同圖樣(相對於其他組槽 505b 至 e)，可決定出帶狀件 101 之「前端」或一些其他參考位置(不管帶狀件 101p 是否形成一封閉迴路)。如果各基材承載件支撐件 503a 至 e 間之距離係已知，此一參考位置可用以決定各基材承載件 501a 至 e/基材承載件支撐件 503a 至 e 之位置(如，即使其他各組槽 505b 至 e 未出現)。

知悉各基材承載件 501a 至 e 及/或基材承載件支撐件 503a 至 e 之位置，也可用以決定/監視該帶狀件 101p 之速度。例如，藉著決定由槽組 505a-e 中之一組的任何各槽間，或槽組 505a 至 e 間依序中斷一光束之時間間隔，該帶狀件之速度可被決定(如，藉由一具有與各組中的槽或槽組間之間隔有關的資訊之控制器(未顯示))。也可利用其他開口形狀或表面特徵(如，反射特徵)以決定帶狀件、基材承載件支撐件及/或基材承載件位置及/或速度。

由於知悉基材承載件位置，基材承載件 501a 至 e 可被載入或從帶狀件 101p 卸下(如，不管帶狀件 101p 是否在運動中)。在本發明至少一具體實施例中，基材承載件 501a 至 e 可在帶狀件 101p 運動中被載入或從帶狀件 101p 卸下，例如描述於先前併入的 2003 年 8 月 28 日申請之美國專利申請案序號 10/650,481 號(事務所檔案號 7024)，且標題為用於從基材承載件傳送系統卸下基材承載件之方法與設備 (Method and Apparatus for Unloading Substrate Carriers from Substrate Carrier Transport Systems)，或 2003 年 8 月 28 日申請之美國專利申請案序號 10/650,480 號(事務所檔案號 7676)，且標題為直接從一移動之輸送帶卸下基材承載件的基材承載件搬運器 (Substrate Carrier Handler That Unloads Substrate Carriers Directly From a Moving Conveyor)中。本發明可利用其他設備/系統。

帶狀件 101(及任何其他在本文中描述之本發明帶狀件)因此係一含有經編碼資訊的「編碼」帶狀件或帶，諸如可被多數工具讀取與檢視之帶速度、基材承載件位置、基材承載件轉移位置等，諸如先前併入在 2003 年 8 月 28 日申請，且標題為直接從一移動之輸送帶卸下基材承載件之基材承載件搬運器之美國專利申請案序號 10/650,480 號(事務所檔案號 7676)中描述之基材載入站(如，一高速灣式分佈貯料器)。此基材承載件載入站之功能對「主控」帶狀件/輸送帶而言為「從屬」，從該帶狀件/輸送帶測量輸送帶速度、基材承載件位置、轉移位置等。因此可提供一具有

分佈式智能之系統(如，各基材承載件載入站及/或該輸送帶)。各工具可具有一讀取頭(如，複數個在該帶中讀取該等槽或開口之感測器，以決定帶速度、基材承載件位置、轉移位置等)，其讀取在本發明帶狀件上之編碼資訊(如一中央編碼器，包括經由諸如該帶中槽組 505a 至 e 之槽/開口的置放/位置所儲存之資訊)。

請注意雖然基材承載件係在一半導體裝置製造設施內於本發明以帶為架構之輸送帶系統上運送，該帶狀件之垂直、軸向(在輸送帶方向)與水平(從輸送帶線之邊緣到邊緣)之位置能以一高精準程度加以決定及/或控制。依此方式，轉移基材承載件自或至輸送帶系統(同時該輸送帶系統係在運動中)係可易於實行。

驅動、支撐及/或限制輪之尺寸可在全新時(諸如在安裝前)及輸送帶系統操作後檢測(如，檢查磨損)。可施行對驅動、支撐及/或限制輪位置之調整，以確保/維持輸送帶系統垂直、軸向及/或水平位置之緊密控制。例如，該等支撐輪之旋轉軸可加以控制，用於該輸送帶系統之帶狀件的正確垂直位置及/或水平定位，諸如藉著殼體段 271 與該等支撐輪間之定位調整構件(未顯示之螺絲、可調整間隔件或其類似物)。在諸如驅動、支撐及/或限制輪等輸送帶系統組件內及其等間保持緊密公差(如，經由定期檢測及/或更換)，可減少或消除對於此可調整性之需求。

雖然在某些實施中，至少包含整個長度均為一連續料件的一帶狀件係具優勢，可利用複數個可連接之軸向段以

形成一帶狀件，例如作為依客戶訂製安裝的一部份，以提供用於該帶狀件之需求路徑。在本發明一或多數具體實施例中，該帶狀件之整體長度不是重要考量；而較重要的是確保該帶狀件能符合由配置(例如)在一製造設施內一或多數直線中之半導體製程工具所設定的路徑。因此，當該帶狀件在製程工具之直線路徑間旋轉時其半徑可能會變化。該帶狀件之長度因此可隨所選擇之帶狀件半徑或各半徑變化。此外，該帶狀件可沿其整個長度被圍置；或者該帶狀件的某些部份可被一殼體段圍置。同時，與殼體段通過在一驅動輪單元支撐件內之間隙不同的是，二分離之殼體段可在一個驅動輪單元支撐件處產生一介面，且該驅動輪單元支撐件可依一類似於前述殼體段支撐件之方式懸掛。

在本發明至少一具體實施例中，本發明之輸送帶系統所有可維修之零件均可在該輸送帶(如，帶狀件)運動中加以維修。例如，所有輪、馬達、運動驅動器、帶控制器等均可在該輸送帶系統運動中加以更換。再者，重要的冗餘件可建構於各組件中，不致因一或多數輪、馬達、運動驅動器、帶控制器等之失效而影響(或明顯地影響)該輸送帶系統之運動。即，該輸送帶系統可維持運動，而不管一或多數支撐、驅動、控制等組件之失效。各輪及/或其他組件之分佈可使得在其等被更換時，仍符合對支撐、驅動力之系統要求。

除了運送單一基材承載件外，可使用本發明之輸送帶系統以運送用來運送多數基材之基材承載件。再者，基材

承載件不需要密封(如，可在一或多側加以開口)。

本發明之輸送帶系統可包括一從下方支撐之帶狀件(如在該帶狀件的一垂直部份下方)。該帶狀件可由任何方法支撐(如，磁性、經由空氣軸承等)。

如所述，選擇用於任何帶狀件 101 之材料可根據許多因子，諸如材料強度、彈性、疲勞速率、成本等。可用於任何本發明帶狀件之代表性材料包括不鏽鋼、聚碳酸酯、複合材料(如，碳石墨、玻璃纖維等)、鋼、強化聚氨酯、積層環氧樹脂，或其他包括不鏽鋼、纖維(如，碳纖維、玻璃纖維、杜邦公司出售之 Kevlar®、聚乙烯、鋼網等)之塑料或聚合體材料，或另外的硬化材料等。在一特殊具體實施例中，構成一帶狀件可用一單一或多件模造或押出材料(諸如具有一鋼強化纜線之押出聚乙烯或玻璃填充聚乙烯嵌入件)。一多件帶狀件可經積層以形成一單件構造(如，藉由將不鏽鋼板黏至塑料)。本發明可利用任何其他適用之配置。

在本發明一具體實施例中，該帶狀件之垂直部份可至少包含具有約 0.05 英吋厚度之 301 不鏽鋼(半硬質)。水平部份可至少包含約 1 吋寬之 6061-T6 鋁件，裝附至垂直部份(如，經由鉚接或其他機構)且間隔約 0.06 英吋。此一帶狀件可類似於先前參考第 12 圖所述之帶狀件。本發明可利用其他材料及/或尺寸。

第 25A 與 25B 圖分別係依據本發明提供的一第七代表性帶狀件 101q 之立體圖與側視圖。請參考第 25A 至 B 圖，

帶狀件 101q 包括一由玻璃填充尼龍、一剛性塑料、鑄鋁或其類似物形成之 T 斷面 600(其形成帶狀件 101q 之垂直部份 103q 與水平部份 105q)。水平部份 105q 包括允許帶狀件 101q(在一水平面)彎曲之捲繞間隙 602，且提供一供支撐輪用以支撐帶狀件 101q 之平順轉移。垂直部份 103q 包括一由複數個交錯指狀件 605 形象之加厚段 603，形成一供驅動輪用於驅動帶狀件 101q 之相對不可壓縮地驅動表面。

二帶 607、609 係如所示裝附至垂直部份 103q 之加厚段 603 之上與下，且可藉由任何適用構件(如，螺栓、鉚釘、黏著物或其類似物)裝附於其上。在本發明一具體實施例中，該等帶 607、609 可由聚乙烯或一類似材料形成(如，以鋼線或其類似物強化)。

雖然在本文中描述之本發明帶狀件主要具有一單一水平部份(如，一部份 105)，應瞭解各帶狀件可包括超過一水平部份。例如，在靠近一帶狀件之上與下處設置一水平部份，形成一雙重"型配置，傾向於平衡該帶狀件之彎曲力矩(在一水平面內)。在此一具體實施例中，可利用較低之支撐輪以接觸該水平部份下方且隨後平衡該帶狀件(及任何支撐於其上之基材承載件)與重要之轉移區域。此等較低之支撐輪可類似於第 23 圖中支撐輪單元 289a 之支撐輪 373，或其他配置。

第 26 圖係依據本發明設置的一第八代表性帶狀件 101r 之立體圖與側視圖。帶狀件 101r 包括一垂直部份 103r

與二水平部份 105r、105r'。上水平部份 105r 係適於支撐帶狀件 101r 之負載(如，經由前述之支撐輪)；且該下水平部份 105r' 允許帶狀件 101r 更對稱地彎曲。在本發明至少一具體實施例中，帶狀件 101r 係由聚乙烯(如 92 Durometer Poly 合成橡膠)或一類似材料形成。帶狀件 101r 可由鋼線、纖維或類似結構特徵 701 加以強化。在此一具體實施例中，可使用較低之支撐輪以接觸該下水平部份 105r'，且隨後平衡該帶狀件 101r(及任何支撐於其上之基材承載件)與重要之轉移區域。間隙或凹槽 703 係形成在水平部份 105r、105r' 內以協助帶狀件 101r 之彎曲。帶狀件 101r 可形成為一單件或由多件(如，積層在一起之複數個押出部份)形成。如第 26 圖所示，水平或其他特徵 704 可形成於帶狀件 101r 內，以提供由帶狀件 101 運送之基材承載件的額外支撐。

如所示，支撐輪 373(第 23 圖)係適於經由與該帶狀件的一水平面接觸以支撐一帶狀件。雖然本文中描述一主要從動件(即，未被驅動)，應瞭解一或多數支撐輪 373 可被驅動以加入或取代驅動輪 331a 及/或 331b。一或多數支撐輪 373 因此可經由接觸該帶狀件的一水平部份而驅動一帶狀件。對於一扁平之水平部份，可利用與一被驅動之支撐輪相反的一相對輪(如，維持在該被驅動輪上之接觸壓力)。同樣地，一或多數限制輪 355 可同樣地被驅動。

為了在一位置提供二獨立之驅動點，在一帶狀件之各側上的驅動位置可稍加偏移。例如，一驅動輪單元支撐件

287a 之第一組輪 331a 可沿一帶狀件之長度相對於該驅動輪單元支撐件 287a 之第二組輪 331b 稍加偏移。在本發明一或多數具體實施例中，一帶狀件可包括表面特徵，諸如啮合驅動該帶狀件之輪、齒輪或其他驅動機構的齒。此特徵可在該帶狀件的一垂直及/或水平部份形成。第 26 圖示範複數個形成(如模造)於帶狀件 101r 垂直部份 103r 的至少一側上之複數個齒 705。此等齒 705 可由一驅動輪啮合且用以驅動帶狀件 101r(如，在一齒條與小齒輪中或其他類似配置中)。

為使驅動馬達之互動最小且保護一被驅動之帶狀件，一單向驅動離合器可用於各驅動馬達 311(如，因此轉矩只會施加在一方向)。依此方式，如果一馬達在操作中卡住，一旋轉之帶狀件會反向驅動受影響之驅動輪 311，而非允許驅動輪 311 沿該帶狀件的一表面拖行或滑動。一帶狀件可適於承載基材或基材承載件。一帶狀件可承載單一基材承載件、基材承載件適於容置超過一基材(如，多數基材承載件)或不同尺寸基材承載件的一組合(如，單一與多數基材承載件)。

因此，雖然本發明已揭示相關之代表性具體實施例，應瞭解其他具體實施例可落入如以下專利申請範圍所界定之本發明精神與範疇中。

【圖式簡單說明】

第 1A 與 1B 圖係依據本發明設置之輸送帶各自的第一

與第二代表性帶狀件之一部份的代表性立體圖。

第 2 圖係一至少包含依據本發明的一帶狀件之輸送帶系統的概要圖，該帶狀件在一半導體裝置製造設施之一部份中形成一簡單迴路。

第 3 圖係一至少包含依據本發明的一帶狀件之輸送帶系統的概要圖，該帶狀件在一半導體裝置製造設施之一部份中形成一捲繞迴路。

第 4 圖係一至少包含依據本發明的一帶狀件之輸送帶系統的概要圖，該帶狀件在一半導體裝置製造設施之一部份中形成一簡單與捲繞迴路。

第 5 圖係依據本發明一第三代表性之帶狀件的立體圖。

第 6 圖係第 5 圖之帶狀件的一放大立體圖。

第 7 圖係第 5 圖之帶狀件的一上視平面圖。

第 8 圖係第 5 與 7 圖之帶狀件的一放大上視平面圖

第 9 圖係依據本發明一第四代表性之帶狀件的立體圖，至少包含沿其等長度平行耦合之第一與第二帶狀件段。

第 10 圖係第 9 圖中之本發明帶狀件之一部份之立體圖，其中移走一段以露出沿該帶狀件長度之黏性條。

第 11 圖係第 9 圖中本發明之帶狀件的一上視平面圖。

第 12 圖係依據本發明一第五代表性帶狀件之立體圖，係具有從不同之料件形成的個別垂直與水平部份。

第 13A 圖係一代表性支撐系統之一部份的概要側視圖，係可用以容置、支撐、驅動及/或限制依據本發明提供

的一帶狀件。

第 13B 圖係一本發明支撐系統之代表性平直部份的立體圖，係用於容置、驅動、限制及/或支撐一依據本發明提供之帶狀件的一部份。

第 14 圖係第 13 圖中本發明支撐系統之側視圖。

第 15 與 16 圖係裝附至依據本發明一驅動輪單元支撐件之本發明驅動輪單元各自的前視與底視平面圖。

第 17 與 18 圖係依據本發明的一限制輪單元在一「鎖定」方向之各後視與底視平面圖。

第 19 與 20 圖係依據本發明的一限制輪單元在一「載入」方向之各後視與底視平面圖。

第 21 與 22 圖係依據本發明的一限制輪單元之替代性具體實施例的立體圖。

第 23 圖係依據本發明的一支撐輪單元之立體圖。

第 24 圖係適於運送複數個基材承載件之第六代表性帶狀件的一代表性具體實施例。

第 25A 與 25B 圖分別係依據本發明提供的一第七代表性帶狀件之立體圖與側視圖。

第 26 圖係依據本發明提供的一第八代表性帶狀件之立體圖。

【元件代表符號簡單說明】

101 帶狀件

101a 第一帶狀件

101b 第二帶狀件

101c 帶狀件

101d 帶狀件	101e 帶狀件
101f 帶狀件	101g 帶狀件
101h 帶狀件	101i 帶狀件
101j 帶狀件	101k 帶狀件
101l 帶狀件	101l'第一帶狀件段
101l''第二帶狀件段	101m 帶狀件
101n 帶狀件	101p 帶狀件
101q 帶狀件	101r 帶狀件
103 垂直部份	103a 垂直部份
103b 第一垂直部份	103b'第二垂直部份
103k 垂直部份	103l 垂直部份
103l'第一垂直段	103l''第二垂直段
103m 垂直部份	103p 垂直部份
103q 垂直部份	103r 垂直部份
105a 水平部份	105b 水平部份
105k 水平部份	105l 水平部份
105l'第一水平部份	105l''第二水平部份
105m 水平部份	105p 水平部份
105q 水平部份	105r 上水平部份
105r'下水平部份	106 輸送帶系統
107 迴路	109 半導體製造設施
111 製程工具	115 平直部份
119 曲線部份	121 輸送帶系統
123 迴路	125 部份

127	半導體製造設施	135	基材載入站
139	製程工具	143	製程工具
147	製程工具	151	製程工具
155	輸送帶系統	159	部份
163	部份	167	部份
171	部份	175	部份
177	半導體製造設施	179	基材載入站
183	轉移機構	187	彎處
1871'	彎處	1871''	彎處
191	彎處	1911'	彎處
1911''	彎處	193	水平面
195	槽	197	孔
199	圓形窗	203	鍵
207	槽	211	應變消除槽
219	槽	2191'	槽
2191''	槽	221	開口
223	圓形窗	227	間隙
2271'	第一間隙	2271''	第三間隙
231	邊緣	235	邊緣
239	間隙	2391'	第二間隙
2391''	第四間隙	243a	黏性條
243b	黏性條	243c	黏性條
247	孔	251	孔
255	可裝附水平部份段	255a	第一水平部份

255b 第二水平部份	259 可裝附垂直部份段
261 位置	263 接縫
267 特徵	269 支撐系統
269a 支撐系統	271 殼體段
271a 殼體段	272a 第一部份
273 第一開口	275 第二開口
277 第三開口	279 殼體支撐件
279a 殼體支撐件	281 遮護件
281a 遮護件	283 基材承載件
283a 基材承載件	284 驅動輪系統
284a 驅動輪系統	285 驅動輪單元
285a 驅動輪單元	287 支撐輪單元支撐件
287a 支撐輪單元支撐件	289 支撐輪單元
289a 支撐輪單元	291 限制輪單元
291a 限制輪單元	291b 限制輪單元
291c 限制輪單元	292 支撐件
293 固定件	295 槽孔
297 支撐區	301 第一間隙
303 第二間隙	305 第三間隙
307 硬體	309 開口
311 馬達	313 旋轉構件
315 馬達殼體	317 第一樞軸
319a 第一門鎖機構	319b 第二門鎖機構
321 環	323 鉤

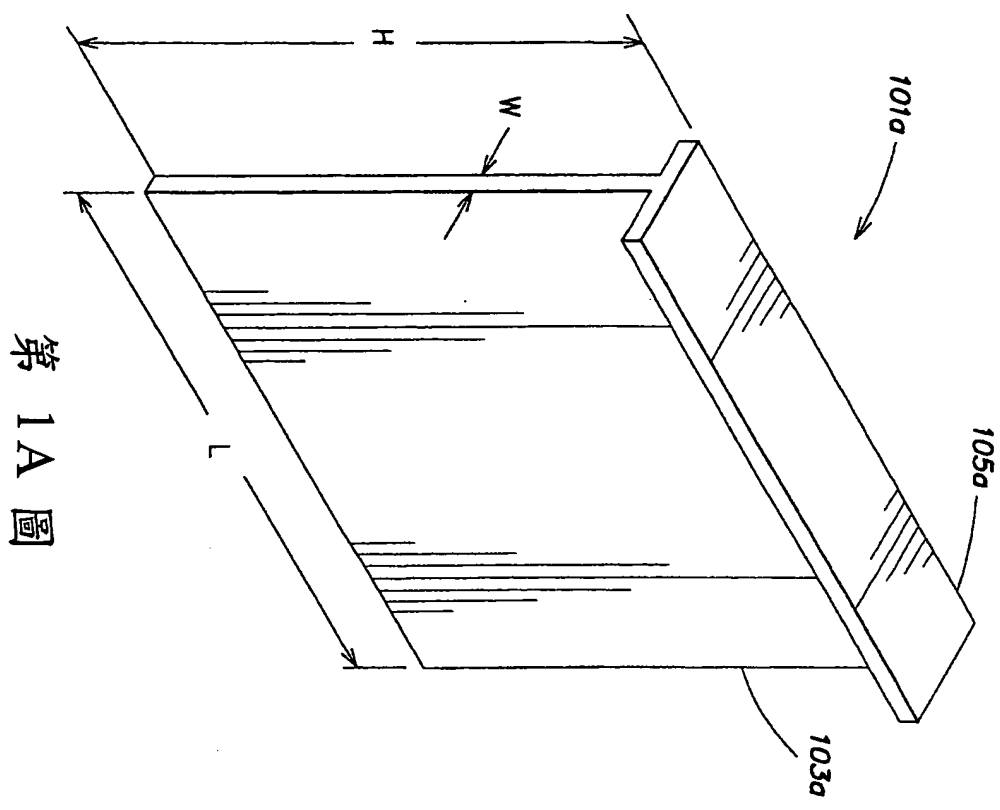
325	把手	327	開口
331a	第一組輪	331b	第二組輪
333	第一樞轉構件	335	第二樞轉構件
337	第二樞轉構件	339	第三樞轉構件
341	門鎖構件	343	第四樞轉構件
351	殼體	353	固定件
355	限制輪	357	第一旋轉軸
359	桿件	361	第二旋轉軸
363	偏移量	365	邊緣
369	第一殼體部份	371	第二殼體部份
373	支撐輪	375	固定件
501a	基材承載件	501b	基材承載件
501c	基材承載件	501d	基材承載件
501e	基材承載件	503a	基材承載件支撐件
503b	基材承載件支撐件	503c	基材承載件支撐件
503d	基材承載件支撐件	503e	基材承載件支撐件
505a	槽	505b	槽
505c	槽	505d	槽
505e	槽	600	T 斷面
602	間隙	603	加厚段
605	交錯指狀件	607	帶
609	帶	701	結構特徵
703	凹槽	704	特徵
705	齒		

伍、中文發明摘要：

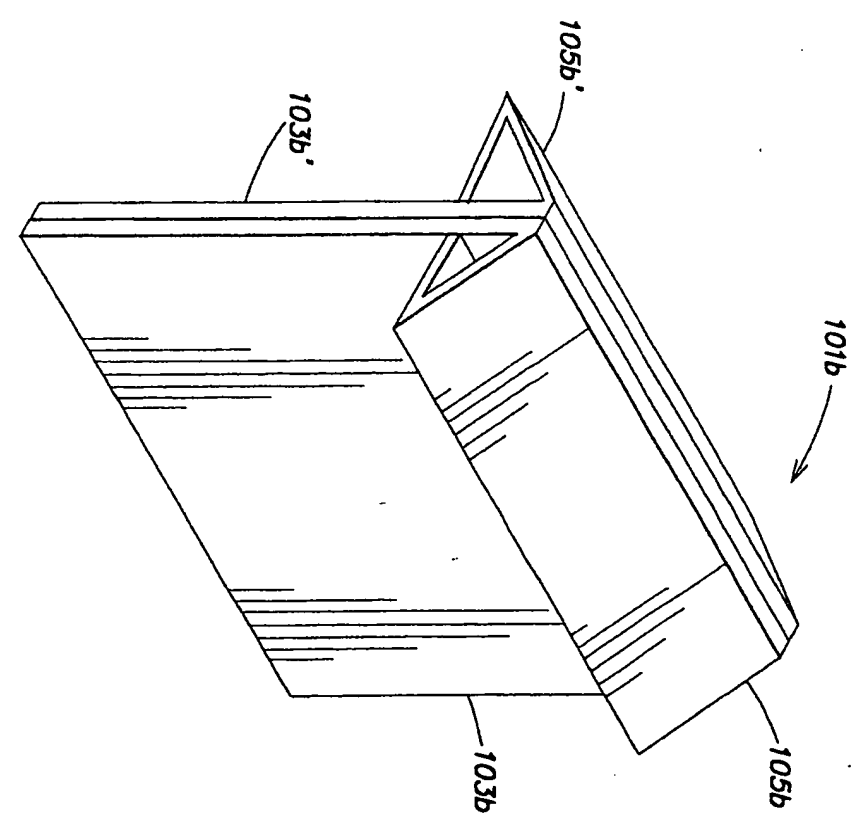
依據本發明一第一特點，提供一種適於在一半導體裝置製造設施中傳遞基材承載件之第一輸送帶系統。該第一輸送帶系統包括一帶狀件，該帶狀件係沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路。該帶狀件係適於(1)在一水平面內為彈性且在一垂直面內為剛性；及(2)在該半導體裝置製造設施之至少一部份中運送複數個基材承載件。本發明提供許多其他特點，以及依據此等與其他特點之系統、方法與電腦程式產品。

陸、英文發明摘要：

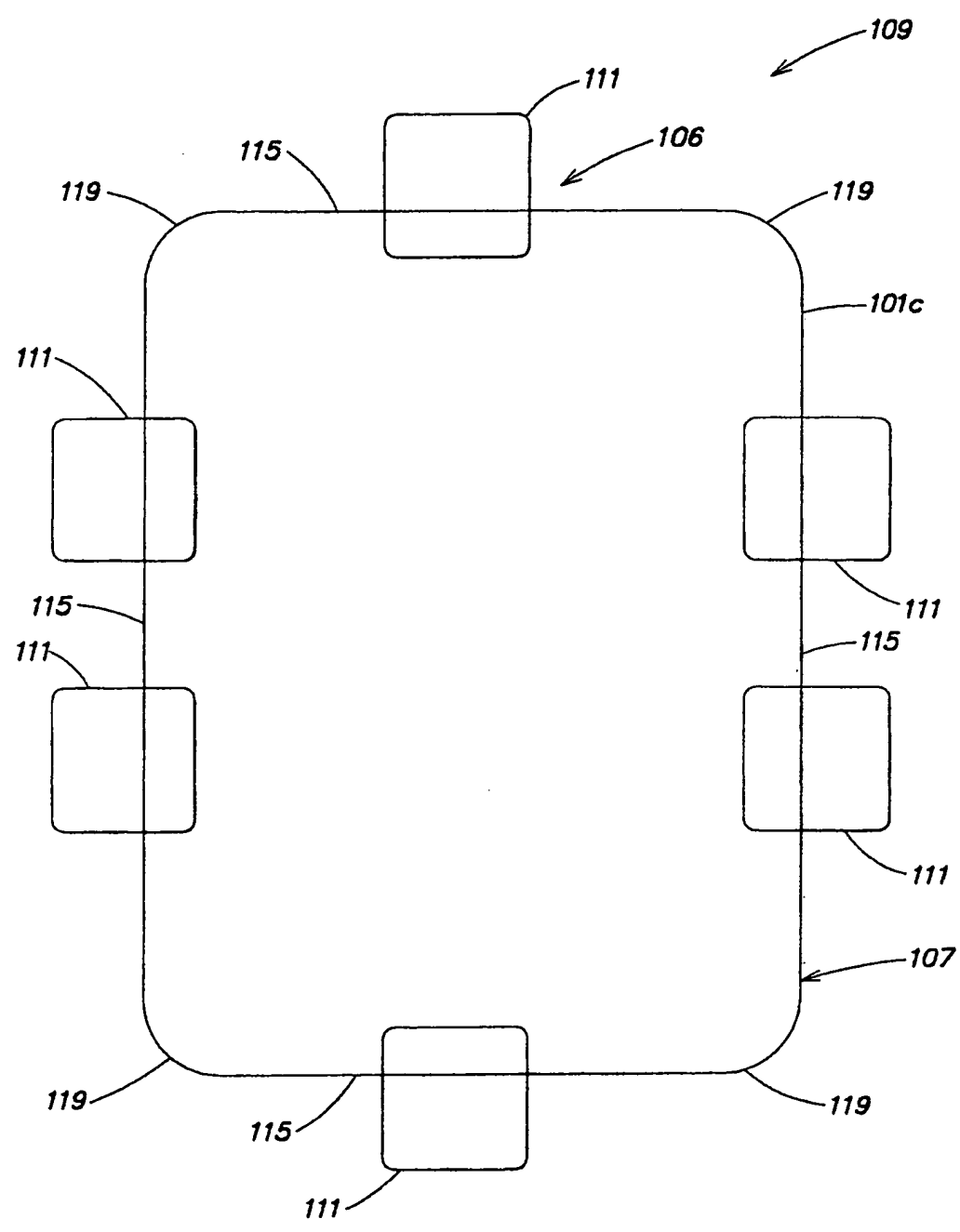
According to a first aspect, a first conveyor system is provided that is adapted to deliver substrate carriers within a semiconductor device manufacturing facility. The first conveyor system includes a ribbon that forms a closed loop along at least a portion of the semiconductor device manufacturing facility. The ribbon is adapted to (1) be flexible in a horizontal plane and rigid in a vertical plane; and (2) transport a plurality of substrate carriers within at least a portion of the semiconductor device manufacturing facility. Numerous other aspects are provided, as are systems, methods and computer program products in accordance with these and other aspects.



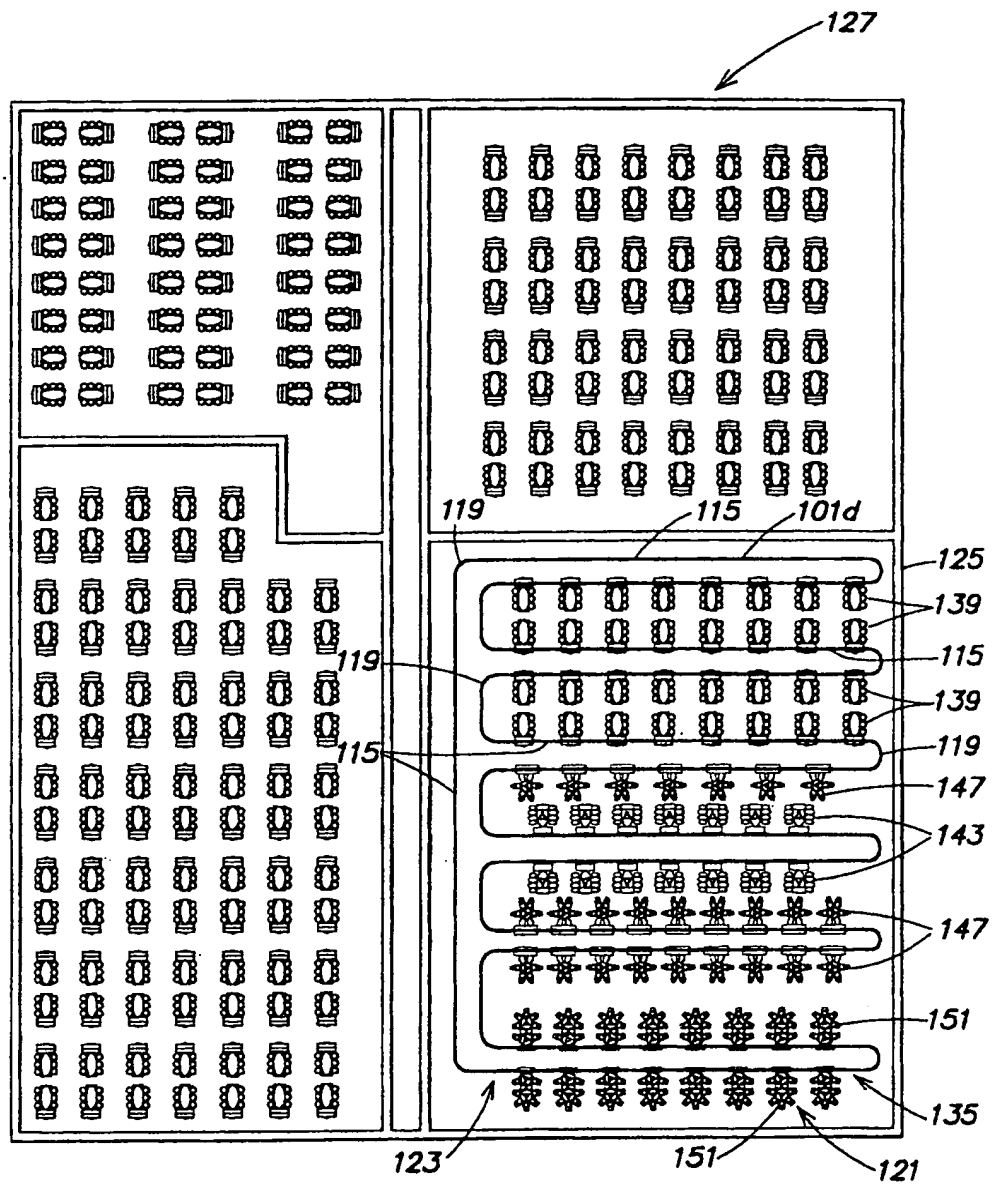
第 1A 圖



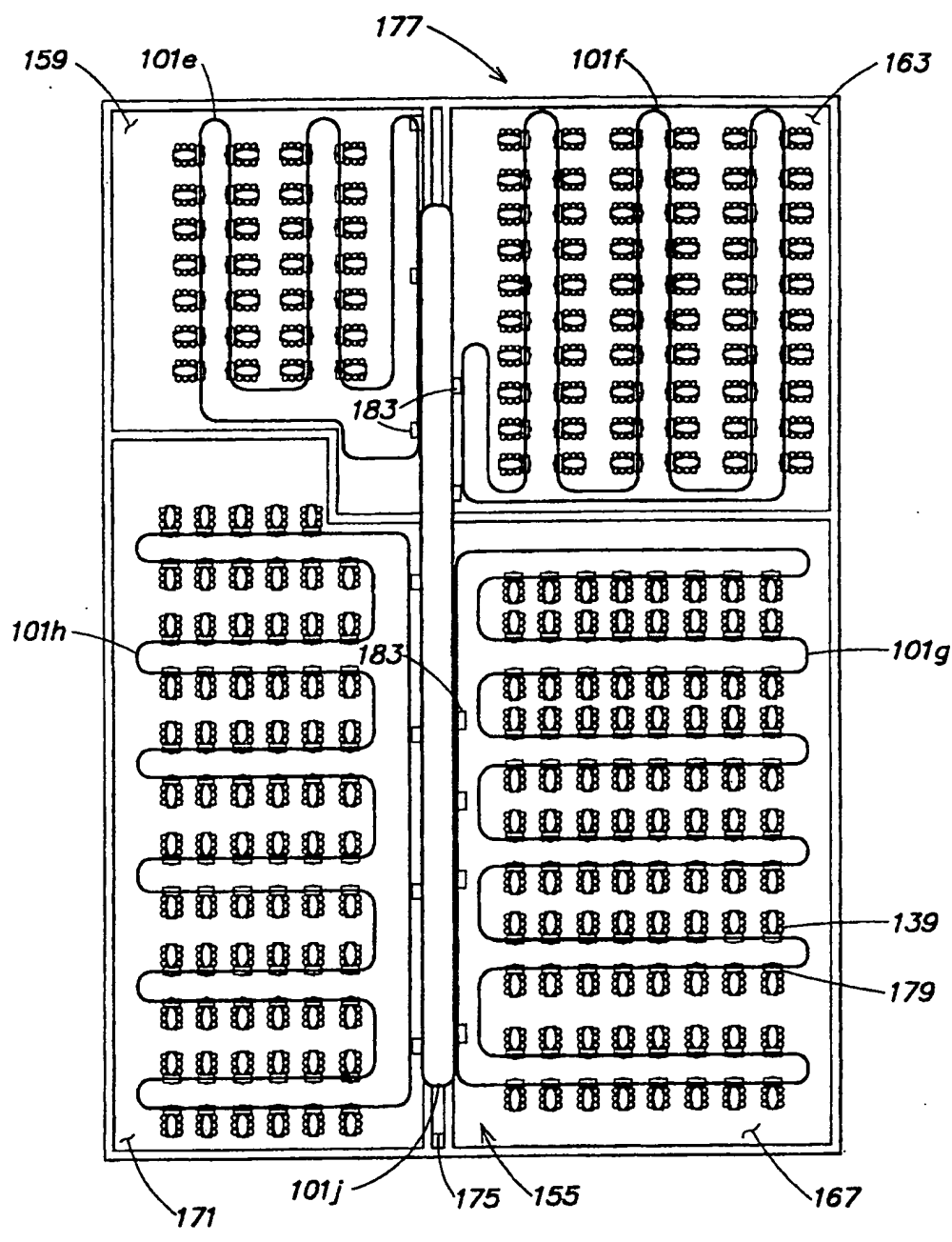
第 1B 圖



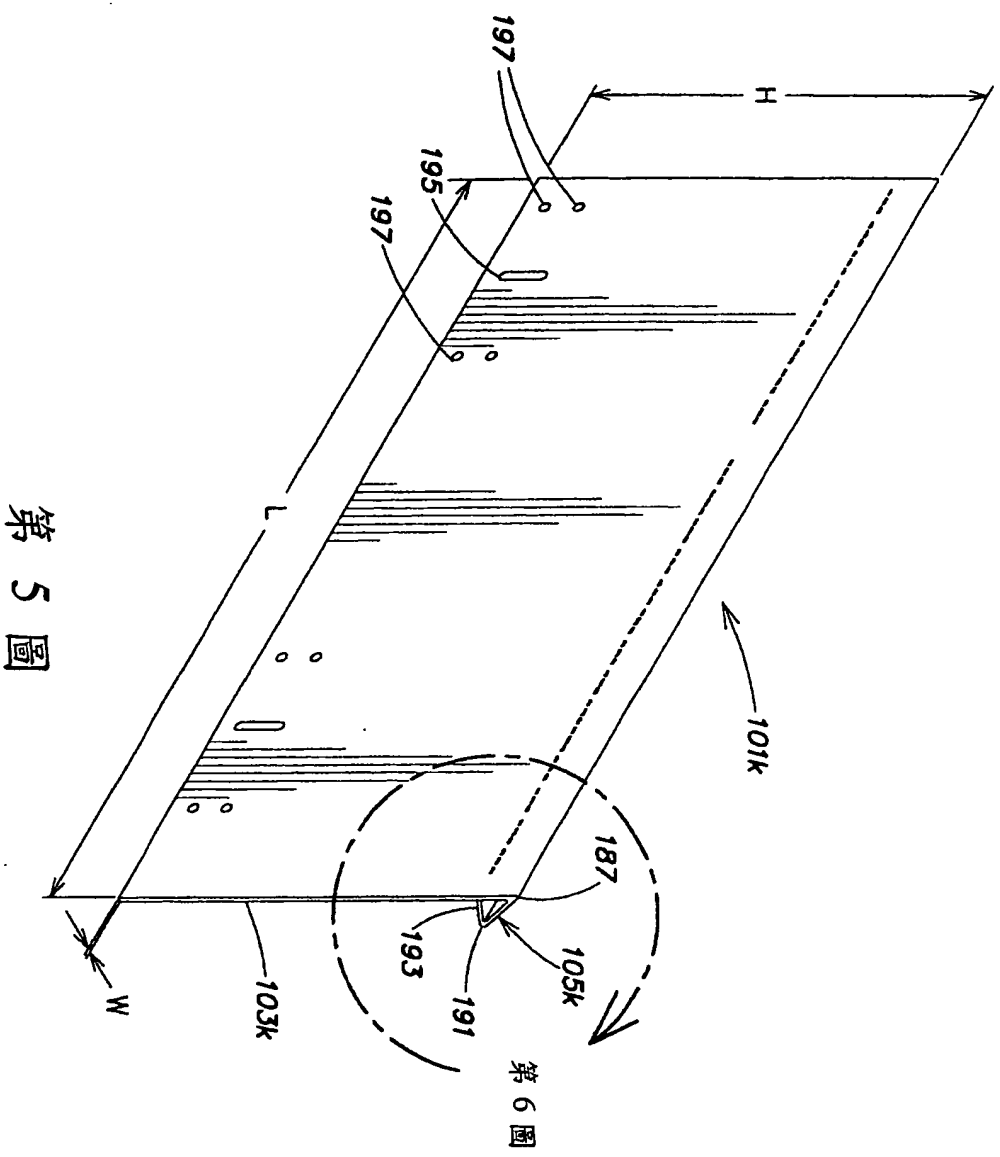
第 2 圖



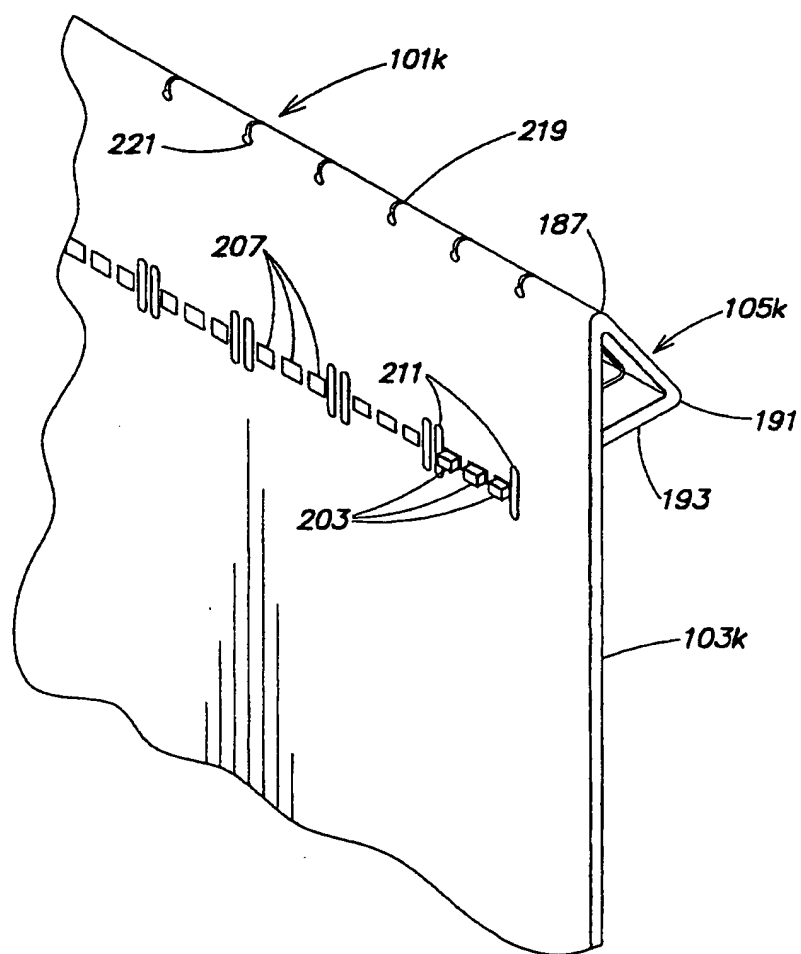
第 3 圖



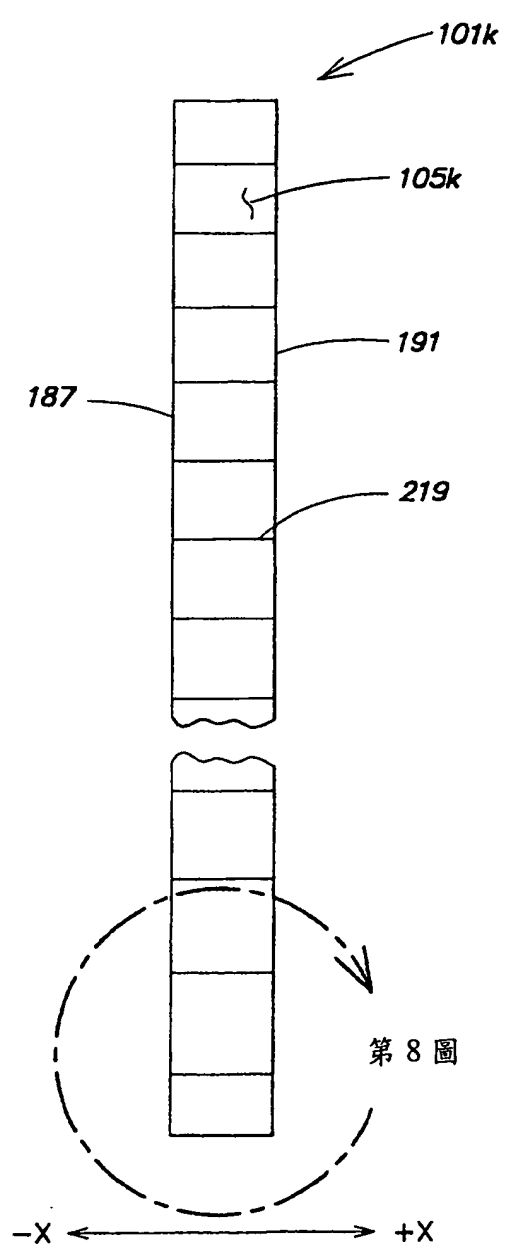
第 4 圖



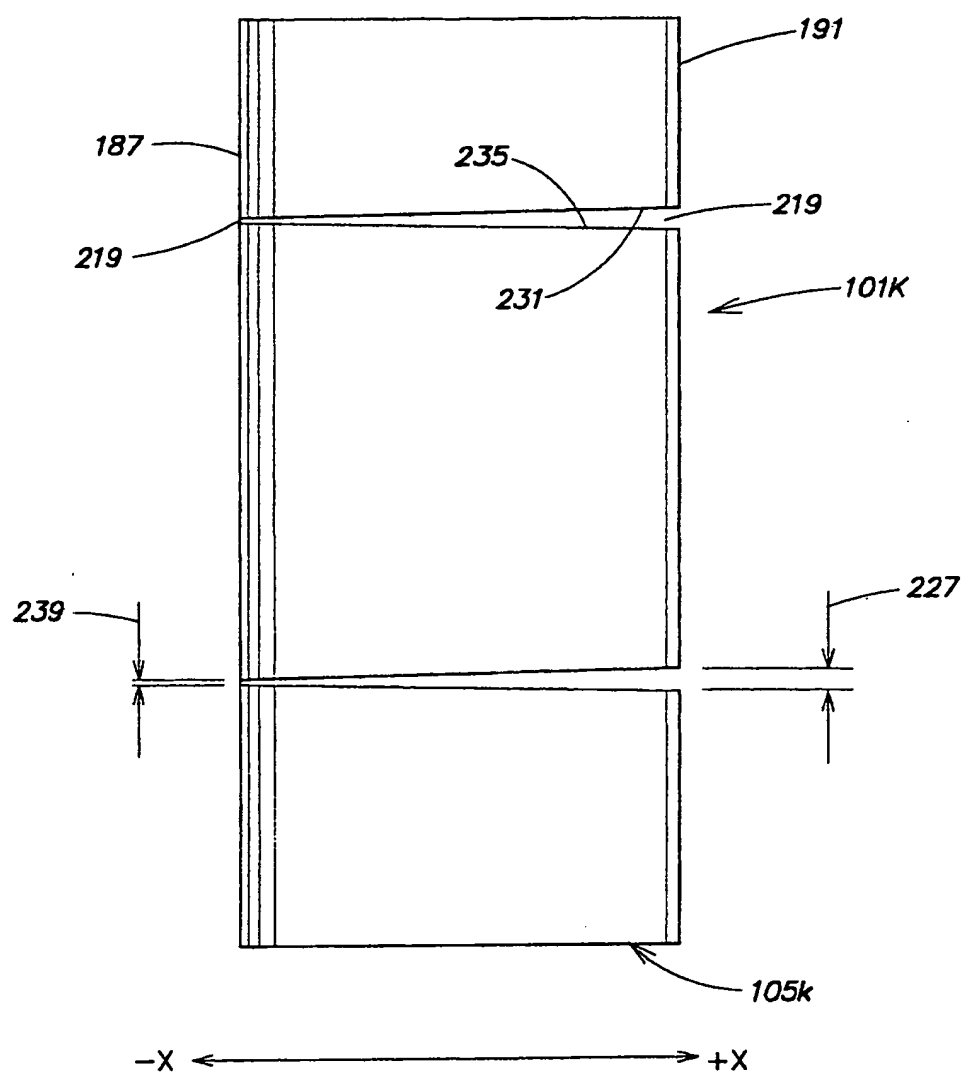
第 5 圖



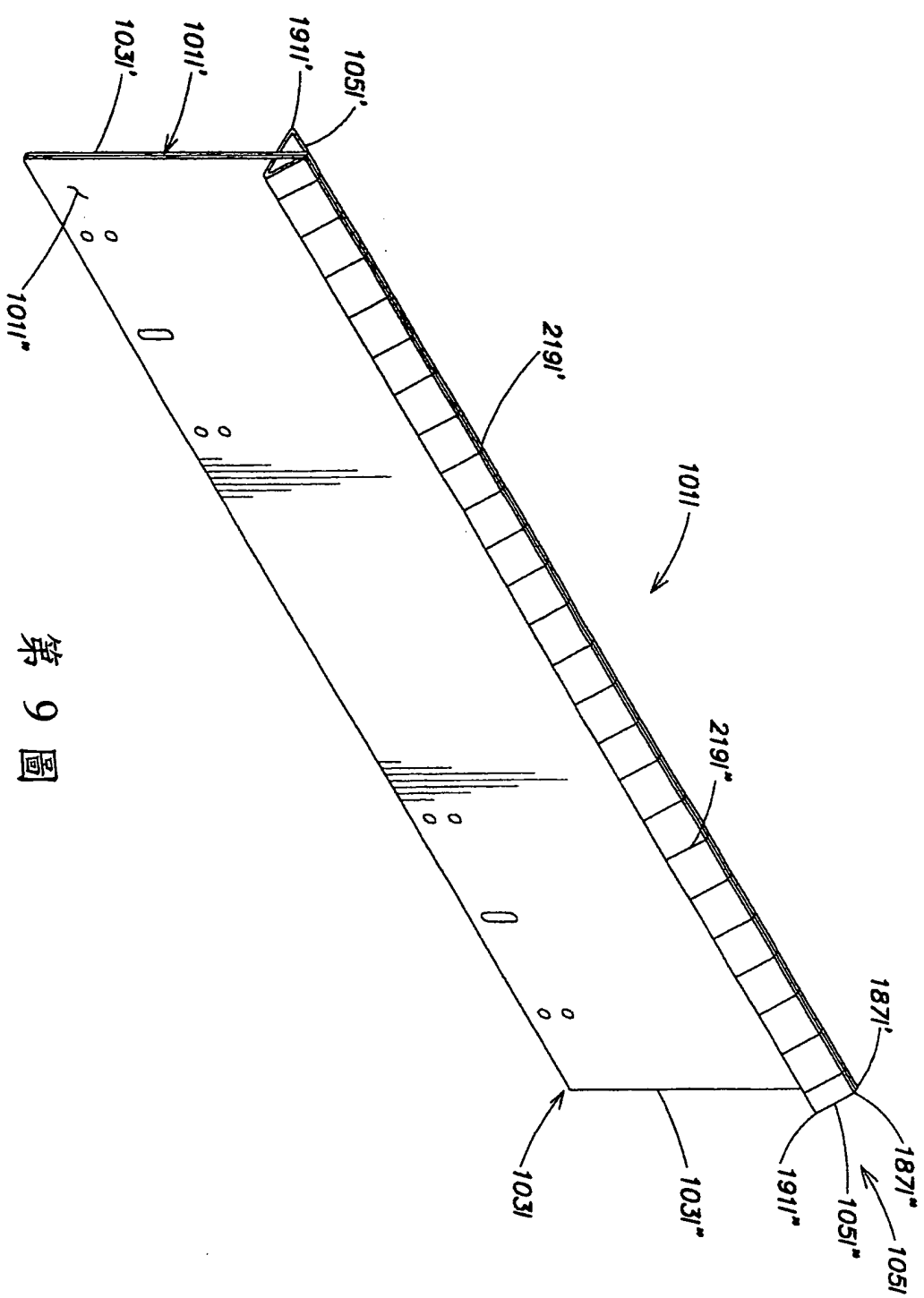
第 6 圖



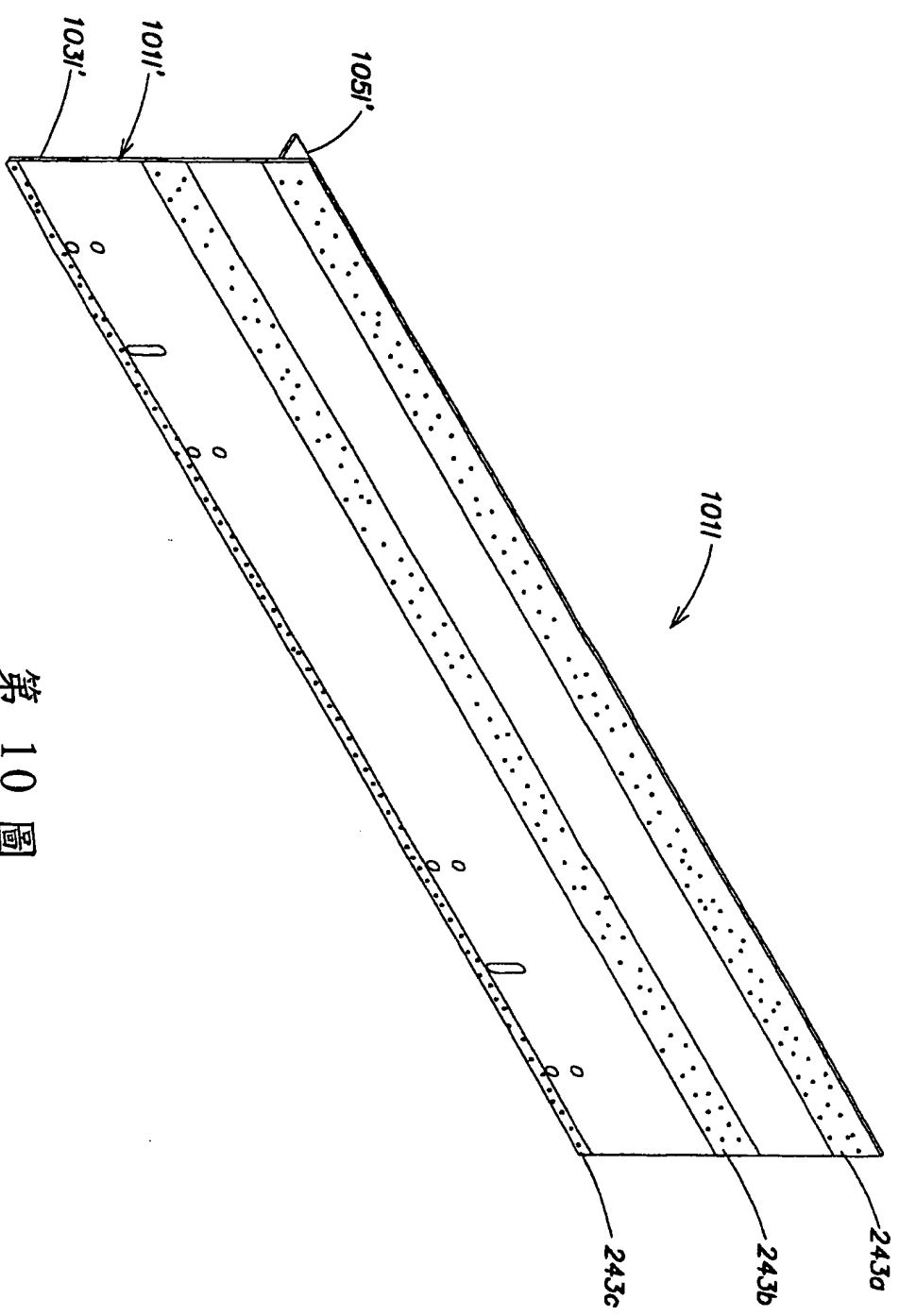
第 7 圖



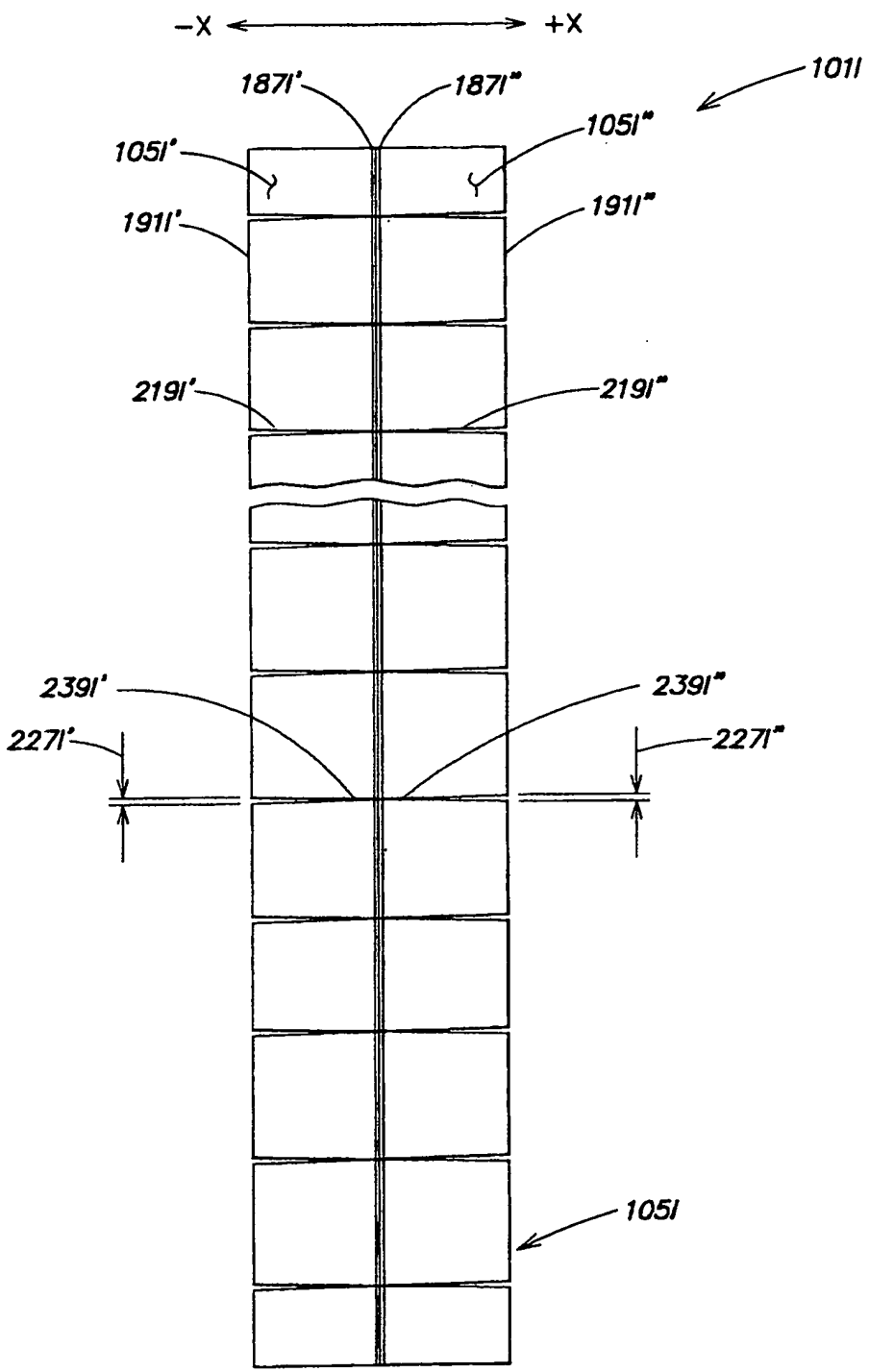
第 8 圖



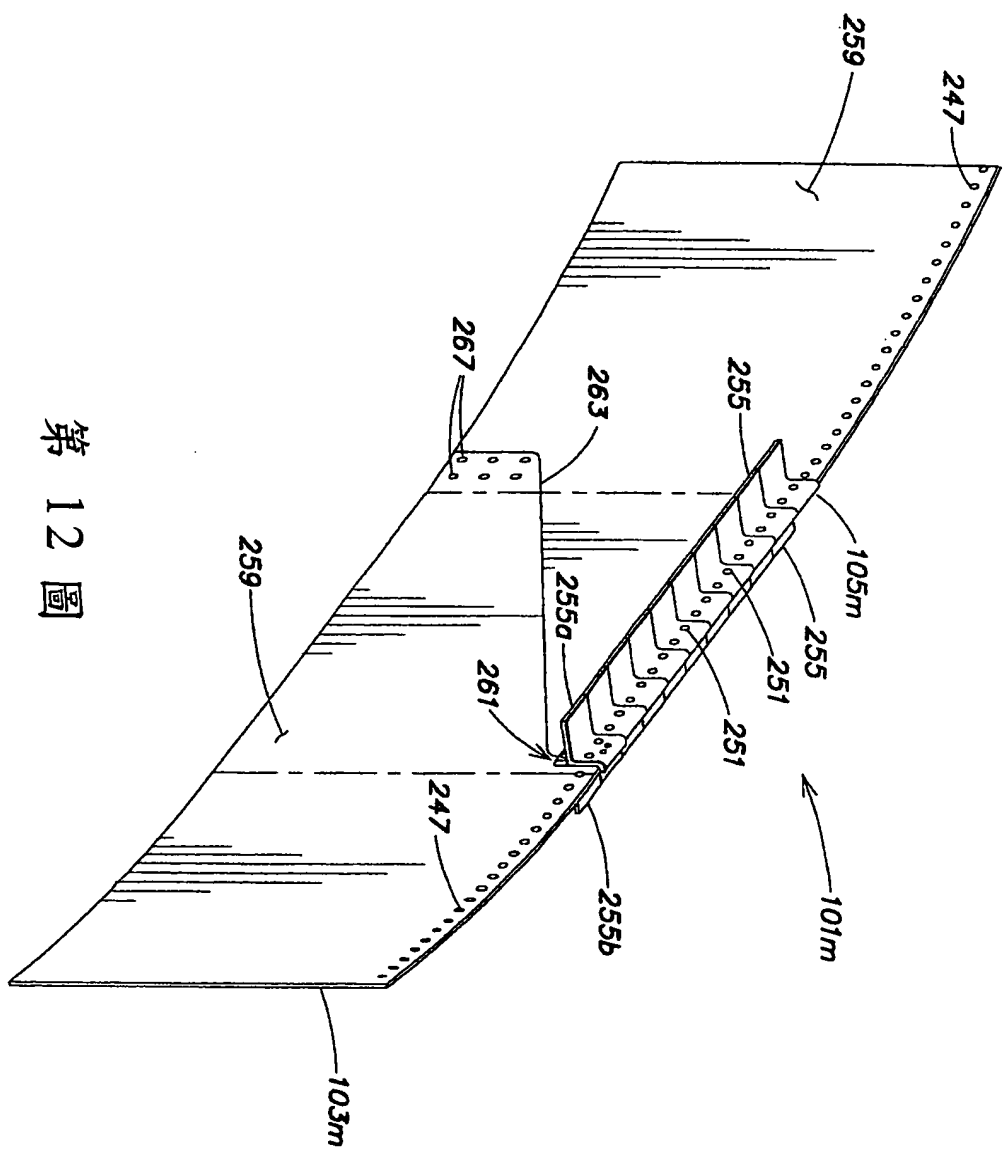
第 9 圖



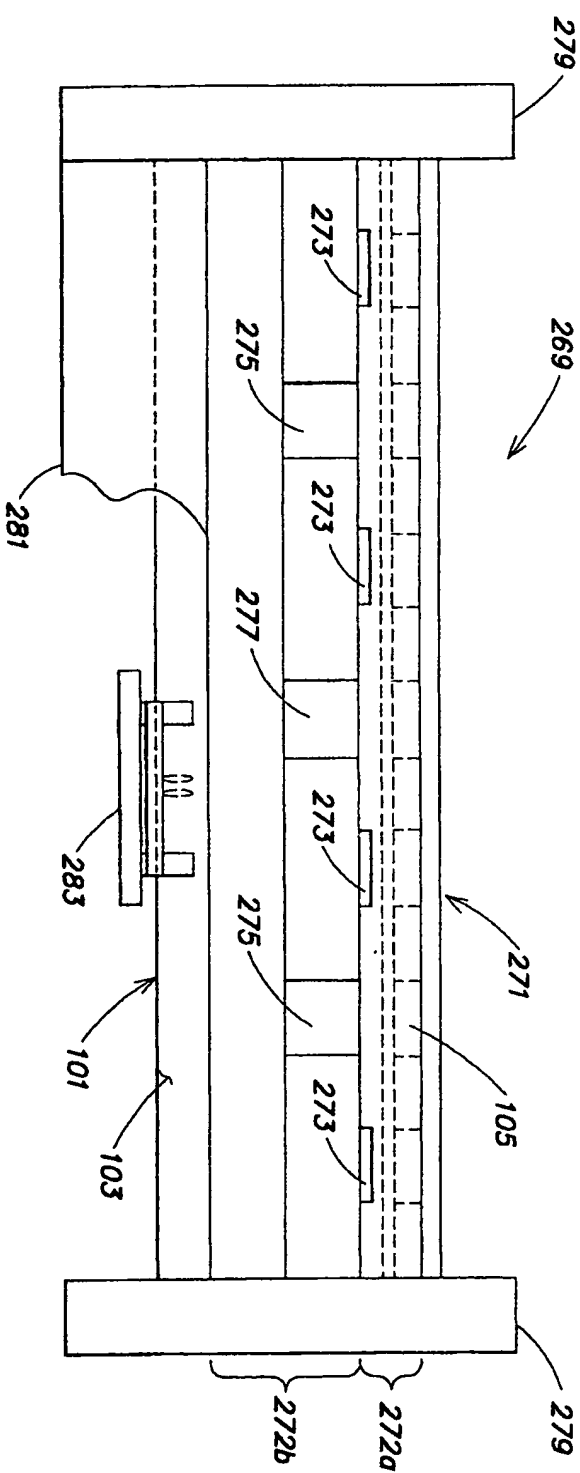
第 10 圖



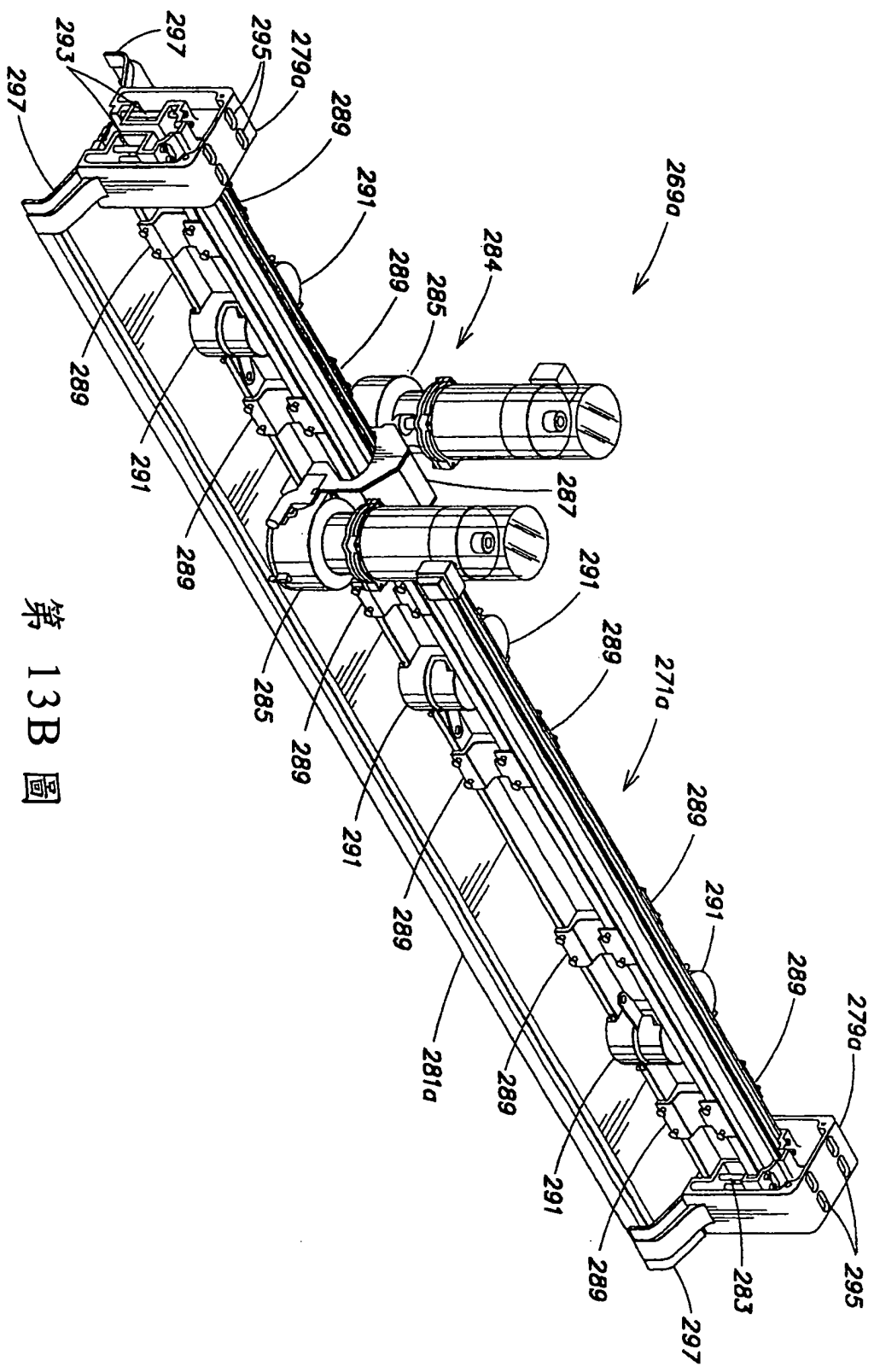
第 11 圖



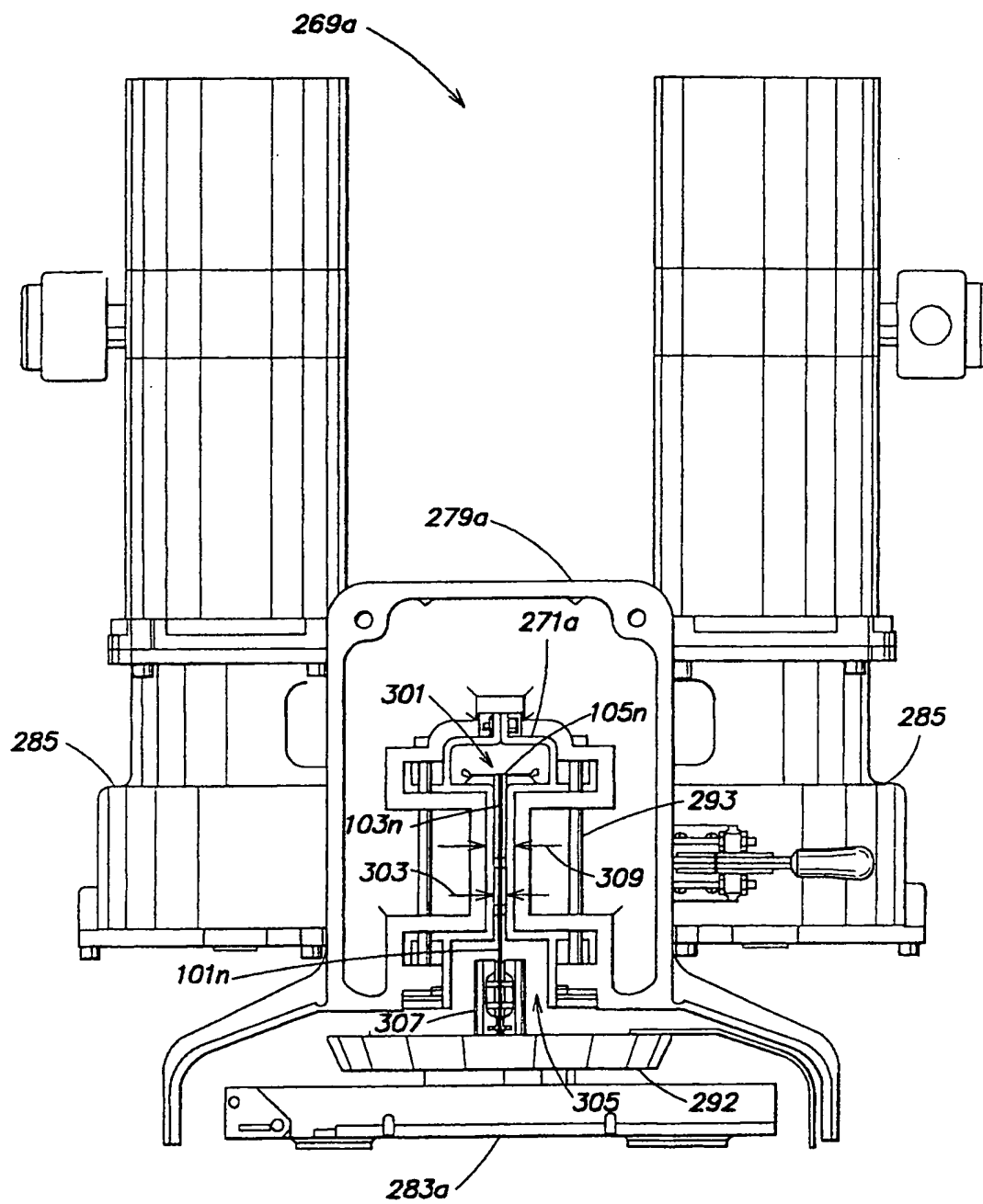
第 12 圖



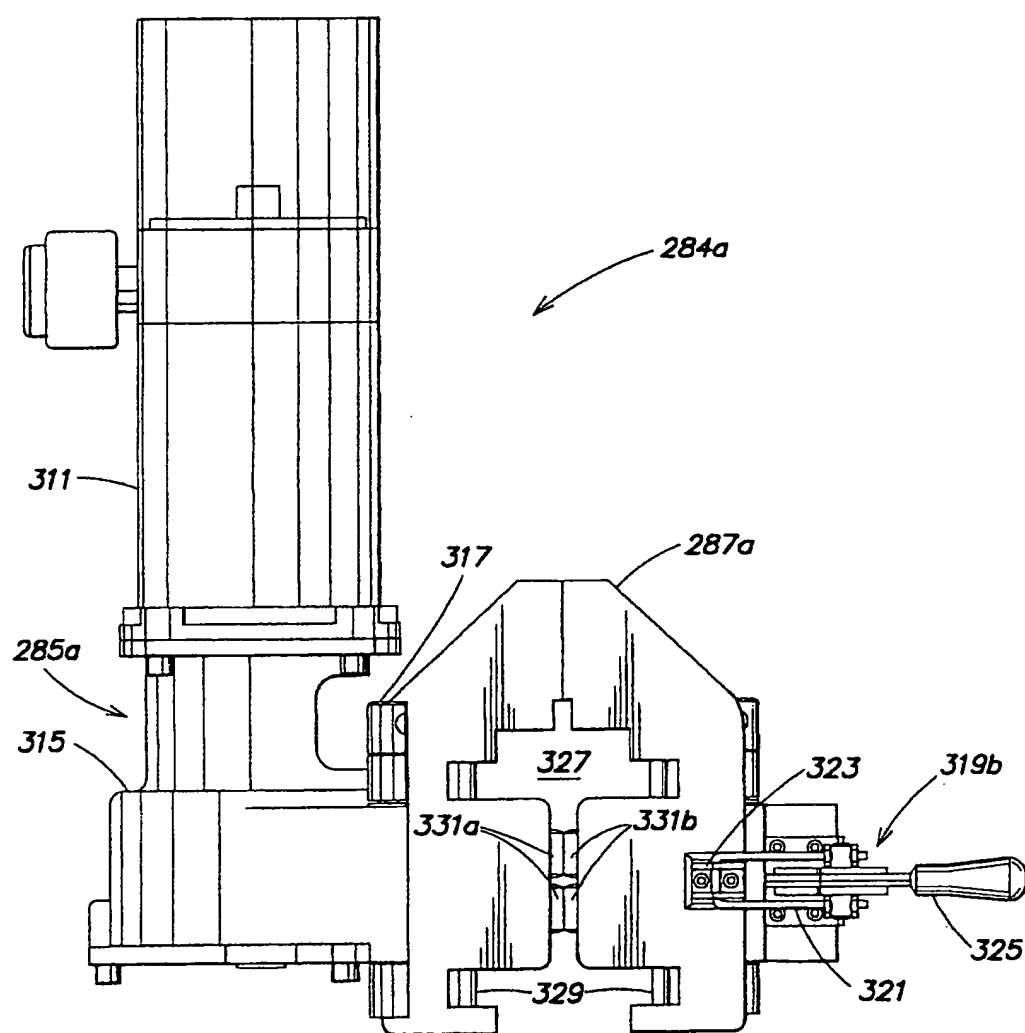
第 13A 圖



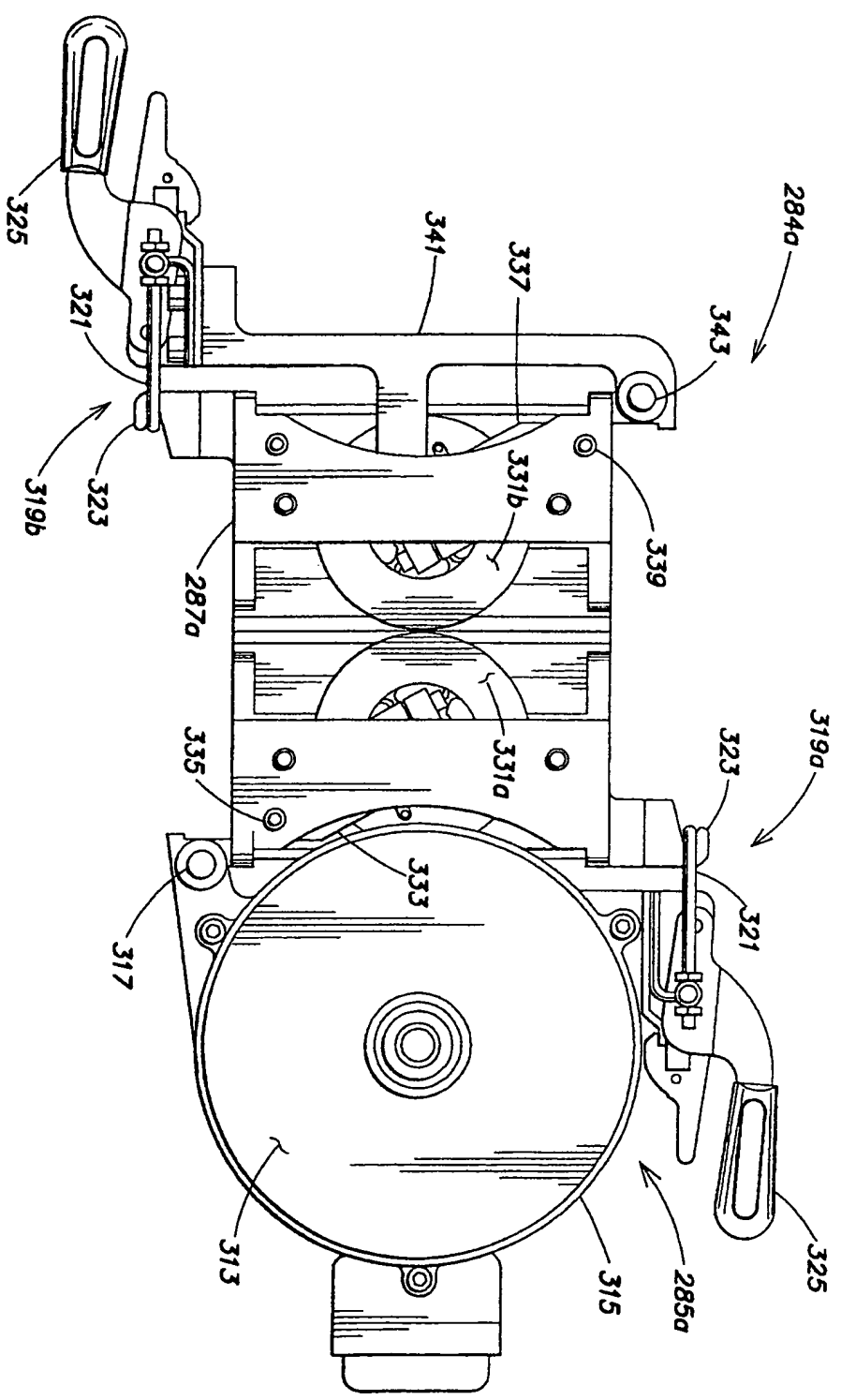
第 13B 圖



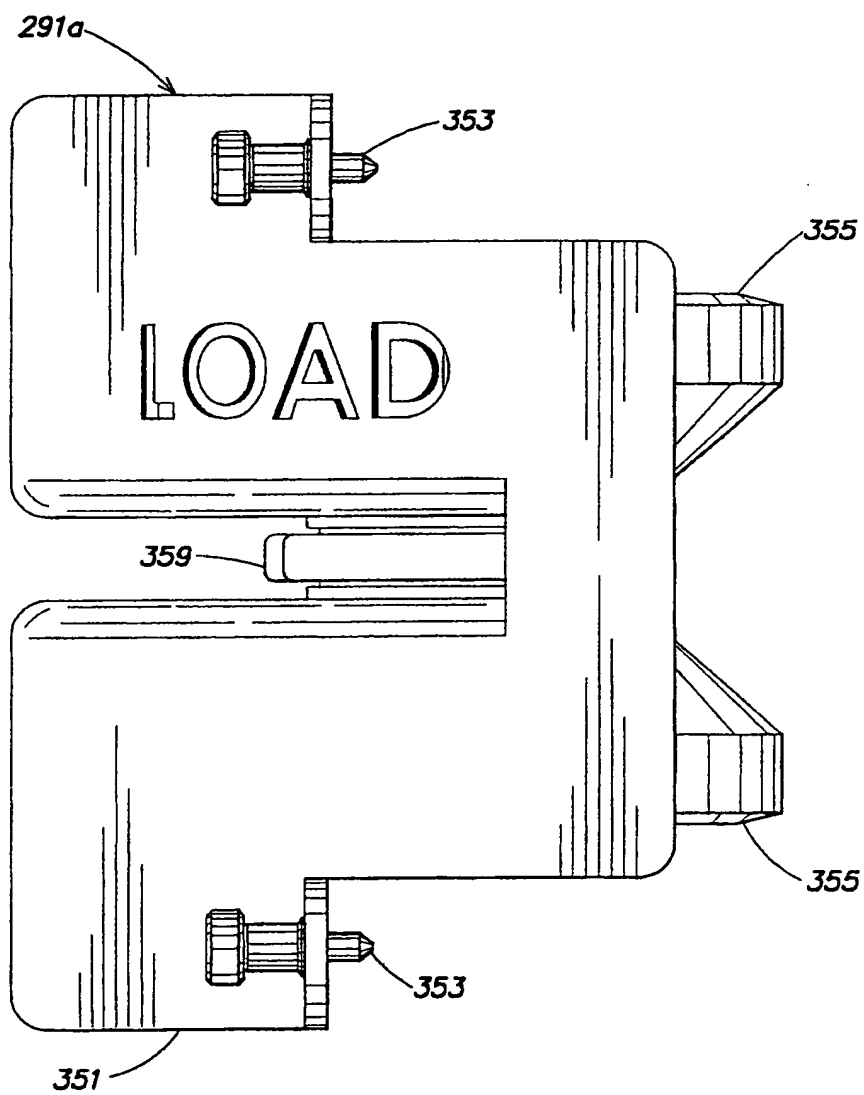
第 14 圖



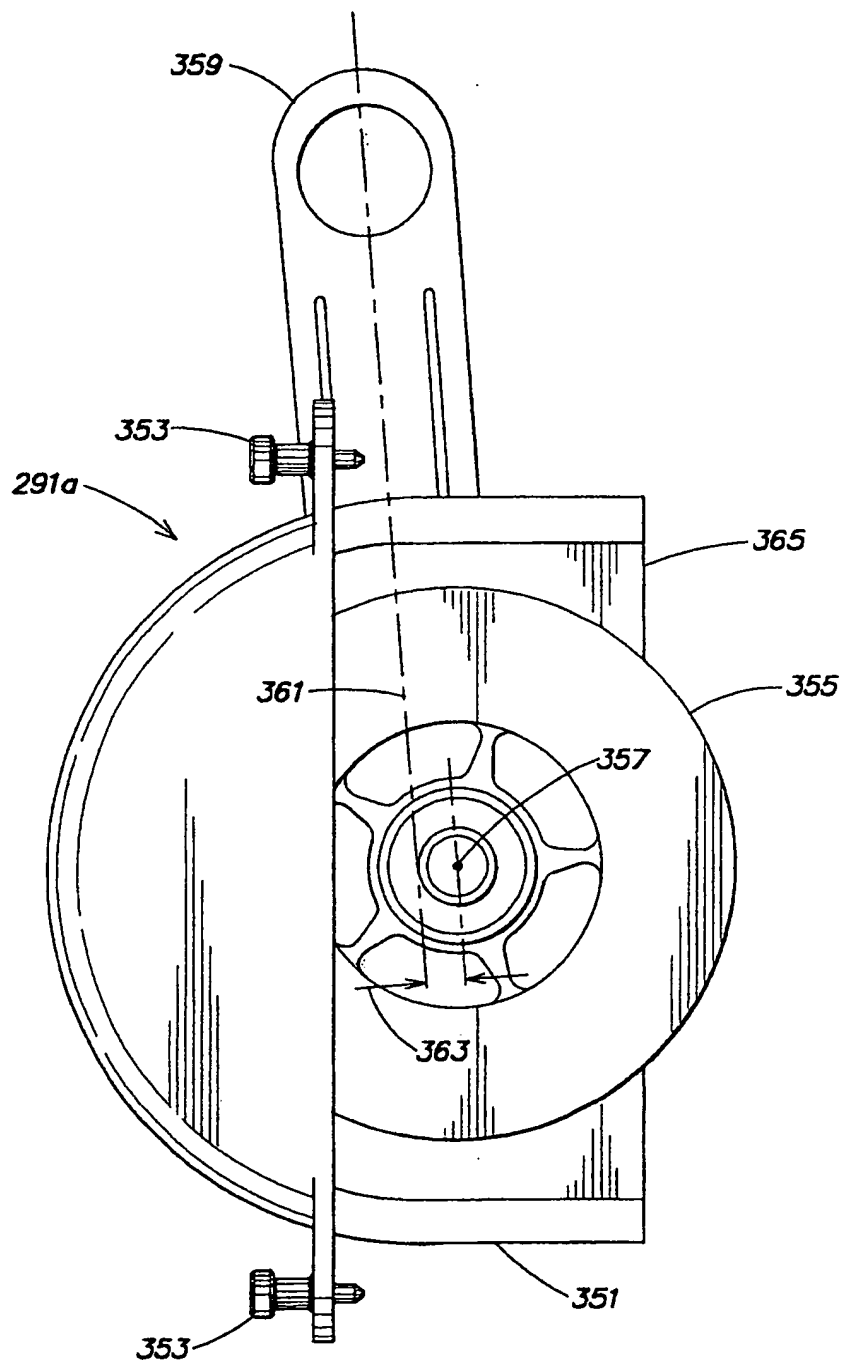
第 15 圖



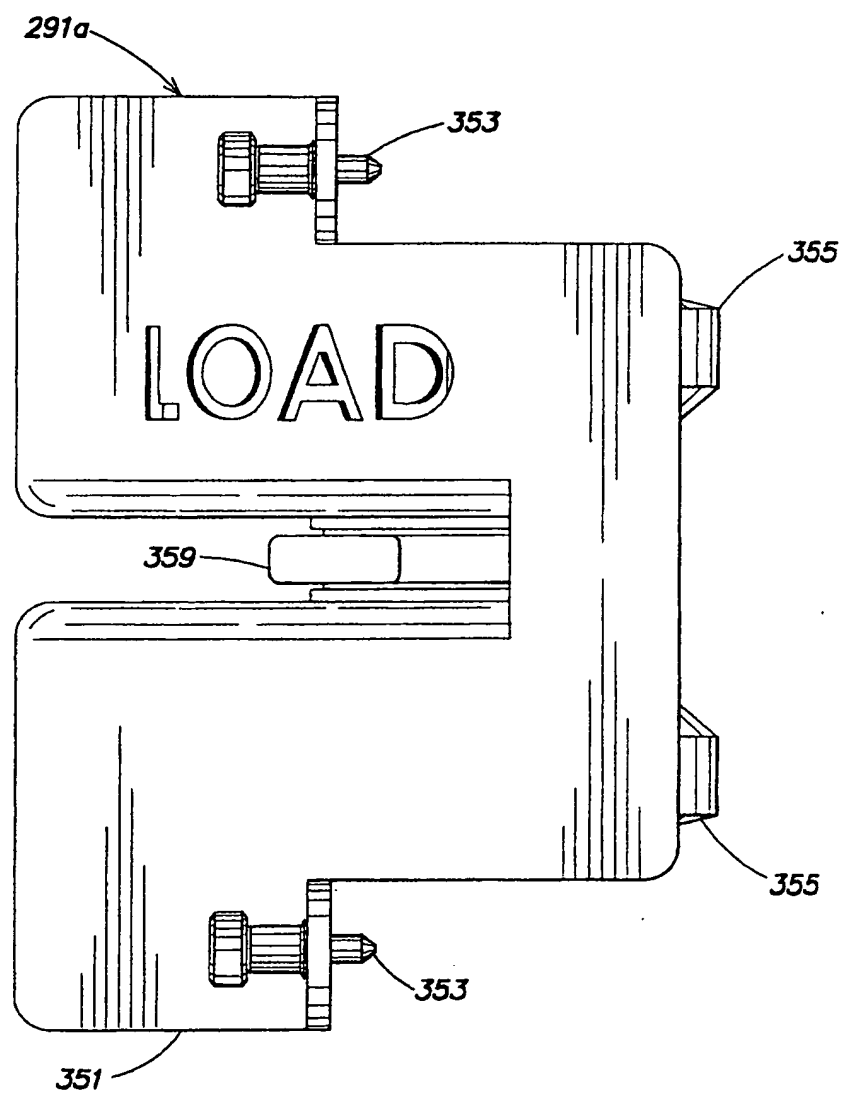
第 16 圖



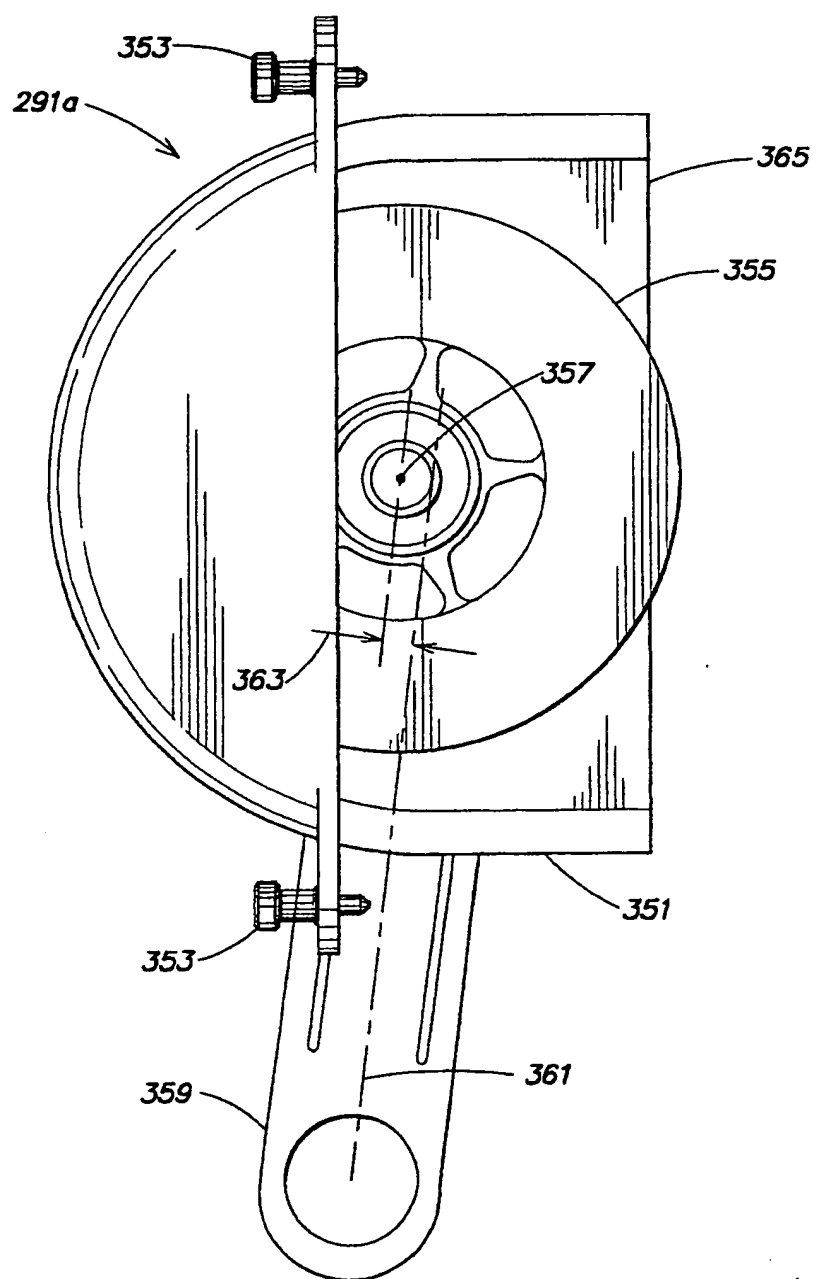
第 17 圖



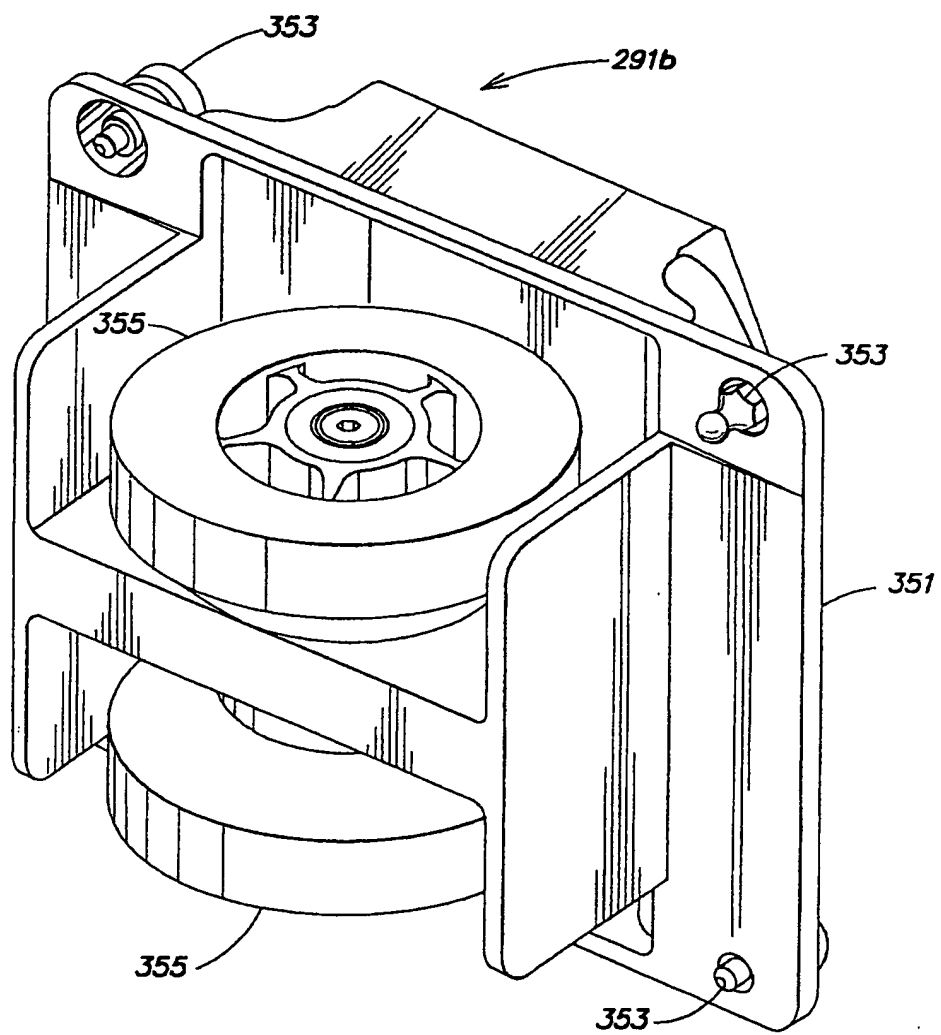
第 18 圖



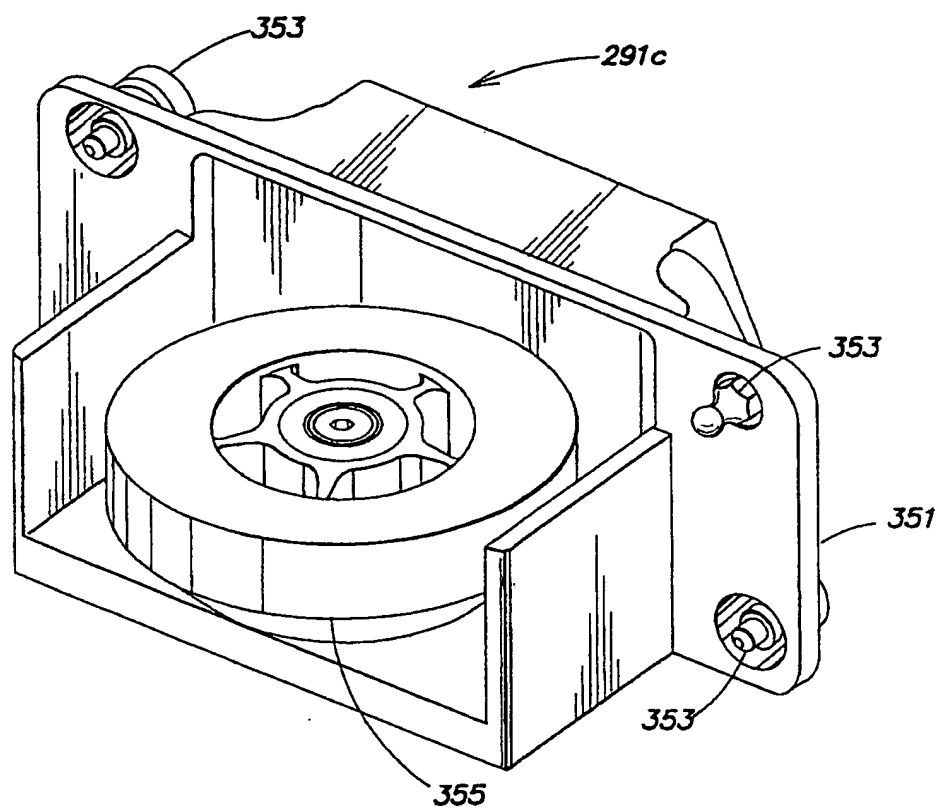
第 19 圖



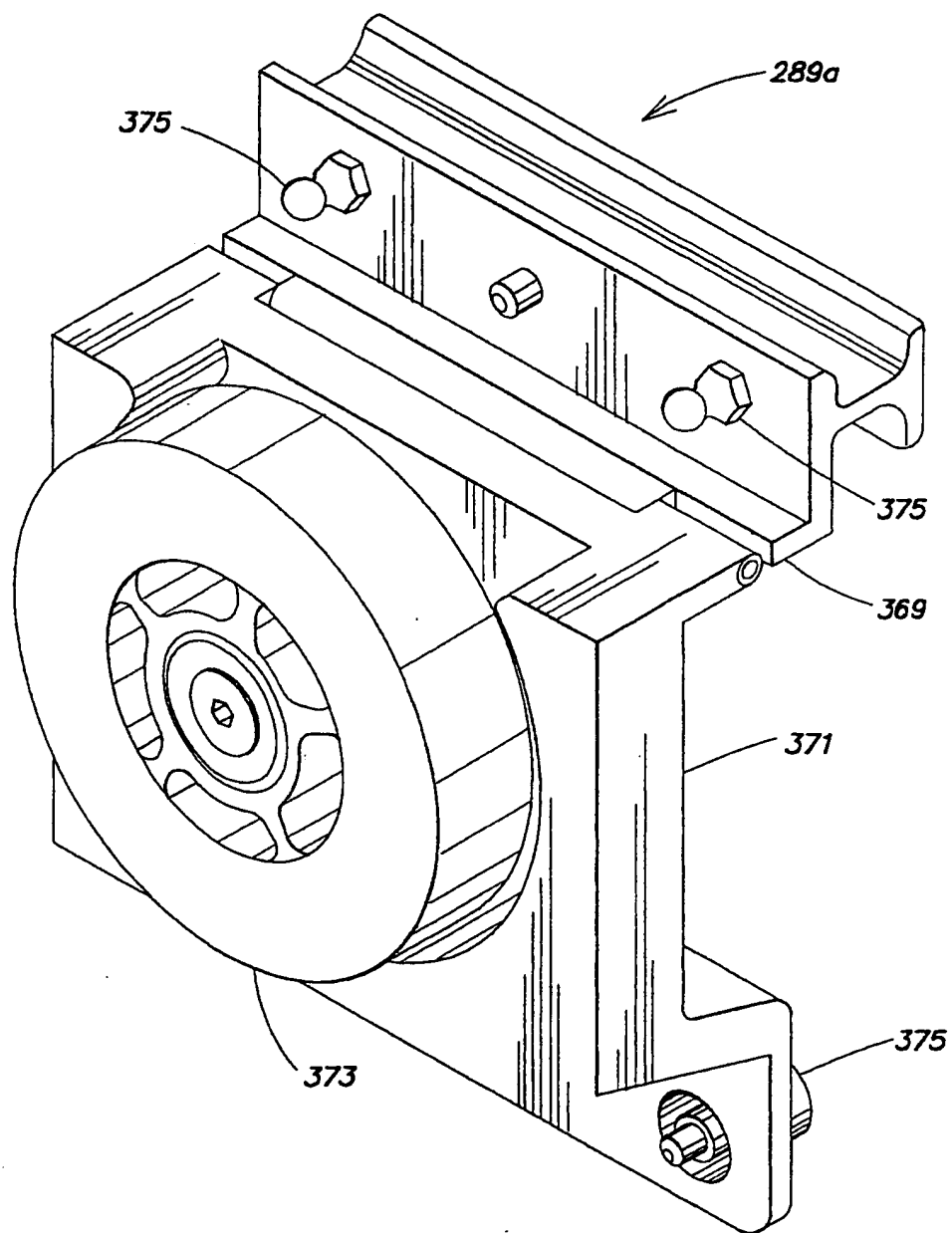
第 20 圖



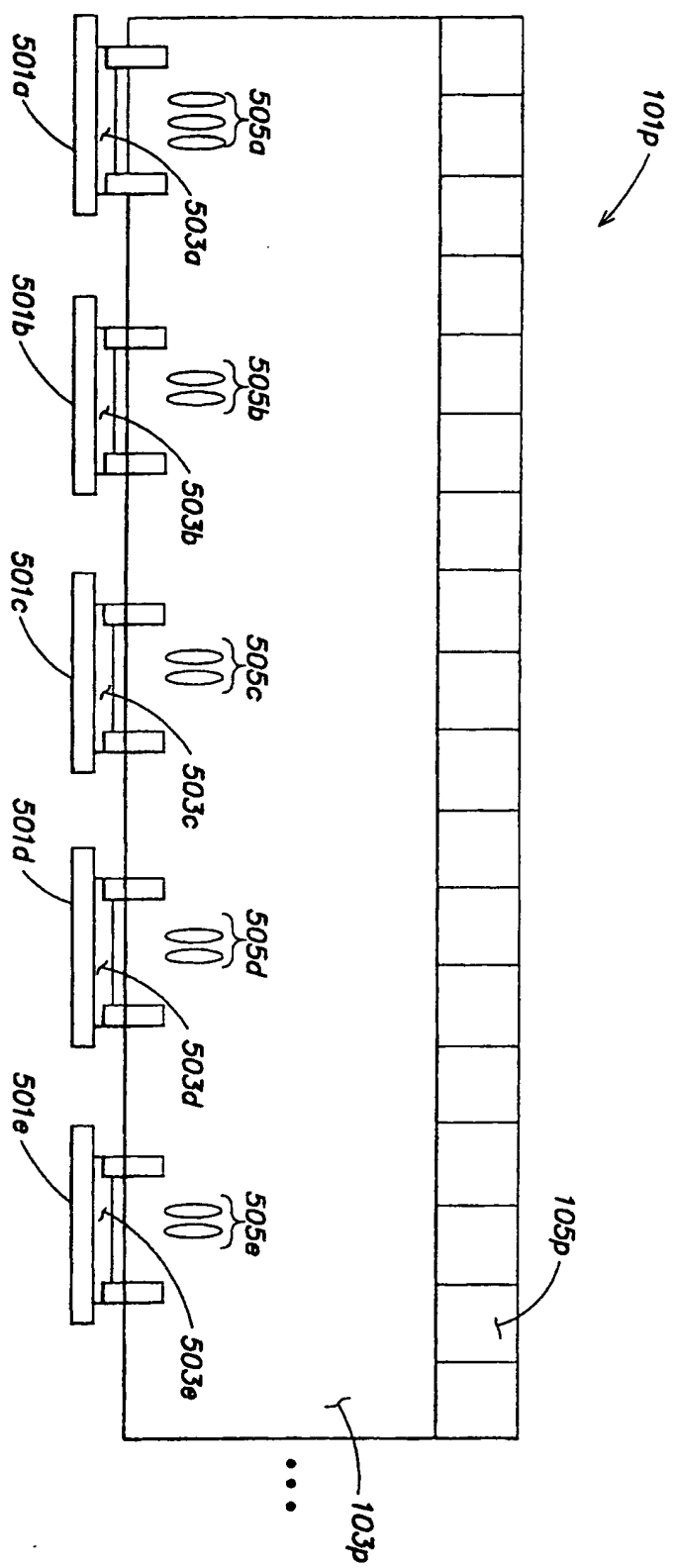
第 21 圖



第 22 圖

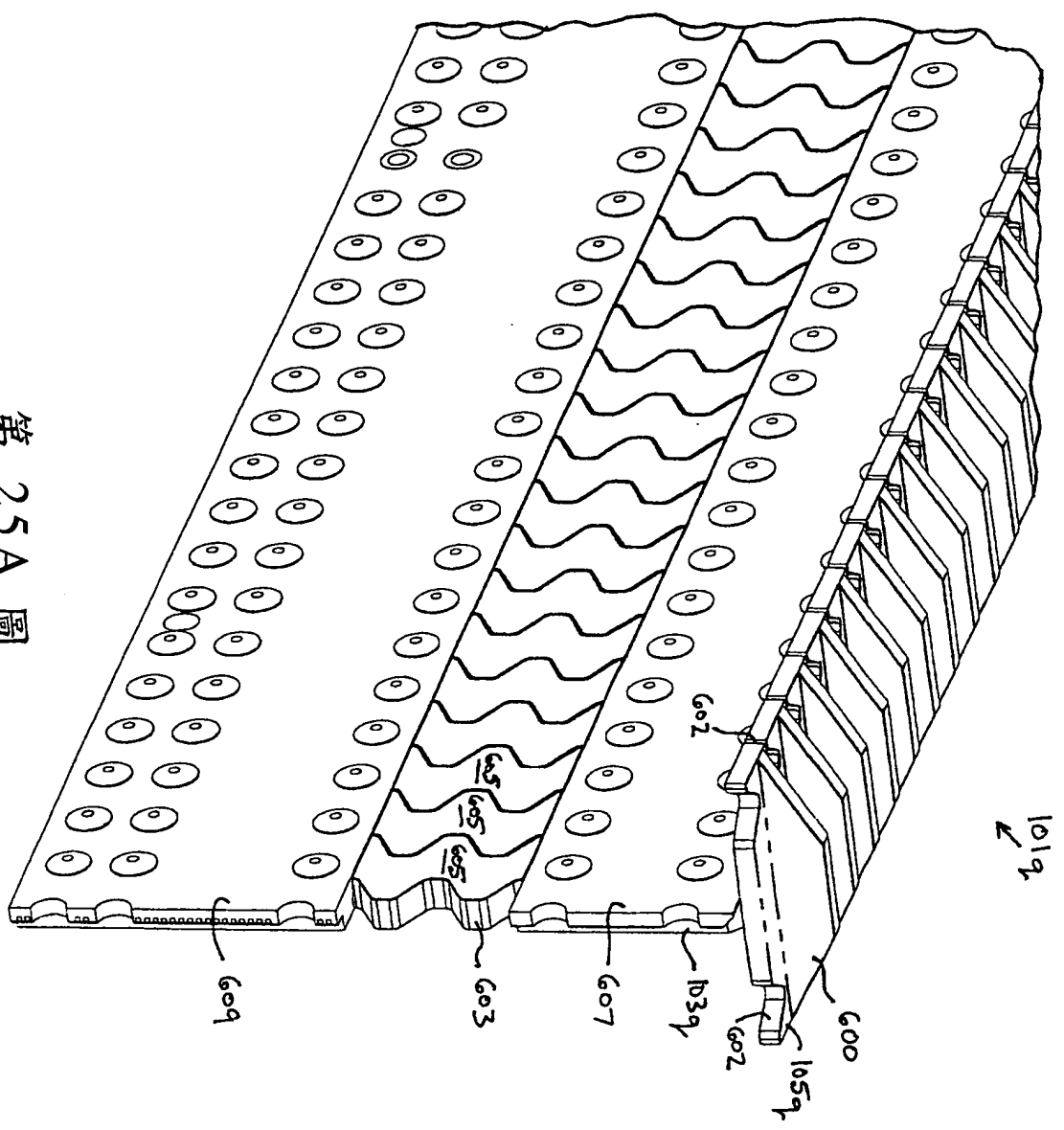


第 23 圖

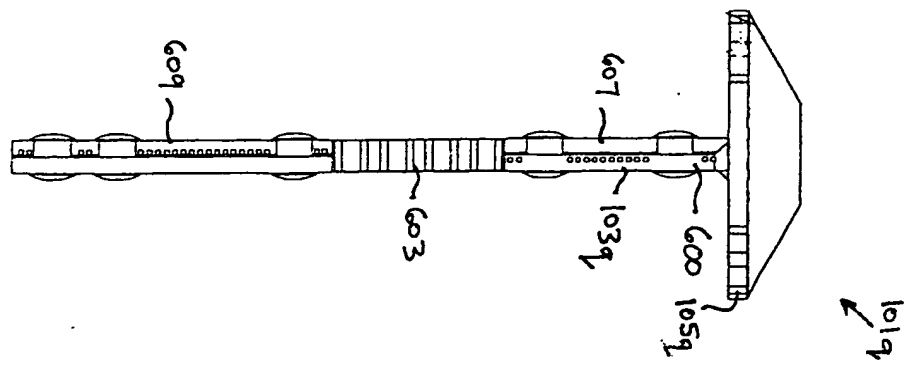


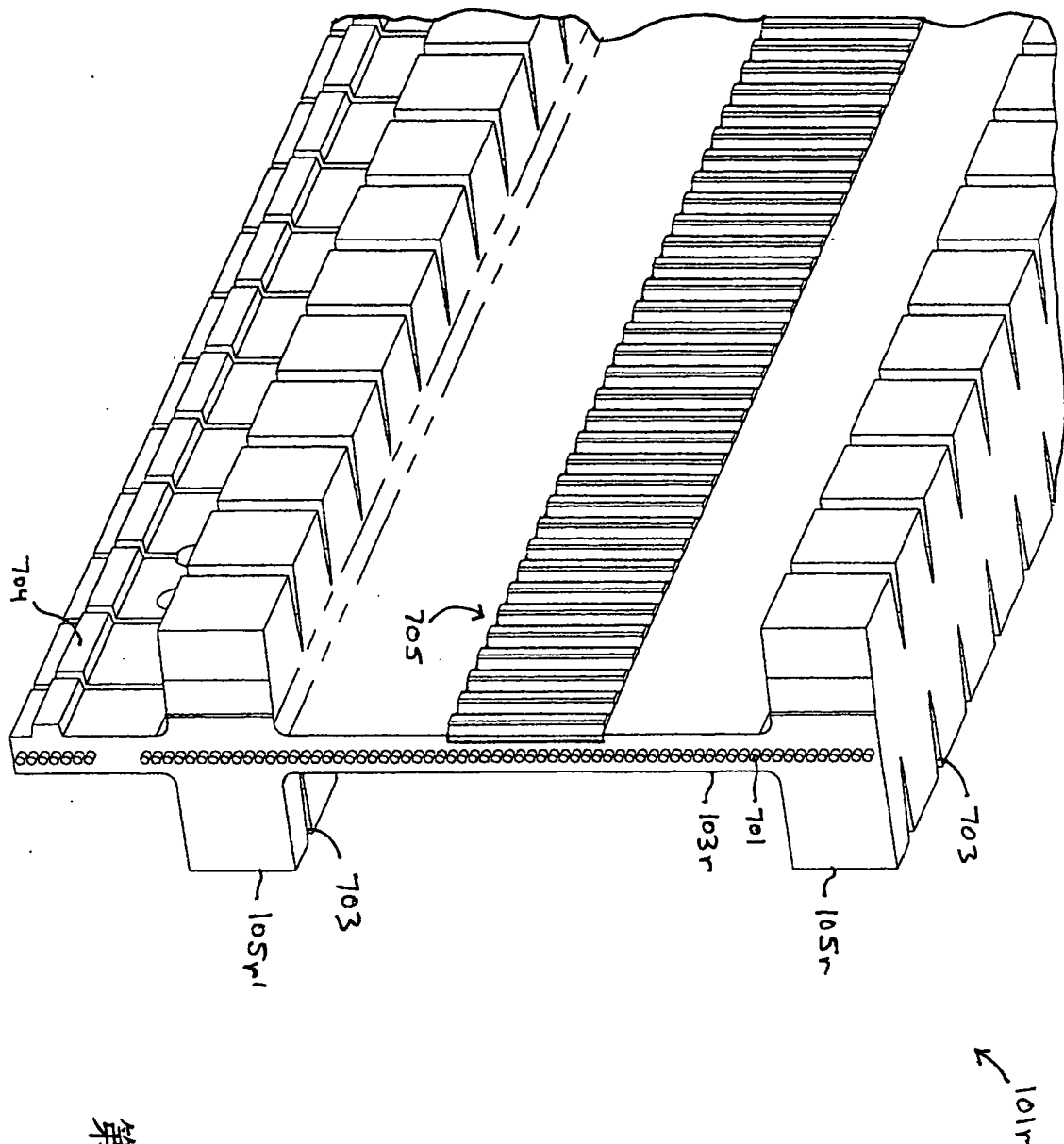
第 24 圖

第 25A 圖



第 25B 圖





第 26 圖

柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 1A 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

101a 帶狀件

103a 垂直部份

105a 水平部份

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

第 93101777 號專利案 99 年 4 月修正

將限制輪單元 291c 從限制輪單元 291c 所耦合之殼體段 271 移動，且接著更換該限制輪 355。限制輪 355 接著可藉由重新裝附限制輪單元 291c 至殼體段 271 而被帶回接觸該帶狀件。(例如，限制輪單元 291c 可經由固定件 353 脫離自/裝附至殼體段 271)。

本發明代表性支撐輪單元

第 23 圖係第 13B 圖之支撐輪單元 289 的一代表性具體實施例的立體圖，在第 23 圖中稱為支撐輪單元 289a。請參考第 23 圖，支撐輪單元 289a 包括一鉸接至一第二殼體部份 371 之第一殼體部份 369。一支撐輪 373 係可旋轉地耦合至第二殼體部份 371。第一與第二殼體部份 369、371 係適於耦合至支撐系統 269 的一殼體部份 271(如第 13A 圖內之殼體段 271 的第一開口 273，諸如經由大體上在第 23 圖中以元件符號 375 代表之一或多數螺栓、螺絲或其他固定件)。

在操作中，為支撐一利用支撐輪單元 289a 之帶狀件 101(未顯示)，支撐輪單元 289a 係耦合至一殼體段 271(如，在第 13A 圖殼體段 271 之第一開口 273 處)。因為第一與第二殼體部份 369、371 均耦合至殼體段 271，當該帶狀件旋轉時支撐輪 373 延伸進入該殼體段 271 且接觸及支撐該帶狀件 101 之水平部份 105 之第一側。可利用許多此種支撐輪單元，以在沿該帶狀件之其他位置支撐該旋轉的帶狀件。如果被支撐之帶狀件 101 在帶狀件 101 之垂直部份 103

拾、申請專利範圍：

1. 一種適用於在一半導體裝置製造設施中傳遞基材承載件之輸送帶系統，至少包含：

一帶狀件，係沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路，該帶狀件具有一垂直部份與一水平部份，該垂直部份適於支撐基材承載件，該水平部份從該垂直部份水平地向外延伸且適於支撐該帶狀件之重量，該帶狀件係適於：

在一水平面內為彈性且在一垂直面內為剛性；及

在該半導體裝置製造設施之該至少一部份中運送複數個基材承載件；及

至少一支撐輪，適於沿該帶狀件之該水平部份接觸且支撐該帶狀件。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，其中該等垂直與水平部份係由不同之料件形成。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之輸送帶系統，其中該水平部份至少包含複數個耦合至該垂直部份之水平段。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，其中該水平部份至少包含適於增加該帶狀件在一水平方向之彈性的複數個槽。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，其中該帶狀件至少包含：
- 一第一段，係具有：
 - 該適於支撐基材承載件之垂直部份；及
 - 該適於支撐該帶狀件之重量的水平部份；及
 - 一耦合至該第一段之第二段，且該第二段具有：
 - 一適於支撐基材承載件之垂直部份；及
 - 一適於支撐該帶狀件之重量的水平部份。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，其中該帶狀件至少包含該垂直部份，該垂直部份係具有一適於辨識該帶狀件的開始之第一特徵。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，更包含複數個剛性地耦合至該帶狀件之支撐件，各支撐件適於在該半導體裝置製造設施之該至少一部份中支撐與運送一基材承載件。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之輸送帶系統，其中該等複數個支撐件各至少包含一托架，該托架係適於藉由該基材承載件的一上凸緣支撐該基材承載件。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，更包含至少一驅動輪，該等驅動輪適於接觸該帶狀件且旋轉該帶狀

件，其中該至少一驅動輪至少包含適於在該垂直部份的一第一側上接觸該帶狀件之該垂直部份的一第一輪，及適於在該垂直部份的一第二側上接觸該帶狀件之該垂直部份的一第二輪，其中該第二側與該第一側相對。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，更包含至少一驅動輪，該等驅動輪適於接觸該帶狀件且旋轉該帶狀件，其中該至少一驅動輪至少包含適於當該帶狀件運動時被更換之至少一驅動輪。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，更包含至少一限制輪，其中該至少一限制輪至少包含適於沿該帶狀件之該垂直部份的一第一側上接觸該帶狀件之至少一第一輪，及適於沿該帶狀件之該垂直部份的一第二側上接觸該帶狀件之至少一第二輪，其中該第二側與該第一側相對。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，其中該至少一支撐輪至少包含複數個繞該帶狀件平均分佈之支撐輪。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，其中更包含複數個殼體段，係適於圍繞該帶狀件之至少一部份，而同時允許由該帶狀件運送基材承載件。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之輸送帶系統，其中至少一殼體段至少包含：

一第一開口，係適於當該帶狀件旋轉時允許該至少一支撐輪接觸且支撐該帶狀件；及

一第二開口，係適於當該帶狀件旋轉時允許至少一限制輪接觸該帶狀件且減少該帶狀件之側向運動。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之輸送帶系統，其中該至少一殼體段係適於當該帶狀件運動時允許該至少一限制輪與該至少一支撐輪被更換。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述之輸送帶系統，其中該至少一殼體段更包含：

一第三開口，係適於允許至少一驅動輪接觸該帶狀件且旋轉該帶狀件。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之輸送帶系統，其中該至少一殼體段係適於當該帶狀件運動時允許該至少一驅動輪、該至少一限制輪與該至少一支撐輪被更換。

18. 如申請專利範圍第 1 項所述之輸送帶系統，其中該帶狀件係適於運送單一基材承載件。

19. 一種適用於在一半導體裝置製造設施中傳遞基材承載件之輸送帶系統，至少包含：

一帶狀件，係沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路，該帶狀件具有一垂直部份與一水平部份，該垂直部份適於支撐基材承載件，該水平部份從該垂直部份水平地向外延伸且適於支撐該帶狀件之重量，該帶狀件係適於：

在一水平面內為彈性且在一垂直面內為剛性；

在該半導體裝置製造設施之該至少一部份中運送複數個基材承載件；及

連續地旋轉；及

至少一支撐輪，適於沿該帶狀件之該水平部份接觸且支撐該帶狀件。

20. 一種適用於在一半導體裝置製造設施中傳遞基材承載件之輸送帶系統，至少包含：

一帶狀件，係沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路，該帶狀件具有一垂直部份與一水平部份，該垂直部份適於支撐基材承載件，該水平部份從該垂直部份水平地向外延伸且適於支撐該帶狀件之重量；

至少一支撐輪，適於沿該帶狀件之該水平部份接觸且支撐該帶狀件；及

複數個剛性地耦合至該帶狀件之支撐件，各支撐件適於在該半導體裝置製造設施之該至少一部份中支撐與運送

一單一基材承載件。

21.一種適用於在一半導體裝置製造設施中傳遞基材承載件之輸送帶系統，至少包含：

一帶狀件，係沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路，該帶狀件具有一垂直部份與一水平部份，該垂直部份適於支撐基材承載件，該水平部份從該垂直部份水平地向外延伸且適於支撐該帶狀件之重量，該帶狀件適於在該半導體裝置製造設施之該至少一部份中運送複數個基材承載件；及

至少一支撐輪，適於沿該帶狀件之該水平部份接觸且支撐該帶狀件；

適於當該帶狀件運動時接觸該帶狀件且被更換之一驅動輪、一限制輪與該支撐輪中至少一者。

22.一種適用於在一半導體裝置製造設施中傳遞基材承載件之輸送帶系統，至少包含：

一帶狀件，係沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路，該帶狀件具有一垂直部份與一水平部份，該垂直部份適於支撐基材承載件，該水平部份從該垂直部份水平地向外延伸且適於支撐該帶狀件之重量，該帶狀件係適於：

在一水平面內為彈性且在一垂直面內為剛性；及

在該半導體裝置製造設施之該至少一部份中運送

複數個基材承載件；及

一支撐輪，適於沿該帶狀件之該水平部份接觸且支撐該帶狀件；

適於當該帶狀件運動時接觸該帶狀件且被更換的一驅動輪、一限制輪與該支撐輪中至少一者。

23. 一種適用於在一半導體裝置製造設施中傳遞單一基材承載件之架空式輸送帶系統，至少包含：

一帶狀件，係沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路，該帶狀件係適於：

在一水平面內為彈性且在一垂直面內為剛性；及
連續地旋轉；

複數個剛性地耦合至該帶狀件之支撐件，各支撐件適於在該半導體裝置製造設施之該至少一部份中支撐與運送一單一基材承載件；

適於接觸該帶狀件且旋轉該帶狀件之至少一驅動輪；

適於當該帶狀件旋轉時接觸該帶狀件且減少該帶狀件之側向運動的至少一限制輪；及

適於當該帶狀件旋轉時支撐該帶狀件之至少一支撐輪；

其中該至少一驅動輪、該至少一限制輪及該至少一支撐輪係各適於當該帶狀件在運動時被更換。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之輸送帶系統，其中該帶

狀件至少包含：

- 一適於支撐基材承載件之垂直部份；及
- 一適於支撐該帶狀件之重量的水平部份。

25. 如申請專利範圍第 23 項所述之輸送帶系統，其中該帶狀件至少包含：

一第一段，係具有：

- 一適於支撐基材承載件之垂直部份；及
- 一適於支撐該帶狀件之重量的水平部份；及
- 一耦合至該第一段之第二段，且該第二段具有：
 - 一適於支撐基材承載件之垂直部份；及
 - 一適於支撐該帶狀件之重量的水平部份。

26. 一種運送基材承載件之方法，至少包含：

以一帶狀件沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路，該帶狀件具有一垂直部份與一水平部份，該垂直部份適於支撐基材承載件，該水平部份從該垂直部份水平地向外延伸且適於支撐該帶狀件之重量，該帶狀件適於在一水平面內為彈性且在一垂直面內為剛性；

以至少一支撐輪沿該帶狀件之該水平部份接觸且支撐該帶狀件；及

以該帶狀件在該半導體裝置製造設施之該至少一部份內運送一基材承載件。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中該帶狀件至少包含：

一 第一段，係具有：

該適於支撐基材承載件之垂直部份；及

該適於支撐該帶狀件之重量的水平部份；及

一 耦合至該第一段之第二段，且該第二段具有：

一 適於支撐基材承載件之垂直部份；及

一 適於支撐該帶狀件之重量的水平部份。

28. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中該帶狀件至少包含該垂直部份，該垂直部份係具有一適於辨識該帶狀件的一開始之第一特徵。

29. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，更包含複數個剛性地耦合至該帶狀件之支撐件，各支撐件適於在該半導體裝置製造設施之該至少一部份中支撐與運送一基材承載件。

30. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中至少一殼體段至少包含：

一 第一開口，係適於當該帶狀件旋轉時允許至少一支撐輪接觸且支撐該帶狀件；及

一 第二開口，係適於當該帶狀件旋轉時允許至少一限制輪接觸該帶狀件且減少該帶狀件之側向運動。

31. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中運送基材承載件至少包含運送單一基材承載件。

32. 一種在一半導體裝置製造設施中運送單一基材承載件之方法，至少包含：

以一帶狀件沿該半導體裝置製造設施之至少一部份形成一封閉迴路，該帶狀件適於在一水平面內為彈性且在一垂直面內為剛性；

剛性地耦合複數個支撐件至該帶狀件，各支撐件適於在該半導體裝置製造設施之該至少一部份中支撐與運送一單一基材承載件；

以至少一驅動輪接觸該帶狀件，其中該驅動輪適於旋轉該帶狀件；

以至少一限制輪接觸該帶狀件，其中該限制輪係當該帶狀件旋轉時適於減少該帶狀件之側向運動；

以至少一支撐輪接觸該帶狀件，其中該支撐輪係當該帶狀件旋轉時適於支撐該帶狀件，其中該至少一驅動輪、該至少一限制輪及該至少一支撐輪係各適於當該帶狀件運動時被更換；及

當以該帶狀件運送單一基材承載件時，連續地旋轉該帶狀件。

33. 一種適用於在一半導體裝置製造設施中運送基材之設

備，至少包含：

一 帶狀件，係適於在一水平面內為彈性且在一垂直面內為剛性，且在該半導體裝置製造設施之一部份內運送一或多數基材，該帶狀件包括：

一 適於支撐一或多數基材之垂直部份；及

一 從該垂直部份水平地向外延伸且適於支撐該帶狀件之重量的水平部份；及

至少一支撐輪，適於沿該帶狀件之該水平部份接觸且支撐該帶狀件。

34. 如申請專利範圍第 33 項所述之設備，其中該垂直部份與該水平部份中至少一者至少包含不鏽鋼、聚碳酸酯、碳石墨、玻璃纖維、鋼強化聚氨酯、碳纖維或聚乙烯。

35. 如申請專利範圍第 33 項所述之設備，其中該帶狀件包括一增加該帶狀件之對稱性彎曲的附加水平部份。

36. 如申請專利範圍第 35 項所述之設備，其中該附加水平部份係位於靠近該帶狀件的一底部。

37. 如申請專利範圍第 33 項所述之設備，其中該垂直部份包括表面特徵，係適於啮合一驅動輪之表面特徵。

38. 如申請專利範圍第 37 項所述之設備，其中該垂直部份

之該等表面特徵至少包含齒件。