

(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  
 美國 2001年07月16日 60/305,980 有 無 主張優先權

有關微生物已寄存於: 寄存日期: , 寄存號碼:

## 五、發明說明(2)

上述類型的系統係與微粒尺寸有關，其中該微粒尺寸係由低於0.02微米至大於200微米的範圍。具有這些尺寸的微粒對於半導體的處理上係極具危險性，因為在製造半導體裝置，係採用微小幾何形狀。今日所使用的先進半導體處理方法係採用半微米及更小的幾何形狀。具有大於.01微米尺寸的不當污染微粒係會大大地影響到具有1微米幾何形狀的半導體裝置。當然，現今研究及實驗室發展的研發係趨向於愈來愈小的半導體處理幾何形狀，其尺寸係接近0.1微米甚至以下。在未來，幾何形狀係會愈來愈小，因此，愈來愈小的污染微粒及分子污染物將會變成關鍵所在。

SMIF艙體大體上係包含一艙門，其係與一艙殼相配合，以提供一可使晶圓儲存及運輸之密封環境。已知有一種所謂的"底部開口"型艙體，其中該艙門係水平地配置在艙體底部，且該晶圓係支撐在一匣體中，而該匣體接著係支撐在艙門上。亦已知提供一種正面開口制式艙體，或稱之為FOUPs，其中艙門係垂直配置，且晶圓不是被支撐在一安裝於艙殼內部之匣體中，便是被支撐在安裝於艙殼內部之殼套中。

在半導體晶圓之製造期間，該SMIF艙體係用以將工件輸送於晶圓室之各個工具之間。這些工具係包括用以在晶圓上形成積體電路圖樣之處理工具、用以測試晶圓之測量工具、用在一個或數個SMIF艙體中搜尋且重新排配晶圓之搜尋器，以及用以大量儲存SMIF艙體之儲存器。這些工具通常係以兩種型式之其中一種型式配置在一晶圓室中，亦

## 五、發明說明(3)

即一種隔室與凹槽型式或一種球室(ballroom)型式。在隔室與凹槽型式中，只有包括工件I/O埠之工具前端係保持在第1級或更高級的潔淨室環境中。在球室型式中，工具係依照其所執行之操作方式而群集配置，且整個工具係保持在第1級或更高級的潔淨室環境中。

在晶圓室中之工具係包括一前端界面，在此界面中係裝設有輔助及監視該晶圓及其他工件在艙體與工具之間運輸的元件。一習知的前端單元20係顯示在圖1及2中。該單元20通常係由一工具製造商所組構完成，然後再運送至一晶圓室，其包括正方形或長方形之外殼22，該外殼係連接至一工具之正面。一前端單元20通常係包括一安裝在外殼中之工件處理機器手臂24，此機器手臂24係可以進行 $r$ 、 $\theta$ 、 $z$ 軸運動，以在工件載器、工具及其他前端元件之間傳送工件。機器手臂通常係藉由平準螺絲而安裝在外殼中，在單元20設置且連結至一工具之後，該平準螺絲便可調整機器手臂的平整度。

除了機器手臂24以外，前端單元20通常還包括一個或多個預準器26，其係用以執行晶圓中心確認、缺口定向以及索引記號讀取之操作。預準器26係藉由平準螺絲而螺合至外殼22，在單元20設置且連結至一工具之後，該平準螺絲便可以調整預準器之平整度。

前端單元20尚包括一個或多個下載埠總成28，其係用以收納一工件載具，打開該載具，然後將工件呈送至機器手臂，以在載具、預準器與工具之間輸送該工件。就300毫米

## 五、發明說明( 4 )

晶圓處理而言，一垂直定位骨架，通稱為一盒打開器-下載器標準界面(或"BOLTS"界面)，係已由半導體設備及材料國際協會("SEMI")所發展出來。該BOLTS界面係連結至一工具之前端，或者係構成該工具前端的一部分，並且提供標準安裝點來使一下載埠總成連結至工具。名稱為"傾側及卸載之下載埠界面對準系統"之美國專利第6,138,721號(Bonora等人)係揭露一種系統，其係用以將下載埠總成調整至相鄰於一BOLTS界面之適當位置，然後將下載埠總成連結至該界面。此專利係讓渡給本發明之申請權人，且其內容在此援引為參考。

當機器手臂24、預準器26以及下載埠總成28已安裝至外殼22時，該前端單元20便可以運送至晶圓室，並且與晶圓室之一工具相連結。在適當地牢固該工具之後，前端元件便可以藉由平準螺絲而整平於外殼22中，然後便可設定該機器手臂於下載埠總成之間運輸工件時所需要設定之拾取及卸載位置。針對在工具前端之機器手臂來設定各個不同拾取及卸載位置的系統，係揭露在名稱為"自行設定式機器手臂"之美國專利申請第09/729,463號中，此申請案係讓渡給本案申請權人，且其內容在此援引為參考。一旦機器手臂位置已設定完成，便可將側板連結至外殼22，以將外殼密封而阻隔周圍環境。

如上所述，習知工具前端係包括複數個分開且獨立的工件處理元件安裝在一組裝之外殼中。該外殼係包括一結構骨架，其係螺合、建構或焊接在一起，且複數個面板連結

## 五、發明說明(5)

至該骨架。在外殼組裝完成之後，前端元件係連結至各個面板。習知前端之一缺點係在於，整體系統之公差裕度係由每一骨架構件、面板及元件之連接部分所共同合成。其結果便係組裝成之前端元件具有相當差的對準性，而需要相對於彼此來加以調整至適當的位置。機器手臂亦必須相對於元件之相對位置來加以調整，使前端元件可以彼此相互作用。在每次針對一個或數個前端元件進行調整時，便必須進行上述之對準及設定程序。

習知技術之另一缺點係在於，前端元件通常係由不同的供應商所製造，每一元件皆具有其各自的控制器及連繫架構。在組裝前端元件之後，必須採取可使每一元件之控制器可以彼此相連繫且元件之間可以彼此相互作用之步驟。不同的控制器亦會使維修工作複雜化，並且使前端增加零件及電氣連接件。再者，尤其針對球室型式，習知的前端單元係會在成本相當昂貴之第1級潔淨室環境中佔據相當大的空間。

### 發明概要

因此，本發明之一優點係將所有前端元件整合在一單一單元中。

本發明之另一優點則係針對所有前端元件而提供一共同、精確的資料。

本發明之另一優點係減少安裝表面之數量，進而增加了元件增添或移除時之對準精確度以及可重複性。

本發明再一優點係以一種已知且相對於彼此具有可重複

## 五、發明說明(6)

性之方式，來安裝所有的前端元件。

本發明又一優點係減少在一工具前端所使用之零件數量，同時保有在現今前端工具中所需要的功能性。

本發明再一優點係提供一單一前端控制器，以控制所有前端的操作。

本發明之另一優點係可以免除工具製造商組裝前端元件的需要。

本發明之另一優點係可大大地避免設定工件處理機器手臂之工件拾取及卸下位置的需要。

本發明又一優點係可減少前端元件所佔據之面積。

本發明再一優點係可藉由減少贅餘的機械及電子硬體而降低製造成本。

本發明之另一優點係可利用在下載埠總成入口下方的空間。

相較於習知設計，本發明之另一優點係可增加工件處理機器手臂之垂直行程。

本發明再一優點係可提供工件在相鄰工具之間的密封性輸送，而不需要將工件輸送回到載具。

本發明之另一優點係在工具內部出現不當環境的情況下，可將前端加以密封以防止滲漏。

這些及其他優點係可由本發明所提供，在一較佳實施例中，其係關於一種在一工具前端之工件處理及/或檢查之整合系統。此系統包含一具有整體結構之剛硬構件，諸如一金屬板體，其係安裝至一與半導體製程有關之工具的正面

## 五、發明說明(7)

。在包含一板體之實施例中，該板體係可藉由一夾置在板體與工具之間的骨架而螺合至該工具。

已往安裝於一工具前端之外殼的元件，係皆以相對於彼此成固定且可重複的位置來安裝在板體上。在一較佳實施例中，安裝至板體之元件係包括一對下載埠總成，其係固定式地螺合至板體之一前表面。下載埠總成係用以收納一工件載具，打開該載具，然後將載具中之工件呈現出來，以在載具與工具之間來輸送該工件。一對預準器係用以辨識工件之中心，將工件之缺口定位在適當的方位，以及讀取在工件上之索引記號。在一較佳實施例中，預準器係包括一緩衝槳板，其可以緩合該工件，以增加預準器及前端系統的整體產能。該板體最好還包括一工件處理機器手臂，其可以垂直平移至板體之後表面。該機器手臂係用以在下载埠總成、預準器以及工具之間來輸送工件。依照本發明之前端系統尚可包括一單一控制器，以控制及協調每一前端元件之操作。

將前端元件整合在一單一板體上，係可大大地降低前端系統之製造公差，並且提供前端元件相對於彼此之位置的精確度及可重複性。藉此，可大大地減少當安裝或修改前端系統時所需要進行的調整工作。此外，相較於習知前端系統，本發明前端系統中之零件數量係可減少，但仍能保有習知系統的所有功能。再者，將元件整合在一單一板體上，係可以減少組合在一起之前端與工具的整體佔據面積。

在前端系統中之每一元件係由一單一控制器來加以監控

## 五、發明說明( 8 )

。習知前端元件係由不同的元件供應商所製造，每一元件皆具有各自的控制器。提供一由單一控制器所控制之整合前端系統，係可大大地簡化整體系統之軟體控制。此外，使用一單一控制器係可減少前端操作所需要的零件及電纜佈線的數量。這使得系統控制可以很容易來安裝及維修。

### 圖式之簡單說明

本發明現將參考圖式來加以說明，其中：

圖1係習知技術之前端總成的立體視圖；

圖2係習知技術之前端總成的俯視圖；

圖3係本發明之前端系統的正面立體視圖；

圖4係本發明之前端系統的背面立體視圖；

圖5係本發明之前端系統及一工具之立體分解視圖；

圖6係本發明之前端系統連結至一工具的立體視圖；

圖7係本發明之前端系統的左側視圖；

圖8係本發明之前端系統的背面立體視圖，其包括一依照另一實施例之埠門；

圖9係一端部作用器之俯視圖，其中該端部作用器係包括一用以描測在一載具中之工件的感應器；

圖10係本發明之前端系統之另一實施例的背面立體視圖；

圖11係圖10所示之本發明另一實施例的俯視圖；

圖12係本發明又另一實施例之前端系統的立體視圖；以及

圖13係圖12所示之本發明又另一實施例之前端系統的放大立體視圖。

### 詳細說明

## 五、發明說明(9)

本發明現將參考圖3-13來加以說明，整體而言，本發明係關於一種在一工具前端之工件處理及/或檢查的整合系統。本發明之較佳實施例係使用於300毫米半導體晶圓製造。然而，應瞭解的是，本發明亦可以使用於半導體晶圓以外之工件製程中，諸如網版、平面顯示器及磁性儲存碟片，且本發明亦可以使用在大於或小於300毫米之工件製程中，諸如200毫米及150毫米。再者，雖然本發明最好係配合一SMIF系統來操作，然而應瞭解的是，本發明亦可以與其他的工件運輸系統配合操作。

現請參照圖3-8，其中顯示依照本發明之一前端系統100。在本發明之一實施例中，前端系統100係包含一板體102，該板體102係可使一對下載埠總成104、一對預準器106及一工件處理機器手臂108連結於其上。尚提供一控制器109，以控制及協調該下載埠總成104、預準器106及機器手臂108的操作。

板體102係安裝在一與半導體製程相關之工具的正面。如前所述，此類工具係包括用以在半導體晶圓上形成積體電路圖樣之處理工具、用以測試晶圓之各種特性之測量工具、以及用以大量儲存工件載具之儲存器，但不以此為限。在此其中，一工具亦可以僅係一機殼，其可以使工件在一封閉空間中於板體背面上進行處理，此將在下文中說明。舉例來說，本發明之前端系統100係可以包含一尋搜器，以在一個或多個載具中排配及輸送工件。或者，本發明之前端系統100亦可包含一單獨的預準器。在搜尋器及單獨預準

## 五、發明說明( 10 )

器的實施例中，工件操作係可以完全由前端系統100來進行，但可板體連結於其上之封閉工具則係提供一封閉、潔淨的環境來進行工件的處理。在本發明之實施例中，板體係可視為工具的一部分。在本發明之其他實施例中，板體亦可以連結至工具，但其應視為與工具分離的元件。

如圖5及6清楚地顯示，板體102係經由一骨架110而連結至一工具107，其中該骨架110係包圍該板體102之外側周邊。在較佳實施例中，板體102係螺合至骨架110，且以一第一合成橡膠密封件105插置在板體102與骨架110之間，然後該骨架110便螺合至工具107之正面，且以一第二合成橡膠密封件105插置在骨架110與工具107之間。骨架110可具有側板111，以密封住該骨架110。在一較佳實施例中，板體102係連結至骨架110之正面。然而，在其他實施例中，該板體102與側板111之位置係可以有所變化，以使板體102可定位成大致垂直於工具107之正面。

一旦連結至工具之後，在包圍板體102外側周邊之板體102、骨架110及工具107之間便可以形成氣密式密封。一般而言，在工具前端內部之壓力係保持在高於包圍工具107及前端之大氣壓力值，使得任何空飄微粒或污染物可以經由任何開口而由工具前端吹出。然而，工具有時會在不適當的環境中操作，諸如在一純氮氣環境中，此時便需要完全密封該工具前端，以抵抗包圍該前端及工具之環境。由安裝至工具107之板體102與骨架及密封件所構成之平坦界面，相較於習知前端設計，其係更容易達成密封的目的。

## 五、發明說明 ( 12 )

係安裝至一相同結構的單一層體。在一晶圓室中之工具係具有不同的尺寸，且板體102之尺寸亦需要定製，以配合該板體102欲連結之工具107。

在圖3-8所示之實施例中，一對下載埠總成104係固定式地螺合至前表面112，以接收一工件載具，打開該載具，然後將工件置入載具中，以在載具、預準器106及工具107之間運輸該工件。下載埠總成104皆係由兩個分別安裝至板體102之次總成所構成。第一次總成係安裝至前表面112，且包含一可以與載具門相配合且可移開載具門之推進板次總成。第二次總成係安裝至後表面114，且包含一可以與載具門相配合且可移開載具門之埠門次總成。雖然以下將僅針對一個下載埠總成104來加以說明，然而以下之說明係同時適用於兩個下載埠總成104。

為了在一載具與工具107之間運輸工件，載具係手動地或自動地裝載在一推進板次總成之艙體推進板116上，使載具之前表面係面向埠門次總成之埠門118的前表面。埠門118係一對門鎖鑰匙，其係可以被收納在安裝於載具門中之門門鎖總成中之對應的一對凹槽中。在一載具門中用以收納且操作此類門鎖鑰匙之門門鎖總成的一個實例，係揭露在美國專利第4,995,430號(Bonora等人)中，其名稱為"具有改良門鎖機構之可密封的可運輸容器"，此專利係讓渡給本案申請權人，其內容在此援引為參考。除了可使載具門由載具外殼脫離以外，門鎖鑰匙之轉動尚可將鑰匙鎖定在其各別的載具門凹槽中，藉此將載具門結合至埠門。通常係提

## 五、發明說明 ( 14 )

動驅動器122，以將該載具門與埠門轉向側邊而大致垂直板體102。圖中所示之線性滑座以及旋轉驅動器設計係一種習知的結構，且該線性滑座係可包含一馬達及一凸輪或一導螺桿，且該旋轉驅動器可以係一齒輪馬達。

在載具門與埠門遠離下載埠之後，機器手臂108便可以在工具前端內部來傳送工件，而不會受到已固定之載具門與埠門的妨礙，此將在下文中說明。一旦在工具中已操作一批工件且該工件已經返回到載具之後，控制器便會再次地致動該驅動器122及滑座121，以將門推回至下載埠，之後，該載具門便會被傳送回到該載具。

可以瞭解的是，該載具門及埠門係可以向後移動遠離下載埠而到達不會妨礙到機器手臂108之工件輸送操作的其他位置，以取代將其旋轉至側邊。舉例來說，如圖8所示，一旦藉由一水平線性滑座121來將其向後推離下載埠之後，該載具門及埠門便可以藉由一垂直驅動器而向上升高，其中該水平驅動器係安裝在該垂直驅動器上。此外，在本發明其未包括預準器或其他低於下載埠總成之元件的實施例中，載具門及埠門係可以先向後移動離開下載埠，然後再向下降低而離開下載埠。亦可嘗試將載具門及埠門向下移動一段足夠的距離，使得機器手臂108可以進入至一開口，其中該開口係低於該推進板總成但高於已降低之載具門及埠門。此一實施例亦可以與位在前表面112上之成對的預準器106配合操作，此將在下文中說明。

在一較佳實施例中，兩下載埠總成104係以並排配置於一

## 五、發明說明 ( 15 )

固定且已知位置的方式，而螺合至板體102，其中該下載埠總成之位置係位在距離地面900毫米之SEMI標準高度上。在另一實施例中，其亦以可僅具有一單一下載埠，或者係具有兩個以上的下載埠。再者，一個或多個下載埠總成係可以安裝在高於或低於900毫米之高度上。舉例來說，下載埠係可以彼此疊置，以減少在板體上所佔據的面積。此一疊置型式係可以藉由增加機器手臂108之垂直行程來達成，此將在下文中說明。在板體102之前表面112上係可進一步提供一儲存架(未顯示)，以使一操作員可以手動地放置及暫存一載具。

一旦載具門與載具外殼分離且移入及移出下載埠之後，在載具中之工件便可以由機器手臂108來傳送。機器手臂108係安裝至板體102之後表面114，且位在下載埠正下方的側邊，而可以沿著Z軸平移。由於固定式地安裝而可以在板體102上平移，該機器手臂108便可以相對於板體102而藉由一精確且可接受的運動來進行垂直移動。

如業界所習知的，一導螺桿(未顯示)係可安裝在板體102之一軌道123上而延伸至下載埠那一側，此導螺桿係安裝至一驅動機構之電樞，其中該驅動機構係諸如由控制器109所控制之無刷多極馬達。一匣體(未顯示)係安裝在導螺桿周圍，使得該導螺桿在由驅動機構所轉動之後，可以沿著Z軸來驅動該匣體。驅動機構及/或導螺桿係可包括一編碼器及/或其他習知的感應裝置，以偵測導螺桿之位置以及轉動角度。相較於習知由底板向上延伸而連結機器手臂之桅桿式機

## 五、發明說明 ( 16 )

器手臂，安裝可以在軌道123上垂直平移之機器手臂，係可以潛在地增加機器手臂108之Z行程。

一支柱124係固定地螺合於匣體且與匣體一種平移，其中該匣體係位在板體102上之軌道123中。由於機器手臂108之Z行程安裝位置係位在下載埠總成正下方，因此係支柱係向上呈一彎角度，其中該角度係使在最低的Z高度上，該機器手臂108可以將工件傳送至預準器106之最低位置，並且在最上方之Z高度上，機器手臂108係可將工件傳送至下載埠總成104。支柱124亦朝向板體中心而向內呈一彎角，使得機器手臂108之轉動軸大體上係置中於兩下載埠總成104之間。應瞭解的是，垂直驅動器係可安裝在板體102之中心，而非安裝在板體102之側邊，在此例中，支柱124將不會向內呈一彎角。

機器手臂尚包括一第一臂部126及一第二臂部128，其中該第一臂部126係可轉動式地連接至支柱124的上方端部，而第二臂部128則係可轉動地連結至第一臂部126。第一臂部126係藉由軸承來安裝，使其可以在支柱124上於一垂直於支柱124之Z軸行程的第一X-Y平面上轉動。第二臂部128係藉由軸承來安裝，使其可以在第一臂部126上於一平行於第一X-Y平面之第二X-Y平面上轉動。第一臂部126及第二臂部128最好係由一種重量輕、耐磨損且具有較低放氣特性之金屬所製成，諸如具有一陽極電鍍修整表面之鋁。工件處理機器手臂108之操作係由控制器109所控制。應瞭解的是，依照本發明之系統亦可以採用習知的機器手臂運輸裝

## 五、發明說明 ( 17 )

置來輸送工件。此類機器手臂系統係包括雙臂式機器手臂、線性滑座機器手臂、一種所謂"蛙腿"連桿型機器手臂以及一種六軸式工業用機器手臂。上述每一種機器手臂系統乃係業界所習知的。

工件處理機器手臂108亦包括一工件支撐工具，諸如一端部作用器130，其係可樞轉式地連結至第二臂部128其相反於第一臂部126之端部。該端部作用器130係以一位在第二臂部128上之安裝點為中心而在一平行於第一及第二X-Y平面之第三X-Y平面上樞轉。在一較佳實施例中，端部作用器130係可包括一對獨立致動的槳板，以平行處理該工件。一種平行處理工件之系統係揭露在美國專利申請第09/547,551號(Babbs等人)，其名稱為"用於平行處理工件之系統"，此案係讓渡給本案之申請權人，其內容在此援引為參考。在此一實施例中，機器手臂108係包括一種雙槳端部作用器，此作用器係包括一可轉動式地連結至第二臂部128之一端部的下方槳板，以及一可轉動式地連結至下方槳板之上方槳板。依照此一實施例之工件處理將在下文中說明。在此應瞭解的是，該端部作用器130亦可包含一單一槳板。

在一實施例中，第一臂部126、第二臂部128以及端部作用器130之樞接位置，係藉由控制器109及機械式連桿之組合而相對於彼此來加以控制，使得端部作用器130之下方槳板係無法沿著徑向輻射方向而由支柱124上之第一臂部126轉動之Z軸上來移動。在另一實施例中，機器手臂及端部作用器係可被控制而依照一種業界習知之所謂的"路徑計畫規

## 五、發明說明 ( 18 )

則"來移動。應瞭解的是，在其他實施例中亦可以嘗試其他的機器手臂運動。

為了輸送工件，端部作用器130係在欲輸送工件的下方水平地移動，然後向上移動(因為匣體係跨置在導螺桿上)，而將工件傾倒在其靜置位置上。如業界所習知的，該端部作用器130係可包括邊緣抓持部，以支撐該工件之邊緣。在端部作用器與預準器之間輸送工件的期間，該邊緣抓持部之位置係設置在不會妨礙到預準器106之邊緣抓持部(以下將說明)的位置上。或者，端部作用器130可以係一種板片型端部作用器，以將工件支撐在其底部表面。在此類實施例中，一真空吸力源(未顯示)係可以連結至板體102或與板體102隔開，其係會產生連通於工件處理機器手臂之負壓，此負壓係經由可撓性真空管體而傳送至端部作用器板片之表面。在啟動真空吸力源之後，一負壓會形成在端部作用器板片之表面上，而產生一可穩固地吸住工件之吸力。一具有習知構造之真空感應器(未顯示)係位在機器手臂上，且與真空吸力系統相連結，以偵測一工件何時與端部作用器相銜接，並且可限制空氣通過真空管體的拉力。應瞭解的是，本發明並非侷限於上述之端部作用器，其亦可以採用各種不同的端部作用器，只要該端部作用器可以拾取及卸下工件即可。

一種適用於本發明之工件處理機器手臂之實例，係傳統的AXYS-407系列機器手臂，其可由加州佛里孟特市之Asyst科技公司所購得，此機器手臂係可加以改裝而包括支柱124

## 五、發明說明 ( 19 )

。然而，應瞭解的是，本發明之實施例係可以與各種系統相配合，其中該系統係能將工件由一工作站上之載具中吸取然後將工件重新放置於一適當位置。

下載埠總成104或機器手臂108係可以執行工件測描操作，以決定工件在載具中之位置及/或檢查橫插及重疊的工件。在本發明與一埠門配合之實施例中，其中之埠門係在與一載具門結合之後會向外旋擺，或者在本發明其包括一可以向上、向下或向側邊移動之埠門的實施例中，工件測描係藉由機器手臂108來達成。在此一實施例中，一種具有習知結構之光學感應器係安裝於端部作用器130上。為了測描該工件，在載具門及埠門由下載埠移開之後，在板體102中之導螺桿便可轉動，以將端部作用器130沿著Z軸由載具之頂部移動至底部，或者反之亦然，且在其移動時，以感應器來掃描該工件。如圖9所示，感應器125係可安裝在端部作用器130之最前端127，以將一光束由一端梢傳送至另一端梢。在此實施例中，感應器125可以係一種習知的中斷-光束型感應器。當端部作用器130垂直移動時，光束係會由一工件W所阻斷，使得在完成工件正面的垂直行程之後，便可以知道每一工件在載具中之位置。當光束被中斷時，該端部作用器130之位置以及光束中斷時間，將可以指出橫插及重疊的工件。

在圖9所示之實施例的另一種變化實施例中，感應器125係可安裝於端部作用器130的背面。在此一實施例中，端部作用器130係轉動180度以進行工件測描，使得該端部作用

## 五、發明說明(20)

器其包括感應器之背面係面向載具。依照此實施例之感應器係可包括一傳送器，其係發出一光束而由工件之邊緣反射回到一位在感應器中之接收器。應瞭解的是，在其他實施例中，此類反射型系統亦可以包括在端部作用器130之正面，且針對圖9所說明之中斷光束型感應器亦可以包括在端部作用器130之背面。亦可嘗試採用其他習知的偵測架構，以測描該工件以及偵測橫插及重疊的工件。

在本發明其包括一可以移入工具然後垂直向上或向下移動之埠門的實施例中，晶圓測描亦可以藉由一種具有習知結構之光學感應器來達成，其中該光學感應器係連結至指部，其中該指部係安裝在埠門之頂部(在門係向下移動的狀況)或者係安裝在埠門底部(在門係向上移動的狀況)。在此一實施例中，工件係藉由安裝在指部上之感應器來加以測描，其中當埠門向上或向下移動時，該指部係可延伸至載具中。有關感應器及指部的細節，以及可隨著埠門及載具門向上或向下移動來測描工件之其他實施例，係揭露在名稱為"晶圓測描系統"之美國專利第6,188,323號(Rosenquist等人)中，此專利係讓渡給本案申請權人，其內容在此援引為參考。

將下載埠總成104以900毫米之高度直接螺合至板體102之前表面112，係使得在前表面112上之下載埠總成104下方的空間，能夠供其他額外的元件來使用。依照本發明之一較佳實施例，一對預準器106係螺合至板體102之前表面112的固定位置上，且該位置係位在下載埠總成104下方。所提供

## 五、發明說明( 24 )

。一攝影機亦可安裝在端部作用器上，或者係安裝在機器手臂上，或者係安裝在系統中，以讀取該ID記號。

應瞭解的是，在其他實施例中，一般包括在工具前端中之其他各種不同元件，亦可以固定式地安裝於板體102。舉例來說，工具前端通常包括一風扇/過濾器單元，以將潔淨空氣或其他氣體循環通過該工具前端，且清除工具前端中之空飄微粒及污染物。具有習知結構之風扇/過濾器單元亦可螺合至板體102的頂部或骨架110。該風扇/過濾器單元亦可以一垂直於板體之方向、一平行於板體之方向或者相對於板體而呈任何角度之方向，來螺合至板體。

前端系統100尚可進一步包含以下任何的習知元件：

一"Smart-Comm"多工器，其係用以控制在前端元件與工具控制器之間的連繫；

一RF/IR辨識器-一接收器及/或電源供應器，其係用以接收在載具中之RF體或IR片所發出之信號。該RF體及IR片係用以傳送有關工件之資訊。此類RF體及使用此RF體之系統，係揭露在美國專利第4827110號及4888473號(Rossi等人)，以及美國專利第5339074號(Shindley)。此類IR片及使用此IR片之系統，係揭露在美國專利第5097421、4974166及5,166,884號(Maney等人)。上述之專利皆讓渡給本案的申請權人，且其內容在此援引為參考；

一載具監視系統，其係用以監視工件載具之複數個性能特徵。有關此一系統之細節，係揭露在美國專利申請第09/641,032號(Raymond S. Martin)，此專利係讓渡給本案的

## 五、發明說明( 26 )

114。

依照本發明，每一前端元件係安裝在板體102之固定位置上(機器手臂108係固定於板體上，以沿著一已知路徑而垂直平移)。如此整合前端元件係具有數個優點。第一，所有前端元件皆係參考一單一的參考板體。在習知的前端裝置中，元件係連結至不同的支撐機構。當系統架設時，這將會加總該製造公差，因而在每次工具前端安裝或修改時，皆需要進行相當繁複的對準程序。將每一元件安裝至一單一參考板體，係可以大大地降低前端系統的製造公差，並且使前端元件相對於彼此具有相當程度的位置精確度及可重複性。當安裝或修改前端系統時，這將可大大地減少所需要的調整程序。第二，將所有元件整合在一由單一製造商所製造之單一系統中，係可以增進元件之間的互動性。第三，相較於習知前端系統，在本發明之前端系統中的零件數量係可以減少，但同時仍能保有習知系統之所有功能。第四，將元件整合在一單一板體上，係可以降低組合在一起之前端與工具的總佔據面積。

本發明所提供之另一優點係在於，在前端系統100中之每一元件係藉由一單一控制器109所控制。在一較佳實施例中，控制器109係一電腦，或者係其他可程式計算裝置，其包括有複數個串連埠，以經由一RS232界面來連接下載埠總成104、預準器106、機器手臂108以及其他額外的前端元件。控制器109係可以連結至一位在板體102之前表面或後表面之格架，且尚可包括一乙太網路，以連接至一遠端伺服器

## 五、發明說明 ( 27 )

。控制器109亦可以定位在與板體102隔開的位置上。尚可提供一繪圖使用者界面(GUI)(未顯示)，以作為控制器109之一部分，其係用以提供操作者與前端系統100之界面。

習知的前端元件係由不同的元件供應商所製造，每一元件皆具有各自的控制器，以及各自的軟體與各自的串列及共列通訊線。除了使硬體複雜化以外，其亦必須發展定製的軟體架構，以確保在不同供應商所製造之各個控制器及元件之間具有適當的連繫。藉由一單一控制器來提供一整合的前端系統，係可以簡化整體系統的軟體控制。此外，具有一單一控制器係可減少零件的數量及前端操作所必須的電纜佈線。這使得系統控制系統的安裝及維修變得較為容易。

雖然前端系統100之一較佳造型設計係已圖示及說明如上，然而，亦可以嘗試其他的前端造型設計。舉例來說，雖然並非是最佳化的設計，然而並非全部的前端元件都要整合在前端系統100中。舉例來說，如圖10及11所示，下載埠次總成，亦即，推進板次總成及埠門次總成，係可安裝在板體102上。在此一實施例中，機器手臂108及/或預準器106係可安裝在與板體102隔開的位置上，或者係安裝在一與板體102隔開的支撐結構上，或者係安裝在一支撐結構上，然後該支撐結構再安裝至板體102。尚可嘗試的是，除了下載埠總成104以外，該機器手臂108或係預準器106係安裝於板體102，而其餘的元件則係安裝在與板體102隔開的位置上。

## 五、發明說明 ( 28 )

在另一實施例中，前端系統係可包含三個、四個或更多並排配置的下載埠總成104。在此一實施例中，一具有習知構造之水平線性滑座(諸如包括一類似於軌道123之軌道)，係可安裝至板體102，而一具有習知構造之垂直線性滑座，則係安裝在水平滑座的頂面。第一及第二臂部126、128係可以安裝在水平滑座的頂面。在此一實施例中，水平及垂直滑座係可將臂部定位在適當的X軸及Y軸位置上，使得端部作用器130係可以在各個下載埠總成104處拾取及卸下工件。在包括多於兩個並排配置之下載埠總成的另一實施例中，一相同於上述之第二機器手臂108係可安裝在板體102之後表面114及其相反於板體102連接第一機器手臂108之側邊的另一側邊上。在此一實施例中，第一機器手臂108係可作用於板體102之第一側邊上的下載埠及預準器，而第二機器手臂108則係作用於板體102之第二側邊上的下載埠及預準器。雖然並非係一種有效率的設計方式，但在僅包括兩個下載埠總成104之前端系統100的一個實施例中，其亦可以嘗試使用一具有一安裝至支柱124之水平線性滑座的機器手臂，或者係使用上述的第二機器手臂。

本發明之另一特徵係在於，由於每一元件係整合在一單一板體上，該前端系統100係可以很容易地由一第一工具上拆卸下來，然後轉接至一不同的工具，並且連接至新的工具。在習知技術中，其係無法將工具的整個前端轉移。當本發明之前端系統100由一工具107上移除時，一空白板體便可以安裝至一工具的正面，或者係在工具107上不要安裝

## 五、發明說明( 29 )

任何板體。用以將一前端系統100連結至一工具107之骨架110，亦可用以將一空白板體連接至一工具107。在本發明之實施例中，某部分的前端元件或所有的前端元件係可以安裝至板體102，使其可以很容易地連結至一骨架110或一工具107或由骨架110或工具107上拆卸下來，然後可以在工具之間移動。在本發明有關於前端系統以一單一單元方式來移動的實施例中，應瞭解的是，前端元件係可以連結至一個以上的支撐構件，且各別的支撐構件係彼此相連結。

本發明之前端系統100係包含一具有整體結構的剛硬構件，且前端元件係安裝至剛硬構件之一固定且可重複的位置(機器手臂係安裝至剛硬構件，以相對於剛硬構件而固定式地平移)。至目前為止，以上說明內容中之剛硬構件係一連結至工具107正面之垂直板體102。在其他實施例中，使每一前端元件安裝於其上之剛硬構件，並非一定為垂直的，且亦非一定為一板體。

舉例來說，在一實施例中，剛硬構件可以係一安裝在工具107之前端中之水平板體。在此一實施例中，下載埠總成、預準器106以及機器手臂108係相對於彼此而安裝在板體頂面之一固定且可重複的位置上。在此一實施例中，垂直面板係可安裝在參考板體的上方及/或下方，以將工具107之前端加以密封。垂直面板亦可與水平參考板體相交，使得下載埠總成104可以安裝於參考板體上而位在垂直面板的正面，而該機器手臂108則係安裝至參考板體而位在垂直面板之背面。預準器106則係安裝至參考板體而可位在垂直面

## 五、發明說明 ( 31 )

具間輸送或者係密封的工件載具。此外，槽道輸送系統係可以單獨操作或者係同時與傳統的工具間輸送及工件載具系統配合使用。在與其他的操作配合時亦不需要界面。

在圖12及13所示之實施例中，各別的工具107係彼此分開。在晶圓室中通常係會發生工具並排配置而彼此相接觸的情況。針對此類型之工具，工件在工具間的輸送係依照圖12及13所示之實施例來進行，亦即，在板體102之前表面上來進行。或者，針對彼此相接觸之並排工具而言，工具之相鄰面板111係可以省略的，或者係形成一可密封埠，使得各別工具之機器手臂可以在板體102後面之工具之間傳送工件。針對此一實施例而言，在一個或兩工具中係可以提供一傳送格架(未顯示)，以收納一欲傳送之工件。兩工具之機器手臂係可以進入該格架中。傳送格架最好係可將工件支撐在其邊緣，且可包括一主動或被動式工件支撐機構。

在進行處理之後，通常該工件係需要加以檢查。舉例來說，在半導體晶圓於一處理工具中經過處理之後，該工件便會送回到工件載具，然後該載具便會被傳送至一測量工具，以進行測試及檢查。依照圖12及13所示之實施例，工件之處理及檢查係可以藉由槽道142來結合處理工具及測量工具，而很有效率地來進行。可以由一批晶圓中採樣一單一晶圓，如此便不會中斷正常的工作流程。一測量工具亦可結合至數個處理工具，且反之亦然。應瞭解的是，除了處理及測量工具以外，相當多種其他的工具亦可同樣地藉由槽道142來加以連結或者係並排傳送工件。

## 四、中文發明摘要(發明之名稱:工具前端工件處理之整合系統)

在此係揭露一種在一工具前端之工件處理及/或檢查之整合系統。此系統包含一具有整體結構之剛硬構件，諸如一金屬板體，其係安裝至一與半導體製程相關之工具的正面。包括下載埠總成、預準器以及工件處理機器手臂之前端元件，係安裝至該板體上，俾使前端元件相對於彼此而具有精確且可重複的定位。

## 英文發明摘要(發明之名稱: INTEGRATED SYSTEM FOR TOOL FRONT-END WORKPIECE HANDLING)

An integrated system is disclosed for workpiece handling and/or inspection at the front end of a tool. The system comprises a rigid member of unitary construction such as a metal plate which mounts to the front of a tool associated with a semiconductor process. The front end components, including the load port assemblies, prealigners and workpiece handling robot, are mounted to the plate to provide precise and repeatable positioning of the front end components with respect to each other.

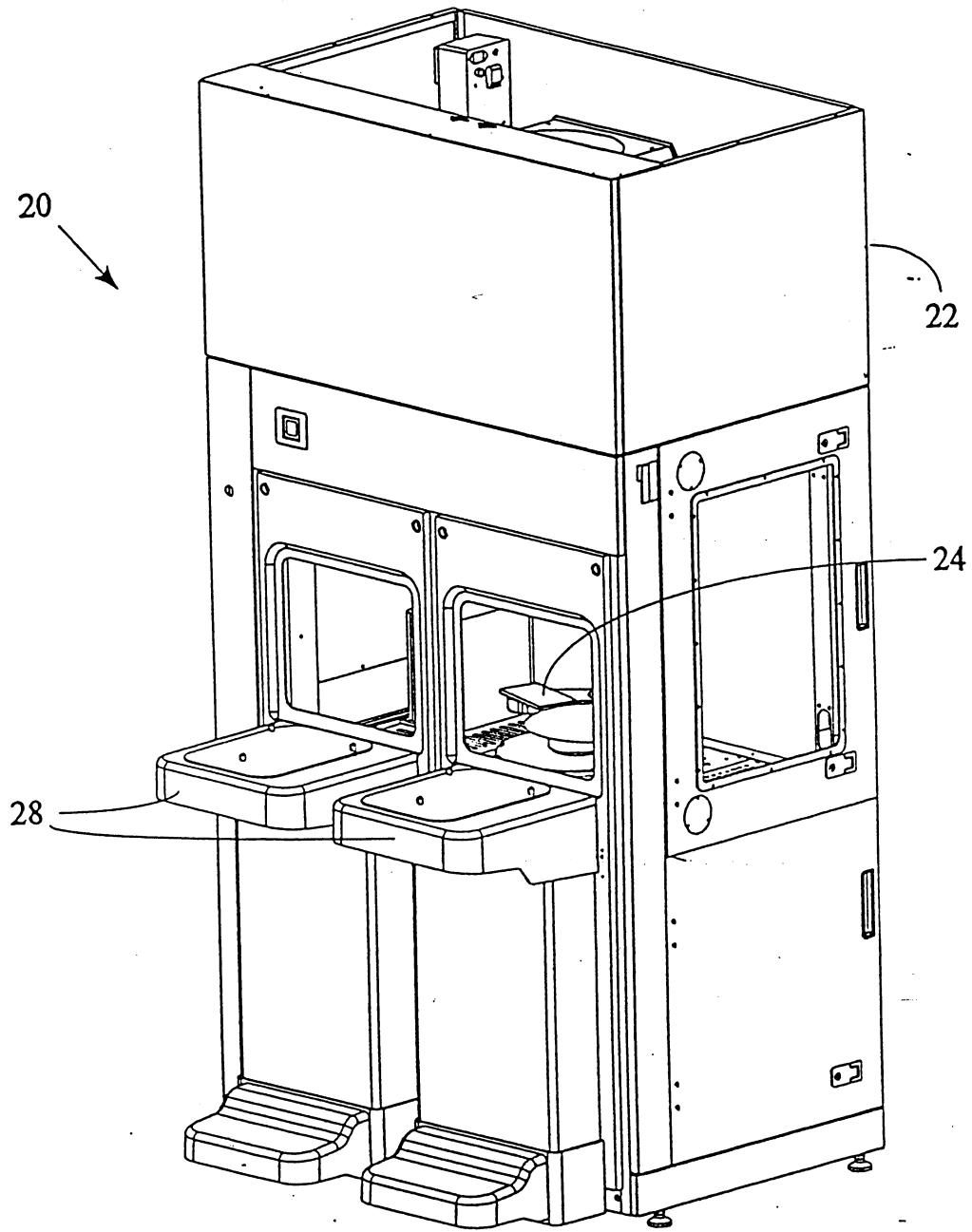


圖 1

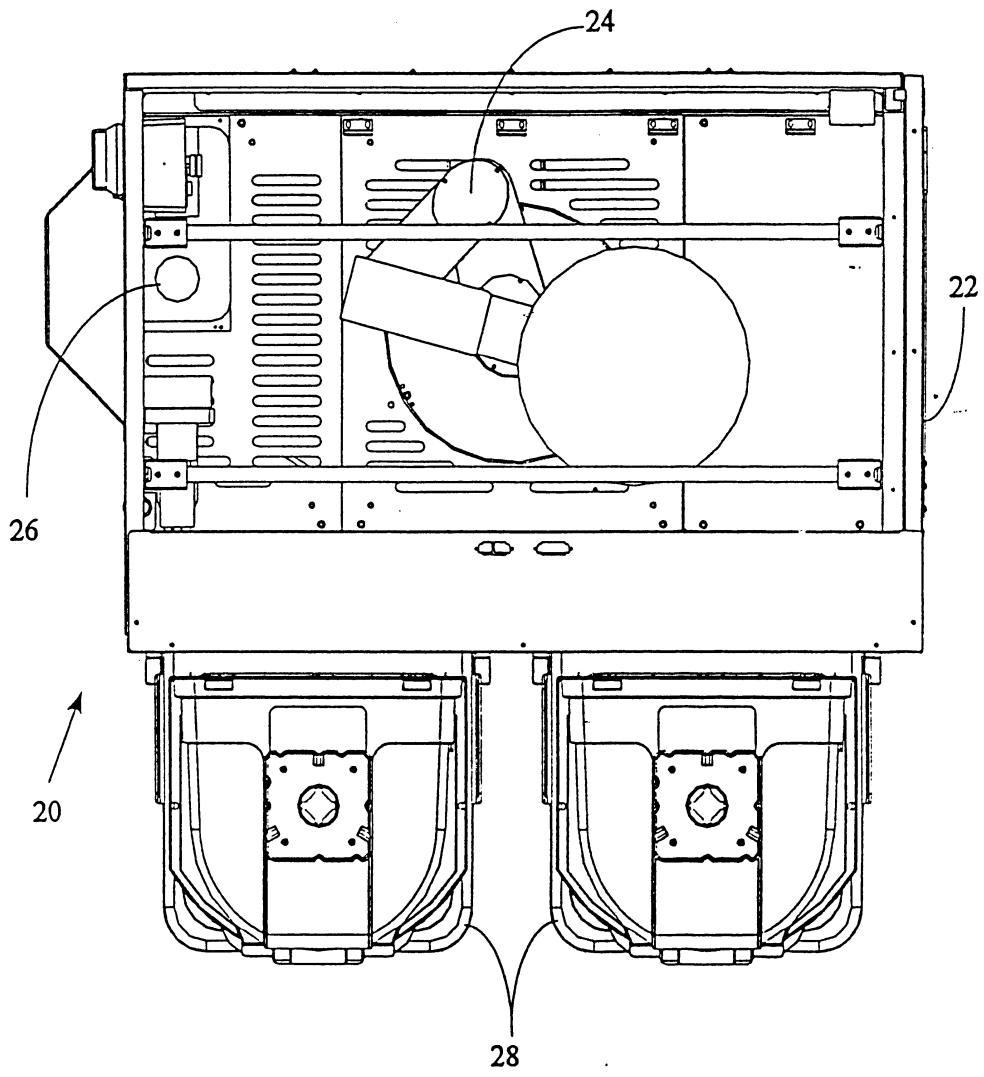


圖 2

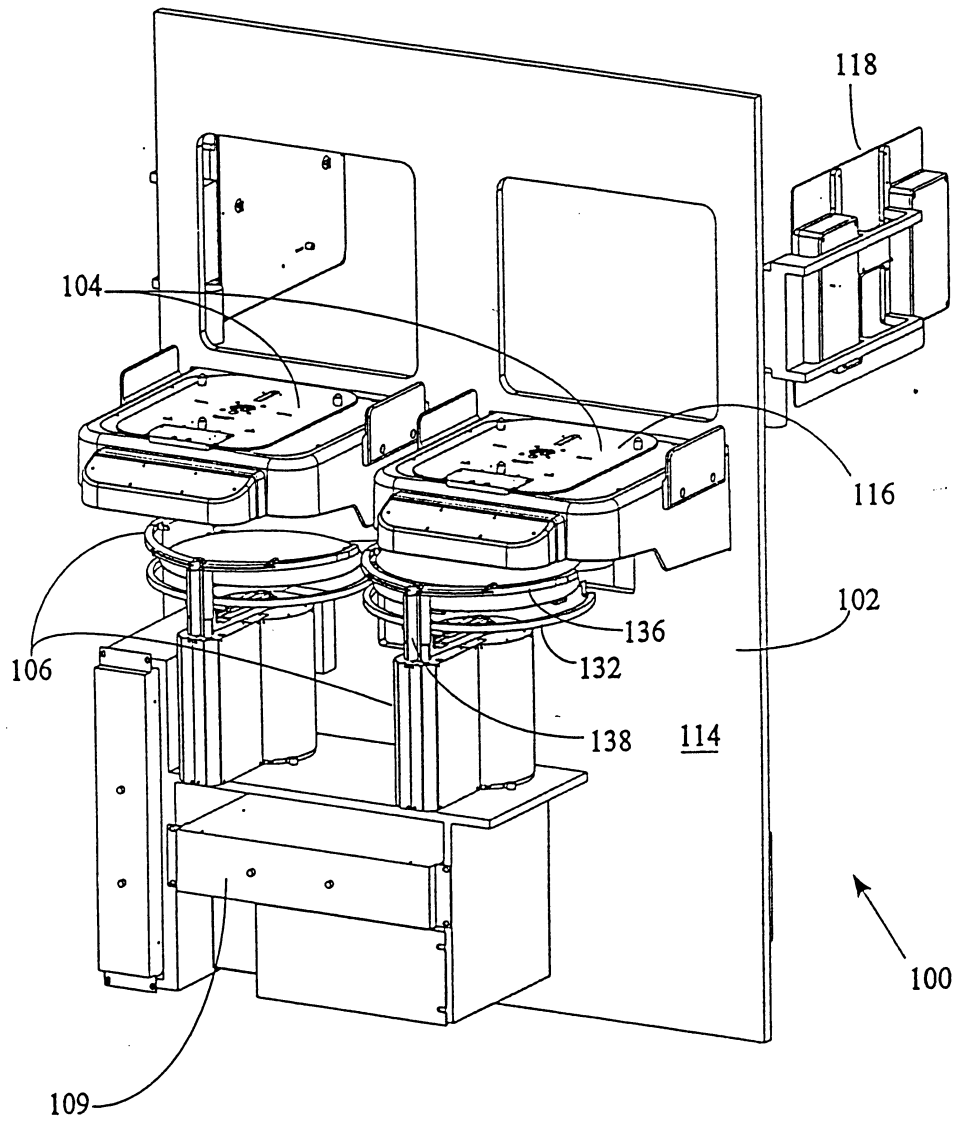


圖 3

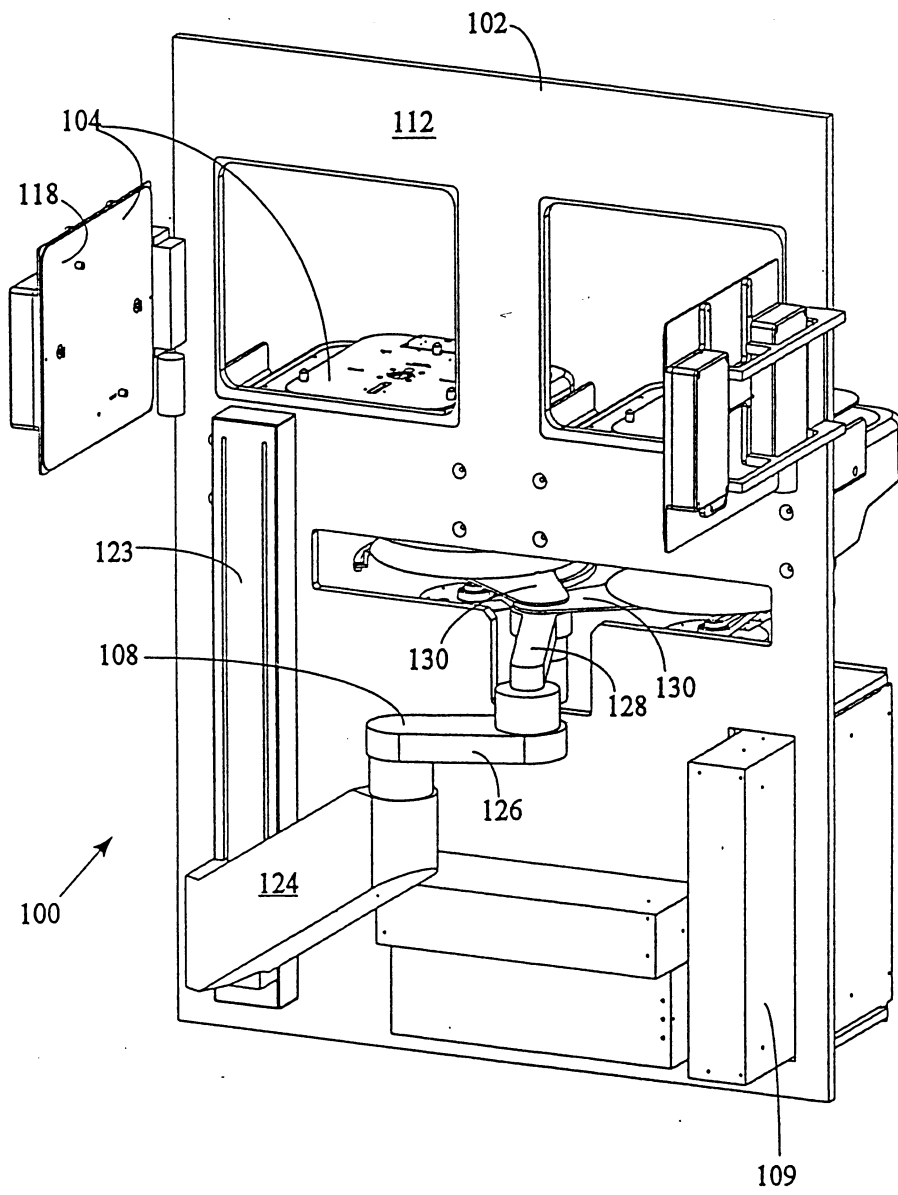


圖 4

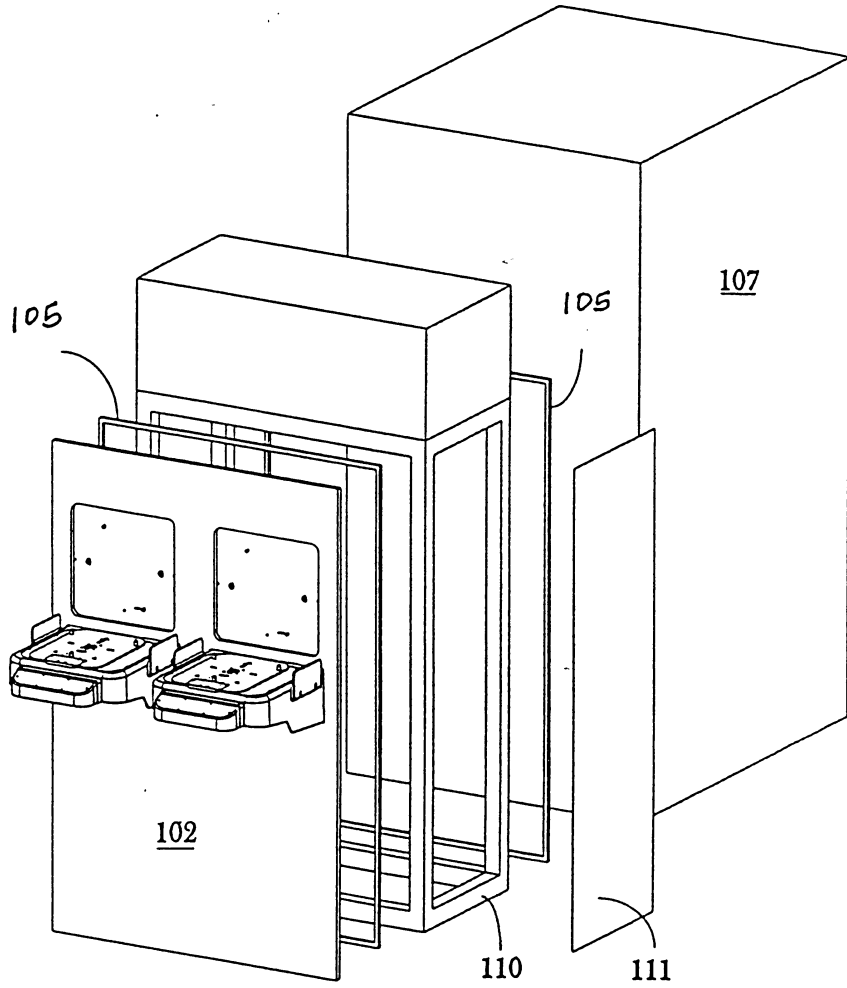


圖 5

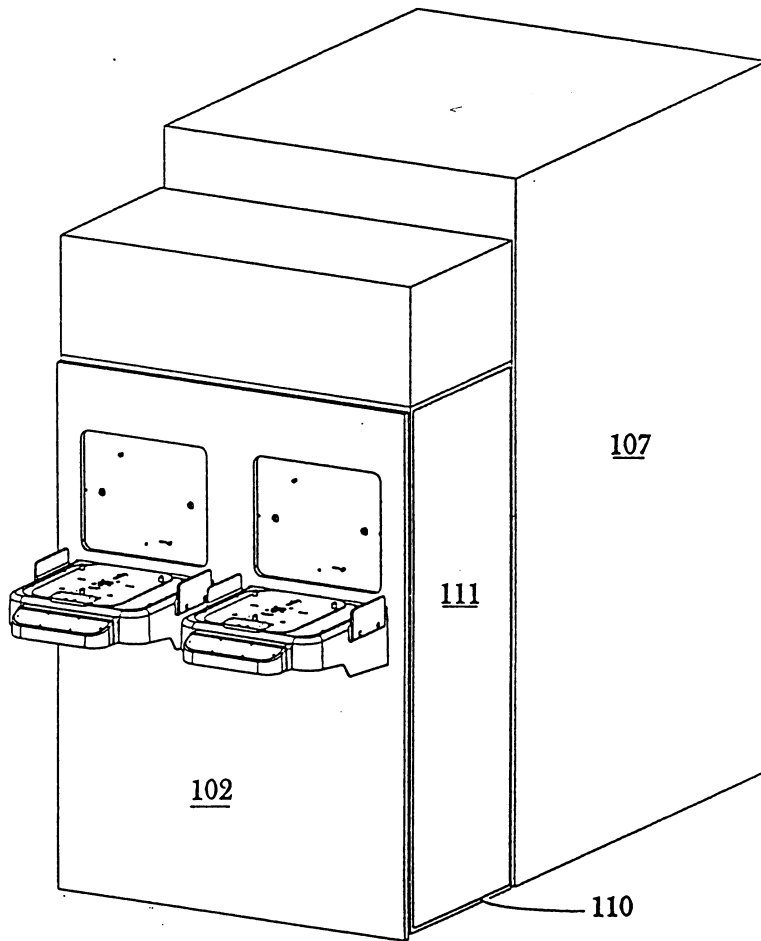


圖 6

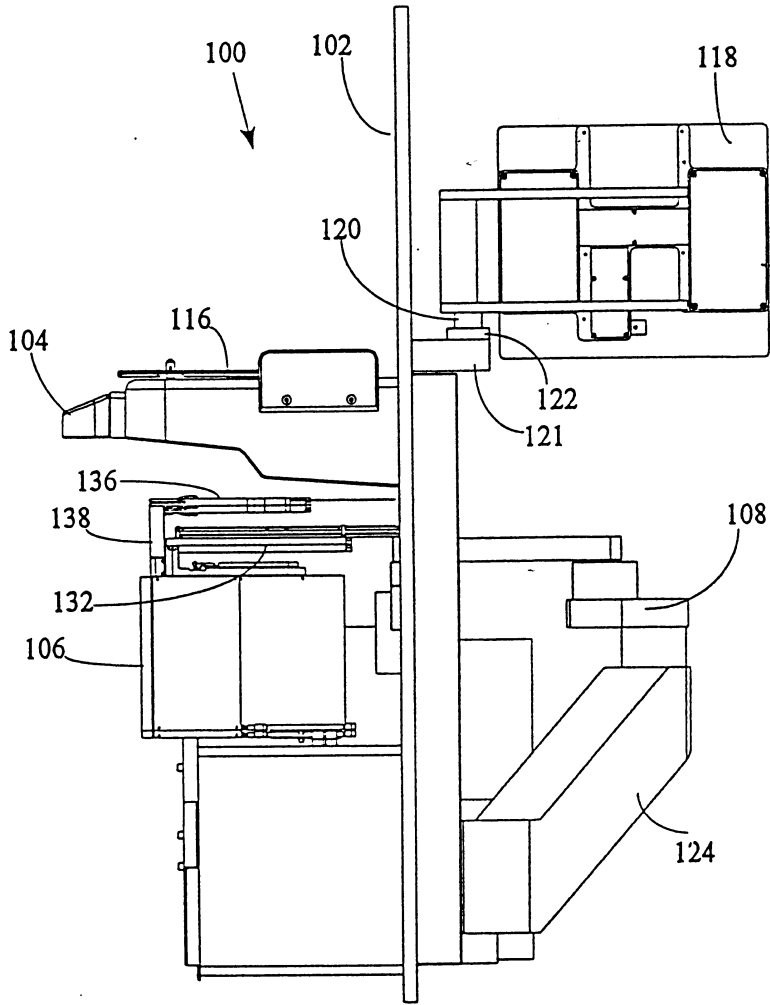


圖 7

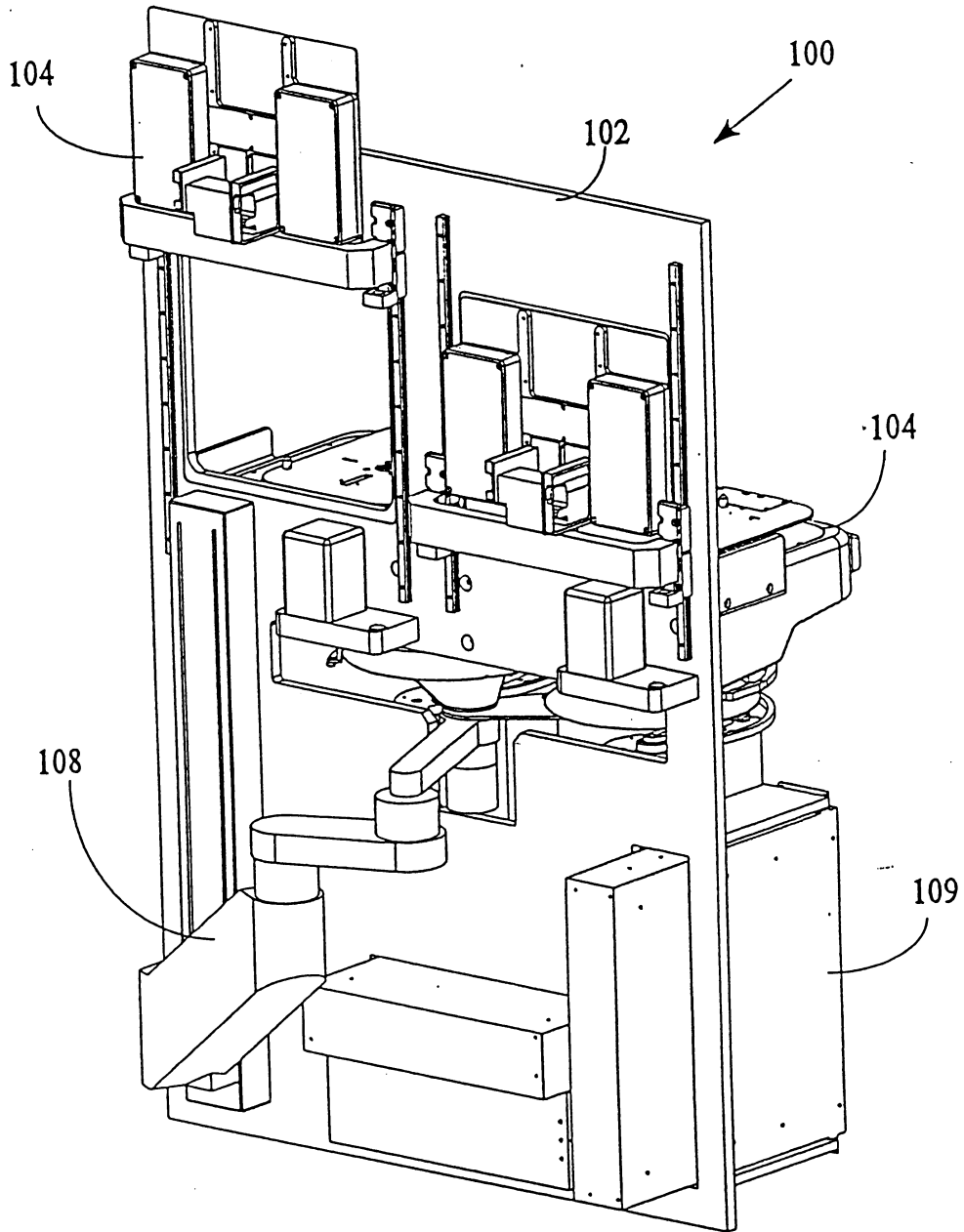
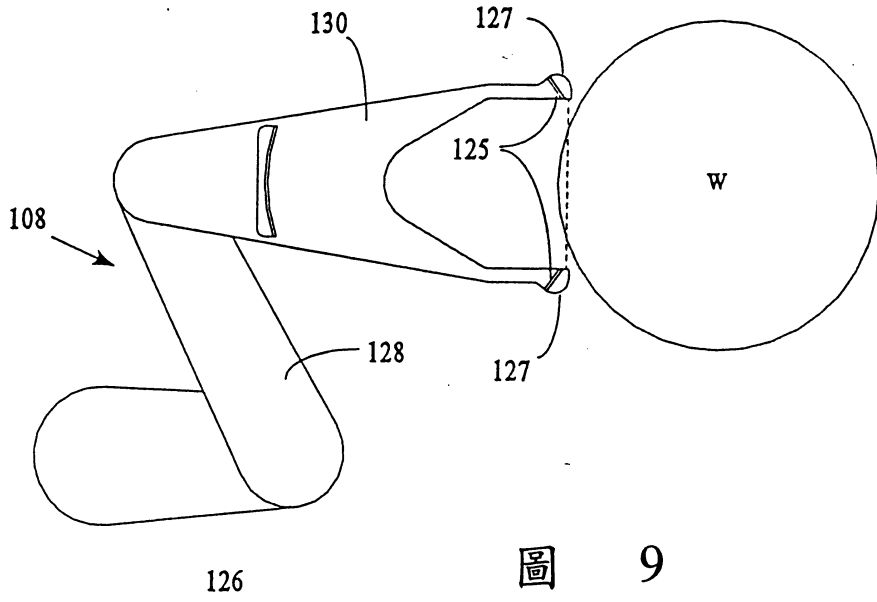


圖 8



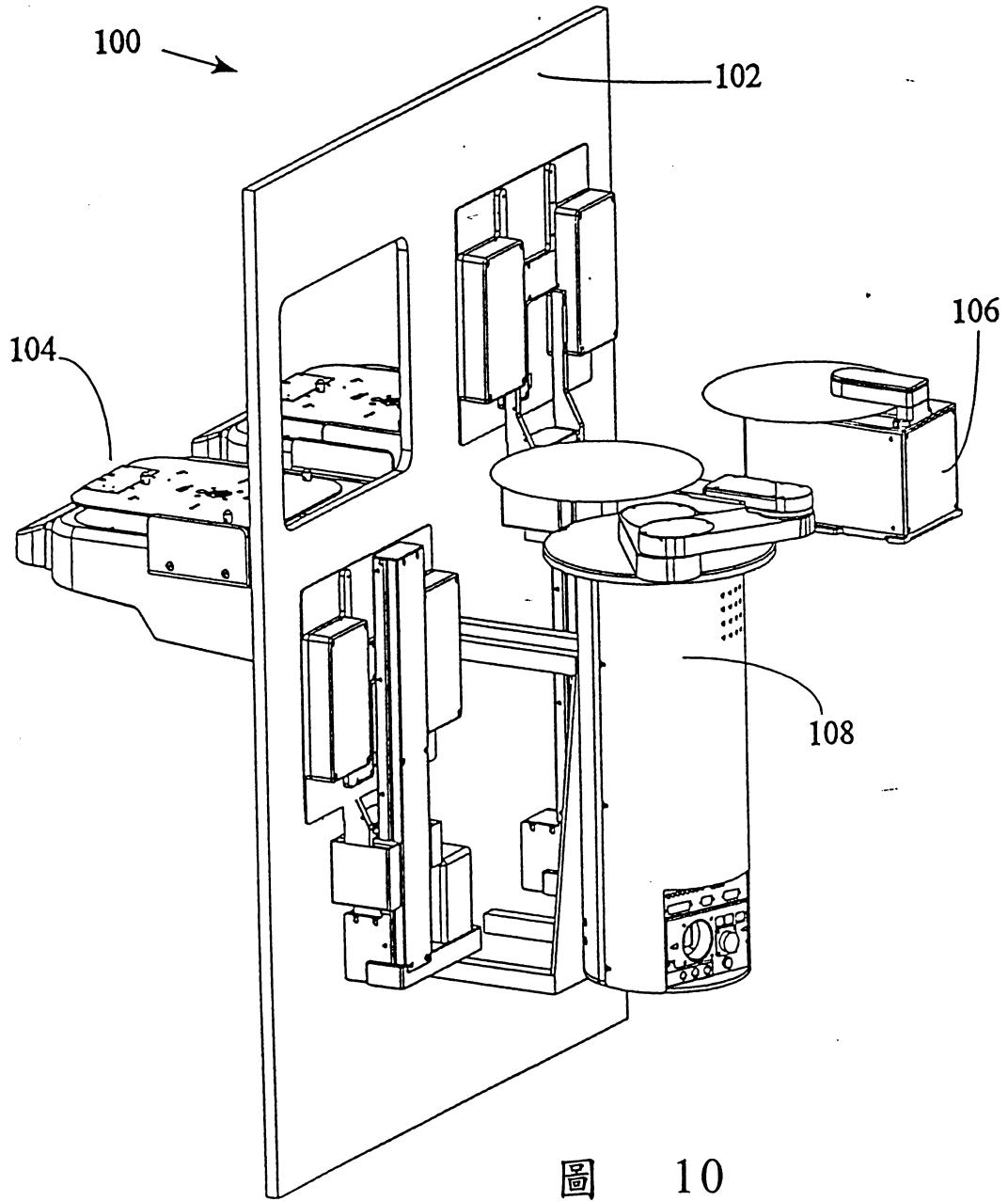


圖 10

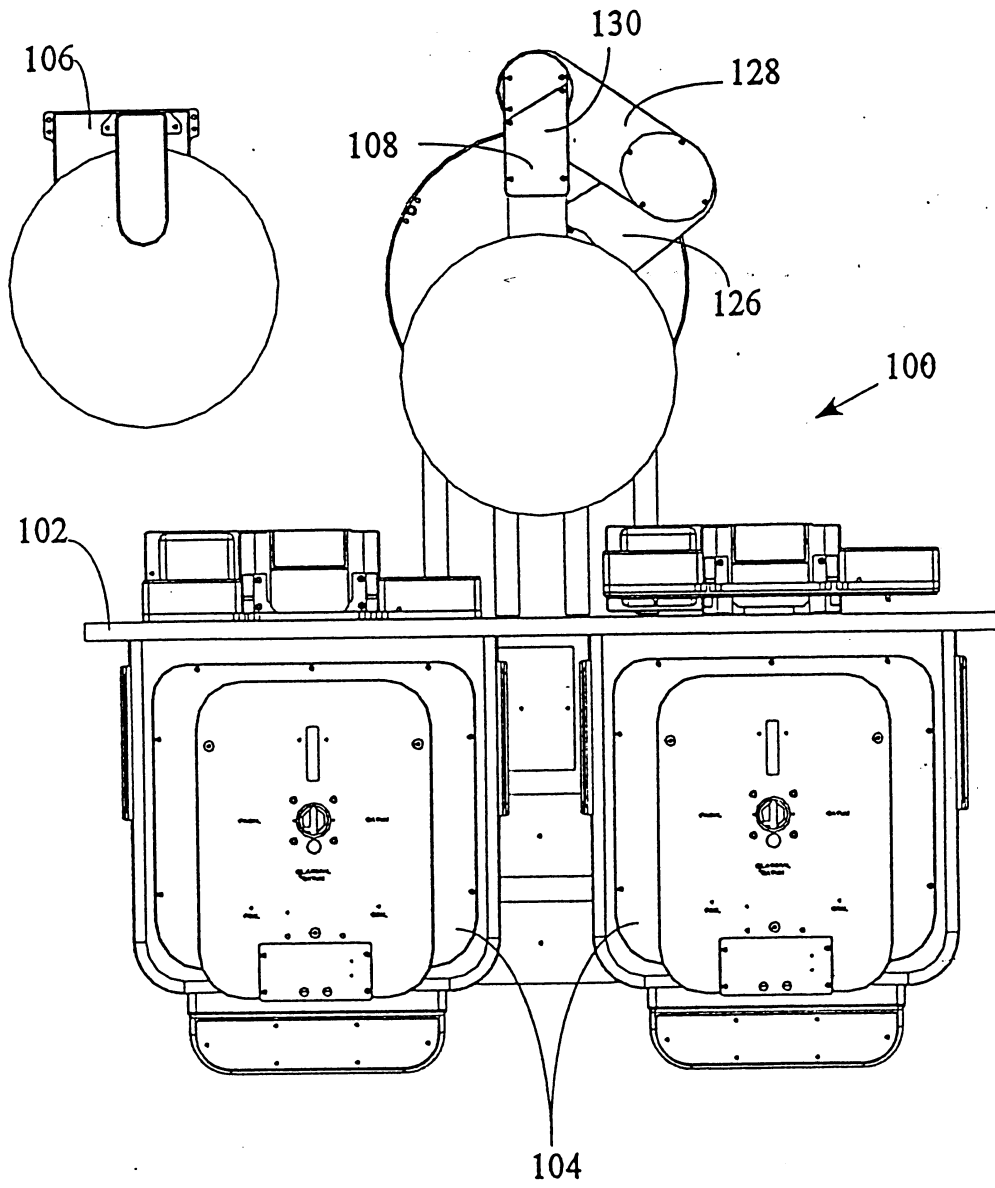


圖 11

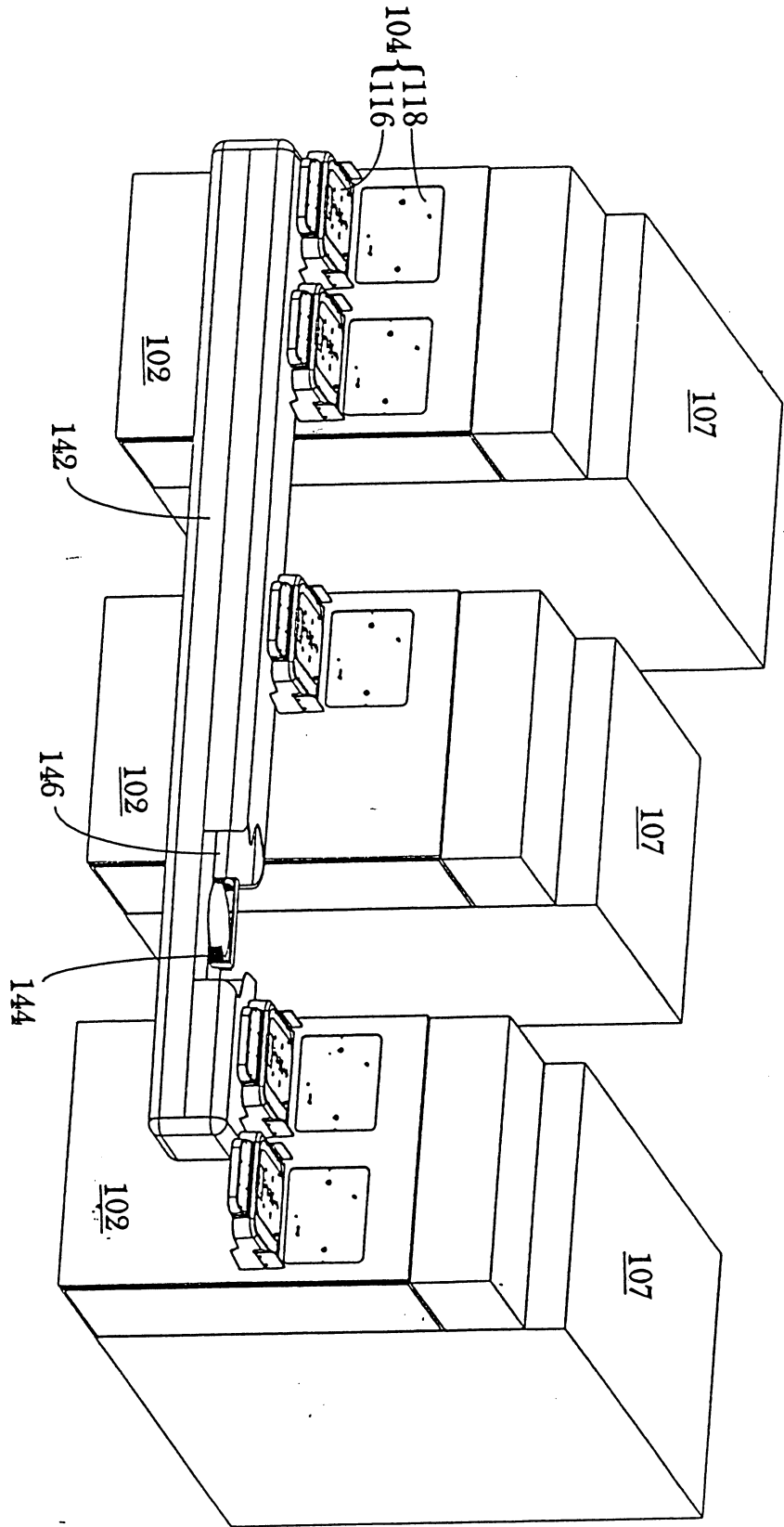


圖 12

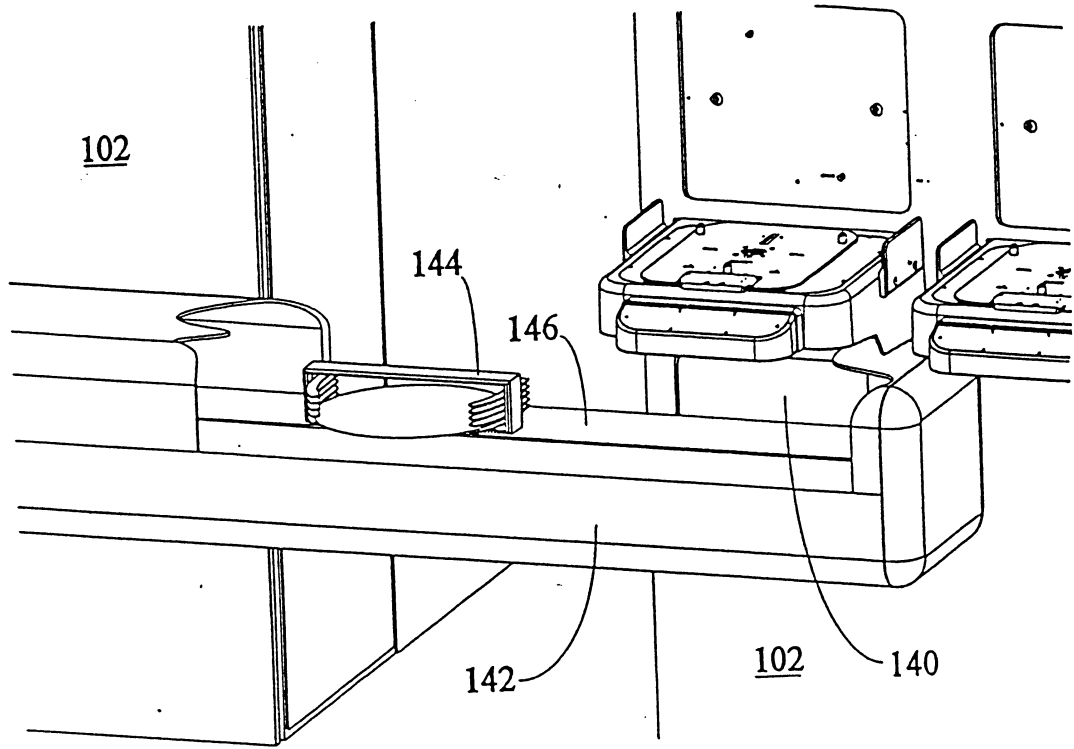


圖 13

# 公告本

92年1月16日 修正補充

申請日期	91.7.16.
案 號	091115847
類 別	H01L 21/68

A4  
C4

591736

(以上各欄由本局填註)

中文說明書替換頁(92年1月)

發 明 專 利 說 明 書		
<del>新 型</del>		
一、發明名稱	中 文	工具前端工件處理之整合系統
	英 文	INTEGRATED SYSTEM FOR TOOL FRONT-END WORKPIECE HANDLING
二、發明人	姓 名	1. 羅傑 希尼            ROGER HINE 2. 馬克 達那            MARK DANNA 3. 安東尼 C. 柏諾拉    ANTHONY C. BONORA
	國 籍	1. - 3. 皆美國    U.S.A.
住、居所	住、居所	1. 美國加州聖卡羅市多頓大道129號 129 DOLTON AVENUE, SAN CARLOS, CALIFORNIA 94070, U.S.A. 2. 美國加州史考茲山莊市箭頭路291號 291 ARROWHEAD WAY, SCOTTS VALLEY, CALIFORNIA 95066, U.S.A. 3. 美國加州木邊市 WOODSIDE, CA, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	傑佛瑞 G. 力巴 GEOFFREY G. RIBAR
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商艾塞特工業公司 ASYST TECHNOLOGIES, INC.
	國 籍	美國 U.S.A.
住、居所 (事務所)	住、居所 (事務所)	美國加州費蒙特市凱多路48761號 48761 KATO ROAD, FREMONT, CALIFORNIA 94538, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	傑佛瑞 G. 力巴 GEOFFREY G. RIBAR

裝 線

## 五、發明說明 ( 1 )

### 發明背景

本發明係關於諸如半導體晶圓之工件的處理，尤其係關於在一與半導體製程有關之工具前端之工件處理及檢查的整合系統。

### 相關技術之說明

一種由惠普公司(Hewlett-Packard)所提出之標準機械界面(Standardized Mechanical Interface, SMIF)系統，係揭露在美國專利第4,532,970號及4,534,389號中。一SMIF系統之用途係要在晶圓進行半導體製程的儲存與運輸期間，減少通過半導體晶圓的微粒通量。藉由機械式地確保在儲存與運輸期間，包圍該晶圓之氣態媒質(諸如空氣或氮氣)相對於晶圓係保持靜止不動，以及確保外界環境之微粒不會進入至鄰近晶圓之環境，便可以部分地達成上述的目的。

一SMIF系統係具有三個主要的元件：(1)最小體積且密封的艙體，其係用以儲存及運輸晶圓及/或晶圓匣；(2)一輸入/輸出(I/O)微環境，其係定位在一半導體處理工具上，以提供一小型潔淨空間(其充填有潔淨的空氣)，其中外露之晶圓及/或晶圓匣係可以被運輸而出入該處理工具的內部；以及(3)一界面，其係用以在SMIF艙體與SMIF微環境之間來運輸該晶圓及/或晶圓匣，而不會使晶圓或晶圓匣曝露於微粒中。此一SMIF系統的進一步細節係揭露在題目為"SMIF: A TECHNOLOGY FOR WAFER CASSETTE TRANSFER IN VLSI MANUFACTURING,"之文獻中，此文係出現在Mihir Parikh及Ulrich Kaempf所著之Solid State Technology一書的第111-115頁，於1984年7月出版。

## 五、發明說明 ( 11 )

除了將板體102牢固至工具107以外，骨架110尚可形成一能夠操縱該機器手臂之空間，以及一可以安裝一風扇/過濾器之空間。然而，由於在一較佳實施例中，所有前端元件係直接安裝在板體102上，因此該板體102及骨架110不會具有習知技術中將前端元件連結至前端外殼之不同部位的缺點。

習於此技者應可瞭解，在其他實施例中，板體102係可以藉由其他習知的扣合架構而連結至工具107之正面。舉例來說，骨架110係可以省略，而該板體102係直接螺合至工具107，且一合成橡膠密封件105係插置在板體102與工具107之間。亦可瞭解的是，在其他實施例中，在骨架110之一表面或兩表面上之合成橡膠密封件105係可以省略的。在其他實施例中，尚可進一步嘗試的是，將板體102安裝至相鄰於工具107之正面的底板及/或頂板。當連結至工具107時，板體102係包括一面向工具107內部之前表面112，以及面向包圍該工具107之環境的後表面114。

板體102最好係由一剛硬構件所製成，其中該構件係可以加工處理成具有適當的表面形狀。在一實施例中，板體102係可以由具有機器加工特性之滾軋或熔鑄鋁所製成。板體102亦可以包括一陽極電鍍表面修整，以避免或減少放氣處理。應瞭解的是，在其他實施例中，板體102係可以由不銹鋼所製成。或者，板體102可以由鋁製成，或者係由一第一鋼強化層體或一第二層體所構成。然而，在板體102包含一層以上之層體的實施例中，需要精確對準之前端元件最好

## 五、發明說明 ( 13 )

供有兩副門鎖鑰匙及凹槽，每一副的結構與操作方式皆相同。

艙門推進板116通常係包括三個運動銷，或者某些其他的對正特徵，其係與位在載具之底部表面上之對應凹槽相配合，以在推進板及下載埠總成104上界定出載具之底部表面之一固定及可重複的位置。一旦艙體由位在下載埠總成104中之感應器偵測到其已位在艙體前進板116上時，該艙體便會朝向下載埠前進，直到載具門與埠門118相接觸或與其相靠近為止。最好，使各別門之正面彼此相接觸，以捕捉微粒以及確保埠門門鎖鑰匙可以緊密地插入至艙門鑰匙凹槽中。名稱為"艙門與埠門之固持裝置"之美國專利申請第09/115,414號(Rosenquist等人)，以及名稱為"艙門與埠門之固持及撤離系統"之美國專利申請第09/130,254號(Fosnight等人)，係揭露一種可以確保在載具門與埠門之間具有一緊密、潔淨界面的系統。上述專利申請案係讓渡給本案申請權人，其內容在此援引為參考。

一旦載具門與埠門結合之後，在下載埠總成中之線性及/或旋轉驅動器便會將載具門及埠門一起朝向前端系統內部來移動，然後遠離下載埠，以使工件隨後可以經由下載埠而在載具與工具之間傳送。如圖7所示，在一實施例中，埠門118係連結至一臂部120，該臂部係安裝至一旋轉驅動器122。驅動器122接著係安裝在一線性滑座121上。一旦載具門與埠門結合在一起時，控制器109便會致動滑座121，以將載具門與埠門向後平移而離開埠口。控制器接著便會致

## 五、發明說明 ( 21 )

之預準器106係用以辨識工件之中心，將工件缺口定位在一適當的方向上，並且讀取在工件上之索引記號。雖然在下文中將僅針對一個預準器106來加以說明，然而以下之說明內容係同時適用於兩預準器。

預準器106係包括一轉動支撐平台，其具有可以接收由機器手臂108所傳送之工件的邊緣接觸對準器132。當一工件被收納於邊緣接觸對準器132時，傾斜側面便會自動地對中該工件。這使其可以省略徑向偏離偵測步驟。或者，工件亦可以被收納在一習知的真空夾頭上，此時便需要進行徑向偏離偵測步驟。一馬達係可轉動該邊緣接觸對準器132，以固定該工件缺口的位址。詳言之，當工件轉動時，工件之邊緣係會通過一類比式感應器，其可以偵測出在工件上之缺口位址。索引記號係定位在相距該缺口一段固定距離的位址上，使得一旦該缺口被定位時，在夾頭上之工件便可以轉動至讀取該索引記號之位址，其中該位址係位在一攝影機下方，諸如電荷耦合顯示器(CCD)攝影機。

在一較佳實施例中，預準器106尚包括工件緩衝性能。此類預準器係揭露在名稱為"晶圓定向及讀取機器"之美國專利申請第09/452,059號(Coady等人)中，該案係讓渡給本案申請權人，其內容在此援引為參考。大體而言，此一預準器係包括一緩衝槳板136及一用以垂直平移該緩衝槳板136之驅動機構138。在操作上，一工件係藉由機器手臂108而由一載具傳送至板體102之背面，然後將其降下，並且經由板體102之一開口而傳送至位在板體102正面上之預準器

## 五、發明說明( 22 )

106的夾頭。雖然未顯示在每一圖式中，然而，在板體正面上之預準器106係被包圍在一連接至板體102之機殼中，使其可以共用位在板體102後面的空間。該機殼係可以由透明材料所製成，諸如有機玻璃，使得一操作員可以看到在預準器106上之操作情況。在其他實施例中，該機殼亦可以由其他材料所製成。

一旦工件已裝載在夾頭上時，預準器106便可辨識出缺口的位位置，並且定位及讀取該索引記號及/或偵測出工件的徑向偏離。之後，緩衝槳板136會升高第一個工件而離開夾頭。在進行預準器106操作的同時，機器手臂108係會返回至載具，然後拾取一第二工件，然後再返回到預準器106。接著，機器手臂108便將第二工件放置在夾頭上來進行處理，並且由緩衝槳板的對中位置上拾取該第一工件。該機器手臂108接著便會將第一工件送回載具，或者係將工件運送至工具107中。

在第一工件已由預準器106被送離之後，且在處理第二工件的同時，該機器手臂108係會由工件載具上拾取一第三工件，並且返回到預準器106。在此同時，緩衝槳板136係定位在安置在夾頭上之第二工件上方。端部作用器130係會將第三工件放置在緩衝槳板上，並且由夾頭拾取第二工件，並將其由預準器106上移開。之後，緩衝槳板及其上之第三工件便會向下移動，以將第三工件放置在夾頭上，藉此便可辨識出缺口的位位置，且讀取索引記號，以及偵測出徑向偏離。預準器106係重複進行上述的步驟，直到將載具中之

## 五、發明說明 ( 23 )

每一工件都處理完畢為止。

上述之兩預準器106以及雙槳板端部作用器130，係可以平行處理工件。在本發明之一平行處理的實施例中，機器手臂108係從一工件載具中之相鄰格架上先拾取一對工件。在由載具抽離之後，在端部作用器130上之各別槳板便會展開，並且將工件傳送至各別預準器106之對準器132上(如圖4所示)。在處理完預準器106上之工件之後，展開的端部作用器槳板136便會重新拾取工件，而上方槳板會返回至其定位在下方槳板正上方的原點位置，然後將處理過之工件送回到其原來的載具、一新的載具或者係工具中。此型式之工件平行處理係可以增進產能。在本發明其包括之預準器106具有或未具有緩衝性能之實施例中，都可以進行平行處理。

雖然以上已說明預準器106之較佳實施例，然而應瞭解的是，在其他實施例中，該預準器106係可以具有不同於上述之結構。舉例來說，在其他實施例中，可嘗試將預準器106安裝在板體102之後表面114。此外，預準器106並不一定需要具備緩衝性能。

在另一實施例中，預準器106之功能大部分係由端部作用器130來執行。詳言之，晶圓對準及ID讀取機構係可內建於端部作用器130中，在此實施例中，該端部作用器係包括可以抓持工件之溝狀轉輪。這些轉輪中的一個或多個轉輪係可加以驅動，以將工件定向。工件係可以在端部作用器130中轉動，使得其缺口可以藉由一光束穿透式光學感應器(或者包括ID讀取攝影機本身之各種不同的感應器)來加以定位

## 五、發明說明( 25 )

申請權人，且其內容在此援引為參考；

一位在前表面112上之光源塔，其包括各種不同的指示器及警告光源；

位在前表面112上之繪圖使用者界面(GUI)及鍵盤，其係可讓操作者監視及控制前端元件及工具；

位在前表面112上之一緊急開/關裝置，其係用以緊急關閉所有前端及工具之操作；

位在後表面114上之電離棒，其係用以電離該板體102後面的環境，以避免靜電累積；

位在前表面112上之光幕及操作員/輸送安全系統。有關此系統之細節係揭露在美國專利申請第09/776,227號(Fosnight等人)，此專利係讓渡給本案的申請權人，且其內容在此援引為參考；

一工件ID讀取攝影機，諸如電荷耦合顯示器(CCD)攝影機，以及工件照明系統；

位在前表面112或後表面114上之測量模組，其係用以檢查位在前端之工件。有關此系統之細節係揭露在美國專利4,893,932號(Knollenberg)及美國專利第5,493,123號(Knollenberg等人)，此兩專利係讓渡給本案的申請權人，且其內容在此援引為參考；以及

一用於人員導引式交通工具(PGV)之通訊埠-一IR埠，其係用以指示一PGV適當對準地停置於一下載埠總成104。

應瞭解的是，一般存在於一工具前端中之其他習知元件，亦可以額外地連結至板體102之前表面112及/或後表面

## 五、發明說明 ( 30 )

板的正面或背面。

如前所述，將所有前端元件整合一單一參考板體上，便可以空出位在板體之前表面112上之下載埠總成104下方的空間。此空間在習知的前端系統中係閒置未用。如前所述，此一空間係可供預準器106來利用。此外，其亦可用以作為在相鄰工具之間輸送各別工件的空間，而不需要考慮工件載具。此一實施例係顯示在圖12及13中。在此一實施例中，在板體102中係可提供一位在下載埠下方的埠口140，此埠口係連接至一密封的槽道142。該槽道142係可包圍一個或多個工具匣144，其中該工具匣係傳送於一輸送帶146上之兩個或多個工具107之間(圖13係圖12之放大視圖，其中該槽道142之部分係已切除，以顯示埠口140、匣體144以及輸送帶146)。該輸送帶146可以係習知的輸送系統，諸如一皮帶輸送總成。槽道142係以其相反端部而連接至一位在第一前端系統100之埠口140，或者連接至複數個前端系統100。槽道142之頂部最好係距離地面大約2英吋至3英吋。藉此，便可以提供通道或其他機構來使操作員攀爬該槽道142及工具之間的通道。

在操作上，機器手臂108係將一工件或少量的工件經由埠口140而輸送至一等待工件匣。接著，該輸送帶146便將匣體144傳送通過槽道142而到達指定的前端系統，且該輸送帶146係在該處停止，而下一個前端系統之機器手臂108便將工件輸送至該前端系統中。此一系統係可將一工件或少量的工件快速地在工具附近輸送，而不需要採用傳統的工

## 五、發明說明 ( 32 )

圖 12 及 13 之系統係提供一種連結數種不同處理步驟的方法，其中該處理步驟通常係需要將工件載具中之工件"裝艙"以及使用一工具間輸送系統。晶圓室經常會收到小量但非常緊急的訂單，而這通常僅需要單一或極少量的晶圓。圖 12 及 13 之實施例便可提供一種快速、潔淨且有效率的方法來完成此一任務。

雖然本發明已經詳細說明如上，然而應瞭解的是，本發明並未侷限於在此所述的實施例。在不違背本發明後附申請專利範圍所詳述及定義之精神及範疇的情況下，習於此技者仍可以對本發明進行各種不同的變化、等效取代及修飾。

## 主要元件符號說明

20	前端單元
22	外殼
24	工件處理機器手臂
26	預準器
28	下載埠總成
100	前端系統
102	板體
104	下載埠總成
105	人工合成橡膠密封件
106	預準器
107	工具
108	工件處理機器手臂
109	控制器

## 五、發明說明 ( 33 )

- |     |          |
|-----|----------|
| 110 | 骨架       |
| 111 | 面版       |
| 112 | 前表面      |
| 114 | 後表面      |
| 116 | 艙體推進板    |
| 118 | 埠門       |
| 120 | 臂部       |
| 121 | 線性滑座     |
| 122 | 旋轉驅動器    |
| 123 | 軌道       |
| 124 | 支柱       |
| 125 | 感應器      |
| 126 | 第一臂部     |
| 127 | 端部作用器之端梢 |
| 128 | 第二臂部     |
| 130 | 端部作用器    |
| 132 | 邊緣接觸對準器  |
| 136 | 緩衝槳板     |
| 138 | 驅動機構     |
| 140 | 埠口       |
| 142 | 槽道       |
| 144 | 匣體       |
| 146 | 輸送器      |

## 六、申請專利範圍

1. 一種用以在一工件容器與一處理工具之間輸送工件之系統，包含：
  - 一板體，其具有一第一安裝表面、一第二安裝表面、以及至少一可使工件移動通過之開口，該第二安裝表面係用以牢固至處理工具；
  - 一下載埠總成，其係安裝至該板體之第一安裝表面上；
  - 一預準器，其係用以將工件對齊；
  - 一工件處理機器手臂，其係用以在工件容器、處理工具以及預準器之間來傳送每一工件；以及
  - 一控制器，其係操作性地控制及協調該下載埠總成、預準器以及工件處理機器手臂。
2. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中該第二安裝表面係與處理工具形成一氣密式密封。
3. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中該預準器係安裝至該第一安裝表面。
4. 根據申請專利範圍第3項之系統，其中該預準器係定位在下載埠總成的下方。
5. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中該工件處理機器手臂係平移式地安裝至該第二安裝表面。
6. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中該第二安裝表面係安裝至處理工具的前端。
7. 根據申請專利範圍第1項之系統，其尚包含：
  - 一機殼，其具有一第一輸入/輸出埠及一第二輸入/輸

## 六、申請專利範圍

出埠，該第一輸入/輸出埠係安裝至該第一安裝表面，且該第二輸入/輸出埠係安裝至一第二處理工具，該機殼係與該處理工具及第二處理工具形成且保持一氣密式密封，並且在處理工具及第二處理工具之間輸送工件的同時，將工件與外界周圍環境隔離；以及

一輸送器系統，其係定位在機殼中，以在處理工具與第二處理工具之間輸送該工件。

8. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中該預準器係可同時儲存一個以上的工件。

9. 一種用以在一工件容器與一處理工具之間輸送工件之系統，包含：

一板體，其具有一可使工件移動通過之開口，且其係用以牢固至處理工具；

一下載埠總成，其係安裝至該板體；

一預準器，其係用以將工件對齊；以及

一工件處理機器手臂，其係用以在工件容器、處理工具以及預準器之間來傳送該工件。

10. 根據申請專利範圍第9項之系統，其尚包含：

一控制器，其係操作性地控制及協調該下載埠總成、預準器以及工件處理機器手臂。

11. 根據申請專利範圍第9項之系統，其中該板體尚包括一第一安裝表面及一第二安裝表面，其中該第二安裝表面係面向遠離該第一安裝表面之方向。

12. 根據申請專利範圍第11項之系統，其中該第二安裝表面

## 六、申請專利範圍

係用以牢固至該處理工具。

13. 根據申請專利範圍第11項之系統，其中該下載埠總成係安裝至該第一安裝表面。
14. 根據申請專利範圍第11項之系統，其中該預準器係安裝至該第一安裝表面。
15. 根據申請專利範圍第11項之系統，其中該工件處理機器手臂係平移式地安裝至該第二安裝表面。
16. 根據申請專利範圍第14項之系統，其中該預準器係定位在該下載埠總成的下方。
17. 根據申請專利範圍第11項之系統，其中該預準器係可同時支撐複數個工件。
18. 一種用以在一工件容器與一處理工具之間輸送工件之系統，包含：
  - 一板體，其具有一可使工件移動通過之開口，且其係用以牢固至處理工具；以及
  - 至少兩前端下載元件，其係安裝至該板體，該至少兩前端下載元件係由以下元件所構成之族群中所選出：(i)一下載埠總成；(ii)一對準器；(iii)一工件處理機器手臂，以及(iv)一風扇/過濾器單元。
19. 一種用以在一工件容器與一處理工具之間輸送工件之系統，包含：
  - 一安裝結構，其具有至少兩個可使工件移動通過之開口，且其係用以牢固至處理工具；
  - 至少兩下載埠總成，其係安裝至該安裝結構；

## 六、申請專利範圍

- 一預準器，其係用以將工件對齊；以及
  - 一工件處理機器手臂，其係用以在工件容器、處理工具以及預準器之間來傳送該工件。
20. 根據申請專利範圍第19項之系統，其中該安裝結構係牢固至處理工具之一前端。
21. 根據申請專利範圍第19項之系統，其中每一下載埠總成係安裝至該安裝結構且鄰近該開口。
22. 根據申請專利範圍第19項之系統，其中該預準器係安裝至該安裝結構。
23. 根據申請專利範圍第19項之系統，其中該工件處理機器手臂係平移式地安裝至該安裝結構。
24. 根據申請專利範圍第23項之系統，其中該工件處理機器手臂係安裝至該安裝結構其相反於該下載埠總成之側邊。
25. 根據申請專利範圍第19項之系統，其中該安裝結構係一體式結構。
26. 一種用以在一工件容器與一處理工具之間輸送工件之系統，包含：
- 一安裝結構，其具有至少一個可使工件移動通過之開口，以及複數個預定的安裝區域，且其係用以牢固至處理工具；
  - 一下載埠總成，其係安裝至該複數個預定安裝區域之其中一區域；
  - 一預準器，其係用以將工件對齊；以及
  - 一工件處理機器手臂，其係用以在工件容器、處理工

## 六、申請專利範圍

- 具以及預準器之間來傳送該工件。
27. 根據申請專利範圍第26項之系統，其中該預準器係安裝至該複數個預定安裝區域之其中一區域。
28. 根據申請專利範圍第27項之系統，其中該預準器係定位在該下載埠總成的下方。
29. 根據申請專利範圍第27項之系統，其中該工件處理機器手臂係平移式地安裝至該複數個預定安裝區域之其中一區域。
30. 根據申請專利範圍第29項之系統，其中該工件處理機器手臂係定位在該安裝結構其相反於下載埠總成之側邊。
31. 一種用以在一工件容器與一處理工具之間輸送工件之系統，包含：
- 一壁體，其具有一第一安裝表面、一第二安裝表面，以及至少一可使工件移動通過之開口，該第二安裝表面係用以牢固至處理工具；
  - 一下載埠總成，其係安裝至該板體之第一安裝表面上；
  - 一預準器，其係用以將工件對齊；
  - 一工件處理機器手臂，其係用以在工件容器、處理工具以及預準器之間來傳送每一工件；以及
  - 一控制器，其係操作性地控制及協調該下載埠總成、預準器以及工件處理機器手臂。
32. 根據申請專利範圍第31項之系統，其中該壁體係一體式結構。
33. 根據申請專利範圍第31項之系統，其中該第二安裝表面

## 六、申請專利範圍

係與處理工具形成一氣密式密封。

34. 根據申請專利範圍第31項之系統，其中該預準器係安裝至該第一安裝表面。
35. 根據申請專利範圍第34項之系統，其中該預準器係定位在下載埠總成的下方。
36. 根據申請專利範圍第31項之系統，其中該工件處理機器手臂係平移式地安裝至該第二安裝表面。
37. 根據申請專利範圍第31項之系統，其中該第二安裝表面係安裝至處理工具的前端。
38. 根據申請專利範圍第31項之系統，其尚包含：
  - 一機殼，其具有一第一輸入/輸出埠及一第二輸入/輸出埠，該第一輸入/輸出埠係安裝至該第一安裝表面，且該第二輸入/輸出埠係安裝至一第二處理工具，該機殼係與該處理工具及第二處理工具形成且保持一氣密式密封，並且在處理工具及第二處理工具之間輸送工件的同時，將工件與外界周圍環境隔離；以及
  - 一輸送器系統，其係定位在機殼中，以在處理工具與第二處理工具之間輸送該工件。
39. 根據申請專利範圍第31項之系統，其中該預準器係可同時儲存一個以上的工件。
40. 一種用以在一標準機械界面(SMIF)艙體與一具有一前端之處理工具之間傳送半導體晶圓之系統，包含：
  - 一安裝元件，其係用以牢固至處理工具之前端，該安裝元件係包括一第一安裝表面，以及一與該第一安裝表

## 六、申請專利範圍

面隔開且面向遠離該第一安裝表面之第二安裝表面；

一開口，其係貫穿該第一安裝表面及第二安裝表面；  
以及

一下載埠總成，其係安裝至該第二安裝表面。

41. 根據申請專利範圍第40項之系統，其尚包含一安裝至該第一安裝表面之晶圓處理機器手臂。
42. 根據申請專利範圍第40項之系統，其尚包含一預準器總成，其係安裝至該第二安裝表面。
43. 根據申請專利範圍第40項之系統，其中該第一安裝表面係一大致平坦的表面。
44. 根據申請專利範圍第40項之系統，其中該第二安裝表面係一大致平坦之表面。
45. 根據申請專利範圍第40項之系統，其中該開口係大到足以使一晶圓通過。
46. 根據申請專利範圍第40項之系統，其中該安裝元件係具有一體式結構。
47. 根據申請專利範圍第40項之系統，其中該安裝元件之寬度係大致均勻，且不會大於四英吋寬。
48. 一種牢固至一處理工具之前端且將半導體處理元件相對於彼此而安裝在一固定且可重複位置上之安裝元件，該安裝元件包含：
  - 一第一安裝表面；
  - 一第二安裝表面，其係與該第一安裝表面隔開且面向遠離該第一安裝表面；

## 六、申請專利範圍

至少一開口，其係貫穿該第一安裝表面及第二安裝表面；以及

一下載埠總成安裝區域，其係定位在該第二安裝表面之一預定位置上。

49. 根據申請專利範圍第48項之安裝元件，其中每一開口之尺寸係設計成可使一晶圓通過該開口。

50. 根據申請專利範圍第48項之安裝元件，其尚包含一預準器安裝區域，其係定位在該第二安裝表面之一預定位置上。

51. 根據申請專利範圍第48項之安裝元件，其尚包含一晶圓處理機器手臂安裝區域，其係定位在該第一安裝表面之一預定位置上。

52. 一種用以在一標準機械界面(SMIF)艙體與一處理工具之間傳送晶圓之系統，包含：

一安裝元件，其係具有一第一安裝表面，以及一與該第一安裝表面隔開且面向遠離該第一安裝表面之第二安裝表面；

一開口，其係貫穿該第一安裝表面及第二安裝表面；

一下載埠總成，其係安裝至該第二安裝表面；

一晶圓處理機器手臂，其係安裝至該第一安裝表面；

以及

一控制器，其係用以控制及協調該下載埠總成及該晶圓處理機器手臂之操作。

53. 根據申請專利範圍第52項之系統，其尚包含一預準器，

## 六、申請專利範圍

其係安裝至該第二安裝表面。

54. 根據申請專利範圍第52項之系統，其中該安裝元件係具有一體式結構。
55. 一種用以在一標準機械界面(SMIF)艙體與一處理工具之間傳送晶圓之系統，包含：
- 一安裝元件，其係具有一第一安裝表面，以及一與該第一安裝表面隔開且面向遠離該第一安裝表面之第二安裝表面；
  - 一開口，其係貫穿該第一安裝表面及第二安裝表面；
  - 一下載埠總成，其係安裝至該第二安裝表面；以及
  - 一晶圓處理機器手臂，其係安裝至該第一安裝表面。
56. 根據申請專利範圍第55項之系統，其尚包含一控制器，其係用以控制及協調該下載埠總成及該晶圓處理機器手臂之操作。
57. 根據申請專利範圍第55項之系統，其尚包含一預準器。
58. 根據申請專利範圍第57項之系統，其中該預準器係安裝至該第二安裝表面。
59. 根據申請專利範圍第58項之系統，其中該預準器係定位在下載埠總成的下方。
60. 根據申請專利範圍第55項之系統，其中該第一安裝表面及第二安裝表面係大致平坦的表面。
61. 一種用以在一標準機械界面(SMIF)艙體與一處理工具之間傳送晶圓之系統，包含：
- 一安裝元件，其係具有一第一安裝表面，以及一與該

## 六、申請專利範圍

第一安裝表面隔開且面向遠離該第一安裝表面之第二安裝表面；以及

至少兩個半導體處理元件，其係由以下元件所構成之族群中選出：(i)一下載埠總成；(ii)一晶圓處理機器手臂；(iii)一對準器總成，以及(iv)一風扇/過濾器單元。

62. 根據申請專利範圍第61項之系統，其中該第一安裝表面與第二安裝表面係大致平坦的表面。

63. 根據申請專利範圍第61項之系統，其中該安裝元件係具有一體式結構。