

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 95124997

※ 申請日期： 95.7.7

※IPC 分類：H01L

21/67

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

工件支撐結構及使用該結構之裝置

WORKPIECES SUPPORT STRUCTURES AND APPARATUS FOR
ACCESSING SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商艾塞特工業公司

ASYST TECHNOLOGIES, INC.

代表人：(中文/英文)

羅勃特 多賓

DOBBIN, ROBERT

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州佛蒙特市河岸道46897號

46897 BAYSIDE PARKWAY, FREMONT, CALIFORNIA 94538, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

安東尼 C 波諾那

BONORA, ANTHONY C.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2005年07月08日；60/697,528

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明包含一用於儲存至少一具有一底面及一周邊邊緣之工件的工件容器。在一實施例中，一工件支撐結構位於容器外罩內，其在該外罩內形成多個垂直堆疊之儲存架。在一實施例中，每一儲存架包括用於在一大體上水平之定向上支撐該工件之第一齒及第二齒。一裝於一儲存架上之工件的底面及周邊邊緣延伸超出該第一齒與該第二齒兩者之外邊緣。根據本發明之末端效應器可啮合此等延伸部分或該工件之"夾緊區域"。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (10) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	FOUP
12	外殼或殼/容器門
14	FOUP門
20	背部
22	第一側
24	第二側
28	容器外罩
32	內表面/表面
202	臂
203	頂端
204	臂
205	固定物
206	齒
207	外邊緣
208	支撐墊
210	第一支撐墊/支撐墊
212	第二支撐墊/支撐墊
214	第一端或近端/第一支撐墊/支撐墊
216	第二端或末端/第二支撐墊/支撐墊
700	末端效應器
701	主體

702	第一臂/臂
704	第二臂/臂
706	近端
707	近端
708	末端
709	末端
710	支撐墊
712	第二支撐墊
714	支撐墊
716	支撐墊

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體而言包含工件支撐結構及一用於使用儲存於該等結構中之工件的工件轉移裝置。更特定言之，本發明包含一用於支撐工件之結構，以使轉移器件可隨機使用儲存於載體中之任何工件。

【先前技術】

習知晶圓容器(諸如一前開式晶圓盒(FOUP)或一標準機械介面(SMIF)盒)通常含有固定間距之間隔的架子以支撐半導體晶圓。圖1說明了一習知FOUP 10之一實施例。FOUP 10包括一外殼或殼12及一與該FOUP殼12機械耦接之FOUP門14。包括一頂部18、一背部20、一第一側22、一第二側24及一底部26之外殼12界定一外罩28。該外罩包括一位於第一側22之內表面32及第二側24之內表面(未圖示)上的支撐件30。每一支撐件30包括多個架子16。在一對架子16之間之每一槽儲存一單個晶圓。當該晶圓裝於FOUP 10中時，每一支撐件30覆蓋晶圓之周邊邊緣的一部分。藉由架子結構而阻斷對晶圓外邊緣之使用。因此晶圓通常由薄刀狀末端效應器處理，該薄刀狀末端效應器必須抵達相鄰晶圓之間且隨後以一真空夾盤或某一類型之邊緣支撐及/或夾緊配置而緊固晶圓。此等緊固晶圓之方法通常藉由晶圓之後邊緣及前邊緣或後邊緣之其他位置而支撐晶圓。

已經在半導體製造工業廣泛使用此習知晶圓緊固方法超過二十五年。但此方法具有一些隨著晶圓尺寸變得更大而

變得更嚴重之短處。又，對變薄晶圓之使用正在增加，當藉由邊緣支撐時，該等變薄晶圓傾向於顯著彎曲偏轉。

習知晶圓支撐件及載體架構之一些不足包括：

1)晶圓映射-已經證明斷裂束映射為判定一晶圓之存在或缺席及其在容器內之垂直位置的最可靠方法。然而，使用300 mm FOUP架構之斷裂束映射需要昂貴且複雜之機構以將感應元件定位至容器中。

2)末端效應器刀行進區域-為了使用一晶圓，末端效應器刀必須首先在相鄰晶圓之間行進直至其抵達一所要位置，且在彼位置，將該晶圓自支撐架起離。隨著晶圓直徑增加，晶圓之質量及需要支撐晶圓之刀的長度亦增加。為了為更大直徑晶圓維持末端效應器之合理偏轉特性，末端效應器刀必須更厚。若末端效應器刀之厚度增加，則在晶圓之間的間距亦必須增加以允許更厚末端效應器通過晶圓之間而不接觸晶圓。容器尺寸將不得不增加抑或可在習知容器中儲存更少晶圓。另外，歸因於具時間效率之晶圓處理所需要之快速水平及垂直運動，末端效應器之額外行進長度經受晶圓彎曲、扭曲及翹曲以及末端效應器之振動特性。所有此必須在一移動之末端效應器與一晶圓之間無任何偶然接觸之情況下完成。末端效應器與一晶圓之間的接觸將可能對該晶圓上之敏感電路造成嚴重損壞以及產生可污染該容器中之所有其他晶圓的粒子叢發。

3)末端效應器行進路徑效率-一習知末端效應器將一晶圓置放於一容器中且隨後抽回以致能用於隨機使用下一個晶

圓之垂直運動間隙，該下一個晶圓隨後被抽回且被帶至一過程或計量位置。因此，在容器處之每一晶圓交換需要四次水平移動。

4)過程/計量夾盤複雜性-通常，晶圓置放於扁平夾盤上或壓板上以用於處理或量測。在許多應用中，藉由應用真空而將晶圓緊固至夾盤(且平面化)。使用習知真空或邊緣夾緊末端效應器使夾盤中之大切割面積成為必要以能夠釋放晶圓及抽回末端效應器刀。

5)多晶圓處理-在今日之架構中同時採集或置放多個晶圓或能夠在一質量轉移模式中個別選擇所要晶圓係非常困難的。

因此，具有一具有此等特徵之末端效應器可為有利。本文所描述之一末端效應器及一齒結構的各種實施例提供了該等特徵。

【發明內容】

本發明之一態樣係提供一新裝置以用於支撐半導體晶圓或基板。在一實施例中，本發明包含一結構，其能夠儲存及輸送一或多個晶圓以及對個別晶圓或晶圓組隨機使用採集及置放處理。

本發明之另一態樣係提供一齒結構，其藉由一對懸臂結構而支撐每一晶圓。在一實施例中，每一對懸臂結構包括兩個用於支撐晶圓之接觸表面，一接觸表面在末端且另一接觸表面在近端。當將一晶圓裝於懸臂結構上時，晶圓之周邊邊緣被曝露或可由一末端效應器使用。晶圓底面之一

部分亦被曝露或可由一末端效應器使用，且在一實施例中其被稱為一"夾緊區域"。在另一實施例中，每一懸臂結構包括一第三接觸表面。

本發明之又一態樣係提供一齒結構，藉以一末端效應器可沿著支撐結構之外部在晶圓之間行進。在一實施例中，懸臂結構對被間隔開，以使裝於該等懸臂結構上之一晶圓的一部分延伸超出每一懸臂結構之外邊緣。根據本發明之末端效應器可隨後沿著每一晶圓之外部在晶圓之間行進，從而消除對橫越整個晶圓表面行進來僅使一晶圓起離支撐架的需要。在一實施例中，末端效應器沿著晶圓之外部行進直至末端效應器處於一高度，藉以末端效應器臂可定位於晶圓之下。此距離(僅以實例說明之)包含一些毫米，且不需要末端效應器行進橫越晶圓表面。

【實施方式】

僅為了描述本發明之目的，將參考一載體或容器來描述工件支撐結構102。一容器或載體可包括(但不限於)：一可移動、封閉或開啟之結構，其用於固持、儲存、輸送或保護半導體晶圓、基板、平板顯示器及其類似物。該容器包括(但不限於)一晶圓匣、一標準機械介面(SMIF)盒及一前開式晶圓盒(FOUP)。就包括可機械開啟之門的容器而言，本發明可與前開式及/或底開式容器結合使用。當然，工件支撐結構102並不限於該等容器且可與任何類型之工件儲存需要結合使用。

圖2及圖4至圖8說明了一支撐結構102之一實施例。在此

實施例中，每一支撐結構102包括一基座部件104及多個齒106。每一齒106形成一自基座部件104延伸或突出之懸臂結構。齒106可包含任何形狀，包括(但不限於)一扁平表面、一具有矩形橫截面面積之形狀、一具有圓形橫截面面積之形狀等等。圖2A說明了每一齒106以一距離d1分開，該距離d1在一較佳實施例中包含10 mm。距離d1亦可包含其他距離。不存在理想距離d1。距離d1僅僅必須足夠大以使一晶圓W可垂直自一儲存架(例如，圖4中之齒106b1及106b2)起離至一高度，藉以該晶圓W可自儲存架移除，且該晶圓不接觸直接位於上方之儲存架(例如，圖4中之齒106a1及106a2)。

圖4至圖8說明了與一底開式容器一起使用之支撐結構102。圖4中所示之基座部件104自容器門12而向上延伸。基座部件104可包含一與容器門12分離之結構或可包含一為容器門12之部分的結構。

任何數目之齒106可自一基座部件104延伸或突出，且若支撐結構位於一載體內(每一對齒106或儲存架支撐一單個晶圓)，則齒106之數目僅判定多少晶圓可儲存於一載體中。例如，圖4中所示之晶圓支撐件102中之每一者包括一基座部件104及四個齒106。因此，圖4中所示之支撐結構102可儲存多達四個晶圓W。每一晶圓W由一對齒106支撐，該對齒106可被稱為一儲存架。圖4說明了：最高對之齒106a1及106a2並未由晶圓佔據；齒106b1及106b2正支撐晶圓W1；齒106c1及106c2正支撐晶圓W2；且齒106d1及

106d2正支撐晶圓W3。每一對齒106較佳地在一大體上水平之定向上支撐晶圓W，以使晶圓W大體上彼此平行。圖4展示了齒106被模製入基座部件104中。每一齒106亦可包含一附著或緊固至基座部件104的分離組件。

圖2A說明了一包括第一端或近端112、第二端或末端114及一外邊緣107之齒106。若支撐結構102位於一FOUP內，則每一齒106之外邊緣107面朝容器殼12的內部(例如，如圖1中所示之FOUP側壁22的表面32)。齒106較佳地以一最小量之與晶圓底面或周邊邊緣P之接觸而支撐一晶圓W。在此實施例中，每一齒106僅以兩個表面(第一支撐面108與第二支撐面110)而接觸或支撐晶圓W。第一支撐面108位於或靠近齒106之第一端112。第二支撐面110位於或靠近齒106之第二端114。齒106之其他部分接觸晶圓W在本發明之範疇內。另外，第一及第二支撐面108及110可位於沿著齒106之其他位置。一齒106僅具有一支撐面而由基座部件104提供另一支撐面亦在本發明之範疇內。在一較佳實施例中，每一儲存架包括至少三個在(多個)基座部件104與兩個齒106之間共用之支撐面。

圖2A進一步說明了齒106亦可包括一額外支撐面116。在圖2A之實施例中，結構118自齒106而延伸至齒106之近端112與末端114之間的某處。額外支撐面116較佳地位於結構118之末端119處，但當然可位於沿著結構118之任何位置。額外支撐面116提供一額外支撐點，且當(例如)支撐結構102正儲存薄晶圓時其可為吾人所要。

不同於一習知容器中之儲存架，齒106支撐一晶圓，但能夠使用位於兩個支撐墊108與110之間的晶圓周邊P。圖2A展示了晶圓周邊P及晶圓W之區域120延伸超出在支撐墊108與110之間的齒106。延伸超出或突出於齒106之晶圓W的區域120被稱為一"夾緊區域"。夾緊區域120提供對一末端效應器或其他機械裝置之使用區域以在晶圓W裝於一對齒106上時接觸或夾緊晶圓W。因為在該對齒(例如，齒106a1及106a2)之間之距離d1小於晶圓W之直徑D，所以產生夾緊區域120。因此每一齒106在晶圓W下通過。

以一習知末端效應器而使用儲存於一FOUP或SMIF盒中之晶圓需要許多複雜、精確之移動。首先，將末端效應器插入FOUP儲存區域至一將末端效應器與待自FOUP移除之晶圓對準的預定位置。為了抵達此預定位置，末端效應器在相鄰晶圓(例如，圖2B中之晶圓W1與W2)之間朝向FOUP之背部行進。整個時間中，末端效應器在晶圓表面之幾毫米內。末端效應器隨後升起，接觸晶圓之底面，且繼續上升直至晶圓完全自架子起離。隨後自容器移除具有一裝於其上之晶圓的末端效應器而不接觸兩個鄰近架子中之任一者或鄰近晶圓。末端效應器在整個時間中於此狹窄區域(例如，在兩個鄰近架子之間)內運作，且必須不損壞晶圓(例如，接觸任一架子)。

當一習知末端效應器在FOUP中投放一晶圓時，該末端效應器必須在鄰近晶圓之間的此狹窄區域內行進兩次，且隨後立即行進至FOUP內之另一晶圓。例如，為了在FOUP

內投放一晶圓，末端效應器行進進入FOUP且將該晶圓下放至一儲存架上。末端效應器隨後收縮離開FOUP，從而在兩個鄰近晶圓之間行進離開FOUP。一旦末端效應器清除了晶圓，末端效應器便在一垂直方向上移位且插入於兩個不同之鄰近晶圓之間。末端效應器隨後重複相同移動以自FOUP移除新晶圓。末端效應器可在於晶圓之間行進時偶然擊打或接觸一晶圓且損壞該晶圓。

若支撐結構102位於一容器(例如，一FOUP)中，則本發明可消除一末端效應器僅為了定位其支撐墊於晶圓下而橫越整個晶圓表面行進之需要。最低限度末端效應器僅必須橫越每一晶圓之一很小部分以定位其支撐墊。藉由產生"夾緊區域"120，一末端效應器可在FOUP外罩內沿著晶圓周邊或周邊邊緣之外部垂直行進。當(例如)一末端效應器抵達合適高度以與一晶圓啣合時，末端效應器臂僅必須朝向晶圓移動一短距離直至定位末端效應器之支撐墊以支撐晶圓且將晶圓起離儲存架。末端效應器不必行進橫越晶圓之整個表面以將晶圓自支撐架起離。

圖2A及圖4說明了末端效應器200之一實施例。一末端效應器可包含任何可獲得、支撐及輸送一晶圓或任何其他物品(例如，主光罩、FPD等)的結構，且習知地由一機器人機構(例如，機器人臂)驅動或附著至一機器人機構(例如，機器人臂)。一末端效應器可被動地獲得一晶圓(例如，末端效應器包括齒)或主動地獲得一晶圓(例如，末端效應器包括一在一晶圓負載位置與一晶圓接觸位置之間移動的夾

具機構)。在此實施例中，末端效應器200包括第一臂202及第二臂204。第一臂202包括第一支撐墊210及第二支撐墊212。第二臂204包括第一支撐墊214及第二支撐墊216。在一較佳實施例中，三個或三個以上之支撐墊支撐一晶圓。例如，第一臂202可具有兩個支撐墊且第二臂204可具有一個支撐墊，或反之亦然。在第一臂202上之第一及第二支撐墊210及212以及在第二臂204上之第一及第二支撐墊214及216彼此間隔開。末端效應器200包括兩個或兩個以上在兩個臂202與204之間共用之支撐墊在係本發明之範疇內。

在第一臂202上之第一及第二支撐墊210及212以及在第二臂204上之第一及第二支撐墊214及216可為被動支撐或主動支撐。若支撐為被動，則支撐墊210至216總是保持處於圖4中所示之位置。在此狀況下，一晶圓W藉由重力而保持於支撐墊210至216上。若支撐墊210至216係主動支撐，則至少一個支撐且較佳為每一支撐在一晶圓負載位置與一晶圓夾緊位置之間移動。晶圓負載位置允許將晶圓裝於末端效應器上。在將晶圓裝於末端效應器上後，支撐墊朝向晶圓之中心移動直至支撐墊接觸晶圓之周邊邊緣。

圖2A及圖4中僅為說明之目的而展示了末端效應器200之組態以及臂202及204。末端效應器200可具有其他組態且臂202及204可(例如)每一者僅包括一個支撐墊，或併入一斷裂束感應器系統230。在半導體製造技術中一斷裂束感應器已為吾人所知，且其通常用於準確地映射每一儲存於

容器中之晶圓之真實位置以提供在隨機使用位置處晶圓之無誤差、無刮擦置放及取得。該感應器系統在此項技術中已為吾人所熟知，且因此不需要在本文中進一步揭示。

實際上，習知末端效應器刀得以消除，末端效應器並不在晶圓之間的間隙空間內行進。末端效應器結構之臂202及204可具有任何如最小化偏轉且控制振動所需要之合理厚度。在第一臂上202上之支撐墊210及212以及在第二臂204上之支撐墊214及216可為被動保持/支撐表面或經由方向232上之運動而被啟動之保持表面。若末端效應器臂202及204不能在方向232上移動，則末端效應器200首先在方向234上在晶圓下行進直至支撐墊210、212、214及216大體上位於晶圓之"夾緊區域"120下。末端效應器200隨後垂直移動(例如，圖2B中之方向236)以嚙合晶圓W之底面20且將晶圓W起離儲存架一受控量。末端效應器200可隨後自容器抽回晶圓W。

若末端效應器200具有在方向232上移動之臂202及204，則末端效應器200可在垂直方向236上自由行進而不受儲存於容器中之晶圓的存在或缺席之妨礙。在該種狀況下，當每一臂202與204位於收縮位置時，在臂202與204之間的距離必須大於每一儲存於容器中之晶圓的直徑D。在操作中，末端效應器200首先在方向234上行進直至每一臂202及204之支撐大體上垂直對準儲存於容器中之晶圓的"夾緊區域"120。末端效應器200在垂直方向236上行進直至臂202及204位於一所要晶圓層。臂202及204朝向晶圓延伸直至

支撐墊 210、212、214及216大體上位於圖 1A 中所示之位置。末端效應器 200 在垂直方向 236 上向上移動，從而在於方向 234 上將晶圓 W 自容器移除之前將晶圓 W 起離齒 106。

圖 3 說明了圖 2A 中所示之與一晶圓夾盤 50 一起運作的末端效應器 200。晶圓夾盤 50 說明了其他半導體器件可適應於末端效應器 200。詳言之，晶圓夾盤 50 包括四個釋放通道 52、54、56 及 58。對準每一釋放通道，以使末端效應器 200 可將晶圓 W 降低至夾盤 50 上且不接觸晶圓夾盤 50。一旦將晶圓 W 裝於夾盤 50 上，末端效應器臂 202 及 204 便在方向 232 上自夾盤 50 橫向移動離開且隨後在方向 234 上自夾盤 50 收縮。

圖 4 至圖 8 說明了一末端效應器之各種實施例。圖 4 說明了一具有被動指狀物之末端效應器 200 之一實施例。末端效應器 200 包括一具有第一臂 202 及第二臂 204 之主體 201。在圖 4 中展示第一及第二臂 202 及 204 為彎曲結構。主體 201 及臂 202 及 204 可具有不同形狀。展示支撐墊 210、212、214 及 216 中之每一者具有：一扁平接觸表面 218，其用於接觸晶圓之底面；及一托架表面 220，其實際上防止晶圓滑離接觸表面 218。每一支撐墊可具有最小化接觸表面 218 與晶圓之間之接觸量的不同形狀的接觸表面。展示末端效應器 200 具有一任選第三指狀物 220 以提供額外支撐。第三指狀物 222 包括一晶圓接觸表面 224。

在運作中，定位末端效應器 200，以使當末端效應器 200 在方向 234 上朝向晶圓移動時，指狀物 202 及 204 在待自容

器移除之晶圓的夾緊區域120下移動。末端效應器200向前移動直至支撐墊210、212、214及216之接觸表面218大體上位於圖2A中所示之位置。在此點，末端效應器200向上移動直至晶圓初始地裝於接觸表面218上，且繼續向上移動直至晶圓升離儲存架(例如，一對齒106)。末端效應器200隨後在方向234上收縮直至晶圓自容器移除。

圖5說明了末端效應器300之另一實施例。末端效應器300包括第一臂302及第二臂304。第一臂302具有第一支撐墊310及第二支撐墊312。第二臂304具有第一支撐墊314及第二支撐墊316。末端效應器300亦可包括一具有支撐墊315之第三臂314，其提供額外支撐。

圖5說明了每一臂被釘至末端效應器主體301。第一臂302相對於末端效應器主體301圍繞樞銷320樞轉。第二臂304相對於末端效應器主體301圍繞樞銷322樞轉。每一臂可藉由其他允許臂相對於末端效應器主體301旋轉的機械器件而附著至主體310。在此實施例中，第一臂302藉由致動器324而圍繞樞銷320旋轉，同時第二臂304藉由致動器326而圍繞樞銷322旋轉。圖4說明了第一臂302在一收縮位置A與一工件支撐位置B之間移動。第二臂304亦在一收縮位置與一工件支撐位置之間移動。

在第一及第二臂302及304中之每一者在一收縮位置(例如，位置A)的情況下，因為臂320及304在每一齒106之外邊緣107與容器壁之內部之間移動，所以末端效應器300可在容器外罩內的晶圓之間垂直行進。因此，末端效應器

300在方向236上在晶圓之間垂直移動，而根本無須在方向234上移動，從而減少了在晶圓之間的行進時間。在運作中，末端效應器300在一晶圓"採集"位置處停止。臂302及304移動至位置B，其將支撐墊310、312、314及316置放於晶圓下。末端效應器300上升直至晶圓被裝於支撐墊上，且繼續上升以將晶圓起離儲存架。末端效應器300隨後收縮且將晶圓移除出容器外罩28。

圖6說明了末端效應器400之另一實施例。末端效應器400包括一具有第一臂402及第二臂404之主體401。第一及第二臂402及404在圖6中展示為彎曲結構。臂402及404可具有不同形狀。支撐墊410、412、414及416中之每一者展示為一具有槽415之圓柱形致動器。支撐墊410至416可具有其他形狀。展示末端效應器400具有一任選第三指狀物420，其具有一用於額外支撐之支撐墊424。

在運作中，末端效應器400沿著方向434及436移動直至支撐墊410至416被定位成鄰近一晶圓W。在此點，支撐墊410至416在方向R1上朝晶圓W移動直至每一支撐墊接觸晶圓W之周邊邊緣且有效夾緊晶圓。在此實施例中，晶圓之周邊邊緣P配合入每一支撐墊之槽415中。末端效應器400隨後沿著方向436而向上移動以將晶圓W升離儲存架。末端效應器400隨後在方向434上收縮直至晶圓自容器外罩移除。

圖7說明了末端效應器500之另一實施例。末端效應器500包括第一臂502及第二臂504。第一臂502具有第一支撐墊510及第二支撐墊512。第二臂504具有第一支撐墊514及

第二支撐墊516。

圖7說明了每一臂被釘至末端效應器主體501。第一臂502相對於末端效應器主體501圍繞樞銷520樞轉。第二臂504相對於末端效應器主體501圍繞樞銷522樞轉。每一臂可藉由其他允許臂相對於末端效應器主體501旋轉之機械器件而附著至主體501。第一臂502在一收縮位置A與一工件支撐位置B之間移動。第二臂504亦在一收縮位置A與一工件支撐位置B(未圖示)之間移動。

圖8說明了末端效應器600。在此實施例中，末端效應器600能夠圍繞一裝於末端效應器600上之晶圓的中心而旋轉該晶圓。末端效應器600包括第一臂602及第二臂604。第一臂602包括第一支撐墊610及第二支撐墊612。第二臂604包括第一支撐墊614及第二支撐墊616。在此實施例中，每一支撐墊包含一可旋轉支撐機構以用於旋轉裝於末端效應器600上之晶圓。

在此實施例中，第一臂602藉由銷620而可旋轉地附著至末端效應器主體601。第二臂604藉由銷622而可旋轉地附著至末端效應器主體601。第一致動器624圍繞銷620而旋轉第一臂602。第二致動器626圍繞第二銷622而旋轉第二臂604。因此，第一及第二臂602及604在位置A與位置B之間旋轉。臂602與604可以其它方式而可旋轉地緊固至主體601。

通常有必要圍繞晶圓W之垂直中心線軸而旋轉該晶圓W，以讀取(例如)識別碼或對準晶圓周邊P中之包括凹口的

幾何基準。圖8中所示之末端效應器600僅為一具有用於旋轉末端效應器600上之晶圓W之可旋轉支撐墊610、612、614及616的末端效應器之一例示性實施例。類似地，可藉由利用一成像器件(相機)或安裝於末端效應器上之其他讀取構件而致能用於讀取在晶圓周邊之頂面或底面上之識別標記的機構。"就地"完成此節省了時間及占地面積且降低了成本及機構複雜性。

本文所描述之末端效應器之各種實施例允許末端效應器之臂在晶圓之周邊邊緣P的外部垂直移動。因此，一過程或一計量工具夾盤之幾乎所有晶圓支撐表面均可用於支撐晶圓，且在很大程度上不需要適應末端效應器刀(例如，臂及主體)。圖3說明了一與末端效應器200一起運作之計量或過程工具夾盤50的一實施例。在此實施例中，夾盤50包括：一主體62，其具有一晶圓支撐表面51；四個凹痕或通道，其用以容納每一支撐墊；第一槽60及一第二槽63。圖3說明了一直接裝於表面51上之晶圓W。具有自表面51延伸以用於將晶圓W支撐於表面51上的起模頂桿或其他支撐結構亦在本發明之範疇內。可藉由此項技術中已知之任何方法將晶圓W緊固於支撐表面51(或其他支撐結構)上，該方法包括(但不限於)：真空、重力或靜電吸引。

為了容納末端效應器200之臂202及204，夾盤主體62包括一凹區或通道以允許在末端效應器200將晶圓置放於表面51上之後使每一臂通過夾盤主體62。例如，夾盤主體62包括一允許支撐墊214通過夾盤主體62之凹面52、一允許

支撐墊216通過夾盤主體62之凹面54、一允許支撐墊212通過夾盤主體62之凹面56、及一允許支撐墊210通過夾盤主體62之凹面58。在運作中，末端效應器200將晶圓W置放於表面51上且保持向下垂直行進入夾盤主體62中。末端效應器必須自夾盤50收縮以允許夾盤旋轉晶圓W。若臂202及204不能在方向232上自夾盤主體62移動離開，則末端效應器將不能在方向234上自夾盤50收縮。在一實施例中，每一凹面完全行進穿過夾盤主體62，以使末端效應器可有效通過夾盤主體62之底面且隨後在方向234上收縮離開夾盤50。

或者，夾盤主體62包括各自位於表面51下之一預定高度處的第一水平槽60及第二水平槽63。該等槽允許末端效應器降低臂202及204至一與槽60及63對準之高度，且隨後在方向234上自夾盤50經由槽60及63收縮離開。臂202在槽60內通過夾盤主體62，且臂204在槽63內通過夾盤主體62。若末端效應器200包括第三臂222(如圖3中所示)，則夾盤主體62包括第五凹面65以容納第三臂222。在末端效應器200將晶圓W置放於表面51上之後的運作中，末端效應器繼續向下垂直行進，且臂222將在凹面65內通過主體62。夾盤主體62中之每一凹面減去小量之支撐表面51。然而，由凹面所致之支撐表面51的減少係微小的。

在半導體處理中，晶圓通常具有一起始厚度為0.7 mm至1.0 mm。隨後在總製造過程序列之某一中間階段晶圓被變薄至一小於0.3 mm之厚度。變薄之晶圓非常具有可撓性及

脆性，且一容器中晶圓邊緣支撐之歷史方法以及習知邊緣夾緊方法均不適當。

每一儲存架在多個點處支撐一晶圓。詳言之，每一儲存架較佳藉由至少三個接觸點或支撐墊而支撐一晶圓。在一實施例中，一包含兩個齒106之儲存架包括在每一齒106上之一單個支撐墊(例如支撐墊110)及一位於每一基座部件104上之支撐墊(例如支撐墊108)，所有者皆大體上在相同高度以便在一水平定向上支撐一晶圓。在另一實施例中，每一齒106包括一額外支撐墊(例如，支撐墊116)以提供額外支撐。當然，每一齒106及/或基座部件104可包括額外支撐墊。用於末端效應器及儲存架之額外支撐墊的數目及幾何形狀僅受限於使末端效應器與每一齒106相互作用之要求。

圖9說明了在習知FOUP 10內之晶圓支撐結構202的一實施例。FOUP 10包括外殼或殼12及一與該FOUP殼12機械耦接之FOUP門14。包括頂部18、背部20、第一側22、第二側24及底部26之外殼12界定外罩28。

在此實施例中，支撐結構202被附著至FOUP殼12之頂部18及底部26。例如，每一支撐結構202之頂端203藉由三個固定物205而附著至FOUP殼12之頂部18。支撐結構202之底端(未圖示)被固定至FOUP殼12之底部26。支撐結構202藉由其他方法而附著至FOUP殼12之頂部18或底部26或附著至FOUP殼12亦在本發明之範疇內。每一支撐結構202亦可以FOUP殼12而模製。例如，每一基座部件204可模製入

FOUP殼12之背部20或FOUP殼12之任一其他表面(例如，頂部18、底部26、第一側22、第二側24等)在另一實施例中，支撐結構202可不包括基座部件204。實情為，每一儲存架包含一或多個齒206；每一者附著至或模製入FOUP殼12中。例如，每一齒206之近端214可包括一對貼片，其鎖進位於FOUP殼12之背部20中的一對槽中。圖9說明了兩個支撐結構202包含兩個分離結構。然而，支撐結構202之任何部分(諸如基座部件204及/或齒206)可包含一單件材料。

圖9說明了一儲存架之一實施例，其為例示性目的而包含一對齒206。每一齒206自基座部件204延伸或突出。齒206包括第一端或近端214及第二端或末端216。兩個齒206與基座部件204之組合以六個支撐墊而支撐一單個晶圓W，該等六個支撐墊為兩個支撐墊208、兩個支撐墊210及兩個支撐墊212。支撐墊210位於或靠近每一齒206之末端216末端。其他四個支撐墊208及212可位於齒206之近端214或基座部件204上，或位於兩者之組合上。齒206之其他部分接觸晶圓W或者支撐墊位於其他位置係在本發明之範疇內。

圖9說明了晶圓之周邊邊緣P及晶圓W之一部分突出或延伸超出每一齒206之外邊緣207而在支撐墊208與212之間，同時晶圓W被裝於儲存架上。如上文所論述，晶圓W之此突出部分被稱為"夾緊"或"使用"區域，當晶圓W裝於FOUP 10中時，該區域可由一末端效應器嚙合。

圖10說明了一插入於FOUP 10中之末端效應器700。末端

效應器 700 包括主體 701、第一臂 702 及第二臂 704。僅以實例說明之，主體 701 可連接至一機器人以用於經由任何數目之移動(例如，六個自由度之運動)而移動末端效應器主體 701。第一臂 702 具有近端 706 及末端 708。第二臂 704 包括近端 707 及末端 709。

圖 10(末端效應器 700 之實施例)包括在每一臂上之兩個支撐墊。第一臂 702 包括一位於近端 706 之支撐墊 710 及一位於末端 708 之第二支撐墊 712。第二臂 704 包括一位於近端 707 之支撐墊 714 及一位於末端 709 之支撐墊 716。每一臂可包括任何數目之支撐墊，且每一支撐墊可位於沿著末端效應器之臂的任何位置。較佳地支撐墊不干擾支撐結構 202。圖 10 說明了每一支撐墊 710 至 716 為一被動墊。或者，每一支撐墊 710 至 716 可包含一類似於圖 4 至圖 8 中所示之末端效應器實施例的主動墊。

當將末端效應器 700 置放入 FOUP 外罩 28 中時，臂 702 及 704 如圖 10 中所示圍繞晶圓之周邊邊緣 P 而勾畫輪廓。在一較佳實施例中，晶圓之周邊邊緣 P 與 FOUP 殼 12 之諸如第一側 22 及第二側 24 的每一側之間的距離足夠大，以使末端效應器 700 之臂 702 及 704 可在外罩 28 內垂直行進而不接觸支撐結構 202 或晶圓 W 或 FOUP 殼 12 之任何部分。此距離為極小的(如圖 10 中所示)以使末端效應器 700 之臂 702 及 704 可不在外罩 28 內垂直行進而不接觸支撐結構 202 或晶圓 W 之任何部分亦在本發明之範疇內。因此，在將一晶圓設於一儲存架上之後，末端效應器 700 將必須行進至外罩之外，且

在末端效應器 700 可插回進入外罩 28 之前上升/下降至另一高度。

不同於一習知末端效應器，臂 702 及 704 較佳地不在一晶圓下行進以便將接觸墊 710 至 716 置放於一晶圓下或自一儲存架起離一晶圓。將臂 702 及 704 維持於晶圓 W 之外部上消除了臂 702 或 704 中之任一者將接觸及/或損壞一裝於 FOUP 10 中之晶圓之表面的可能性。圖 10 中所示之臂 702 及 704 之形狀係僅出於例示目的。臂 702 及 704 可包含其他形狀及/或組態。

末端效應器 700 之臂 702 及 704 亦較佳地圍繞每一齒 206 而勾畫輪廓。若支撐墊 710 至 716 係主動墊(例如，能夠朝晶圓之周邊邊緣 P 移動或自晶圓之周邊邊緣 P 移動離開)，則末端效應器 700 可以任何高度置放入 FOUP 外罩 28 中且隨後垂直移動至 FOUP 10 內之另一高度而不必首先自 FOUP 外罩 28 抽回。在支撐墊收縮之情況下，末端效應器 700 可行進至其所要位置。一旦末端效應器 700 抵達所要位置，支撐墊 710 至 716 便朝向晶圓而延伸直至每一支撐墊 710 至 716 之一部分位於晶圓 W 下方。以此方式，當末端效應器 700 將晶圓 W 起離齒 206 或儲存架且將晶圓 W 自 FOUP 10 移除時，晶圓 W 將得以支撐(較佳地在一水平定向上)。

應瞭解，上述齒系統及末端效應器係僅出於解釋目的且本發明並不藉此受限。在已如此描述齒系統及末端效應器之一較佳實施例之後，熟習本項技術者可顯而易見已達成了系統內之特定優點。亦應瞭解，可在本發明之範疇及精

神內作出各種修改、調適及替代實施例。例如，已在一半導體製造設施中說明了儲存架及末端效應器，但應顯而易見，上文所描述之許多發明性概念將同等地可適用於結合其他非半導體製造應用來使用。應顯而易見，儲存架亦並不限於工件載體。

【圖式簡單說明】

圖1提供了根據先前技術之FOUP之透視圖；

圖2A至圖2B提供了本發明之一實施例之一橫截面平面圖及一側視圖；

圖3提供了本發明之另一實施例之一平面圖；

圖4提供了本發明之另一實施例之一透視圖；

圖5提供了本發明之另一實施例之一透視圖；

圖6提供了本發明之又一實施例之一透視圖；

圖7提供了本發明之另一實施例之一透視圖；

圖8提供了本發明之又一實施例之一透視圖；

圖9提供了本發明之又一實施例之一平面圖；

圖10提供了結合根據本發明之末端效應器之一實施例在圖10中所展示之容器的一橫截面平面圖。

【主要元件符號說明】

10	FOUP
12	外殼或殼/容器門
14	FOUP門
16	架子
18	頂部

20	背 部
22	第 一 側
24	第 二 側
26	底 部
28	容 器 外 罩
30	支 撐 件
32	內 表 面 / 表 面
50	晶 圓 夾 盤
51	表 面 / 支 撐 表 面
52	釋 放 通 道 / 凹 面
54	釋 放 通 道 / 凹 面
56	釋 放 通 道 / 凹 面
58	釋 放 通 道 / 凹 面
60	第 一 水 平 槽 / 槽
62	主 體 / 夾 盤 主 體
102	工 件 支 撐 結 構 / 支 撐 結 構 / 晶 圓 支 撐 件
104	基 座 部 件
106	齒
106a1	齒
106a2	齒
106b1	齒
106c1	齒
106c2	齒
106d1	齒

106d2	齒
107	外邊緣
108	第一支撐面/支撐墊
110	第二支撐面/支撐墊
112	第一端/近端
114	第二端/末端
116	額外支撐面/支撐墊/額外支撐墊
118	結構
119	末端
120	區域/夾緊區域
200	末端效應器
201	主體
202	臂
203	頂端
204	臂
205	固定物
206	齒
207	外邊緣
208	支撐墊
210	第一支撐墊/支撐墊
212	第二支撐墊/支撐墊
214	第一端或近端/第一支撐墊/支撐墊
216	第二端或末端/第二支撐墊/支撐墊
218	扁平接觸表面/接觸表面

220	托架表面/任選第三指狀物
222	第三指狀物/第三臂
224	晶圓接觸表面
230	斷裂束感應器系統
232	方向
234	方向
236	方向
300	末端效應器
301	末端效應器主體
302	第一臂/臂
304	第二臂/臂
310	第一支撐墊/主體
312	支撐墊/第二支撐墊
316	支撐墊/第二支撐墊
320	樞銷/臂
322	樞銷
324	致動器
326	致動器
400	末端效應器
401	主體
402	第一臂/臂
404	第二臂/臂
410	支撐墊
412	支撐墊

414	支撐墊
415	槽
416	支撐墊
424	支撐墊
434	方向
436	方向
500	末端效應器
501	末端效應器主體
504	第二臂
510	第一支撐墊
512	第二支撐墊
514	第一支撐墊
516	第二支撐墊
520	樞銷
522	樞銷
600	末端效應器
601	末端效應器主體
602	第一臂
604	第二臂
610	支撐墊
612	支撐墊
614	支撐墊
616	支撐墊
620	銷

622	銷
626	第二致動器
700	末端效應器
701	主體
702	第一臂/臂
704	第二臂/臂
706	近端
707	近端
708	末端
709	末端
710	支撐墊
712	第二支撐墊
714	支撐墊
716	支撐墊
A	收縮位置
B	工件支撐位置
d1	距離
D	直徑
P	周邊邊緣
R1	方向
W	晶圓
W1	晶圓
W2	晶圓
W3	晶圓

十、申請專利範圍：

1. 一種用於儲存至少一具有一底面及一周邊邊緣之工件的工件容器，其包含：

一外罩，其藉由一容器殼及一容器門而界定；

一工件支撐結構，其位於該外罩內，該工件支撐結構在該外罩內形成複數個垂直堆疊之儲存架，每一垂直堆疊之儲存架用於在一大體上水平定向上支撐一工件且其包含：

一基座部件；

一第一齒，其具有一面朝該容器殼之一第一側之外邊緣；及

一第二齒，其具有一面朝該容器殼之一第二側之外邊緣；

其中，當一工件裝於該等複數個垂直堆疊之儲存架中之一者上時，該工件之周邊邊緣的一部分延伸超出該第一齒及該第二齒之該等外邊緣，

其中一第一距離形成於該周邊邊緣及該第一側之間，且一第二距離形成於該周邊邊緣及該第二側之間，其中該第一距離及該第二距離允許一末端效應器之臂在不接觸該工件及該工件支撐結構下，在該外罩中的垂直移動。

2. 如請求項1之工件容器，其中該工件支撐結構被模製為該容器門之部分。
3. 如請求項1之工件容器，其中該工件支撐結構被模製為

該容器殼之部分。

4. 如請求項1之工件容器，其中該工件支撐結構附著至該容器殼。
5. 如請求項1之工件容器，其中該工件支撐結構附著至該容器門。
6. 如請求項1之工件容器，其中該第一齒及該第二齒自該基座部件水平延伸。
7. 如請求項6之工件容器，其中該第一齒及該第二齒中之每一者包括一附著至該基座部件之近端。
8. 如請求項6之工件容器，其中該第一齒及該第二齒中之每一者具有一以該基座部件模製之近端。
9. 如請求項6之工件容器，其中該基座部件包含一單個結構。
10. 如請求項1之工件容器，其中該基座部件包含：
 一第一基座部件；及
 一第二基座部件。
11. 如請求項1之工件容器，其中每一該垂直堆疊之儲存架包括至少兩個用於支撐一工件之支撐墊。
12. 如請求項10之工件容器，其中該第一齒自該第一基座部件水平延伸且該第二齒自該第二基座部件水平延伸。
13. 如請求項12之工件容器，其中該第一基座部件及該第二基座部件被模製入該容器殼中。
14. 如請求項12之工件容器，其中該第一基座部件及該第二基座部件被模製入該容器門中。

15. 一種用於儲存至少一具有一底面及一周邊邊緣之工件的工件容器，其包含：

一外罩，其藉由一容器殼界定；

一工件支撐結構，其位於該外罩內，該工件支撐結構在該外罩內形成複數個垂直堆疊之儲存架，該等複數個垂直堆疊之儲存架中的每一者用於支撐一工件且其包含：

一基座部件；

一第一齒，其具有一面朝該容器殼的一第一側之外邊緣；及

一第二齒，其具有一面朝該容器殼的一第二側之外邊緣；

其中，當一工件裝於該等複數個垂直堆疊之儲存架中之一者上時，該工件之周邊邊緣的一部分延伸超出該第一齒及該第二齒之該等外邊緣，

其中一第一距離形成於該周邊邊緣及該第一側之間，且一第二距離形成於該周邊邊緣及該第二側之間，其中該第一距離及該第二距離允許一末端效應器之臂在不接觸該工件及該工件支撐結構下，在該外罩中的垂直移動。

16. 如請求項15之工件容器，其中該基座部件被模製為該容器殼之部分。

17. 如請求項15之工件容器，其中該基座部件附著至該容器殼。

18. 如請求項15之工件容器，其中該第一齒包括一具有一支撐墊之末端。
19. 如請求項15之工件容器，其中該第二齒包括一具有一支撐墊之末端。
20. 如請求項15之工件容器，其中該等複數個儲存架中之每一者包括至少兩個支撐墊。
21. 如請求項15之工件容器，其中該第一齒及該第二齒自該基座部件水平延伸。
22. 如請求項15之工件容器，其中該基座部件包含一第一基座部件及一第二基座部件，且該第一齒自該第一基座部件水平延伸且該第二齒自該第二基座部件水平延伸。
23. 一種用於儲存至少一具有一底面及一周邊邊緣之工件的工件容器，其包含：
 - 一外罩，其藉由一容器殼而界定，該容器殼具有一頂部內表面、一後部內表面、一第一側內表面、一第二側內表面及一底部內表面；
 - 一工件支撐結構，其位於該外罩內，該工件支撐結構在該外罩內形成複數個垂直堆疊之儲存架，該等複數個垂直堆疊之儲存架中之每一者用於支撐一工件且其包含：
 - 一第一齒，其具有一面朝該容器殼之該第一內表面的邊緣；及
 - 一第二齒，其具有一面朝該容器殼之該第二內表面的邊緣；

其中，當一工件裝於該等複數個垂直堆疊之儲存架中之一者上時，該工件之周邊邊緣的一部分延伸超出該第一齒之面朝該第一內表面的該邊緣及該第二齒之面朝該第二內表面的該邊緣，

其中一第一距離形成於該周邊邊緣及該第一內表面之間，且一第二距離形成於該周邊邊緣及該第二內表面之間，其中該第一距離及該第二距離允許一末端效應器之臂在不接觸該工件及該工件支撐結構下，在該外罩中的垂直移動。

24. 如請求項23之工件容器，其中該第一齒及該第二齒包括一被模製入該容器殼之該後部內表面中的近端。
25. 如請求項23之工件容器，其中該第一齒及該第二齒包括一附著至該容器殼之該後部內表面的近端。
26. 如請求項23之工件容器，其中該第一齒包括一被模製入該容器殼之該第一內表面中的近端且該第二齒包括一被模製入該容器殼之該第二內表面中的近端。
27. 如請求項23之工件容器，其中該第一齒包括一附著至該容器殼之該第一內表面的近端且該第二齒包括一附著至該容器殼之該第二內表面的近端。

十一、圖式：

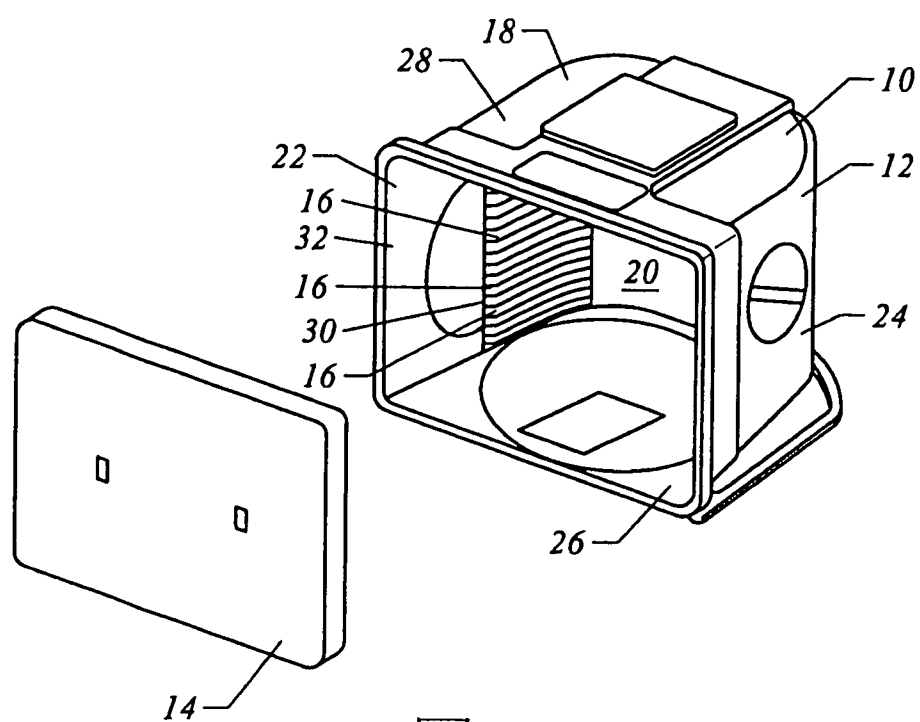


圖 1

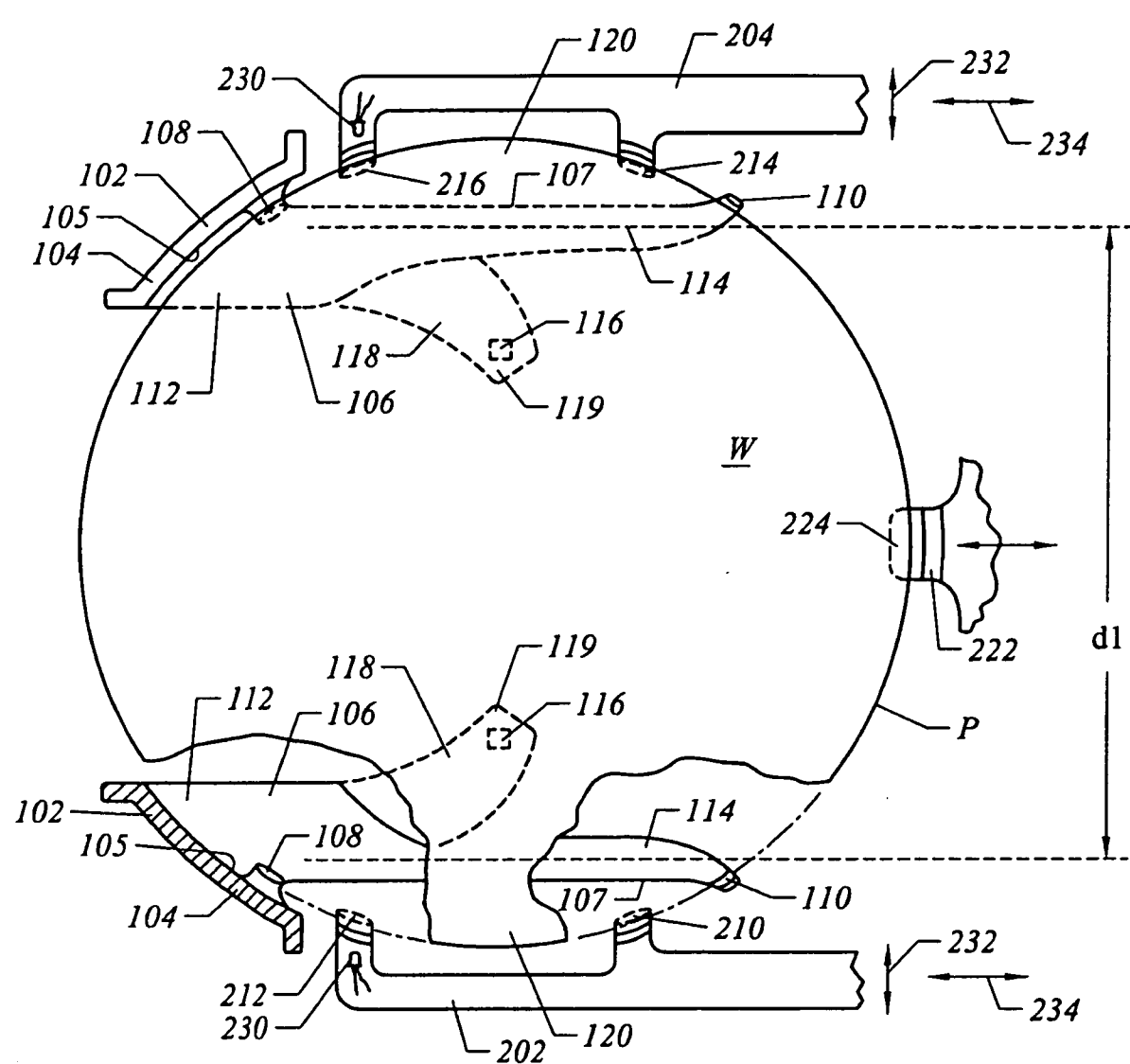


圖2A

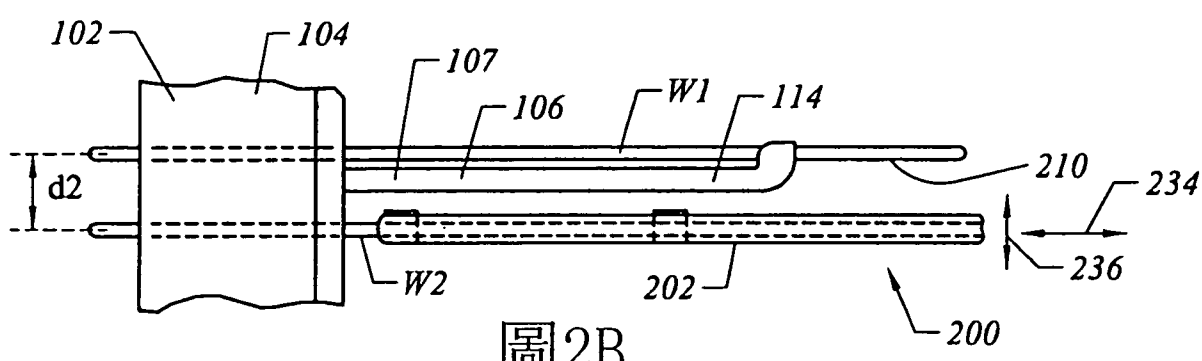


圖2B

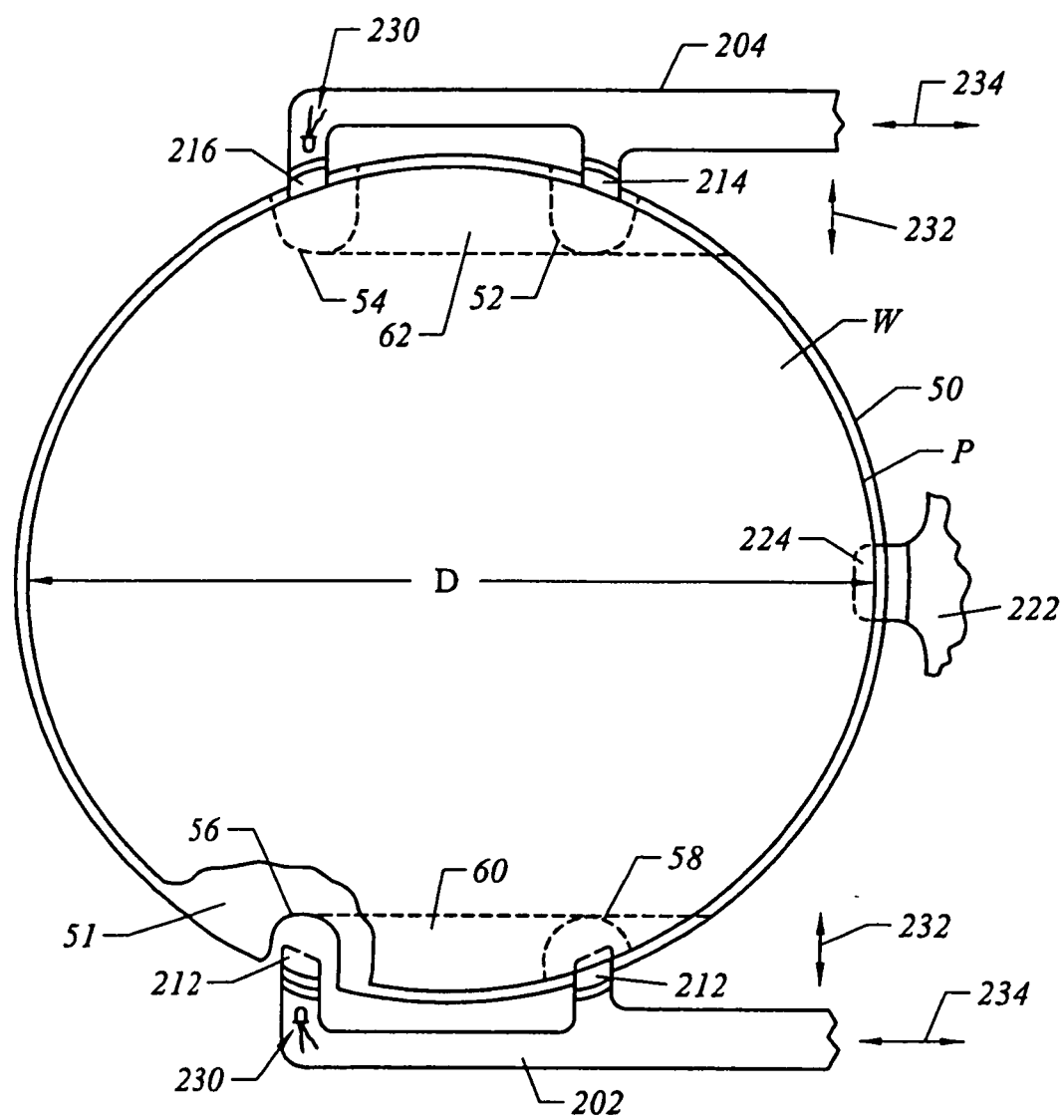


圖3

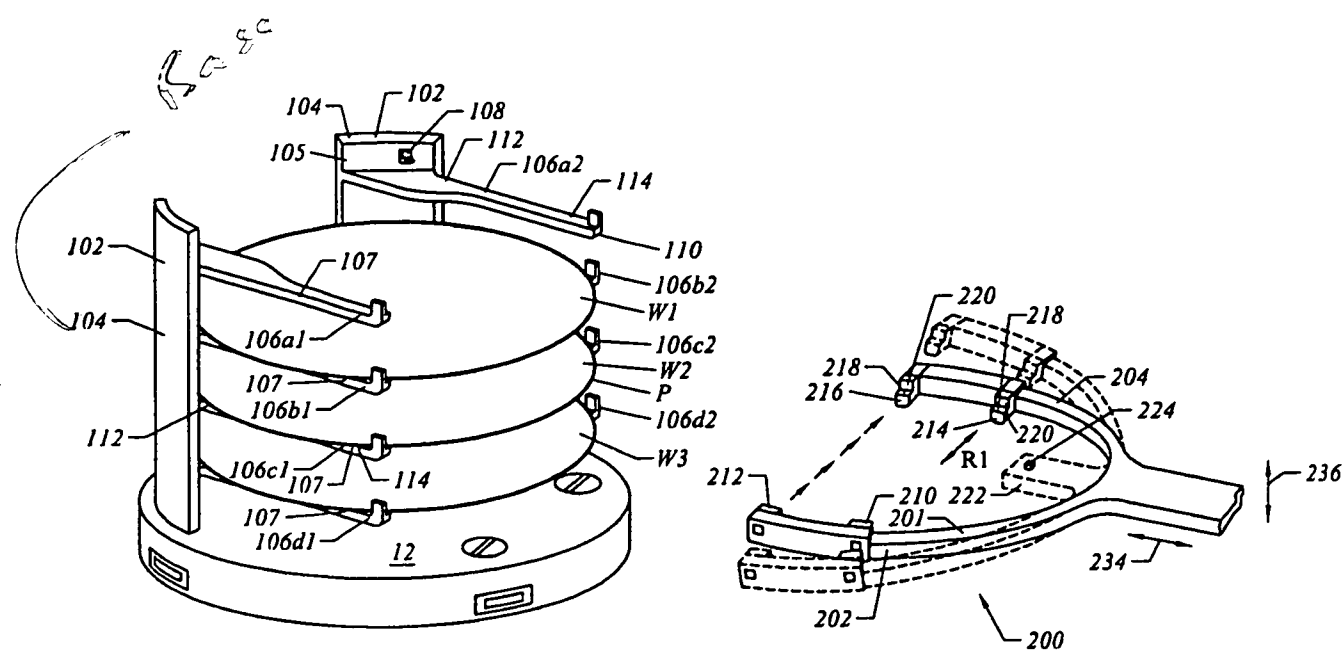


圖4

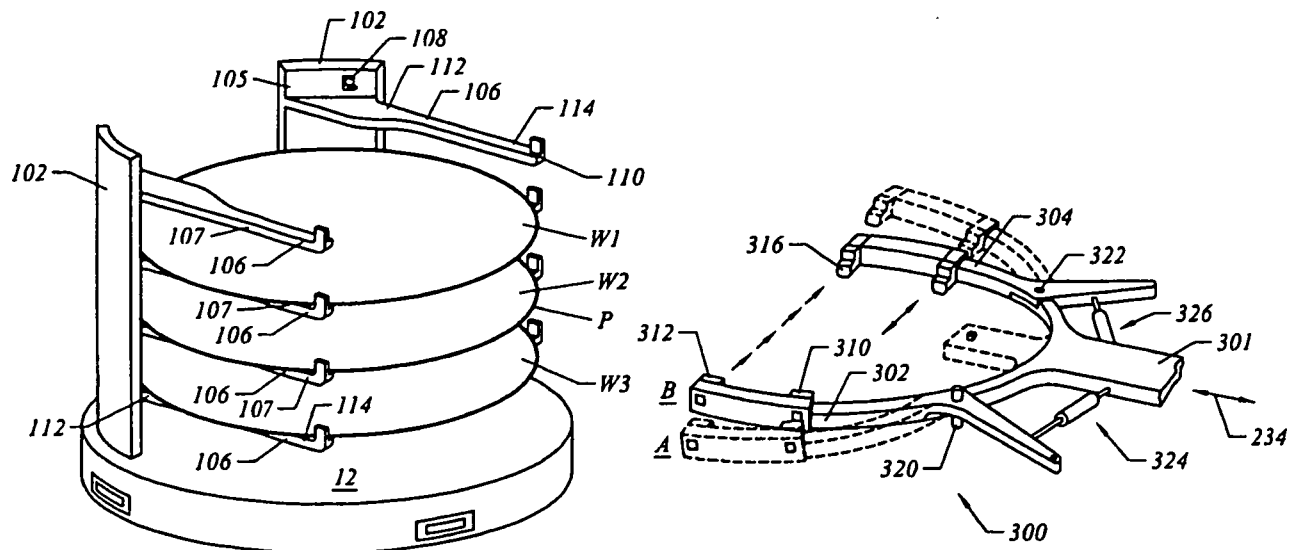


圖5

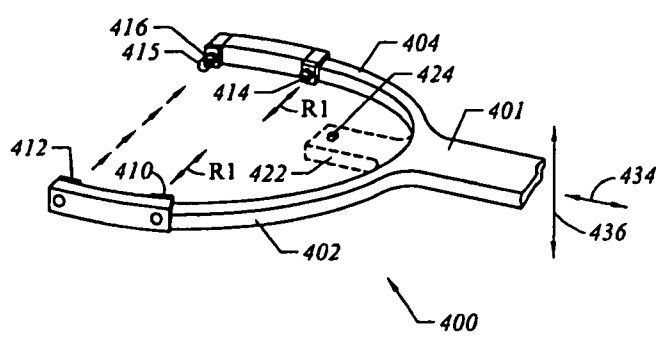
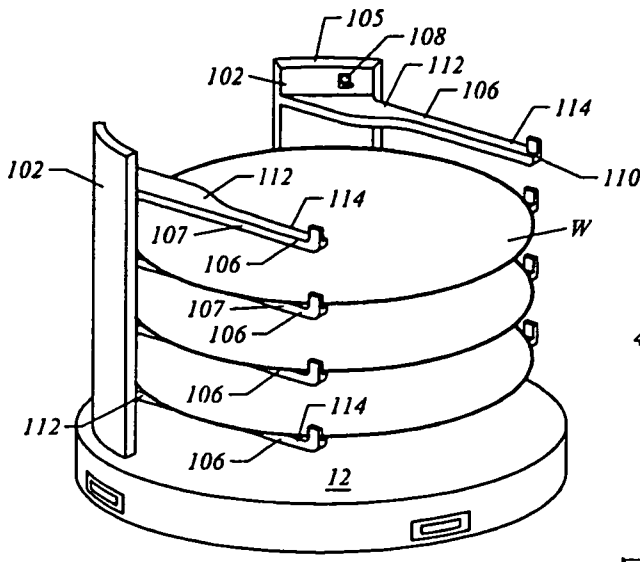


圖6

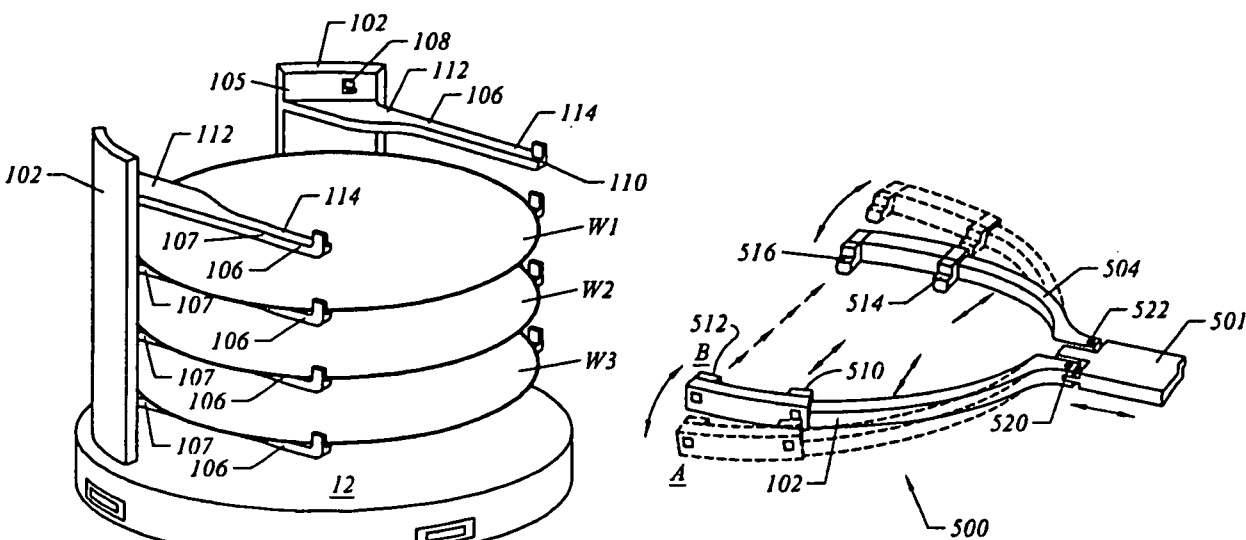


圖7



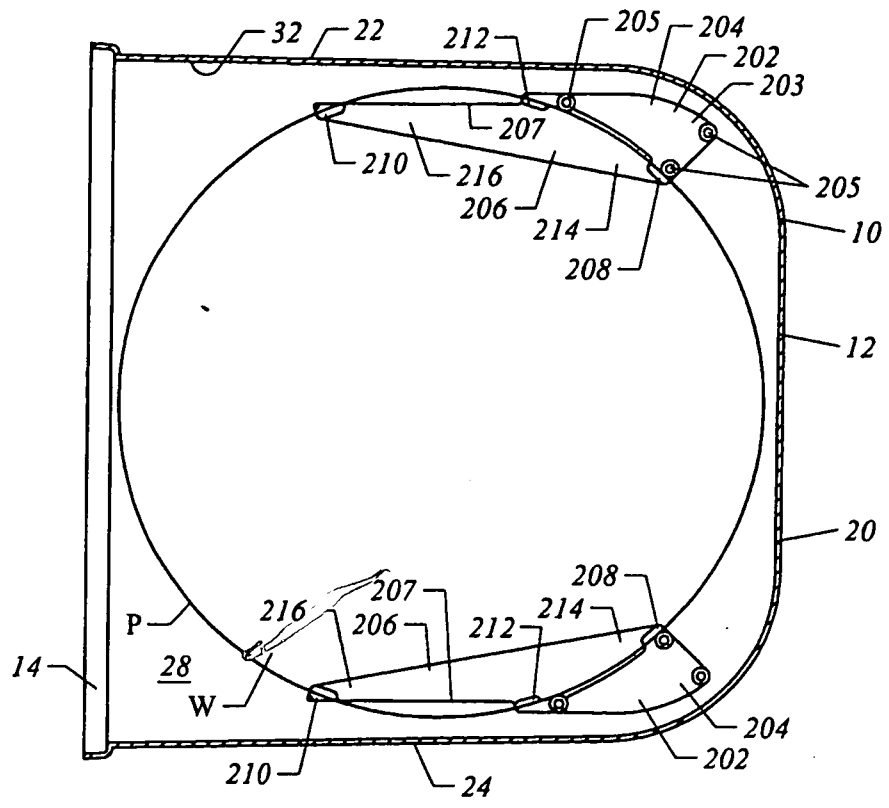


圖9

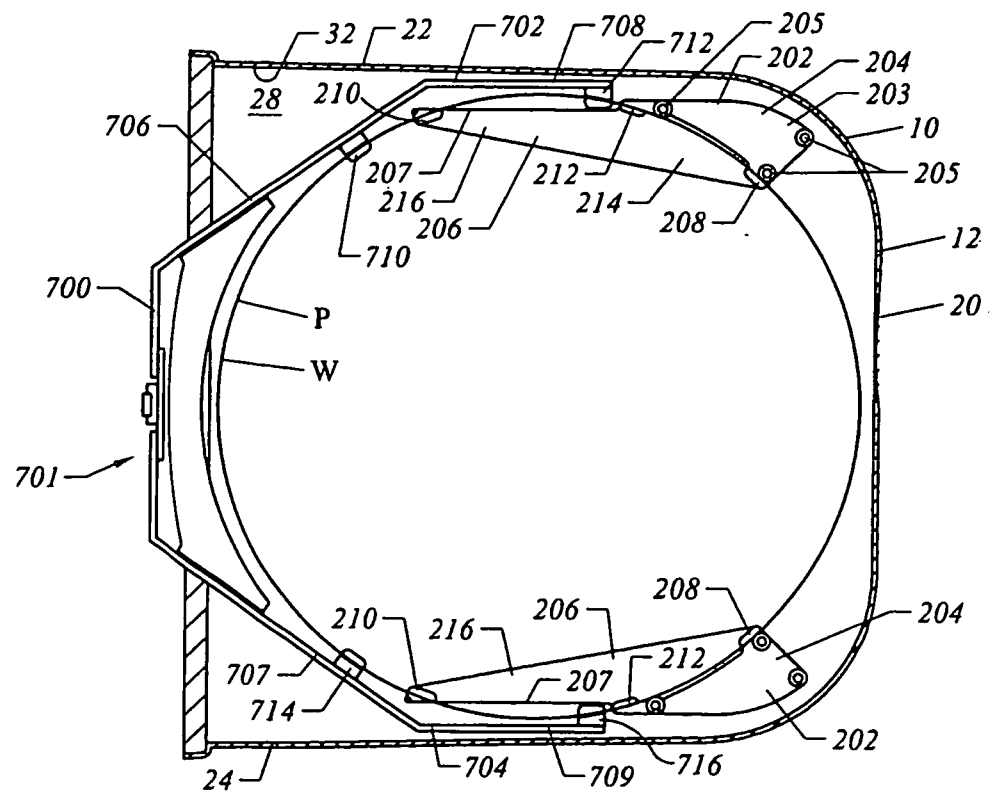


圖10