

公告本

380084

申請日期	87.12.21
案 號	87118377
類 別	B24B7/14, 37/64

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

380084

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	模組化晶圓之拋光裝置與方法
	英 文	MODULAR WAFER POLISHING APPARATUS AND METHOD
二、發明人	姓 名	(1) H. 亞歷山大·安德森 (6) 亞伯特·胡 (2) 葛高瑞 A. 艾柏爾 (7) 蓋里 K. 宮 (3) 琳 X. 侃 (8) 素婉 S. 李 (4) 大衛·陳 (9) 凱文·藍 (5) 陳聰南 (10) 約翰 W. 張
	國 籍	(1)(2)(3)(5)(6)(7)(8)(9)美國 (4)(10)中國大陸
三、申請人	住、居所	(1) 美國加州聖大克魯茲市約翰街231號 (2) 美國加州舊金山市湯森街2號#3-104 (3) 美國加州聖荷西市河地圓環739號 (4) 美國加州聖荷西市班尼霍夫街2122號 (5) 美國加州薩拉多加·帝哈佛蘭路19393號 (6) 美國加州聖荷西市布萊爾波特大道1602號 (7) 美國加州聖荷西市吉伯拉許大道2908號 (8) 美國加州陽光谷恩德比大道1461號 (9) 美國加州舊金山市奧斯丁街344號 (10) 美國加州聖荷西市萊高景圓環4861號
	姓 名 (名稱)	美商·艾普利斯公司
三、申請人	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國加州陽光谷·史都華道830號
三、申請人	代 表 人 姓 名	亞伯特·胡

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

美 國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權

1997,11,5	08/964,817
1997,11,5	08/964,930
1997,11,5	08/965,037

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

相關申請案

本案係基於多個優先申請案由美國申請案第08/964,930號申請日1997年11月5日，名稱模組化晶圓拋光裝置及方法，H. Alexander Anderson等(M-5063)；至美國申請案第08/965,037號申請日1997年11月5日，名稱晶圓穿梭系統，John Weiguo Zhang等(M-5063-1D)；及美國申請案第08/964,817號申請日1997年11月5日，名稱晶圓拋光頭傳動機構，Linh X. Can等(M-5063-2D)。

發明領域

本發明係關於一種晶圓拋光機。特別本發明係關於一種具有帶型拋光器及其之布局為模組之半導體晶圓拋光機。

發明背景

半導體晶圓之化學機械拋光機器為先前技術已知，以美國專利5,593,344及其中引述之專利案為典型代表。通常此等機器依客戶特定需求及設備面積特別訂製。此外大半即使非全部先前技術機器係於半導體晶圓於水平位置，亦即半導體晶圓水平位於旋轉中之水平平臺或水平帶段上且有向下力加壓於晶圓頂側時執行拋光步驟。通常係由第一平臺或晶圓載架載有晶圓向下移動而壓迫晶圓抵住第二含料漿拋光平臺或帶進行。

半導體製程之化學機械拋光(CMP)係去除晶圓表面最高點而拋光表面。CMP作業係於部份處理晶圓上進行。典型晶圓為結晶矽或另一種被成形為接近圓形晶圓的半導

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

體材料。典型被加工或部份加工晶圓當準備拋光時具有介電材料如玻璃，二氧化矽或氮化矽層或金屬層於一或多圖樣層上，其可於晶圓表面上產生高約4000-10,000埃之局部凹凸部特徵。拋光使局部特徵平順，故理想上晶圓表面於待由晶圓形成模塊大小區域上為平坦或平面化。目前拋光希望將晶圓於模塊區局部平面化為約1500-3000埃公差。

習知帶拋光器包括帶載運拋光墊，晶圓載架頭，其上水平安裝晶圓，及一支承總成其支承帶之水平部於晶圓下方，如5,593,344號專利案之第1圖所示。用於CMP，拋光墊被塗布或噴霧以料漿，及傳動系統旋轉帶。載架頭使晶圓接觸拋光墊，故旋轉拋光墊抵住晶圓面滑動。料漿之化學作用基於拋光墊抵住晶圓面之機械作用由表面去除材料。'344專利案及美國專利5,558,568敘述使用液壓流體軸承來支承帶之CMP系統。為了拋光表面至半導體製程要求的公差，CMP系統通常嘗試以跨越晶圓皆均勻的壓力施用一拋光墊至晶圓。尋求可提供均勻拋光之方法及構造。

又因先前技術機器逐漸以機械人晶圓裝載及卸載系統自動化，故需要減少機械人系統之複雜度及減少各單元操作之時間，如此提高機械人系統及拋光機器二者效率。也需要以較低成本提供更為標準化之拋光機，其實質上配合所需生產速率及廣泛設備空間。

發明概述

本發明係關於一種模組型晶圓拋光(或擦光)機，此處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

若干雙重機器以對接配置或並排配置或對接與並排二者配置整合適當且相當簡單的機械人系統服務一或多部機器。此處使用「雙重」一詞須了解各機器間可能有變化，例如拋光步驟包括與擦光步驟不同的拋光路徑。但大體而言，各模組彼此相當類似相同性高達99+%。模組數目及位置可調整配合客戶生產需求及設備空間。

較佳具體例中，晶圓用於裝載及卸載時係呈水平取向而當拋光(或擦光)時為垂直取向。如此機械人或其晶圓夾持端操縱裝置必須不會於垂直方向轉動晶圓，而於機械人系統以晶圓旋轉運動配送晶圓，如此簡化機械人系統。替代晶圓安裝及夾持頭傳動機構，採用穿梭機構及階段/清洗機構，其接納且允許晶圓於水平方向移動，此處頭傳動機構連同被安裝的晶圓旋轉90度成為垂直取向用於拋光或擦光工作。各模組由框架包圍，短小且適合安裝二或四或更多拋光或擦光頭及總成。

如此設置垂直拋光機其藉直線運動機械人移動晶圓由晶圓卡匣至階段/清洗機構。穿梭機構特別配備有晶圓邊緣抓爪可移動而載荷待拋光晶圓或卸載拋光後的晶圓。然後穿梭機構介於階段/清洗機構與頭傳動機構(其於水平方向有一遠端)間移動。水平晶圓係裝載並夾持於遠端通常係藉真空附著進行。然後頭傳動機構樞轉(傾斜)及90度定向而也傾斜被夾持的晶圓成為垂直取向，然後頭與晶圓於水平方向直線運動而壓迫抵住循環移動帶之垂直橫段或橫部之拋光頭，使用適當精細磨蝕劑料漿拋光或擦光晶圓面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

。拋光及擦光操作彼此類似，但使用去離子水或其它流體而未含磨蝕劑，拋光墊材料及毛料的選擇，及帶與頭傳動機構之速度及壓力的選擇不同。

一具體例中，抓爪可簡單移送機械人輸送的晶圓，僅接觸晶圓之外周緣。因抓爪未接觸晶圓之正面或背面，故未特別污染此等表面也未於表面上造成凹痕或刮痕。也包括一清洗箱其用於由拋光面清洗料漿及維持水於潮濕環境以防乾燥否則會造成晶圓瑕疵。若進行擦光，則機械人拾取被拋光且濕潤後的晶圓，並將晶圓輸送至另一水平定向頭傳動機構，該機構毗鄰旋轉中的擦光帶其具有垂直定向橫部且附有擦光墊。

抓爪合併一系列水平扇形體其係於徑向方向移動。各扇形體包括一或多根固定懸指，其係與扇形體沿徑向方向向內移動，故指毗鄰且以夾持力壓迫抵住晶圓邊緣。抓爪為穿梭機構之部份，當梭係沿直線向內運動時，抓住晶圓邊緣之抓爪位於水平頭機構上方，於此處可被釋放且位於頭傳動機構遠端且真空固定於其上。於拋光步驟期間，晶圓及頭之晶圓安裝部可旋轉而也於水平面上並排掃拂，因而均平拋光墊之任何瑕疵。帶速度及頭及晶圓對帶產生的壓力係由電腦輸入控制。頭之晶圓安裝部可滑動進出總頭而控制拋光壓力。頭傳動機構之馬達提供扭矩而旋轉頭之晶圓安裝部。機械工作之水平定向及直線性允許使用者介於晶圓與拋光墊間使用更高相對直線速度。頭壓力可減低，因而達成材料相等去除率而平面度效率增高。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

本發明允許同時拋光或擦光二晶圓，原因為可使用二頭彼此面對面且可抵住循環帶之垂直邊兩邊移動。然後二晶圓壓迫抵住帶於含有拋光頭或擦光頭之帶之面向外兩相對旋轉的橫部。

晶圓拋光裝置包括一模組框架；一循環帶可相對於框架移動，該帶至少有一垂直定向帶橫部包括一拋光墊總成；及至少一可樞轉晶圓夾持頭傳動機構於框架內部且有一遠端可移動至平行且並置於帶橫部之垂直第一位置。頭傳動機構包括晶圓載架用於夾持晶圓於頭傳動機構遠端，而一傳動機構移動頭傳動機構及夾持晶圓至毗鄰帶橫部之垂直拋光位置及施加壓力至被夾持晶圓抵住拋光墊總成。拋光後傳動機構逆向，頭傳動機構被樞轉遠離帶橫部然後移開已被拋光的晶圓。

圖式之簡單說明

第1圖為模組化晶圓拋光模組之側視圖。

第2圖為其頂視圖。

第3A圖為方塊圖顯示模組之一種配置。

第3B圖為方塊圖顯示模組之第二配置。

第3C圖為方塊圖顯示模組之第三配置。

第3D圖為方塊圖顯示模組之第四配置。

第4圖為梭及關聯原抓爪及晶圓階段/清洗機構之透視圖。

第5圖為兩型頭傳動機構於拋光位置之透視圖。

第6圖為掃拂頭傳動機構於晶圓移送位置及一擺動頭

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

傳動機構於另一晶圓拋光與晶圓移送位置之透視圖。

第7圖為掃拂型頭傳動機構於晶圓移送部之後視透視圖。

第8圖為拋光位置之後視透視圖。

第9圖為擺動頭傳動總成之側視透視圖。

第10圖為模組系統布局包括晶圓處理機械人之頂視示意圖。

第11圖為抓爪段及指之俯視透視圖。

詳細說明

第1及2圖示例說明晶圓拋光裝置10之單一模組，其中多數組件係安裝於結構框架11內部。框架11具有一底座12包括自位輪14及調平角15用於移動模組及水平定位框架。內部拋光器框架16安裝一對滑車支承件17其支承可自由旋轉的頂滑車軸12及安裝19支承件底傳動軸22其傳動循環式安裝於轉筒24及25上之拋光帶23。傳動軸22、轉筒及帶23係由馬達26驅動同步皮帶32做皮帶傳動。同步皮帶32由帶傳動張緊器張緊。包含空氣汽缸或馬達之拋光帶張緊器28用於張緊拋光帶。當拋光晶圓時，另一個稱做調理器之機構31其含有不同磨蝕材料及於原位或非原位以多種壓力及多種振盪速度調理拋光墊而獲得最佳拋光結果。調理器31及其他拋光器構造可參考美國第08/965,514號申請案(M-4983)。

設置副框架29用於支承拋光頭傳動機構40(第5-9圖)之鎖定機構41(顯示一者)。短軸42也聯結至框架16且聯結

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

至汽缸49或其它直線裝置例如滾珠螺桿而樞轉頭傳動機構40由第1, 5及8圖之垂直位置至待載荷待拋光晶圓的水平位置(第6-7圖)。滴盤30延伸於拋光轉筒及拋光帶下方及延伸於階段清洗機構(圖中未顯示)下方俾捕捉來自裝置之磨蝕料漿廢料。如美國第08/965,067號申請案(M-4982)或先前技術類型之料漿配送器可用於配送料漿至帶與晶圓交界面。雖然第1圖僅顯示一傳動頭, 但可使用雙重或其它傳動頭(第6圖)而垂直並置於轉筒及拋光帶總成之兩相對垂直位置。

一對梭站50(一左一右)聯結於框架11。其中一者可參考第4圖之詳細說明。站個別設置晶圓移送梭而當頭傳動部係位於水平取向位置時, 可水平及垂直移進及移出晶圓於頭傳動機構之晶圓容納部位置。梭也與機械人合作而未拋光晶圓可由晶圓卡匣(第10圖)輸送至機械人至梭移送總成, 也稱做階段/清洗機構。拋光後, 晶圓由梭送返清洗浴而洗除晶圓上之料漿, 此處晶圓由機械人拾取並輸送至擦光站或導引被拋光/擦光後之晶圓卡匣或下游處理站。

晶圓邊緣抓爪包括指53其係由多個於徑向方向移動之站節段51向下懸吊, 且藉氣動抓爪移進移出, 當站節段及附著指逐漸向內移動而毗鄰晶圓邊緣時, 指抓住晶圓外周緣。站節段51典型有三節段且以約80度之弧度延伸。指較佳由防蝕塑膠材料製成且由節段底側延伸約10毫米長(第11圖)。節段係由腔室64內之加壓空氣引動。

晶圓清洗浴54並置於梭旁, 故晶圓被拋光後可於由機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

械人移送至擦光站或其它處理站(若未進行擦光)或至拋光後晶圓卡匣前被洗去磨蝕劑料漿。含有指53毗鄰且以間隔位置抓住被拋光後晶圓邊緣之晶圓移送總成60移動至階段/清洗機構上之位置。空氣汽缸61被引動而藉由引動氣動抓爪62於徑向向外方向移動節段51而下降晶圓至卸載環91上。然後卸載環91及停放其上之晶圓藉垂直傳動機構56(第4圖)向下移動而使晶圓浸泡於浴中及清洗一次或多次。水噴灑機構55(第4圖)可用於由晶圓上沖掉磨蝕劑。噴灑可促進清潔被拋光或擦光後的表面。與晶圓的接觸僅位於周緣，因此大為減少污染。又晶圓於浴中存放於去離子水及其他流體內可防止於機械人準備拾取晶圓之前料漿乾燥。晶圓可固定於浴中做噴灑清潔，可藉機械方式擦洗，可接受巨音波或超音波清潔，或可於浴中旋轉。

第4圖示例說明梭站50之工作，此處安裝於框架11之軌58安裝可直線運動之抓住晶圓邊緣移送總成60，其包括前述附有懸指53之節段51。空氣汽缸61被引動而升降氣動抓爪62。抓爪62聯結於晶圓移送總成60，及藉設置於腔室64之氣力於徑向方向移動節段51至晶圓抓握或晶圓非抓握位置。未拋光晶圓由機械人70更特別機械人8(第10圖)接納於接受器57，接受器係成開放末端裝載環形式，其允許機械人末端操縱裝置裝載及卸載晶圓。接受器57(裝載環)及卸載環91包括一串塑膠節57a及93，俾由環面升高晶圓並輔助抓爪抓住晶圓邊緣。此時環係位於浴上方。環57如第4圖所見可向外移動而允許被拋光晶圓定位於環91上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

此種移動係由樞軸臂94固定於裝載環57，二者由馬達96樞轉(箭頭97)故環57延伸於卸載環91上方。梭總成係移動至活動接受器(裝載環)57上方位置，藉由空氣汽缸61之引動而移動節段於晶圓上，懸指係與晶圓周緣隔開。然後節段51藉由可被加壓空氣作動的氣動抓爪62(第11圖)之引動於徑向方向向內移動通過入口62a，故指52毗鄰並抓住晶圓邊緣於相互隔開位置。得自日本SMC公司之3顎抓握器型號MHR 3C-15R可用於徑向方向移動節段。總成60包括節段及晶圓。後者經常為水平定向，隨後總成沿軌58向內移動至頭傳動機構上方位置(第4圖左邊)，如第6圖所見其已經樞轉至水平定向。抓爪61於垂直方向移動節段及被抓握的晶圓至頭傳動機構40之頭部43上，此處晶圓較佳藉真空夾持於頭部43。節段於徑向方向向外引動而釋放指53之抓握作用，節段升高而總成60沿軌移動(至第4圖右端)而使傳動軸再度樞轉傳動頭成為垂直取向且並置於拋光帶。梭作用於反向重複而於頭傳動機構已經樞轉90度返回水平定向時，拋光後的晶圓由頭傳動機構移開。然後拋光後的晶圓以抓握附著於節段51且晶圓上含有磨蝕劑料漿沿軌58移動於浴54用於清潔/噴灑晶圓(如前文說明)。經過拋光與清潔後的晶圓向上移動，而由機械人70拾取並輸送至擦光站90(第10圖)、另一處理站或拋光後晶圓卡匣。就拋光墊材料及馬達傳動軸頭43施加的擦光速度及壓力而言，擦光站可為拋光裝置之重複。總成藉習知空氣汽缸及活塞(未顯示)沿軌58驅動，此處活塞桿遠端係聯結至總成60，或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

藉導螺桿或其它標準機構聯結。

模組10可以多種構造設置。第3A圖顯示模組10為對接而機械人70於旁側。第3B圖顯示模組10為並排而機械人70介於其間。第3C圖顯示模組10包括對接及並排而機械人70介於各對並排模組間。第3D圖顯示3模組10，90及一模組99用於外側支持處理站，如清潔器或度量衡工具。第3D圖之配置示意細節參考第10圖，此處機械人可設置晶圓於拋光模組10之任一者，然後設置於擦光模組90。當進行拋光時，機械人70可定位另一晶圓於另一拋光模組10之擦光模組19。機械人可為得自日本Rorze公司之機械人系統如型號RR 701 L 0314。

第5圖顯示頭傳動機構之二具體例。頭傳動機構40此處稱做「掃拂」傳動機構顯示位於頭部43之垂直方向。為清晰起見已經移開拋光帶。頭傳動機構被樞轉至頭部43之水平位置用於水平卸載或裝載晶圓。如第7及8圖所示，掃拂運動係由馬達68及齒輪箱67透過滾珠螺桿37及螺帽36總成提供，其驅動附接於頭傳動機構殼體39之中空軸38。於拋光位置，銷鎖41固定頭傳動機構於第5圖所示位置。電動馬達66(第8圖)驅動具有電腦可控制轉速及氣動壓力之旋轉頭部43設置於旋轉活接頭66b，其強迫於頭部43之晶圓接觸帶23上之拋光墊23a(示意顯示於第1圖)。軸承80支承中空軸38。於帶轉筒24，25之兩側上設置第二拋光系統，故二晶圓可同時由同一帶及拋光墊拋光。又可設置二或多個拋光系統並置於帶之各邊。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

第二系統可為「擺動」傳動機構，包括擺動頭傳動機構45其具有旋轉式晶圓夾持頭部83(第9圖)及空氣汽缸84(第9圖)而旋轉擺動頭傳動機構45及頭部83以樞軸點85為軸旋轉，晶圓安裝於頭部83抵住拋光墊。頭及被夾持晶圓之活動細節參考美國專利申請案第08/965,033號(M-5186)，此處充氣式囊袋18接觸晶圓後方，移動被夾持的晶圓與帶之拋光墊加壓接觸。

帶之後方支承件，亦即於被夾持晶圓壓迫抵住帶區域後方可參考第08/964,773號專利申請案(M-5185)，此處使用液壓軸承，或使用密封流體包之第08/964,774號申請案(M-5240)。擺動頭傳動機構45於拋光晶圓時可藉齒輪箱及馬達47相對於拋光墊掃拂。晶圓拋光後，擺動頭傳動機構45以樞軸85為軸向外樞轉，然後藉齒輪箱及馬達47由第5圖所示垂直位置沿彎曲虛線45a典型擺動90度至第6圖所示位置，用於裝載拋光後之晶圓及裝載另一待拋光晶圓。然後擺動頭傳動機構45以樞軸85為軸向外樞轉而定位頭部83及傳動頭45於垂直取向。此種情況下，晶圓係於垂直方向裝載及卸載。若有所需，可合併額外機構(圖中未顯示)而將晶圓設置於水平位置，用於卸載拋光後之晶圓及裝載另一待拋光晶圓。

第7及8圖顯示掃拂頭傳動機構40之二位置，前一位置為水平取向用於裝卸晶圓及後一位置為垂直取向用於拋光。第7圖中鎖定銷41a其可於有固定孔口板41b之孔口內伸縮，銷鎖定頭傳動機構於拋光之垂直取向。鎖定機構含有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

一鎖銷及氣動或電動蓄合力機構。鎖定機構可提供頭傳動機構之穩定性及剛性同時晶圓被拋光。短軸42聯結於殼體39可提供與汽缸49遠端聯結。汽缸49之活塞移動對頭傳動機構40提供樞轉力，於第8圖可見延長用於拋光動作及回縮用於裝卸動作，如第7圖所示。

擺動頭傳動機構之細節視圖參考第9圖，汽缸84已經作動而傾斜環繞樞軸銷85之臂86而樞轉及擺動頭傳動機構45及頭部83至晶圓拋光之垂直取向。汽缸84以樞軸銷85為軸傾斜臂86至旋轉機構84，86，81，45及83之傾斜位置用於工作與裝卸晶圓。馬達及齒輪箱81提供頭83之旋轉運動。軸87及旋轉活接頭82提供空氣及其他介質給頭83。齒輪箱及殼體47包括傳動軸48a及U形鉤49附接於殼體85a底側。

機械人70示意顯示於第10圖。未拋光晶圓卡匣71及拋光後之晶圓容納卡匣72通常設置於有邊蓋之框架外側，可透過邊蓋之出入口73由可旋轉之固定機械人頭及臂75上之機械人末端操縱裝置74移動至移送站9。第二機械人頭及臂8於站9拾取晶圓後沿軌76於直線方向移動至一位置而安裝晶圓於裝載環57，裝載環被旋轉至拋光模組10且於環91(第4圖)上方，此處梭系統50進行穿梭。機械人頭及臂隨後前進而由擦光模組90卸載已被拋光或擦光的晶圓，或拾取並輸送另一晶圓至模組10或區域99。模組或區含有一或多刷清潔器77，旋轉清洗乾燥器78，及卸載站79其分別用於清除晶圓之料漿沈積物。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

範例具體例中，被安裝的晶圓及頭部係以每分鐘1至100轉之轉速旋轉。較佳範圍為20-60 rpm。通常8吋晶圓之晶圓及頭部係以約1-10 psi之壓力壓迫抵住拋光點。本例中，帶係以帶表面之直線速度為50至600呎/分鐘旋轉。置於典型拋光，使用水料漿其中含有粒徑30毫微米至500毫微米之二氧化矽磨粒。

前文本發明之具體例之說明僅供舉例說明之用而非限制性。本發明之其它具體例對業界人士鑑於前文揭示內容將顯然易明。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

元件標號對照

8, 70...機械人	36...螺帽
9...移送站	37...滾珠螺桿
10...晶圓拋光裝置	38...中空軸
11...框架	39...頭傳動機構殼體
12...底座	40...拋光頭傳動機構
14...自位輪	41...鎖定機構
15...調平腳	41a...鎖定銷
16...內部拋光機框架	41b...孔口板
17...滑車支承部	42...短軸
18...充氣式囊袋	43...頭部
19...支座	45...擺動頭傳動機構
21...滑車軸	45a...虛線
22...傳動軸	47...齒輪箱與馬達
23...拋光帶	48a...傳動軸
23a...拋光墊	49...氣動汽缸
24-5...轉筒	49...U形鉤
26...馬達	50...梭站
27...帶傳動機構張緊器	51...節段
28...拋光帶張緊器	53...指
29...副框架	54...晶圓清洗浴
30...滴盤	55...水噴灑機構
31...調理器	56...垂直傳動機構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

- | | |
|----------------|-----------------|
| 57...接受器 | 78...旋轉清洗乾燥器 |
| 57...裝載環 | 79...卸載站 |
| 57a, 93...節 | 80...軸承 |
| 58...軌 | 81...馬達與齒輪箱 |
| 60...晶圓移送總成 | 83...晶圓夾持頭部 |
| 61...空氣汽缸 | 8, 75...機械人頭和臂 |
| 62...氣動抓爪 | 84...空氣汽缸 |
| 64...腔室 | 85...樞軸點 |
| 66b...旋轉活接頭 | 85a...殼體 |
| 67...齒輪箱 | 86...臂 |
| 68...馬達 | 87...軸 |
| 71...未拋光晶圓卡匣 | 90...擦光站 |
| 72...已拋光晶圓容納卡匣 | 91...環 |
| 73...出入口 | 94...樞軸臂 |
| 74...操縱裝置 | 96...馬達 |
| 76...軌 | 97...箭頭 |
| 77...刷清潔器 | 10, 90, 99...模組 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：模組化晶圓之拋光裝置與方法)

一種晶圓拋光裝置包括一模組框架；一循環帶可相對於框架旋轉，帶至少有一垂直取向之帶橫部包括拋光墊總成；及至少一可樞轉晶圓夾持頭傳動機構其係於框架內驅動且具有一遠端部可移動至平行且並置於帶橫部之一垂直第一位置。頭傳動機構包括一晶圓載架用於夾持晶圓於頭傳動機構遠端部，而頭傳動機構移動遠端部及一被夾持晶圓至毗鄰帶橫部之垂直拋光位置。加壓於抵靠拋光墊總成之夾持晶圓，同時夾持晶圓之遠端部旋轉並以並排掃拂。拋光後傳動機構反轉，頭傳動機構樞轉遠離帶橫部至水平或其它取向，然後移開被拋光的晶圓。多數模組可對接或並排設置而其間有一機械人路徑俾載荷未拋光之晶圓及卸載拋光後之晶圓至擦光站，至卡匣或其它製程站。

英文發明摘要(發明之名稱：MODULAR WAFER POLISHING APPARATUS AND METHOD)

A wafer polishing apparatus includes a module frame; a continuous belt rotatable with respect to the frame, the belt having at least one vertically-oriented belt transverse portion including a polishing pad assembly; and at least one pivotable wafer-holding head drive within the frame and having a distal end portion movable to a vertical first position parallel and juxtaposed to the belt transverse portion. The head drive includes a wafer carrier for holding a wafer on the distal end portion of the head drive, while a drive moves the distal end portion and a held wafer into a vertical polishing position abutting the belt transverse portion. Pressure is applied to the held-wafer against the polishing pad assembly while the wafer-holding distal end portion is rotated and swept side-by-side. After polishing the drive is reversed and the head drive is pivoted away from the belt transverse portion to a horizontal or other orientation and the then polished wafer removed. Multiple modules may be placed end-to-end or side-by-side with a robot pathway therebetween to load unpolished wafers and to unload polished wafers to a buffing station, to a cassette or other processing station.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種晶圓拋光裝置，其包含：

一模組框架；

一循環帶可相對於框架旋轉，該帶至少有一垂直取向帶橫部包括拋光墊總成；

至少一可樞轉晶圓夾持頭傳動機構於框架內部，且具有一頭部可移動至平行且並置於帶橫部之垂直第一位置；

頭傳動機構包括晶圓載架用於夾持晶圓於頭傳動機構頭部上；

一傳動機構用於移動頭部及一被夾持晶圓至毗鄰帶橫部之垂直拋光位置，及施加壓力而壓迫被夾持晶圓抵住拋光墊總成之裝置；及

其中於拋光後，頭傳動機構樞轉遠離帶橫部至由頭部卸下拋光後晶圓之位置。

2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其進一步包括：

一抓爪用於容納未拋光晶圓；及

一梭其聯結於框架用於移動抓爪及未拋光晶圓由容納晶圓之第一位置至頭傳動機構，此時頭傳動機構樞轉遠離帶，移動至第二位置用於裝載未拋光晶圓於頭傳動機構之頭部，或由頭傳動機構之頭部卸載拋光後之晶圓。

3. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中該梭包括一軌附著於框架，及其中抓爪係垂直移動而裝載未拋光晶圓於頭傳動機構之頭部。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第2項之裝置，其進一步包含：

一直線水平軌由第一位置延伸至第二位置；

一品圓移送總成毗鄰第一位置；

一品圓輸送總成可沿軌由毗鄰第一位置移動至第二位置；及其中該晶圓輸送總成包括一垂直移動及徑向移動抓爪用於抓住待移送之晶圓周緣，且由移送總成移送至毗鄰第二位置之頭傳動機構。

5. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該移送總成包括一移送接受器用於接納未經拋光晶圓；其中該移送接受器係設置成可供抓爪抓住未拋光晶圓邊緣。

6. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該抓爪包括一系列可於徑向方向活動之節段，其具有緣接觸至由節段懸吊，抓爪包括垂直直線傳動機構用於定位節段於移送接受器之未經拋光晶圓上，故指可於橫向與未拋光晶圓之周緣隔開，其中節段可於徑向方向向內移動，故指抓握未拋光晶圓於晶圓周緣之彼此隔開位置；及

其中該抓爪由移送接受器向上升高未拋光晶圓並沿著軌輸送被抓住之未拋光晶圓及抓爪至頭傳動機構。

7. 如申請專利範圍第6項之裝置，其中該抓爪節段及指係於頭傳動位置沿徑向方向向外移動而將未拋光晶圓水平定位於頭傳動機構上。

8. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中該抓爪係沿軌移動遠離第二位置，而使頭傳動機構及被夾持之未拋光晶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

圓樞轉至拋光機之垂直位置進行晶圓拋光，及其中於晶圓拋光及頭傳動機構再度樞轉為水平定向後，抓爪返回第二位置，抓爪被作動而抓住拋光後之晶圓並沿軌朝向第一位置輸送。

9. 如申請專利範圍第8項之裝置，其進一步包括一晶圓浴及晶圓浸漬機構毗鄰第一位置，及其中該抓爪係定位成可移送拋光後之晶圓至晶圓浸漬機構用於浸漬拋光後之晶圓進出浴而由拋光後晶圓上去除污染物。
10. 如申請專利範圍第9項之裝置，其中該晶圓浸漬機構包括可伸入浴中之卸載環，及空氣壓力傳動機構而於浴內上下移動卸載環。
11. 如申請專利範圍第7項之裝置，其進一步包括一樞軸臂固定於移送接受器，用於樞轉移送接受器至卸載環上方位位置，及其中移送接受器為開放端環。
12. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中該頭傳動機構係於由帶橫部垂直延伸之掃拂弧而由垂直第一位置樞轉。
13. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中該頭傳動機構係於平行帶橫部延伸之擺動弧由垂直第一位置樞轉。
14. 如申請專利範圍第2項之裝置，其進一步包括複數頭傳動機構於框架內部；匹配數目之抓爪及梭；及匹配數目之帶橫部及拋光墊總成於帶上。
15. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中複數裝置設置成對接或並排配置，而相關機械人係於各裝置間之路徑移動而安裝未拋光之晶圓於個別抓爪上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

16. 如申請專利範圍第1項之裝置，其進一步包括一對垂直
 隔開之轉筒，帶內面接觸各轉筒，一轉筒被旋轉驅動
 而旋轉帶。
17. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該頭傳動機構係於
 由帶橫部垂直延伸之掃拂弧而由垂直第一位置樞轉。
18. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該頭傳動機構係於
 平行帶橫部延伸之擺動弧由垂直第一位置樞轉。
19. 如申請專利範圍第1項之裝置，其進一步包括一機械人
 及一梭，機械人可移動而輸送未拋光晶圓至梭，及其
 中梭移動未拋光晶圓至頭部，全部皆於未拋光晶圓處
 於水平取向時。
20. 如申請專利範圍第1項之裝置，其進一步包括掃拂機構
 可於平行帶橫部之方向來回掃拂頭部。
21. 如申請專利範圍第1項之裝置，其含有至少二帶橫部於
 帶之兩相對邊，及類似數目之晶圓夾持頭可驅動而抵
 住帶橫部樞轉。
22. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該頭傳動機構包含

:

一頭傳動機構殼體；

該頭部由殼體延伸出而於頭傳動機構之殼體及頭
部位於水平定向時安放未拋光晶圓；

一樞轉機構由頭傳動機構殼體延伸出用於樞轉頭
傳動機構殼體及頭部由水平定向至循環旋轉帶之橫向
垂直部；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

傳動機構位於殼體內用於旋轉頭部及安放妥之被夾持晶圓，同時壓迫安置妥之被夾持晶圓抵住拋光帶之橫向垂直部。

23. 如申請專利範圍第22項之裝置，其中該頭傳動機構殼體係於由帶橫向垂直部垂直延伸之掃拂弧由垂直定向樞轉。

24. 如申請專利範圍第22項之裝置，其中該樞轉機構包括一中空軸聯結至頭傳動機構殼體；及一滾珠螺桿及螺帽總成用於平行帶橫向垂直部方向來回掃拂頭傳動機構殼體。

25. 如申請專利範圍第24項之裝置，其進一步包含一鎖銷用於拋光被安裝妥的晶圓期間於垂直定向穩定化頭傳動機構殼體。

26. 如申請專利範圍第22項之裝置，其進一步包括一氣力汽缸其具有一活塞桿附有外側遠端聯結於頭傳動機構殼體而引動頭傳動機構殼體介於垂直取向與水平取向間。

27. 如申請專利範圍第22項之裝置，其進一步包括一馬達與齒輪箱，該馬達與齒輪箱可驅動樞轉機構用於橫向樞轉頭傳動機構殼體；及

進一步包括一可傾斜臂介於齒輪箱與頭傳動機構殼體間延伸，及由垂直定向樞轉可傾斜臂後，可傾斜臂傾斜，使頭部係於卸載拋光後晶圓之定向，及隨後於裝載未拋光晶圓之定向。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

28. 如申請專利範圍第27項之裝置，其進一步包括：

- 一齒輪箱殼體；
- 一傳動軸由齒輪箱殼體延伸出；
- 一U形鉤聯結至傳動軸且可隨同傳動軸樞轉，具有樞軸銷聯結於可傾斜臂至頭傳動機構殼體；及
- 一氣動汽缸其具有活塞遠端聯結於可傾斜臂用於以樞軸銷為軸傾斜可傾斜臂而移動頭部至卸載取向。

29. 一種拋光一半導體晶圓之方法，其包含：

- 設置一循環拋光待包括一拋光面及具有垂直定向之帶橫部及一可樞轉之晶圓夾持頭傳動機構；
- 定位該傳動機構於水平取向；
- 定位一水平取向晶圓於頭傳動機構上；
- 引動一晶圓載架而夾持晶圓於頭傳動機構上；
- 樞轉頭傳動機構至垂直拋光位置，其中被夾持晶圓係與帶橫部呈毗鄰關係；
- 加壓壓迫被夾持晶圓抵住帶橫部同時轉動帶；
- 拋光晶圓；及
- 拋光完成時，移動被夾持晶圓遠離帶，樞轉頭傳動機構返回水平定向及於水平取向移動拋光後之晶圓離開頭傳動機構。

30. 如申請專利範圍第29項之方法，其進一步包括穿梭未拋光晶圓由偏位第一位置水平移動至水平定向頭傳動機構上方之第二位置。

31. 如申請專利範圍第29項之方法，其進一步包括作動晶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

圓載架之步驟，該步驟包含真空附著晶圓於頭傳動機構之頭部，其進一步包括於加壓壓迫步驟期間旋轉頭部及被夾持晶圓之步驟。

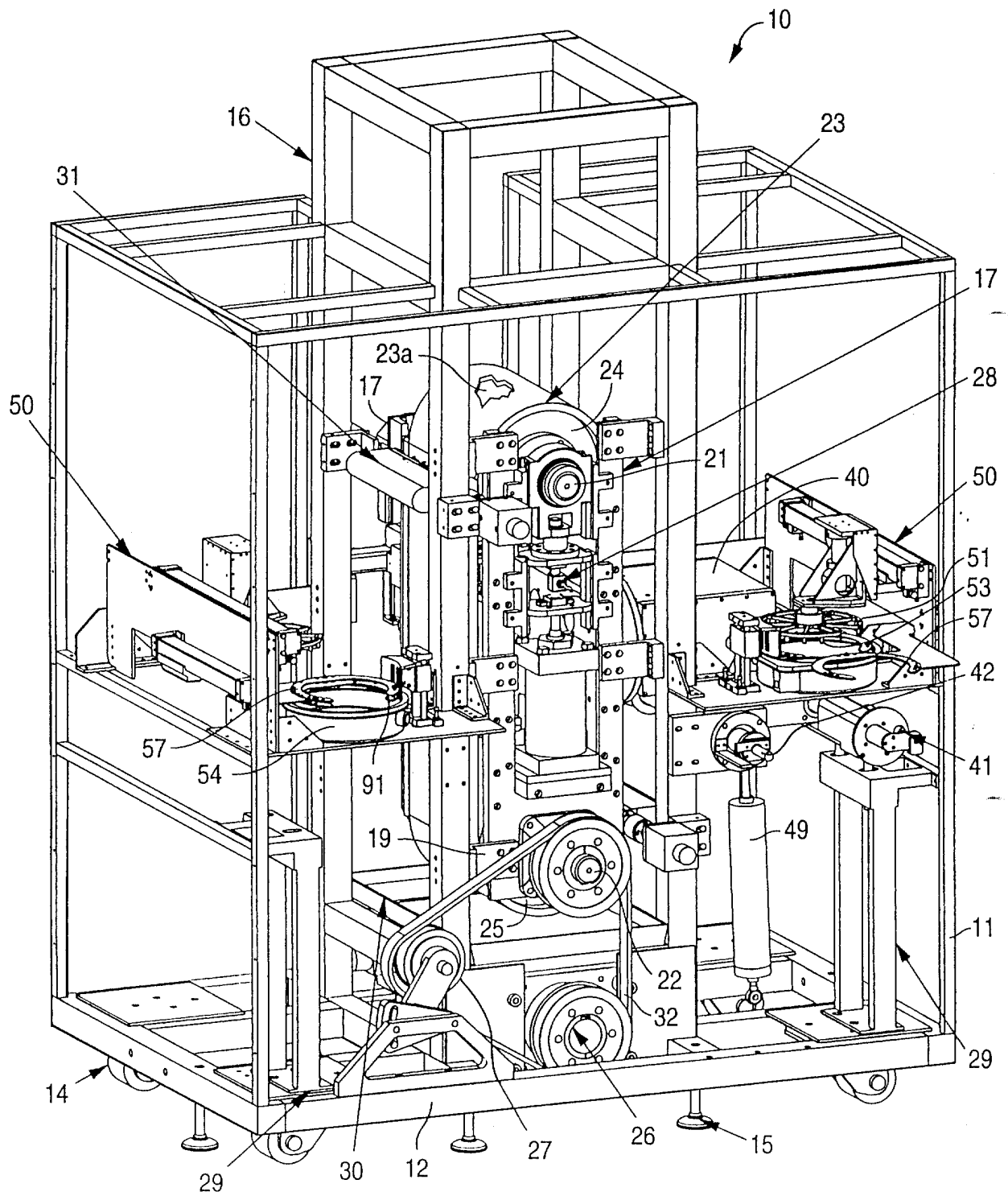
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

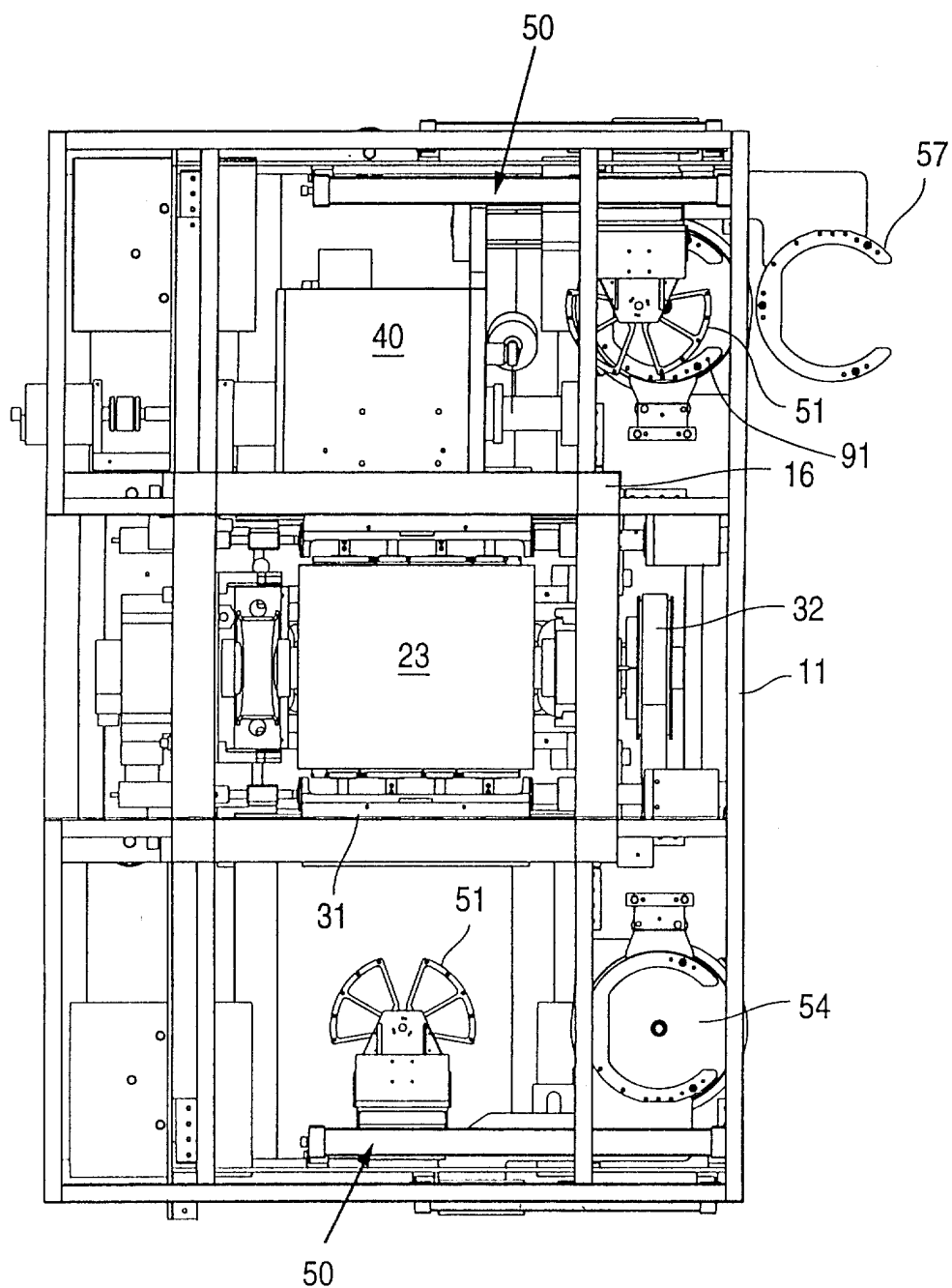
訂

線

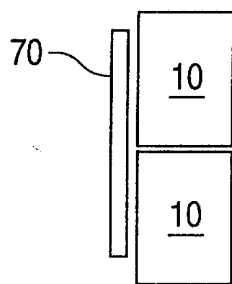
87118377



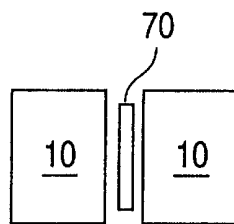
第 1 圖



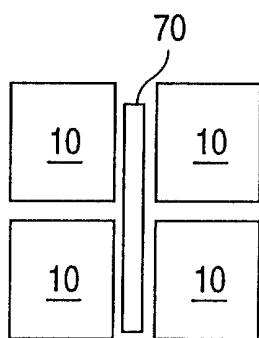
第 2 圖



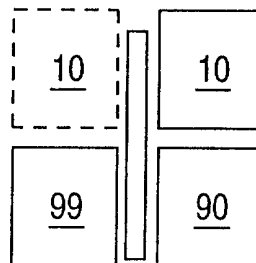
第 3A 圖



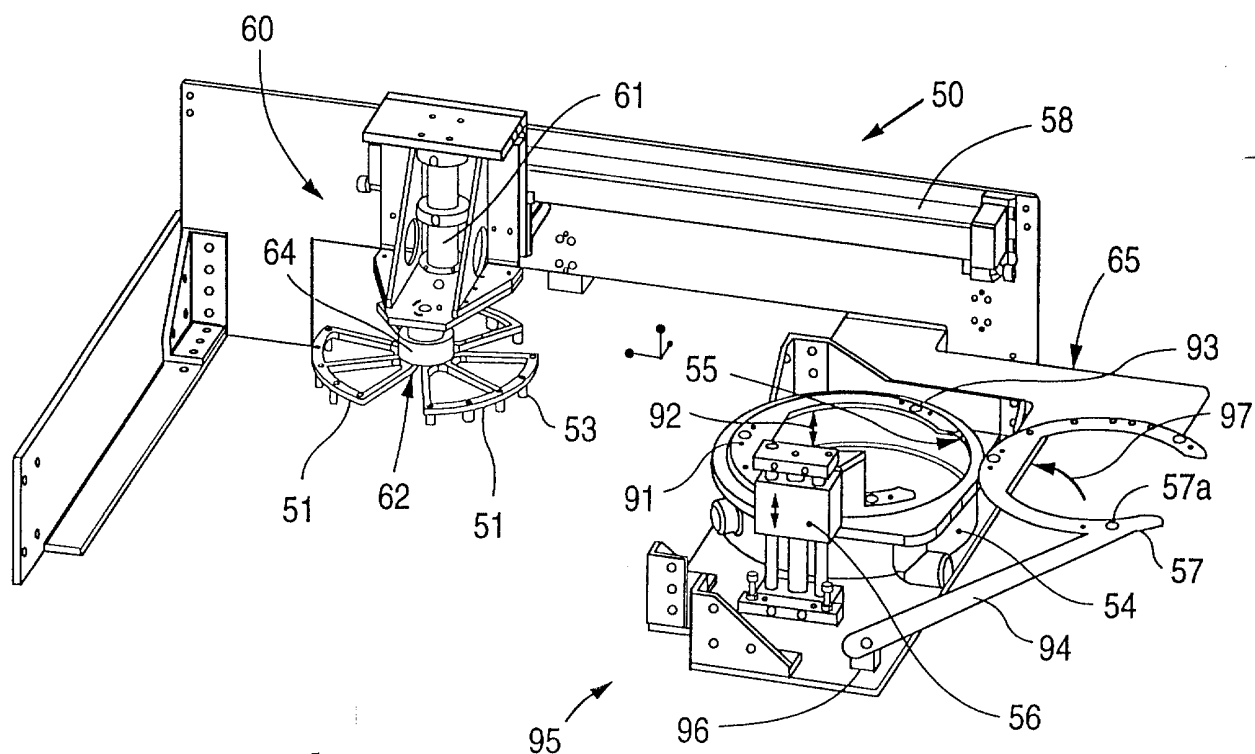
第 3B 圖



第 3C 圖

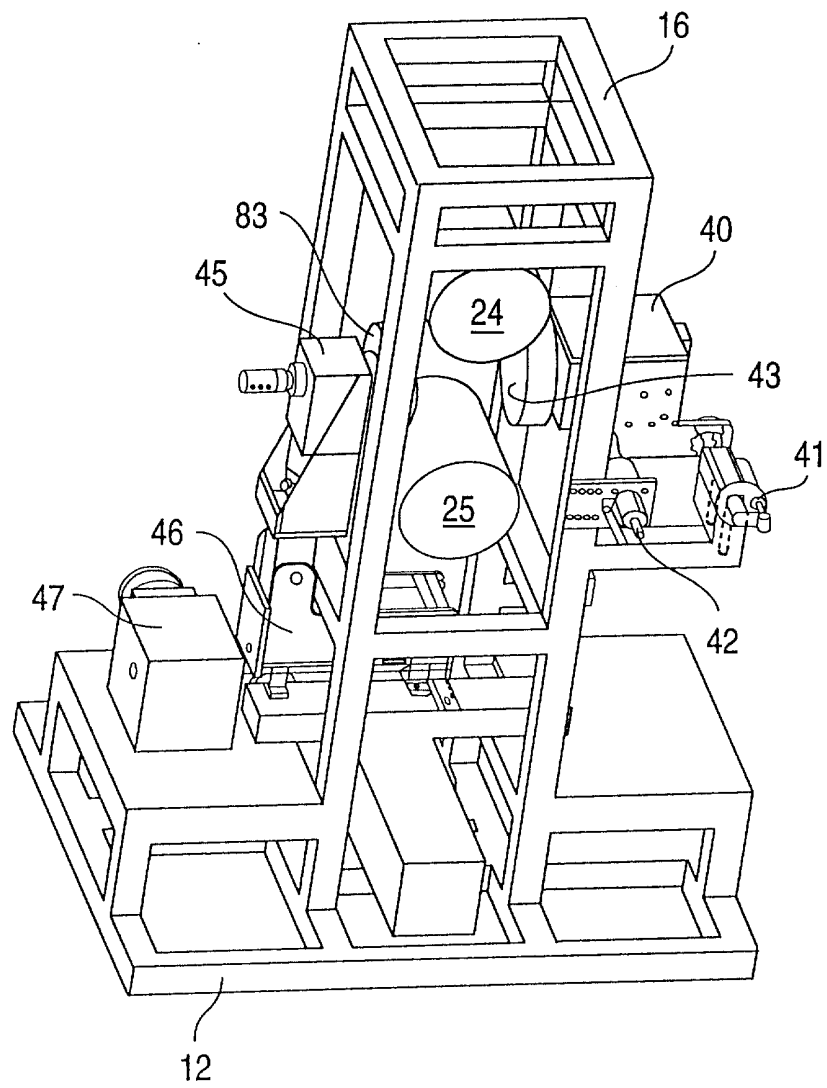


第 3D 圖



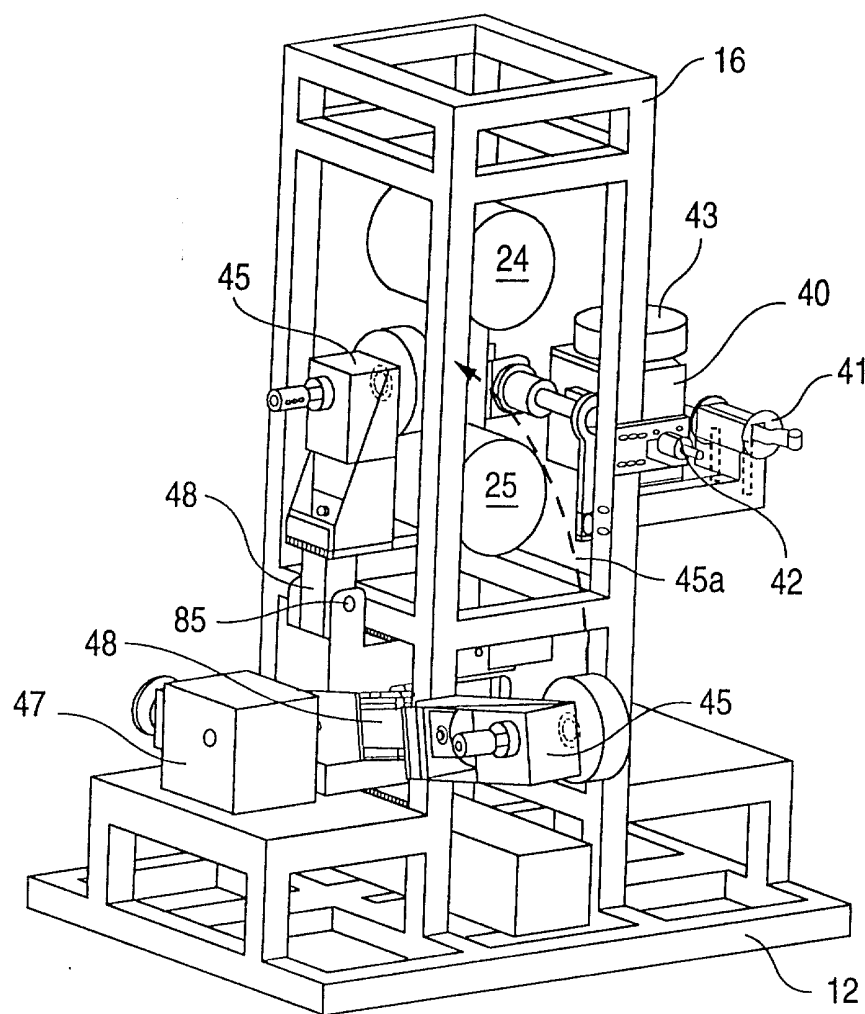
第 4 圖

385084

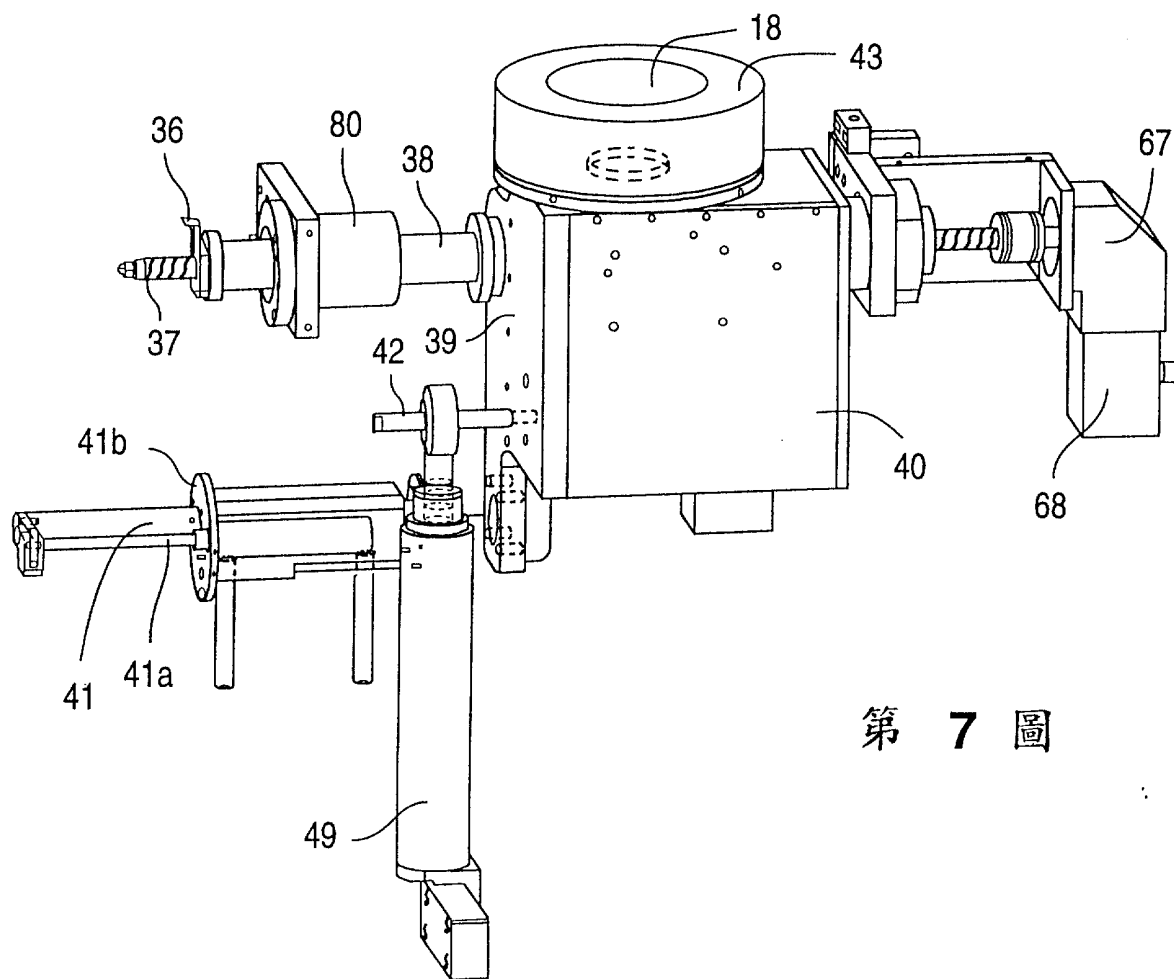


第 5 圖

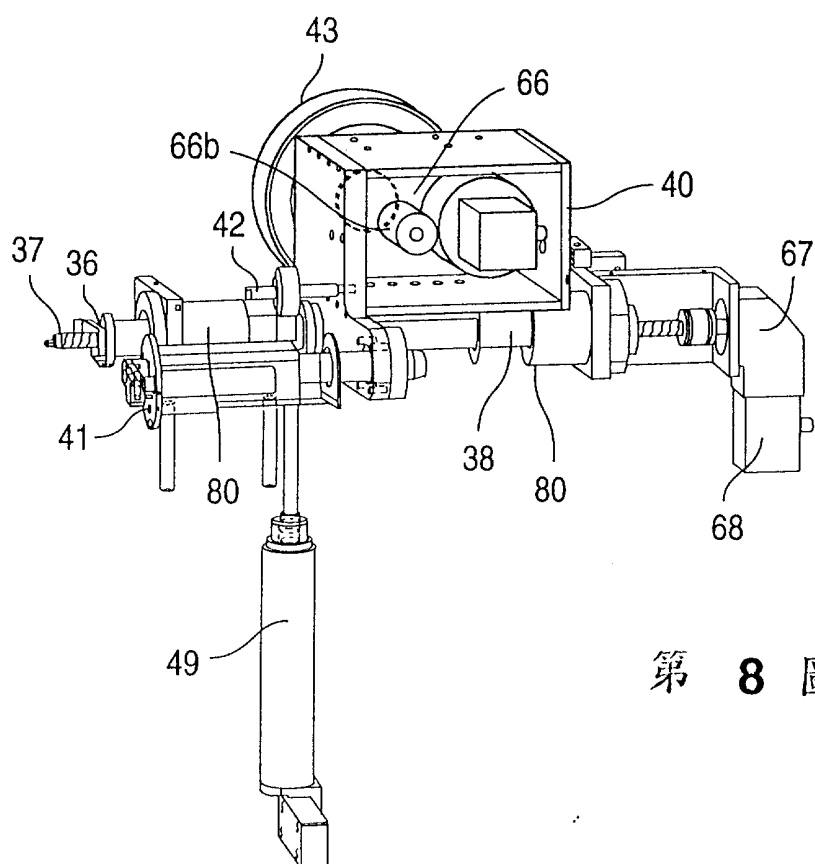
380084



第 6 圖

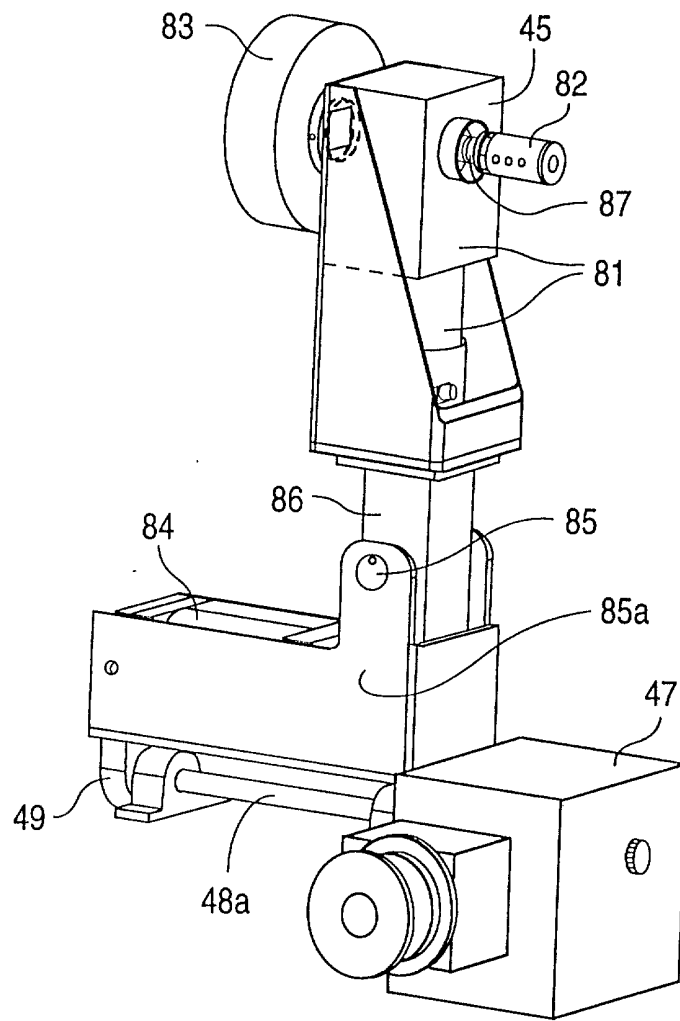


第 7 圖

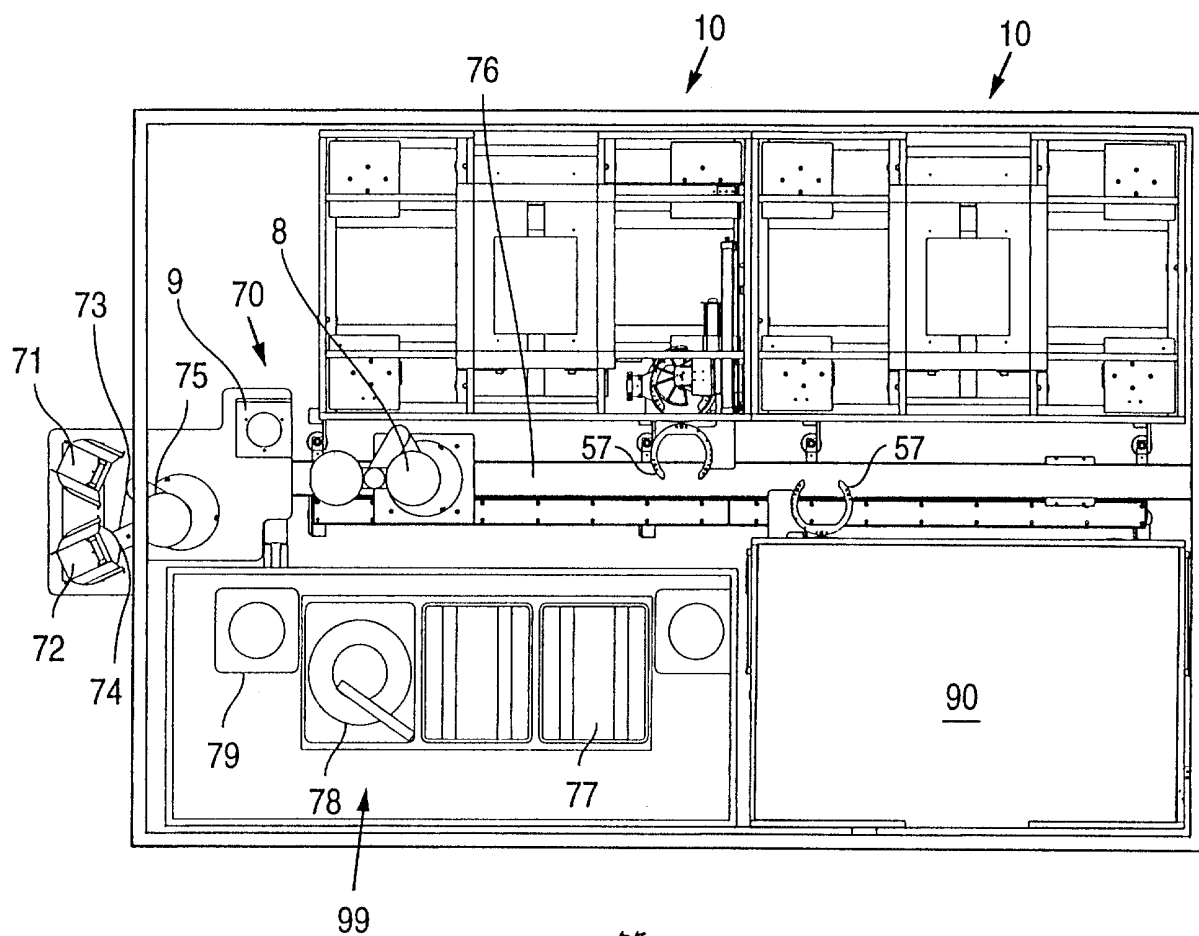


第 8 圖

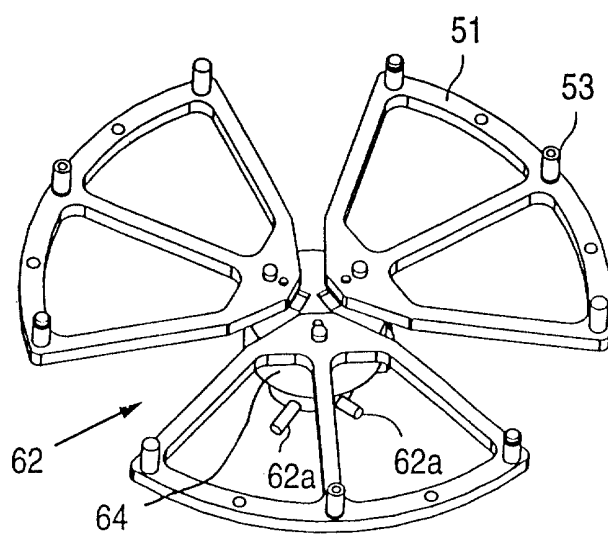
380084



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖