

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、2006年2月22日、11/359,969
2. 美國、2007年1月3日、11/619,515

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於工件加工製程，特別係關於單面工件加工之製程。

【先前技術】

近年來於製造微電子裝置之技術進步，益於電子產品成本的降低。此也導致了全新規格的产品問世。發展微電子裝置之主要因素為設備及製程。製造微電子裝置須極高精確度、極純淨之材質，以及極乾淨之製造環境。甚至微粒即能導致其裝置缺陷與製程失敗。微電子裝置一般被製造於半導體晶圓之正面或裝置面。一般而言，微電子裝置不會置於其晶圓之背面。然而，於晶圓背面之污染物，例如金屬微粒、殘留物或薄膜等等。若上述物質未移除，將破壞於晶圓正面之裝置。例如，某些用於製程之金屬材質，如銅，能自其背面移至正面，此將使微電子裝置產生缺陷。故晶圓背面之加工係重要。

晶圓背面之加工可使用現有之技術移除污染物。現有技術包含於旋轉晶圓時，施加加工流體至其背面上。然而，若加工流體接觸晶圓正面，則可能破壞微電子裝置。因此，一般而言，背面加工或單面加工時，其加工流體理想應不與晶圓之正面或背面接觸。其加工流體包括液體、氣體或蒸汽，且當上述之流體施加時，其通常需要旋轉其晶圓。上述之目的於現今晶圓加工技術仍未實現。

現今之晶圓加工設備使用各種設計，嘗試解決當晶圓

背面加工時如何自其正面排除加工流體。上述某些設備已使用惰性氣體，嘗試去限制加工流體僅能至其背面。其他設備使用襯墊(gaskets)、薄膜(membranes)或其他類型的機械封件或障壁(barrier)，以保持隔離晶圓正面之加工流體。然而，使用氣流方式的加工設備，一些加工流體仍有到達晶圓正面之傾向。使用機械封件方式的設備，其封件必須實際碰觸晶圓正面。實際碰觸之行為可能破壞微電子裝置。因此，封件或實際障壁之使用具有嚴重的缺點。

藉由封件、指狀物(finger)、夾板(clamp)或其他常用於現今加工設備之密封、固定或定位元件，與晶圓實際的接觸，藉由微粒之產生或釋放，將產生污染之風險。上述類型之元件也將中斷晶圓上之加工流體均勻流動，導致於晶圓之不同區域具有不同程度之加工。因此，單面晶圓加工需要較佳的設備或方法，並且其製程較少與晶圓接觸。

【發明內容】

本發明係提供新式加工設備及方法，用以解決上述晶圓背面加工製程以及晶圓實際接觸之問題。本發明之設備及方法改良微電子裝置製程。本發明之一概念為提供一循環氣體於晶圓之一表面上。其循環氣流產生氣壓與流動狀態，以保持加工流體於晶圓背面加工時離開其正面。因此，其背面可使用大範圍的化學製品，無損壞其正面之微電子裝置之風險。

藉由氣壓，於加工期間，其循環氣流可保持於晶圓之適當位置。當施加極少量朝晶圓無支撐的中心區域方向之

力時，藉由循環氣流所產生氣流與壓力狀態，能行使固定之力於晶圓邊緣。

因此，僅施加極小的應力至晶圓，即能於加工期間穩固地固定晶圓於適當處。其正面或背面加工期間，實際接觸晶圓之機率亦減低。上述將減少晶圓污染之可能性，並增加其產量。故可自每一片晶圓上生產更多合用的裝置晶片。

使用循環氣流方式的晶圓加工設備包括具有一個或多個加工流體進口之容器(bowl)，用以施加加工流體至晶圓之第一側上。上述設備具有於工件加工程序期間，用於接合其容器之頭部(head)。產生循環氣流於支撐於其頭部上之轉子。產生循環氣流之一個方式為以循環方向相切或近似之方向，釋放轉子內之加壓氣體。以最小的實際接觸晶圓方式，循環氣流適當地固定晶圓於轉子內或其上。當晶圓與轉子旋轉，流體進口施加一個或多個加工流體至晶圓第一側上。單面加工製程，除固定晶圓於適當處外，轉子內之循環氣流也能用於排除加工流體於晶圓第一側。其晶圓被置放於轉子上，且其轉子具有環繞晶圓邊緣之缺口。部分或全數轉子內之循環氣流透過其缺口洩漏於晶圓邊緣之四周。此流出之氣體可防止任何施加至其第一側之加工流體到達其第一側。

其轉子可具有一種環狀邊緣接觸環，用於接觸或密封晶圓、鄰近晶圓邊緣處。聯結邊緣接處環之氣流路徑使由轉子洩漏之氣體轉向，離開晶圓邊緣。施加至晶圓下部表

面之加工流體繞著晶圓邊緣，且只流經晶圓上部表面上之界定明確的邊緣區域。其轉子具有另一種環形邊緣接觸環接觸晶圓邊緣，並防止任何加工流體移動至晶圓上部表面上。本發明即是提供上述設備及方法之結合。

【實施方式】

本發明之主題係關於用於加工一工件(例如半導體晶圓)之設備及其方法。其詞彙「工件」、「晶圓」或「半導體晶圓」意指任何平坦的媒體或物品，包括半導體晶圓以及其他基材或晶圓、玻璃、遮罩、光學或記憶體媒體、微機電系統(MEMS)基材或任何具有微電子、微機械或微機電裝置之工件。

參照第一圖，處理器 20 可執行單面加工之功能。單面加工(single side processing)意指施加一個或多個加工流體至晶圓之單一面(此處所指係其背面)，並避免接觸晶圓之第一側(正面)。加工流體也可選擇性的接觸晶圓斜邊。加工流體可為液體、氣體或蒸汽。處理器 20 包括連結一旋轉馬達的轉子 24 於頭部(head)22 內。導銷(guide pin)25 裝備於轉子 24 周圍，以助於導引晶圓 100 至定位。於轉子 24 內之氣體噴嘴或進口 26 以產生渦流(vortex flow)之方向噴灑或噴出氣體。第一圖與第一 A 圖之箭號 23 代表氣流之方向。此氣流產生負值或較低值的壓力帶於晶圓 100 上之空間。其產生之壓力可用於固定晶圓 100 至轉子 24 上。

參照第一圖，設計轉子 24 以便氣體洩漏路徑僅係為轉子 24 與晶圓 100 邊緣間之環形開口。於上述實施例，當氣

體洩漏或流出轉子 24 時，其氣體可防止晶圓 100 碰觸轉子 24。晶圓 100 支撐或固定於上述移動氣體形成的緩衝氣墊上。導銷 25 用於減少或限制於轉子 24 內晶圓面與面運動。

參照第一圖，頭部 22 可放置於一基部或容器(bowl)28 或與其對位或接合。自容器 28 內之一個或多個噴嘴或進口 29，施加加工液體至晶圓 100 背面上。於加工期間，馬達 84 轉動轉子 24。晶圓 100 與轉子 24 旋轉。加工液體施加至晶圓 100 背面。於第一圖，其背面為朝下方之面。自轉子洩漏之氣流動作如同隔離晶圓正面之障壁(barrier)。當氣體不斷朝下流動，並無任何流體能移動至轉子 24 或接觸晶圓 100 之正面。因此，由上述可知本發明可實現高效率的單面晶圓加工之程序。

參照第一圖與第一 A 圖，氣流的流向如箭號 23 所示。其轉子 24 被設計用於產生循環氣流。進口 26 附近(鄰近轉子 24 四周)的氣流速率相當高，其氣壓係相對的低。於轉子 24 中心或靠近轉子 24 中心處，其氣流速率係相當低，其氣壓相對的高。因此，固定晶圓 100 於轉子 24 適當處之壓力係於鄰近晶圓 100 邊緣處最高(此處負氣壓最高)，且於轉子 24 中心處最低。靠近或於轉子 24 之中心處，氣流速率可趨近於零。因此，於轉子 24 內部區域氣壓一般僅係微正值、零值或微負值。晶圓邊緣區域能穩固地固定於轉子 24 上，且於晶圓中心處壓力最小。因此可減少於晶圓上之彎曲應力。

於第一 B 圖，本發明所設計的轉子 24B 具有大於晶圓

100 之直徑。於此實施例，其晶圓 100 係完全位於轉子 24B 內。轉子 24B 之操作與第一圖及第一 A 圖之轉子相同。然而晶圓 100 係藉由平衡接腳 27 固定並隔開轉子 24B 之正面。於此實施例，不需要導銷 25，轉子 24B 之圓柱形側壁防止晶圓 100 過度位移出中心位置。

於本發明所述之實施例，其氣體自轉子洩漏之方式可變化。於第一圖，氣體透過轉子 24 與晶圓 100 邊緣間之環形開口洩漏。於第一 B 圖所示之實施例，氣體透過轉子 24B 之圓柱形側壁與晶圓 100 邊緣間之環形缺口洩漏。然而。其他類型之氣體洩漏開口可單獨使用或結合第一圖與第一 B 圖之開口與缺口使用。例如，第一圖以虛線而成的氣體出口 147 可裝備於轉子 24 內。氣體出口 147 可為洞、狹縫或其他形式的開口。氣體出口 147 可位於轉子 24 上任何位置，且可為任何促進循環氣流流動的規格形式。

在某些製程或晶圓，會使用與晶圓實際接觸的封件 (seals)。在這些應用中，一接觸密封元件，例如，第一圖所示之封環 (seal ring) 149，也可於製程時提供一實際密封於轉子 24 與晶圓 100 間。描寫於上述之負壓或真空狀態能穩固地固定晶圓 100 邊緣於封環 149。於轉子 24 內之氣體出口 147 提供一個用於氣流洩漏之路徑。若晶圓 100 係由封環 149 實際接觸，固定於其上，則於製程期間可防止晶圓 100 任何偏移，且導銷 25 可省略。

第二圖至第五圖展現處理器 50 之實施例，其操作原理與前述第一圖有關。第二圖至第五圖揭露各種對本發明而

言並非必要之附加元件。參照第二圖至第五圖，處理器 50 包括頭部 80 與容器 78。容器 78 可支撐於架設板 70，而架設板 70 可依次附加至甲板 52。如第六圖與第七圖，旋轉馬達 84 可支撐於頭部 80 之基板 88，並可使用頭部覆蓋層 82 覆蓋其上。轉子 92 一般藉由旋轉馬達 84 所驅動，且於頭部 80 內旋轉。然而，可省略旋轉馬達 84 以其他利於轉動轉子 92 之技術代替。

頭部 80 與容器 78 接合。於製程時，頭部 80 可移動至一鄰近(並無接觸)容器 78 之定位，或頭部 80 可實際與容器 78 接觸或甚至密封容器 78，如第四圖所示。

參照第四圖與第五圖，容器 78 具有液體噴灑噴嘴或進口 112，用於施加一加工液體至固定於頭部 80 內之晶圓 100 背面或朝下面之上。噴嘴或進口 112 可用於固定於容器 78 之側面或底部表面上之位置。選擇地，可移動某些或全數之進口 112，例如使用搖臂(swing arm)。也可將固定的進口 112 與可移動的進口 112 結合使用。具有多個噴嘴或進口之固定或移動的噴霧歧管(manifold)，也可使用於容器 78 內。氣體或蒸汽也可藉由進口 112 施加至晶圓 100。排水道 114 收集使用過後的加工流體，以自容器 78 內移除。一個或多個閥門 116 可與排水道 114 聯結。晶圓 100 附加於容器 78 且自容器 78 朝上突出至頭部 80 上之晶圓 100。如第五圖所示，頭部 80 可藉由頭部升降機(head lifer)(未顯示)垂直升起，以離開容器 78。頭部升降機係藉由頭部升降臂 90 連接至頭部 80，如第四圖所示。

第六圖揭露頭部 80 與頭部覆蓋層 82，並省略其他元件以便說明。頭部氣體供給線路 102 有利於傳遞氣體或乾淨空氣至穿越基板 88 之氣體埠 98，以提供氣流於基板 88 與轉子 92 間。此氣流利於防止加工流體、蒸氣或氣體遷移 (migration) 至頭部 80，藉以減少頭部元件之腐蝕。頭環 94 可附著於基板 88 外部之周圍。一膨漲的封件 98 可裝配於頭環 (head ring) 內之溝槽，於製程時將頭部 80 密封於容器 78。第六圖所示之元件為頭部 80 之部分元件，藉由頭部升降臂 90 所支撐，且處於靜態。

參照第七圖、第八圖及第九圖，於實施例中，頭部升降臂 90 具有傳動盤 (Drive Plate) 130，附著於輪轂 (hub) 122 處之軸 124。軸 124 插至於頭部 80 內之旋轉馬達 84。卡盤板 (Chunk Plate) 132 藉由螺絲 128 或其他扣件附著於傳動盤 130。參照第八圖與第九圖，導銷 (guide pin) 134 自卡盤板 132 之外部輪緣 (rim) 142 延伸 (或朝下延伸)。導銷 134 具有一圓椎形或錐形段 135。如第九圖所示，接腳 (contact pin) 154 自外部輪緣 142 稍微突出。接腳 154 長度較導銷 134 短，且放射狀地位於導銷 134 內部。

參照第九圖，卡盤板 132 具有圓柱形側壁 138，此圓柱形側壁 138 垂直地連接至頂板 (top plate) 或腹板 (web plate) 148。一圓形密封環 (O-ring) 或其他封件 144，也可密封卡盤板 132 周圍外部表面於傳動盤 130。卡盤板 132 之頂板或腹板 148 一般係藉由間隔 G (除了螺絲 128 之附著點以外)，與傳動盤 130 隔開。

氣體的供給，例如，於大氣壓力下的氮氣或乾空氣，透過附著於馬達外殼之曲徑帽(labyrinth cap)126(如第四圖、第五圖及第七圖所示)，自頭部 80 內之供給線路連接至藉由軸 124 內之套筒 125 所延伸之進口線路 86。套筒 125 附著於傳動盤 130 並於曲徑帽 126 內轉動。

如第七圖與第九圖所示，提供至頭部 80 之氣體透過進口線路 86、往外放射之卡盤板 132 與傳動盤 130 間之間隔 G，流動(於本實施例為向下流動)至氣體進口 136。此盤狀之間隔 G 提供自進口線路 86 至氣體進口 136 的流動通道。位於卡盤板 132 之圓柱形側壁 138 內之氣體進口 136 係用於噴射或噴灑氣體，且係以圓柱形側壁 138 相切或部份相切之方向為之。氣體進口 136 係定位以便氣體方向係與圓柱形側壁 138 相切或以 10、20、30 或 40 角度相切。多個氣體進口 136，例如 3、4、5、6、7 或 8 個氣體進口 136 係利於放射地間隔或定位於靠近腹板 148 之圓柱形側壁 138。氣體進口 136 之數目、形狀、結構及位置皆可變更，各種可用於產生氣流狀態之設計皆能使晶圓 100 被固地於轉子 92 上之適當位置。其圓形密封環或封件 144 可用於防止氣體自氣流路徑 145 洩漏，除透過氣體進口 136 洩漏之外。

於卡盤板 132 上之外部輪緣 142 之圓柱形側壁 138 形成一空間 155 於具有直徑 D 之卡盤板 132 內，且其高度為 H，如第九圖所示。除了輪轂 122 周圍的中心區域外，其高度 H 為不變。

中心開口可裝配於卡盤板 132 內，用以對位。於轉子 92 放入使用前，其開口係藉由栓 146 所閉合。參照第八圖與第九圖，導銷 134 置於直徑為 DD 之間隔位置上，其直徑 DD 係稍大於晶圓 100 之直徑(稍大於圓柱形或盤形空間 155 之直徑 D)。因此，當工件放置於轉子 92，如第四圖所示，僅有極小的徑向或側向間隙於導銷 134 與工件邊緣間。

參照第三圖，處理器 50 係處於上升或開啟位置，用於裝載或卸載。於實施例中，頭部升降臂 90 自容器 78 處升起頭部覆蓋層 82。晶圓 100 被移動至頭部覆蓋層 82 與容器 78 間之位置，且晶圓 100 一般係與轉子 92 對位。晶圓 100 隨後向上垂直移動，且導銷 134 係圍繞晶圓 100 外部邊緣。於此位置上的晶圓 100 係處於導銷 134 所處之平面 P 或處於其平面 P 之上方，如第十一圖所示。上述工件裝載之動作可為手動方式或使用自動控制裝置為之，以下將詳細描述。

隨後供應氣體至轉子 92。參照第八圖，由於一般氣體進口 136 正切的方向以及相當高的氣體流出氣體進口 136 的速率，循環氣流或渦流係產生於工件與卡盤板 132 之腹板 148 間之空間 155 內。氣體以環形形態流動於空間 155 內。氣體隨後藉由流動於晶圓 100 周圍移出空間 155，並流入容器 78。此將產生負壓或真空狀態於空間 155 之外部區域處，導致晶圓 100 升起並離開自動控制裝置 44。晶圓 100 上之外部區域空間 155 之負壓固定晶圓 100 之上部表面於接腳 154。此將防止晶圓 100 與轉子 92 轉動或位移。

接腳 154 具有球形端點與晶圓 100 做點接觸。選擇地，接腳 154 具有一端點，可接觸於一極小之區域上，例如，直徑為 0.2-0.3 毫米之區域上。

固定晶圓 100 於接腳 154 之正向力(normal force)端視其氣流所產生之壓力差，以及其壓力作用於晶圓 100 上之表面區域。其正向力可藉由控制氣流而調節。一般而言，正向力係大於工件之重量，以便工件持續固定於接腳 154，與重力方向無關。接腳 154 可僅為支撐工件之表面，一般位於工件邊緣處 2-10、4-8 或 5-7 毫米之位置內。

頭部升降機隨後降低頭部升降臂 90 與頭部 80，其頭部自第五圖所示之開啟位置移動至如第四圖所示之閉合位置或加工位置。封件 98 係膨脹以產生密封或部分密封於頭部 80 與容器 78 間。

於空間 155 內，唯一的氣體洩漏路徑為於工件與卡盤板 132 之外部輪緣 142 間之狹小的環形開口。當氣體自空間 155 處洩漏，除接腳 154 以外，其開口防止晶圓 100 接處卡盤板 132 或轉子 92 或處理器 50 任何部位。晶圓 100 係懸浮於氣流內。導銷 134 動作以防止晶圓 100 移動太遠而離開轉子 92 旋轉軸中心。環繞於工件邊緣之氣流與固定工件於接腳 154 之正向力，將保持晶圓 100 於中心處。

發動旋轉馬達 84 以轉動頭部 80 與晶圓 100。一般而言，當轉子 92 轉動時，渦流以和轉子 92 相同之方向旋轉於轉子 92 內。加工流體自噴嘴或進口 112 噴灑或噴射至旋轉的晶圓 100 之底面或向下表面上。亦可使用加工氣體或

蒸汽。離心力將有助於分散加工流體覆於晶圓 100 整個底部表面上。當連續不斷的氣流自工件上之空間至工件下之空間，轉子 92 內之氣流將也益於防止任何加工流體或氣體接觸晶圓 100 之頂部表面。

亦參照第四圖，以下加工流體及／或氣體之應用，其晶圓可選擇性的沖洗及／或乾燥。當處理器 50 內所有的加工程序完成，晶圓 100 將以上述的相反的步驟卸載。

當轉子 92 係固定晶圓 100 時，中斷至轉子 92 之氣流將導致晶圓 100 掉落出轉子 92 外。為減少上述事件所造成損害的可能性，間隔柱(stand off post)110 係位於容器 78 內，並向上延伸至晶圓 100(當處於加工狀態時)之下，約 10-15 毫米位置處，如第四圖所示。當氣流發生中斷，100 將僅掉落短暫的距離，並停止於間隔柱 110 上。

氣體移出轉子 92 後，被引入至排氣室(exhaust plenum)120，而後利用處理器 50 移除。當某些特殊製程運轉於處理器 50 內，卡盤板 132 與傳動盤 130 可選擇性的由抗蝕劑(corrosion resistant)材料所製成，例如 PVDF 塑膠材質或相似之物質。轉子 92 以及頭部 80 可用於任何離心力製程，例如加工之化學物品，如液體，施加於工件之一側，並以離心力方式處理之。當處理器 50 以垂直姿勢陳列時，也可用於其他位置或方向陳列。因此，於說明書內敘述之底部或頂部表面以及上下方向係用於描述圖式內之實施例，並非為必要條件或操作參數。

於本發明所述之實施例，晶圓的正面或裝置面可面向

或遠離轉子。用於背面清洗或加工時，置放晶圓於轉子內，且其裝置面面向轉子。於正面清洗或加工時，置放晶圓於轉子內，且其正面遠離轉子。轉子之面向可藉由自動控制裝置或手動控制。亦可使用分離反轉(separate inverting)或晶圓翻轉程序實行。

一般而言，提供至轉子之氣體為惰性，換言之，其氣體對晶圓將不會有化學反應。然而，加工的化學氣體可適當使用惰性氣體。提供加工化學氣體至轉子的程序考慮到晶圓面向轉子之面的化學處理，選擇性地，當同時處理晶圓其他面時可使用與上述相同的加工化學氣體，或不同加工氣體或液體。

由上述可知，頭部 80 不需要移動部件，用以固定或保護工件(晶圓)100。氣流用於固定工件於適當處時，頭部 80 可使用極簡易的設計。另外，化學相容(chemically compatible)塑膠材質可用於本發明內之多種元件。此將減少使用導致污染的金屬元件需求。並無阻塞物或元件覆於或遮蔽工件(晶圓)100。此將容許加工液體散佈至工件(晶圓)100 上時，具有高度的均勻散佈，產生較一致且均勻的加工程序。導銷 134 僅能碰觸工件(晶圓)100 之邊緣。接腳 154 僅能接觸工件(晶圓)100 正面極小之區域。因此，能將碰觸工件(晶圓)100 之機率減到最低。

第九圖為轉子 92 外部邊緣之局部放大圖。提供至轉子 92 內的氣體向外流出轉子 92，如箭號 G 所示。施加至工件(晶圓)100 底部表面或朝下面上之加工液體 101 藉由離

心力朝工件(晶圓)100 之邊緣外流動。加工液體 101 包覆工件(晶圓)100 邊緣周圍並向內移動於頂部表面上之短暫距離(一般為幾微米)，端視旋轉速率、流動率以及黏性(viscosity)。氣體向外之移動將減少於頂部表面上之加工液體 101 向內移動，也產生一變異的分界線(demarcation line)(於藉由加工液體 101 所接觸的邊緣附近之頂部表面上之外部區域，以及加工液體 101 無接觸的內部區域間)。於某些製程中，均勻一致的分界線係較佳。

第九 B 圖為一替代的轉子設計架構 400，除於此處描述外，其他之設計可為轉子 92 相同的結構。轉子 400 具有附著於轉子環 402 之接觸環 404。接觸環 404 可為藉由扣件附著於轉子環 402 之分離的環形接觸環元件，或可做為轉子環 402 之部份元件。一氣流路徑 408 形成於接觸環 404 與轉子環 402 間，如第九 B 圖所示。氣流路徑 408 可藉由切入轉子環 402 內之具有角度的狹縫 410 以及連接至狹縫 410 之氣體出口埠 412 所形成。

參照第九 B 圖，接觸環 404 之內部邊緣 405 接觸工件(晶圓)100 邊緣。施加至工件(晶圓)100 底部表面之加工液體向外移動，且包覆於工件(晶圓)100 周圍，如第九 A 圖。接觸環 404 之內部邊緣 405 如同一封件或實際障蔽般動作，密封工件(晶圓)100 頂部表面上之加工液體。內部邊緣 405 為具有彈性且平滑的底部表面，用以密封工件(晶圓)100 之頂部表面。加工液體可與內部邊緣 405 接觸，但加工液體無法流過其間。供應至轉子 400 之氣體透過氣流

路徑 408 移出轉子 400。其氣體之壓力係防止任何加工液體於接觸環 404 之內部邊緣 405 與工件(晶圓)100 間產生毛細作用(wicking)。因此，轉子 400 之加工程序將產生一非常均勻一致的分界線。參照第九 B 圖，轉子 400 容許加工液體僅接觸於外部邊緣區域 416 處之上表面。外部邊緣區域 416 之寬度係藉由接觸環 404 之內部邊緣 405 以及工件(晶圓)100 之邊緣 418 間之範圍所界定，一般約為 1 或 2 毫米，較高的範圍為 8 或 10 毫米，但一般係 2 或 3 毫米較為常見。

第九 C 圖顯示另一種轉子 420 設計，除了於描述於此外，其設計亦可與轉子 92 相同。轉子 420 具有附加於轉子環 422 之邊緣環接觸 424。氣流路徑 428 形成於轉子 420，且類似於轉子 400 之配置。氣流路徑 428 可藉由氣流路徑 430 形成，且其氣體出口埠 432 透過轉子環 422 向內延伸且連接至氣流路徑 430。於邊緣環接觸 424 上之接觸表面 434 係以角度 EA 定位方向。以橫切面圖來看，接觸表面 434 與轉子 420 之 435 形成一二等邊的梯形凹槽 436。接觸表面 434 形成一有角度的側壁，自頂部逐漸變細或呈錐形地向外延伸至底部。接觸表面 434 之角度 EA 一般約為 15-45 度。

工件(晶圓)100 固定於轉子 420，且工件(晶圓)100 之上邊緣或斜邊與接觸表面 434 接觸，如第九 C 圖所示。此將產生接觸線 440 於工件(晶圓)100 與接觸表面 434 間。氣體透過氣流路徑 430 流出轉子 420。施加於工件(晶圓)100

底部表面上之加工液體可像外流動至工件(晶圓)100 邊緣，如第九 A 圖所示。加工液體可流動至工件(晶圓)100 邊緣上，但無法至工件(晶圓)100 頂部表面上。接觸線 440 如同封件或障蔽，防止加工液體移動至工件(晶圓)100 頂部表面上。於氣流路徑 430 內之氣壓用於防止任何加工液體通過接觸線 440 所造成的毛細作用。因此，加工液體接觸的區域與未接觸的區域間之分界線係位於工件(晶圓)100 邊緣上。於具有平坦邊緣與上下斜邊的晶圓上，接觸線 440(以及所產生的分界線)係位於上斜邊。具有弧形或圓形邊緣的晶圓，其接觸線 440 係位於圓形邊緣之上半部。

參照第九 C 圖，接觸表面 434 的角度 EA 依照工件(晶圓)100 邊緣的結構變化。係利於選擇角度 EA 以提供至接觸線 440 廣泛的接觸區域。因此，接觸表面 434 於工件(晶圓)100 斜邊表面時，不適合為水平。表面上，係選擇接觸表面 434 中點處的直徑 DD 以配合工件(晶圓)100 的直徑，例如，200 或 300 毫米。當工件(晶圓)100 因為製程的容限(tolerance)而輕微的改變時，任何工件(晶圓)100 皆可接可稍微較高或較低地置放於接觸表面 434 上。於第九 B 及第九 C 圖，其帶有箭尾的箭號代表氣流流動於轉子的運動路線。顯示於第九 A 至 D 圖的轉子可全部或主要地由一種塑膠材質所製成，例如聚偏二氟乙烯(PVDF)或聚氟乙烯(PVF)。

第九 D 圖為本發明另一個實施例，除了轉子 450 更採用了薄型的工件(晶圓)100 外，轉子 450 係與第九圖所示的

轉子 92 相似。一標準矽晶圓厚度約為 0.030 英吋(0.75 毫米)。然而，薄晶圓也是最近使用於許多應用中。這些薄型晶圓一般厚度約為 0.002 至 0.010 英吋(0.05 至 0.25 毫米)，且典型值為 0.003、0.004 或 0.007 英吋(0.08、0.10 或 0.18 毫米)。上述薄晶圓係比標準的晶圓脆，故用於控制或處理標準晶圓的設備或製程可能無法適當運作。

於第九 D 圖，工件(晶圓)100 支撐於鄰近其邊緣之接腳 154，且圓柱形或盤形空間 155 係於工件(晶圓)100 之上方。由前述可知，於轉子 450 內之氣流之速率於周(perimeter)PP 附近為最高，工件(晶圓)100 上方與下方空間之壓力差於周 PP 附近也係最高。因此，由循環氣體所產生且固定工件(晶圓)100 至轉子 450 之正向力也於周 PP 附近為最高。因接腳 154 係位於周 PP 附近，故於周 PP 處附近藉由正向力施加至工件(晶圓)100 之彎曲應力係較低。

其氣體之速率與正向力分佈，朝轉子中心處遞減。然而，仍有正向力作用於轉子中心附近或周圍。如第九圖所示，當加工於轉子 92 內之標準厚度之工件(晶圓)100 時，於周 PP 處，由正向力所導致之應力及偏斜(deflection)將降低，以避免損壞工件(晶圓)100。然而，加工於轉子 92 內之薄工件(晶圓)100 將導致過度偏斜(朝下彎曲)並碎裂或導致其他方面之毀損。

參照第九 D 圖，為了抵抗薄形工件(晶圓)100 朝下彎曲，將不使用栓 146。此將容許氣體向下流動且流出進口線路 86 並直接衝撞至工件(晶圓)100 頂部表面之中心處

上。此氣流能抵抗向上的正向力。工件(晶圓)100 中心處附近之上下作用力係被抵銷。故能顯少或避免薄形晶圓朝上彎曲。轉子 450 因此能碰觸薄形晶圓但不破壞它。一個或多個機械平衡接腳(standoff pins)能選擇性地裝備於轉子上，以防止薄形晶圓過度向上彎曲。然而，使用氣流防止晶圓向上彎曲也能實現相同之功效，且不實際接觸其晶圓，藉以減少導致污染或缺陷之可能性。

參照第九 D 圖，可裝備噴嘴 452 於 56 之底端處。噴嘴 452 可增加氣體流出進口線路 86 之速率，產生向下之作用力於工件(晶圓)100 中心或附近處。額外的相似氣體出口或噴嘴也可裝備於轉子內之其他位置，以施加向上之力於工件(晶圓)100 之其他區域上。氣體自噴嘴 452 之出口向下流動，接觸工件(晶圓)100 之頂部表面，而後朝工件(晶圓)100 邊緣外移動，與氣體進口 136 之氣體流出轉子。向外流動之氣體防止任何施加至工件(晶圓)100 底部表面之液體或蒸汽移動於工件(晶圓)100 邊緣四周，及移動至其頂部表面上。如此即改善工件單面或底側之加工處理。

第十圖及第十一圖為本發明另一實施例之轉子設計。除了下述之差異外，其轉子 160 之結構係與轉子 92 相似。參照第十圖，於一側上，轉子 160 具有短導銷 162。其餘的導銷 134 係為完整長度，其頂端係於範圍 K 延伸於外部輪緣 142 外至平面 P。全長的導銷 134 與支架 166 係藉由大於工件(晶圓)100 直徑範圍所間隔而成。L 型支架 166 附著至傳動盤 130，且具有一水平支柱放射狀地向內延伸。

短導銷 162 產生一入口通道 164，容許工件(晶圓)100 橫向移動至轉子 160(與上述第七圖至第九圖有關轉子的垂直工件移動之描述成對比)。於橫向移動時，自動控制裝置 44 一般能將工件(晶圓)100 與轉子 160 對位，而後向下移動，以放置工件(晶圓)100 至支架 166 上。每一個支架 166 之向上面端最好具有平坦的承載面積(land area)168，用以支撐工件(晶圓)100。即使具有轉子 160 之處理器並無運轉，能撤回自動控制裝置 44 以執行處理器系統 30 內之其他功能。因此，甚至當並無氣體流過轉子 160 時，工件(晶圓)100 可放置於轉子 160。

如第十一圖所示之轉子 160 與第九圖所示之轉子 92 相比，係規劃用於處理較小直徑的工件。例如，當第十一圖之轉子 160 係設計用於直徑 200 毫米之工件，則如第九圖之轉子 92 係設計用於直徑 300 毫米之工件。當然，若處理不同尺寸的工件時，其轉子也能製作各種不同之尺寸。

上述之處理器也能用於自動加工之系統。第十二圖所示之處理器系統 30 為另一實施例。處理器系統 30 一般具有外殼 32、控制器／顯示器 34 以及輸入／輸出站 36。於盒內或容器 38(例如晶圓傳送盒(Front Opening Unified Pods, FOUPs)內之晶圓或工件係自輸入／輸出站 36 處之容器 38 移除，並於處理器系統 30 內加工之。

參照第十三圖，處理器系統 30 最好包括框架 48，用於支撐複數個於甲板 52 上之處理器 50 於外殼 32 內。設備或實驗室內之氣體進口 42 一般係與空氣濾淨器一同裝備

於處理器系統 30 之頂部。可安裝每個處理器 50 用以加工工件，例如直徑 200 或 300 毫米之半導體晶圓或類似工件可安裝於密封的容器 38、打開的卡夾或其他載體或容器。

於第十三圖所示之框架 48 支撐十個工件處理器 50，但也能包括任何其他數目之處理器 50。框架 48 最好能包括一個或多個位於中心處的軌道 46 於處理器 50 間。一個或多個自動控制裝置 44 能移動於軌道 46 以裝載或洩載工件進出處理器 50。

參照第十二圖至第十四圖，工件(晶圓)100 係一般移動至於容器 38 內之處理器系統 30，例如，晶圓傳送盒或類似可關閉或密封的容器。選擇性地，敞開的容器，例如卡匣或其他載體也能被使用。於輸入／輸出站 36，容器 38 之出入口或蓋子一般藉由自動控制裝置或自動系統所移除。於外殼 32 中之裝載埠或窗係開啟。自動控制裝置 44 自容器 38 處移除工件(晶圓)100 並承載工件(晶圓)100 至處理器 20 或處理器 50。而後工件(晶圓)100 準備裝載至處理器內。上述之步驟以及用於移動工件(晶圓)100 至處理器之設備與元件係可變化，且並非本發明之必要元件。第十二圖至第十四圖之敘述僅用於說明本發明之實施例，並非限定其申請專利範圍。

參照第五圖，於頭部 80 內之流動感測器可用於確認氣體流動，指示控制器 34 其自動控制裝置 44 可安全撤出。自動控制裝置 44 向下移動並離開轉子 92。於自動控制裝置 44 上之感測器確認工件(晶圓)100 是否仍處於自動控制

裝置 44 上。而後自動控制裝置 44 撤回，並離開處理器 50。處理器 50 隨後係如上述運轉。

第 15 至 18 顯示一額外的處理器系統 180。於第十二圖所述之元件及操作也可用於處理器系統 180。處理器系統 180 係類似於第十二圖至第十四圖所述之處理器系統 30。然而，處理器組件 182 係安裝於外殼 32 內之甲板 52 上，以代替處理器 50。參照第十六圖及第十七圖，一個或多個處理器組件 182 包括附著於架設板 188 之處理器 184，以及升降／旋轉單元 186。升降／旋轉單元 186 係透過頭部升降臂 90 附著於頭部 80，代替第十二圖及第十四圖之用於處理器系統 30 之頭部升降機。除了垂直升起頭部 80 以離開容器 78 外，升降／旋轉單元 186 也能翻轉或轉動頭部 80 至一顛倒的位置。

如第十六圖所示，氣體屏蔽 190 係位於輪緣柱 194 上之支撐處理器 184 上方之輪緣 192 頂部上。電路透過電纜導管 198 運轉，且電纜導管 198 係自外殼 32 之頂部附近延伸至架設板 188。參照第十六圖及第十七圖，處理器搖臂 196 係支撐於架設板 188 上之搖臂促動器 200 之上，且藉由搖臂促動器 200 所驅動至處理器 184 上之一側。

第十七圖所示之頭部 80 係類似於第二圖至第九圖所示之頭部 80。第十七圖之頭部 80 可與容器 204 接合。容器 204 擁有帶有圓柱形上端 212 的上段(top section)210、中段(center section)208 以及底板 206。容器 204 也具有藉由致動器(actuator)222 趨動之搖臂 220。一個或多個噴灑

或噴射進口 218 裝備於搖臂 220 上。容器 204 係類似於上述之容器 78。藉由於容器 78 或容器 204 內之噴嘴或進口所施加之加工之化學製品，可為液態的酸性溶液，例如，HF、HCL、硝酸(nitric acid)或硫酸(sulphuric acid)。選擇地，加工之化學製品可包括液態溶劑。升降／旋轉單元 186 可置於頭部 80，與基部相關的各種垂直位置上。

參照第四圖與第 17 圖，處理器 50 與處理器組件 182 係以垂直之方向陳列，箭號 U 指示其垂直方向(換言之，與重力方向相反)。箭號 U 係與轉子旋轉軸同軸。接頭或角材(angle section)302 延伸於容器 204 內之上段 210 之圓柱形上端 212 以及圓柱形下屏蔽 304 之間。圓柱形上端 212 與圓柱形下屏蔽 304 一般為垂直或近乎垂直。角材 302 連接圓柱形上端 212 與圓柱形下屏蔽 304，自垂直角度以大約 20-70 或 30-60 或 40-50 之角度為方向。當排氣室 120 係正面朝上放置時，角材 302 之下端(角材 302 接合圓柱形下屏蔽 304)一般於相同之垂直位置或鄰近相同之垂直位置。圓柱形下屏蔽 304 之下端稍微格開角材 302，以提供一氣流通道 305。

旋轉的工件(晶圓)100 邊緣一般係垂直地與角材 302 對位，於工件(晶圓)100 上移動的液體將朝容器 204 底部向下偏斜。此將減少背部噴濺至工件(晶圓)100 上。排氣室 120 置於圓柱形下屏蔽 304 周圍。排氣管連接 306 一般位於容器 204 對面，以通向排氣室 120。可稍微施加真空至排氣管連接 306，自容器 204 導入氣流，透過氣流通道 305

至排氣室 120，而後藉由排氣管連接 306 以排出於處理器外。穿越處理器的氣流一般大約以 60-200、100-170 或 120-150 公升／分鐘範圍內變化。

第十七圖的處理器 184 之頭部 80 和上述描述於第二至第九圖的頭部 80 以同樣的方式操作。於搖臂 220 上的噴嘴或進口 218 施加加工液體至工件(晶圓)100 底部表面之上。也可不加裝搖臂 220，使用固定的噴嘴或進口。當此程序完成，升降／旋轉單元 186 將頭部 80 升起並轉動頭部 80 至一上面位置(upfacing position)，即第十七圖所示之於加工位置的工件(晶圓)100 之朝下面移動至上面。當轉子 92 轉動時，處理器搖臂 196 施加乾燥流體至工件(晶圓)100 上。處理器搖臂 196 開始於工件(晶圓)100 中心或於工件(晶圓)100 中心附近，朝工件(晶圓)100 邊緣方向向外放射狀地移動，以乾燥如描述於美國專利第 11/075,099 號申請案之工件(晶圓)100。屏蔽 190 內之開口有助於擴散及／或控制透過處理器組件 182 之向下氣流。

參照第十八圖，光學之端點檢測器 310 可用於裝配於搖臂 220 上。端點檢測器 310 也可使用如美國專利第 11/288,770 所述之元件或步驟。其控制器可包括軟體，用以整合自移動的端點檢測器 310 所提供之信號。此將縮短處理時間並藉由減少過蝕刻(over etching)以提升產量。

當處理器搖臂 196 掠過工件之上面，處理器搖臂 196 一般施加去離子水(DI)，與氮(nitrogen)以及溶劑，例如，異丙醇蒸氣(isopropyl alcohol vapor)作用。類似的程序能

選擇性地由容器 204 內之搖臂 220 所執行。其他的加工液體或氣體包括臭氧或臭氧溶解及／或懸浮於液體內，例如，去離子水，可藉由於容器 78 或容器 204 內固定或移動的噴嘴或進口實施。

當頭部是倒轉或朝上，氣流透過轉子 92 持續存在，藉以固定工件(晶圓)100 於接腳 154 上。相仿地，當頭部 80 憑藉固定工件(晶圓)100 於接腳 154 之正向力自第十七圖所示的下面位置至其上面位置，工件(晶圓)100 係固定至轉子 92 之上。

第十九圖為本發明另一種替代系統設計 230，具有處理器 50 或處理器組件 182 排列於弧形 234 或其他陣列或格局，並非如第十二圖與第十五圖所示的線性縱列。工件(晶圓)100 可藉由自動控制裝置 232 移入或移出處理器 50 或處理器組件 182。當已經陳敘處理器系統 30 與處理器系統 180，則頭部 80、轉子 92 及轉子 160 可用於各種包括手動操作及／或單一的處理器設備之系統。

「圓柱形(cylindrical)」、「圓形(round)」或「環形(circular)」等辭彙也包括多段形(multi-segmented)。其詞彙「接合(engaged or engagement)」包括實際接觸以及接鄰的元件間並無實際接觸的合作關係。其詞彙「渦流(vortex)」代表氣體具有一般循環特性以及螺旋狀或類似外型的流動。其詞彙「氣體(gas)」包括基本的氣體，例如氮氣、氧氣、臭氧、二氧化碳以及其他用於半導體製程之氣體及其混合物、氣體、蒸氣。其詞彙「複數個」也包含單一個。

辭彙「附著於(attached to)」或「支撐於(supported on)」包括直接與間接的連接關係或互動。除了從上下文中係必要定義以明確其意義外，其詞彙「上」及「下」以及「頂部」及「底部」可交互使用。在不脫離本發明之精神與範圍內所作之修改與類似的配置，均應包含在下述之申請專利範圍內，此範圍應覆蓋所有類似修改與類似結構，且應做最寬廣的詮釋。

【圖式簡單說明】

於下述圖式中，相同圖式標號代表相同元件。於圖式內省略一般的電路、氣體與液體之配線，以便於說明。

第一圖為一切面圖，以展現本發明之操作原理。

第一 A 圖為自第一圖沿第一 A 線切割之切面圖。

第一 B 圖為本發明替代之設計的切面圖。

第二圖為一工件加工處理器之上部透視圖。

第三圖為第二圖處理器之側視圖，處於開啟或裝載／

卸載狀態。

第四圖為第二圖沿第 4 線切割之切面圖。

第五圖為第三圖處理器之切面圖。

第六圖為第二圖至第五圖所示之頭部之上部透視圖，已移除覆蓋層，以便於說明。

第七圖為第四圖與第五圖轉子之上部透視圖。

第八圖為第七圖轉子之下部透視圖。

第九圖為第七圖沿第 9 線切割之切面圖。

第九 A 圖為放大第七圖至第九圖轉子邊緣之切面圖。

第九 B 圖為放大本發明一替代之轉子邊緣之切面圖。

第九 C 圖為放大本發明另一種替代轉子之邊緣切面圖。

第九 D 圖為放大本發明另一種替代轉子之邊緣切面圖。

第十圖為一替代轉子設計之下部透視圖。

第十一圖為第十圖沿第 11 線切割之切面圖。

第十二圖為一工件加工之處理系統之透視圖，包括於第二圖至第九圖中所示之幾個處理器。

第十三圖為第十二圖之系統平面圖。

第十四圖為第十二圖所示之子系統或元件之透視圖。

第十五圖為本發明一替代之工件加工處理系統所選擇的元件或子系統透視圖。

第十六圖為第十五圖工件加工處理系統組內一處理器之透視圖。

第十七圖為第十六圖沿第 17 線切割之切面圖。

第十八圖為第十七圖與第十八圖所述容器之透視圖。

第十九圖為本發明一替代工件加工處理系統之示意圖。

【 主要元件符號說明 】

020 處理器

022 頭部

023 箭號

024 轉子

024B 轉子

025 導銷

026 進口

027 平衡接腳

- | | | | |
|-----|--------|-----|--------------|
| 028 | 容器 | 098 | 封件 |
| 029 | 進口 | 100 | 工件(晶圓) |
| 030 | 處理器系統 | 101 | 加工液體 |
| 032 | 外殼 | 102 | 頭部氣體供給
線路 |
| 034 | 控制器 | 110 | 間隔柱 |
| 036 | 輸入／輸出站 | 112 | 進口 |
| 038 | 容器 | 114 | 排水道 |
| 042 | 氣體進口 | 116 | 閥門 |
| 044 | 自動控制裝置 | 120 | 排氣室 |
| 046 | 軌道 | 122 | 輪轂 |
| 048 | 框架 | 124 | 軸 |
| 050 | 處理器 | 125 | 套筒 |
| 052 | 甲板 | 126 | 曲徑帽 |
| 070 | 架設板 | 128 | 螺絲 |
| 078 | 容器 | 130 | 傳動盤 |
| 080 | 頭部 | 132 | 卡盤板 |
| 082 | 頭部覆蓋層 | 134 | 導銷 |
| 084 | 旋轉馬達 | 135 | 錐形段 |
| 086 | 進口線路 | 136 | 氣體進口 |
| 088 | 基板 | 138 | 圓柱形側壁 |
| 090 | 頭部升降臂 | 142 | 外部輪緣 |
| 092 | 轉子 | 144 | 封件 |
| 094 | 頭環 | 145 | 氣流路徑 |
| 096 | 氣體埠 | | |

- | | | | |
|-----|-------------|-----|--------|
| 146 | 栓 | 206 | 底板 |
| 147 | 氣體出口 | 208 | 中段 |
| 148 | 腹板 | 210 | 上段 |
| 149 | 封環 | 212 | 圓柱形上端 |
| 154 | 接腳 | 218 | 進口 |
| 155 | 空間 | 220 | 搖臂 |
| 160 | 轉子 | 222 | 致動器 |
| 162 | 短導銷 | 230 | 系統 |
| 164 | 入口通道 | 232 | 自動控制裝置 |
| 166 | 支架 | 234 | 弧形 |
| 168 | 承載面積 | 302 | 角材 |
| 180 | 處理器系統 | 304 | 圓柱形下屏蔽 |
| 182 | 處理器組件 | 305 | 氣流通道 |
| 184 | 處理器 | 306 | 排氣管連接 |
| 186 | 升降／旋轉單
元 | 310 | 端點檢測器 |
| 188 | 架設板 | 400 | 轉子 |
| 190 | 屏蔽 | 402 | 轉子環 |
| 192 | 輪緣 | 404 | 接觸環 |
| 194 | 輪緣柱 | 405 | 內部邊緣 |
| 196 | 處理器搖臂 | 408 | 氣流路徑 |
| 198 | 電纜導管 | 410 | 狹縫 |
| 200 | 搖臂促動器 | 412 | 氣體出口埠 |
| 204 | 容器 | 416 | 外部邊緣區域 |
| | | 418 | 邊緣 |

420	轉子	435	底部表面
422	轉子環	436	凹槽
424	邊緣環接觸	440	接觸線
428	氣流路徑	450	轉子
430	氣流路徑	452	噴嘴
434	接觸表面		

五、中文發明摘要：

一離心式工件處理器，用於加工半導體晶圓以及類似的工件，其處理器包含一頭部，用以固定及轉動工件。其頭部包括一轉子，具有一氣體系統。於轉子內之進口噴灑或噴射氣體，以產生循環氣流。循環氣流將導致固定工件第一側邊緣於轉子上之接腳。其轉子與工件一起轉動。鄰近周(perimeter)之導銷有助於對位工件與轉子。一具有角度的表面有助於使用過的加工液體轉向，以離開工件。其頭部係可移動至多個不同接合位置與一容器接合。當工件旋轉時，於容器內之噴嘴噴灑加工液體至工件第一側上，以處理其工件。一移動端點檢測器可用於偵測加工時的端點。

六、英文發明摘要：

A centrifugal workpiece processor for processing semiconductor wafers and similar workpieces includes a head which holds and spins the workpiece. The head includes a rotor having a gas system. Gas is sprayed or jetted from inlets in the rotor to create a rotational gas flow. The rotational gas flow causes pressure conditions which hold the edges of a first side of the workpiece against contact pins on the rotor. The rotor and the workpiece rotate together. Guide pins adjacent to a perimeter may help to align the workpiece with the rotor. An angled

surface helps to deflect spent process liquid away from the workpiece. The head is moveable into multiple different engagement positions with a bowl. Spray nozzles in the bowl spray a process liquid onto the second side of the workpiece, as the workpiece is spinning, to process the workpiece. A moving end point detector may be used to detect an end point of processing.

● 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(四)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

050	處理器
070	架設板
078	容器
080	頭部
082	頭部覆蓋層
084	旋轉馬達
086	進口線路
088	基板
090	頭部升降臂
092	轉子
094	頭環
096	氣體埠
098	封件

surface helps to deflect spent process liquid away from the workpiece. The head is moveable into multiple different engagement positions with a bowl. Spray nozzles in the bowl spray a process liquid onto the second side of the workpiece, as the workpiece is spinning, to process the workpiece. A moving end point detector may be used to detect an end point of processing.

● 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(四)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

050	處理器
070	架設板
078	容器
080	頭部
082	頭部覆蓋層
084	旋轉馬達
086	進口線路
088	基板
090	頭部升降臂
092	轉子
094	頭環
096	氣體埠
098	封件

100	工件
110	間隔柱
112	進口
114	排水道
116	閥門
120	排氣室
126	曲徑帽
204	容器
206	底板
208	中段
210	上段
212	圓柱形上端
302	角材
304	圓柱形下屏蔽
305	氣流通道

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

發明專利說明書

100211月20日修正替換頁

(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)

告

※申請案號：96106289

※申請日期：96.2.16

※IPC 分類：H01L 21/67

一、發明名稱：(中文/英文)

單面工件加工/Single Side Workpiece Processing

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

山米工具股份有限公司/SEMITOOl, INC.

代表人：(中文/英文) 賴瑞墨菲/Larry Murphy

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國蒙大拿州 59901 卡利斯貝爾市西儲備道 655 號/655 West Reserve Drive, Kalispell, Montana 59901, U.S.A.

國籍：(中文/英文) 美國/U.S.A.

三、發明人：(共3人)

姓名：(中文/英文)

1、傑森 A. 瑞/Rye, Jason A.

2、丹尼爾 伍德魯夫/Woodruff, Daniel

3、凱爾 M. 漢森/Hanson, Kyle M.

國籍：(中文/英文)

1、美國/U.S.A.

2、美國/U.S.A.

3、美國/U.S.A.

十、申請專利範圍：

1. 一種單面工件加工之處理器，包含：
 - 一容器(Bowl)，具有一個或多個加工之流體進口；
 - 一頭部(Head)，於工件加工時，可與該容器接合；
 - 一轉子(Rotor)，支撐於該頭，並可與該頭部旋轉；以及
 - 複數個氣體進口(Inlets)設置於該轉子中以定位氣體方向與該轉子之側壁以 30 角度相切。
2. 如申請專利範圍第 1 項之單面工件加工之處理器，其中所述之氣體進口用以產生循環氣流。
3. 如申請專利範圍第 1 項之單面工件加工之處理器，更包含導銷(Guide Pins)鄰近該轉子周圍。
4. 如申請專利範圍第 1 項之單面工件加工之處理器，其中所述之轉子包括一傳動盤(Drive Plate)、一附著於該傳動盤之卡盤板(Chunk Plate)，以及一位於該傳動盤與該卡盤板間之氣流路徑。
5. 如申請專利範圍第 4 項之單面工件加工之處理器，更包含一封件(Seal)，位於該傳動盤與該卡盤板間。
6. 如申請專利範圍第 4 項之單面工件加工之處理器，其中所述之卡盤板具有與接合至一面板(Face Plate)之圓柱

形側壁(Side Walls)；以及位於該圓柱形側壁之氣體進口。

7. 如申請專利範圍第 1 項之單面工件加工之處理器，更包含一馬達於該頭部之內，用以旋轉該轉子。
8. 如申請專利範圍第 1 項之單面工件加工之處理器，其中所述之於該容器內之加工之流體進口包含噴嘴，用以噴灑該工件朝下面之一加工流體。
9. 一種離心式單面工件加工之處理器，包含：
 - 一容器，具有一個或多個加工之流體進口；
 - 一頭部，於該容器之上；以及
 - 一轉子，依附於該頭部，並可與該頭部旋轉，其中該轉子具有一圓柱形側壁，且具有一個或多個於該圓柱形側壁內之氣體進口。
10. 如申請專利範圍第 9 項之離心式單面工件加工之處理器，更包含導銷於該轉子之外圍上，其中一工件固定位置(holding position)，形成於該導銷之該轉子內部上。
11. 如申請專利範圍第 9 項之離心式單面工件加工之處理器，更包含於該轉子上之接腳(Contact Pins)。

- 12.如申請專利範圍第 9 項之離心式單面工件加工之處理器，更包含一氣流路徑於該轉子內，連接至氣體進口。
- 13.如申請專利範圍第 12 項之離心式單面工件加工之處理器，更包含一軸(Shaft)於該轉子上，連接至一盤，以及一具有一馬達之頭部依附至該轉子，且其中該氣流路徑包括一進口套筒(Sleeve)，延伸過該馬達、該軸與該盤。
- 14.一種離心式單面工件加工之處理器，包含：
一基部，具有一個或多個加工之流體進口；
一可動頭部，於該基部之上；
一轉子，於該頭部之上，且其中該頭部具有一盤以及與該盤連接之圓柱形側壁；
用以旋轉該轉子之裝置；
結合該轉子之氣流裝置，用以產生一部份真空於該轉子周圍。
- 15.如申請專利範圍第 14 項之離心式單面工件加工之處理器，更包含與該轉子結合之導引裝置，用以維持一工件實質上與該轉子對位。
- 16.如申請專利範圍第 14 項之離心式單面工件加工之處理器，其中所述之氣流裝置包含用以產生一渦流於該轉子之該圓柱形側壁內。

17. 一種單面工件加工之方法，包含：

引入氣體進入一轉子，以產生一渦流(gas flow vortex)於該工件之一第一側與該轉子之一表面間之空間，其中該渦流產生一鄰近該工件之一邊緣之負壓(negative pressure)，且其中該負壓固定該工件之該邊緣至該轉子上；

旋轉該轉子與該工件；以及

該工件之一第二側與一加工之流體接觸。

18. 如申請專利範圍第 17 項之單面工件加工之方法，更包含藉由接觸該工件之一邊緣之該轉子上之導銷，校正該工件與該轉子之一旋轉軸對位。

19. 如申請專利範圍第 17 項之單面工件加工之方法，其中所述之氣體至少有若干洩漏於該轉子與該工件邊緣間，且其中該洩漏之氣體實質上能防止該加工之流體免於接觸該工件之該第一側。

20. 如申請專利範圍第 17 項之單面工件加工之方法，更包含藉由固定該工件邊緣之該負壓，密封該工件邊緣於轉子上。

21. 如申請專利範圍第 17 項之單面工件加工之方法，其中所述之渦流，係藉由釋放以至少與該轉子之一圓柱形側

壁部份相切之方向進入該轉子之壓力下氣體。

22. 如申請專利範圍第 17 項之單面工件加工之方法，其中所述之轉子支撐於一頭部，其中更包含移動該頭部以接合一容器，以及自該容器內之一個或多個噴嘴朝上噴灑一加工之流體，以接觸具有該加工流體之該工件之該第二側。

23. 一種離心式單面工件加工之系統，包含：

複數個處理器，其中該複數個處理器之至少一個處理器包括：

一容器，具有至少一個加工流體之進口；

一可與該容器接合之頭部，其中該頭部包括一具有一盤之轉子及與該盤連結之側壁，以及於該轉子內之氣體進口，用以提供一循環氣流於該側壁內；以及

至少一個可動之自動控制裝置，以搬運一工件至一個或多個之該處理器。

24. 如申請專利範圍第 23 項之離心式單面工件加工之系統，更包含一外殼，環繞該複數個處理器，以及一輸入／輸出站於該外殼之一側，其中該可動之自動控制裝置自該輸入／輸出站至一個或多個之該處理器。

25. 一種單面工件加工之處理器，包含：

一頭部；

一轉子，支撐於該頭部之上，且可與該頭部旋轉，其中該轉子具有氣體進口，用以產生循環之氣流於該轉子內，其中該循環之氣流提供一鄰近該氣體進口之低壓區域，並提供一鄰近該轉子中心之高壓區域。

26. 如申請專利範圍第 1 項之單面工件加工之處理器，更包括一氣體進口於該轉子之中心位置，或鄰近該轉子之中心位置。

27. 如申請專利範圍第 1 項之單面工件加工之處理器，更包含一邊緣接觸環(Edge Contact Ring)於該轉子之上，具有一內部邊緣，適合接觸於鄰近該工件之該邊緣之該轉子內之一工件。

28. 如申請專利範圍第 3 項之單面工件加工之處理器，其中該導銷與一具有直徑 $D1$ 之圓對位，且其中更包含一邊緣接觸環於該轉子上，具有直徑 $D2$ 之一內部邊緣，其中該直徑 $D2$ 約為 4-20 毫米(mm)，小於該直徑 $D1$ 。

29. 如申請專利範圍第 27 項之單面工件加工之處理器，其中該邊緣接觸環之該內部邊緣可適用於自該工件之該邊緣處快速朝內接觸於 2-7 毫米位置之該工件。

30. 如申請專利範圍第 27 項之單面工件加工之處理器，更包含一氣流路徑於該轉子內，且具有一氣流進口於該邊緣接觸環之該內部邊緣處
31. 如申請專利範圍第 30 項之單面工件加工之處理器，其中該進口藉由以一銳角(Acute Angle)延伸至該轉子旋轉平面之環狀槽形成。
32. 如申請專利範圍第 30 項之單面工件加工之處理器，其中所述之氣流路徑適合用於使氣體轉向，離開固定於該轉子上之工件邊緣。
33. 如申請專利範圍第 1 項之單面工件加工之處理器，更包含一邊緣接觸環於該轉子上，且具有一邊緣接觸表面，適合用於接觸一工件之邊緣。
34. 如申請專利範圍第 1 項之單面工件加工之處理器，更包含一個或多個平衡接腳(Standoff Pins)於鄰近該轉子上之中心位置，用以防止固定於轉子上之晶片過度向上彎曲。
35. 如申請專利範圍第 17 項之單面工件加工之方法，更包含指引氣流至該晶圓之該第一側。

- 36.如申請專利範圍第 17 項之單面工件加工之方法，其中所述之加工之流體流經該晶圓之邊緣周圍，並流至該晶圓之該第一側上。
- 37.如申請專利範圍第 36 項之單面工件加工之方法，更包含該晶圓之該第一側與鄰近該晶圓邊緣之一環狀邊緣接觸環接觸，以限制該加工流體至於該晶圓之該第一側上之一外部邊緣區域。
- 38.如申請專利範圍第 37 項之單面工件加工之方法，更包含引領自該轉子退出之氣體遠離該晶圓邊緣。
- 39.如申請專利範圍第 17 項之單面工件加工之方法，更包含該晶圓邊緣與一邊緣接觸表面接觸，以防止該加工流體移動至該晶圓第一側之上。
- 40.一種單面工件加工之處理器，包含：
- 一容器，具有一個或多個加工流體進口；
 - 一角材(angle section)於該容器內；
 - 一頭部，於工件加工時，可與該容器接合；
 - 一轉子，支撐於該頭部，且可與該頭部旋轉，該頭部可移動至一位置，其中一固定於該轉子內之工件係與該容器之該角材對位。

41. 如申請專利範圍第 40 項之單面工件加工之處理器，其中所述之容器更包含一圓柱形容器上端，鄰接該角材之一上端，以及一圓柱形下屏蔽(shield)，鄰接該角材一下端。
42. 如申請專利範圍第 41 項之單面工件加工之處理器，其中所述之容器上端係與該下屏蔽同軸(coaxial)並平行。
43. 如申請專利範圍第 41 項之單面工件加工之處理器，其中所述之容器上端之直徑大約為該下屏蔽直徑的 75% 至 99%。
44. 如申請專利範圍第 41 項之單面工件加工之處理器，更包含一該頭部上之封件於該容器上端。
45. 如申請專利範圍第 41 項之單面工件加工之處理器，更包含一排氣通道(exhaust channel)，環繞該下屏蔽周圍。
46. 如申請專利範圍第 41 項之單面工件加工之處理器，更包含一排氣通道於一基部，以及一通道於該容器之一側壁，連接至該排氣通道。
47. 如申請專利範圍第 40 項之單面工件加工之處理器，其中所述之容器包含一第一段(section)及一依附於該第一

段之第二段；其中該角材於該第一段上；其中該第一段具有一圓柱形容器上端，鄰接於該角材之一上端，以及一圓柱形下屏蔽，鄰接於該角材之一下端。

48. 如申請專利範圍第 47 項之單面工件加工之處理器，其中所述之第二段具有一圓柱形側壁，係與該下屏蔽同軸。

49. 如申請專利範圍第 40 項之單面工件加工之處理器，更包含一循環氣流系統，該循環氣流系統包括氣體進口，用以產生循環氣流。

50. 如申請專利範圍第 40 項之單面工件加工之處理器，更包含一導銷，鄰近該轉子周圍。

51. 如申請專利範圍第 40 項之單面工件加工之處理器，其中所述之轉子包括一傳動盤、一依附於該傳動盤之卡盤板，以及一位於該傳動盤與該卡盤板間之氣流路徑。

52. 一種單面工件加工之處理器，包含：

一容器，具有一個或多個加工流體進口；

一搖臂 (swing arm) 於該容器內；

一端點檢測器 (end point detector) 於該搖臂上；

一頭部，包括一可與該頭部旋轉之轉子；以及

一頭部升降機(lifter)，附加於該頭部。

53.如申請專利範圍第 52 項之單面工件加工之處理器，其中所述之端點檢測器更包含一光源與一光檢測器，以及一半透明之覆蓋層，包覆該光源與該光檢測器。

54.一種離心式單面工件加工之處理器，包含：

一基部，具有一個或多個加工流體進口；

一頭部，可移動至該基座上；

一轉子於該頭部上，可適用於固定工件；

一馬達於該頭部內，並聯結至該轉子；以及

可動端點檢測裝置於該基部內。

55.如申請專利範圍第 54 項之離心式單面工件加工之處理器，其中所述之可動端點檢測裝置包含搖臂。

56.一種單面工件加工之方法，包含：

引入氣體至一轉子，以產生渦流於該工件之一第一側與該轉子之一表面間之空間，其中該渦流產生一鄰近該工件之一邊緣之負壓，以及其中該負壓固定該工件邊緣至該轉子上；

旋轉該轉子與該工件；

一該工件之第二側與一加工流體接觸；

藉由一具有角度的表面，轉向(deflecting)掠過工件之加

工流體，以離開該工件。

57.如申請專利範圍第 56 項之單面工件加工之方法，更包含憑藉於該轉子上之導銷接觸該工件之一邊緣，以對位該工件與該轉子之一旋轉軸。

58.一種單面工件加工之方法，包含：

固定一工件至一轉子上；

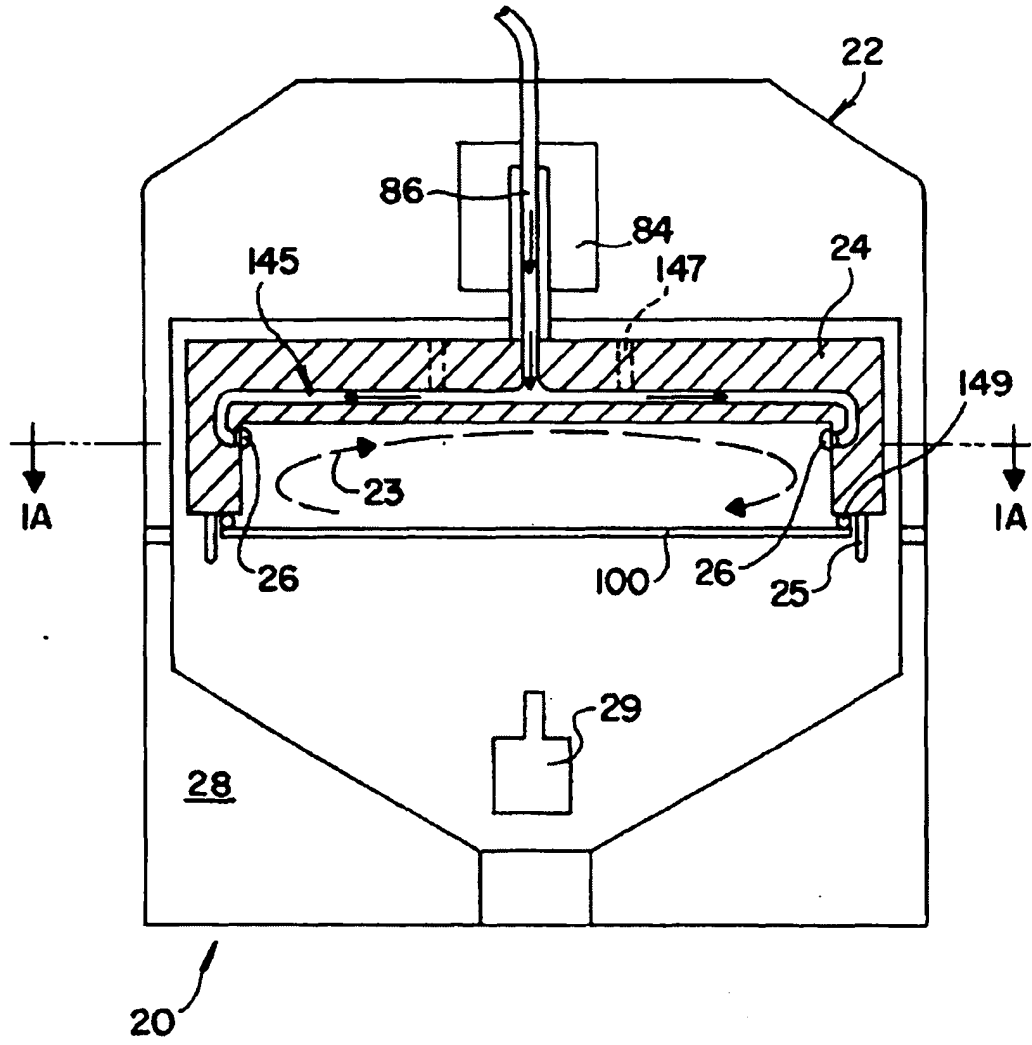
藉由一旋轉軸，旋轉該轉子與工件；

接觸該工件之一側與一加工流體；

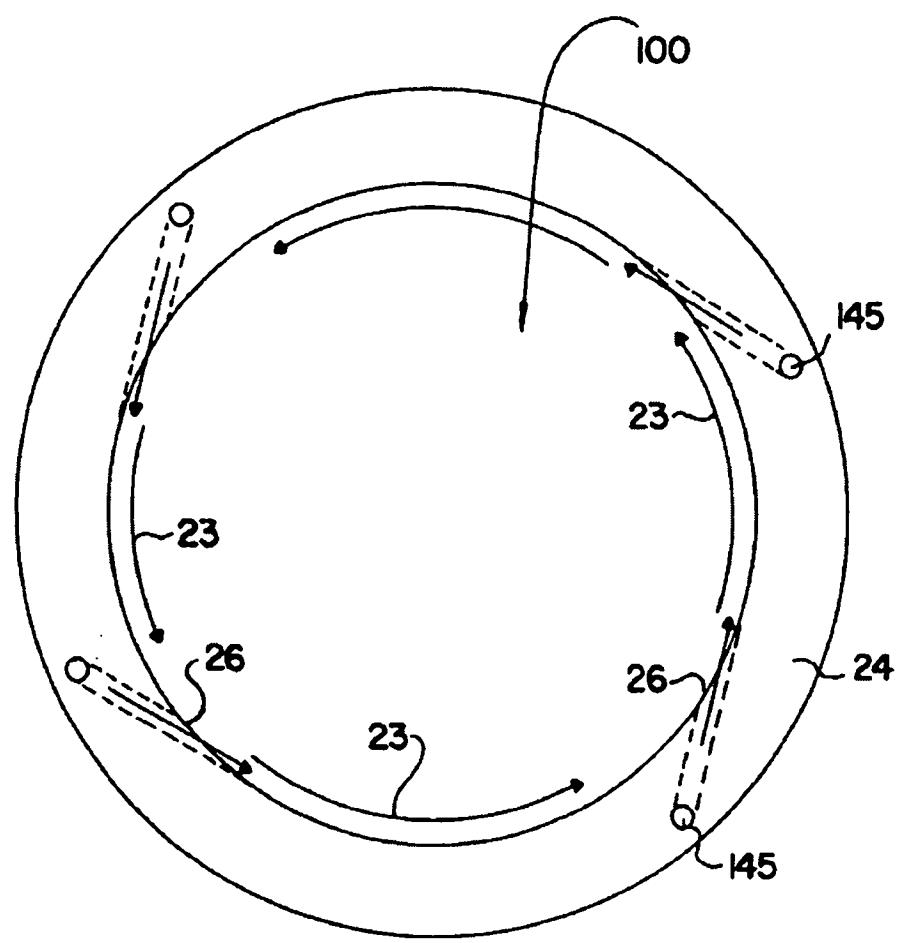
移動對應至該旋轉軸之一端點檢測器，以檢測該加工程序之端點。

59.如申請專利範圍第 58 項之單面工件加工之方法，更包含於一搖臂上，向前及向後之方向，移動該端點檢測器。

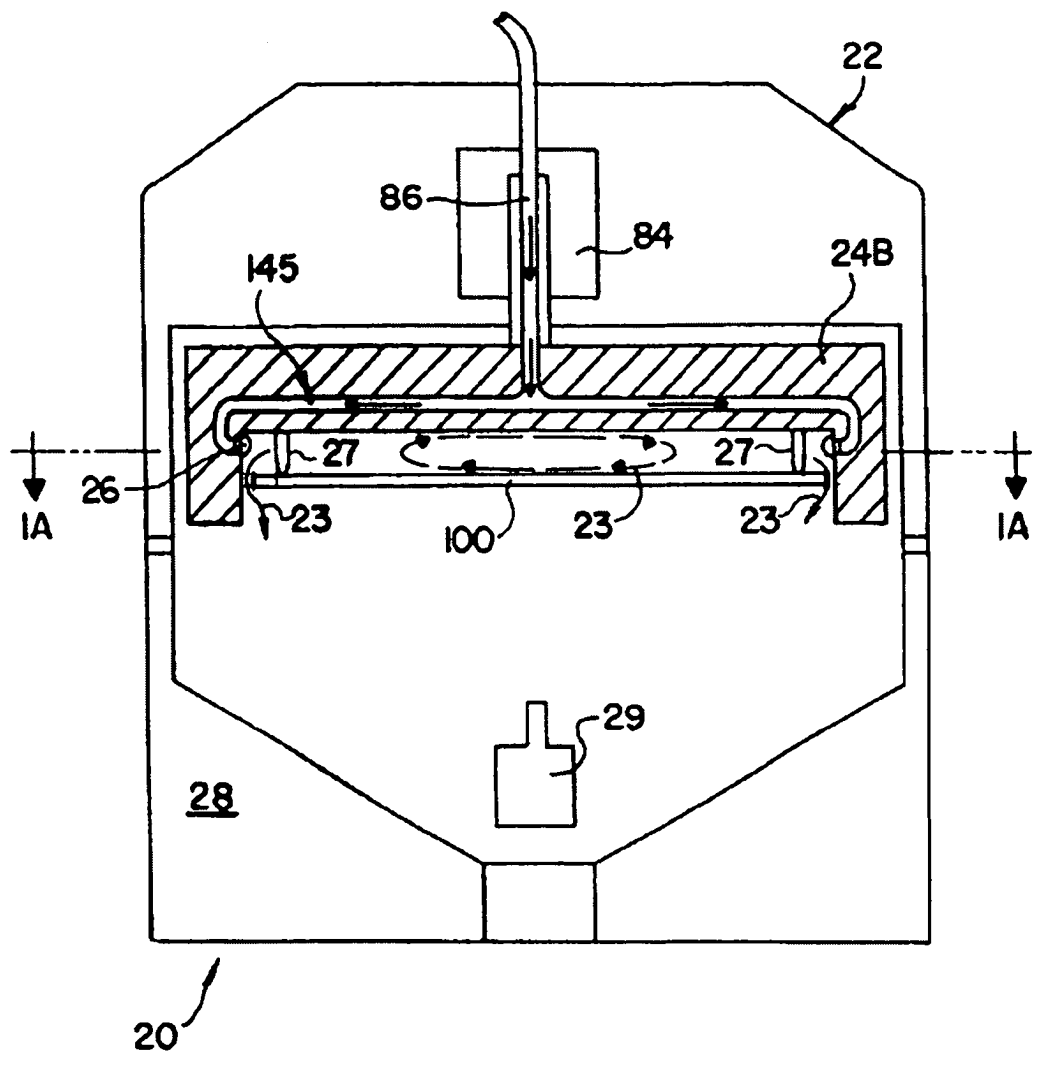
十一、圖式：



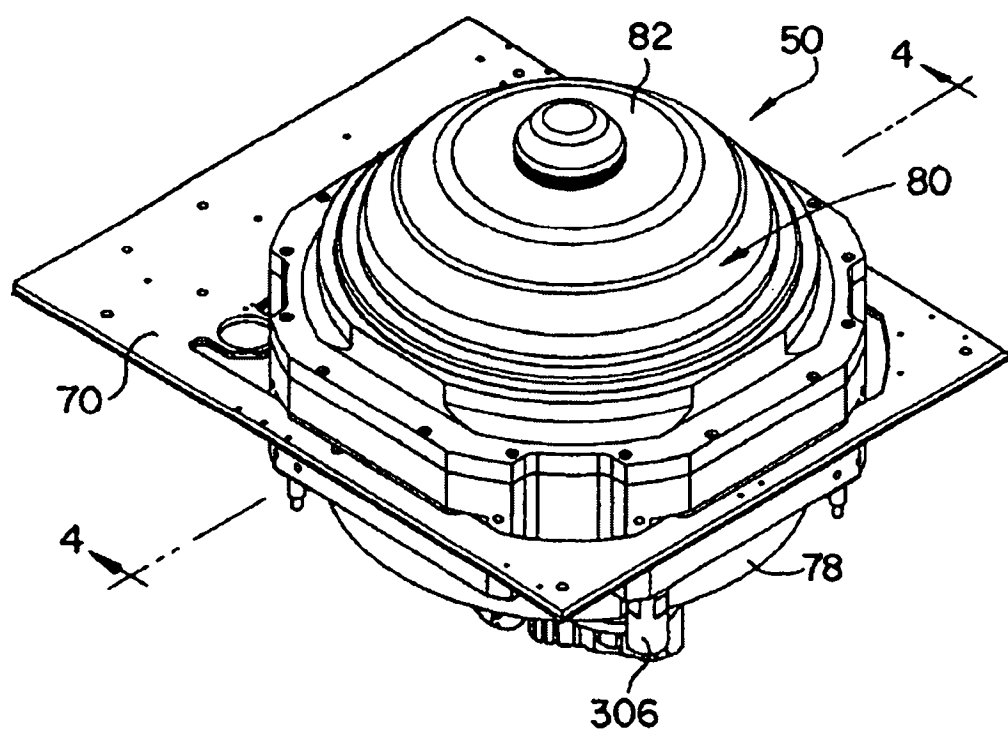
第一圖



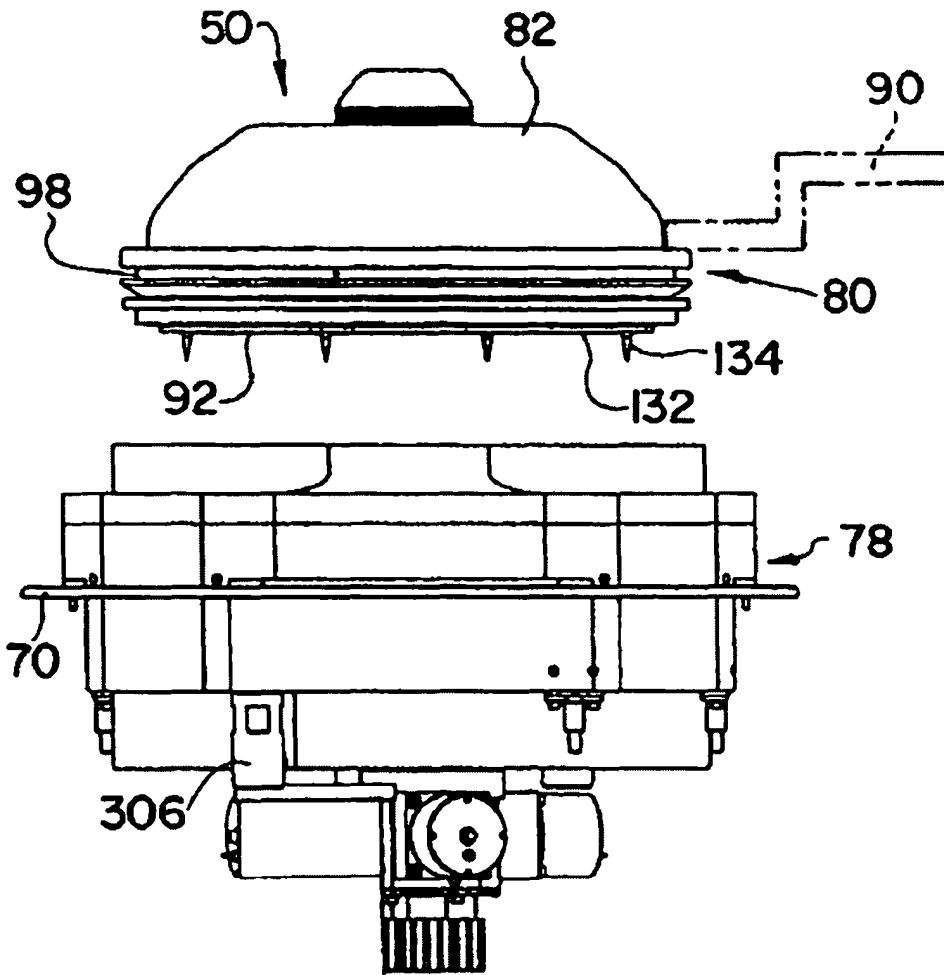
第一 A 圖



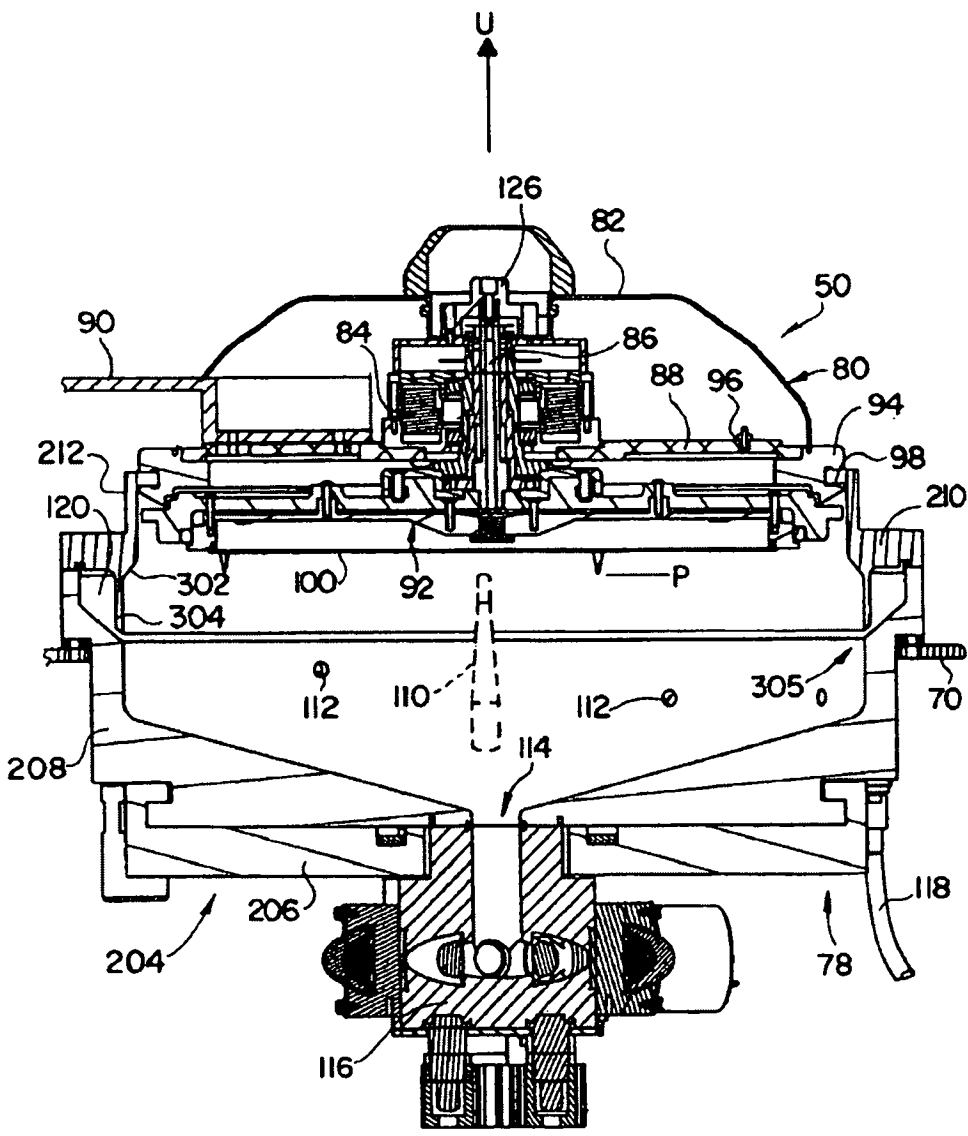
第一 B 圖



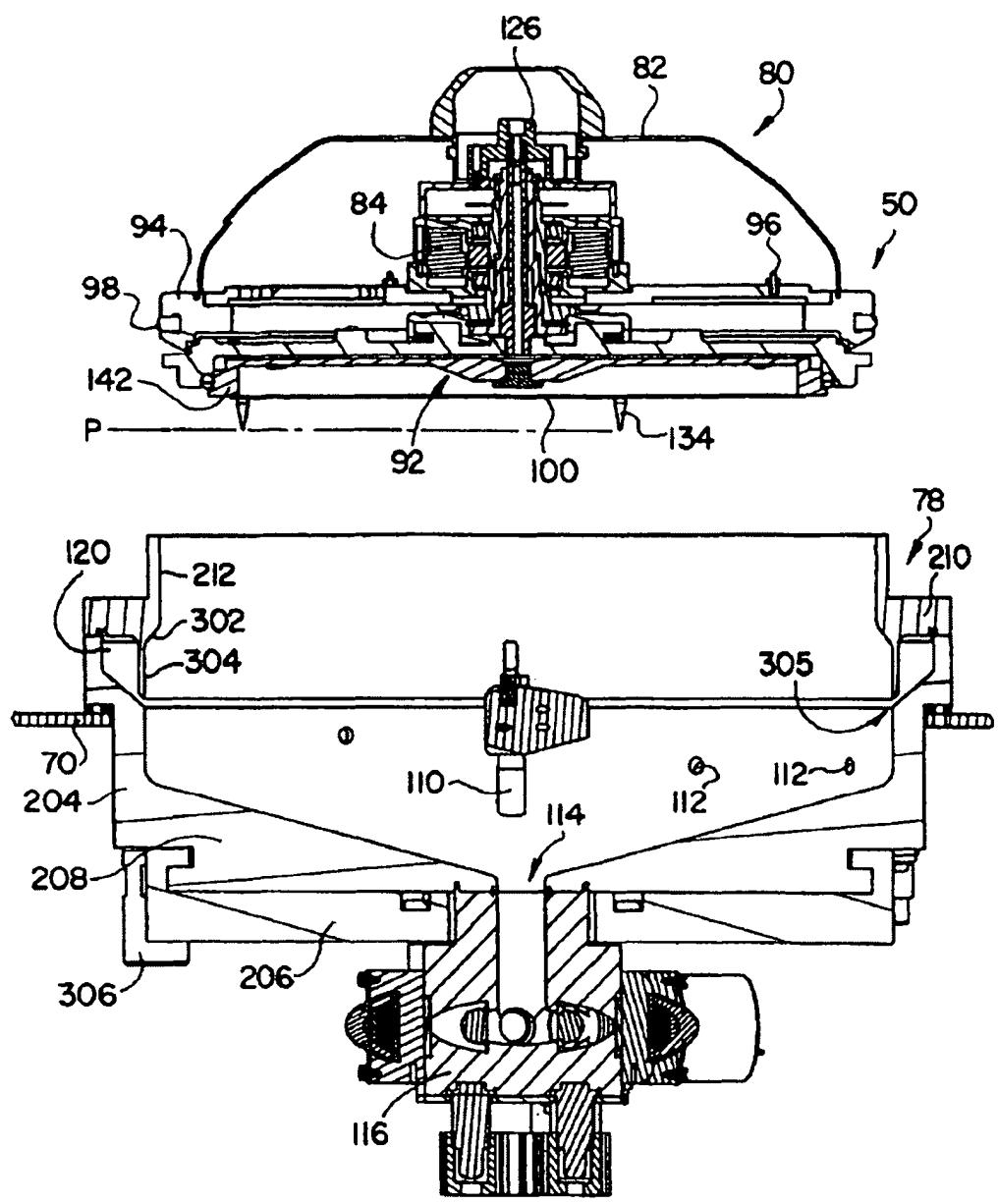
第二圖



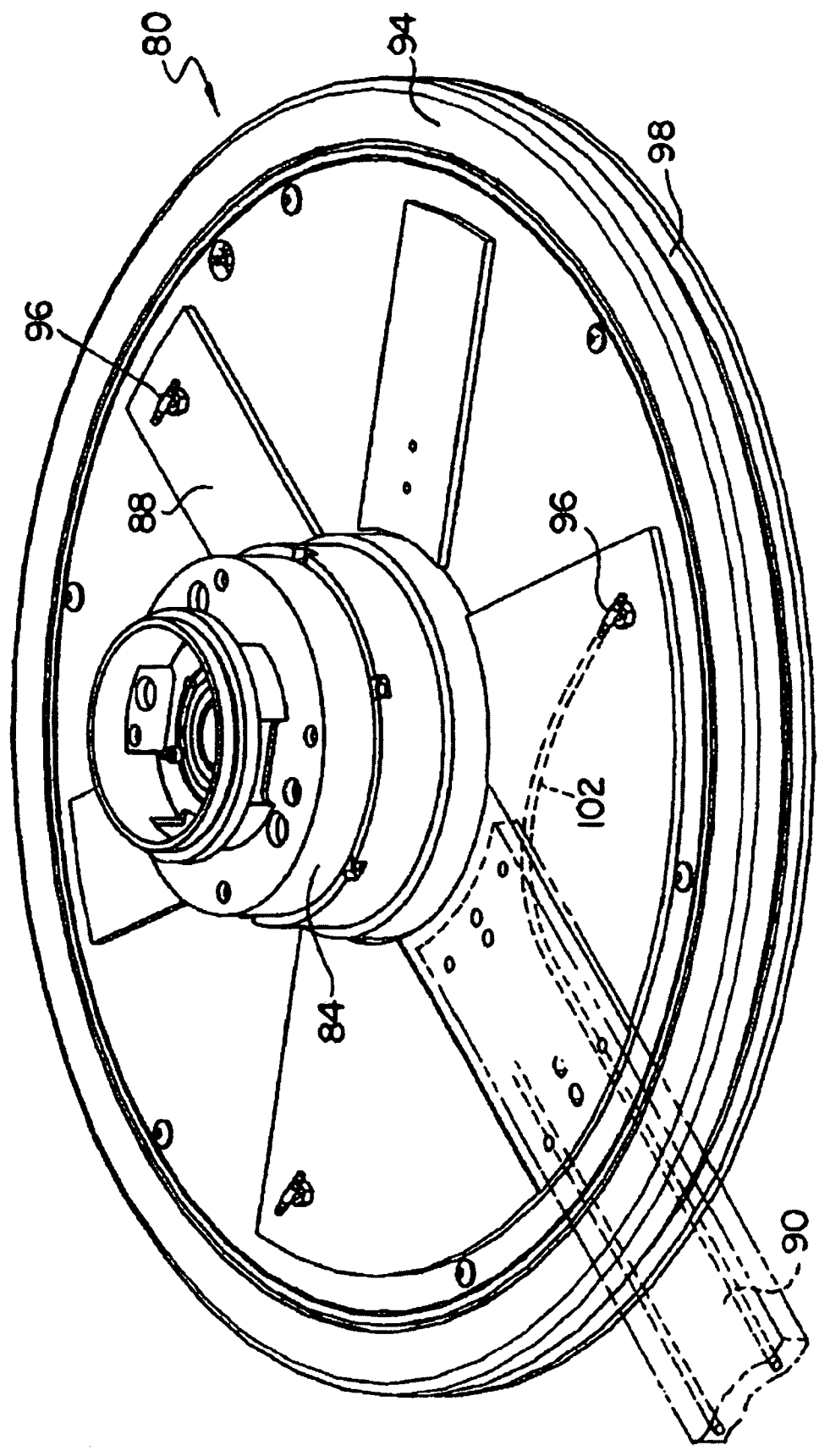
第三圖



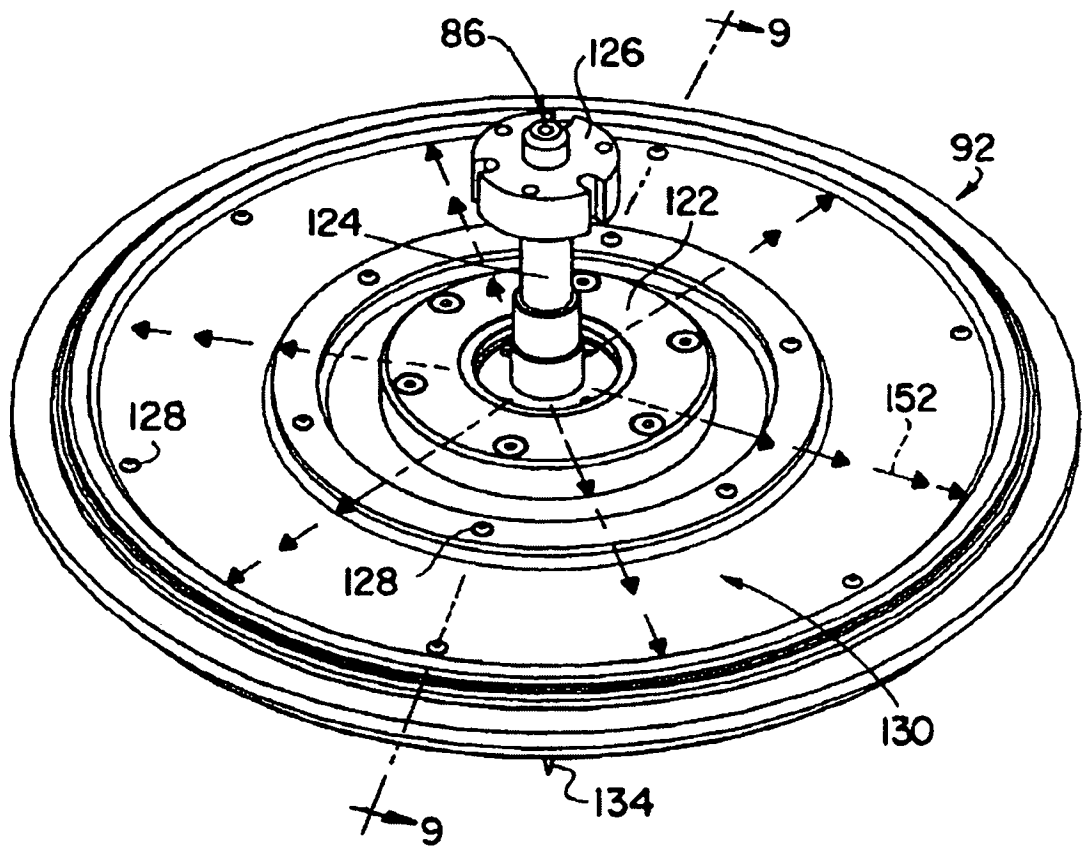
第四圖



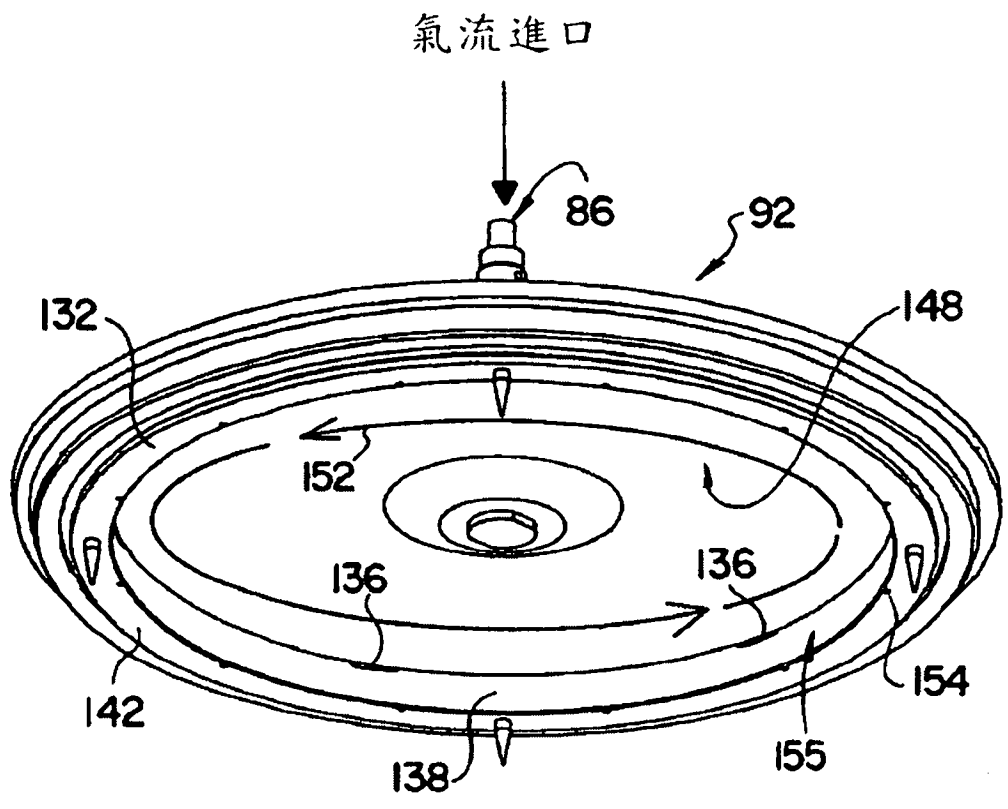
第五圖



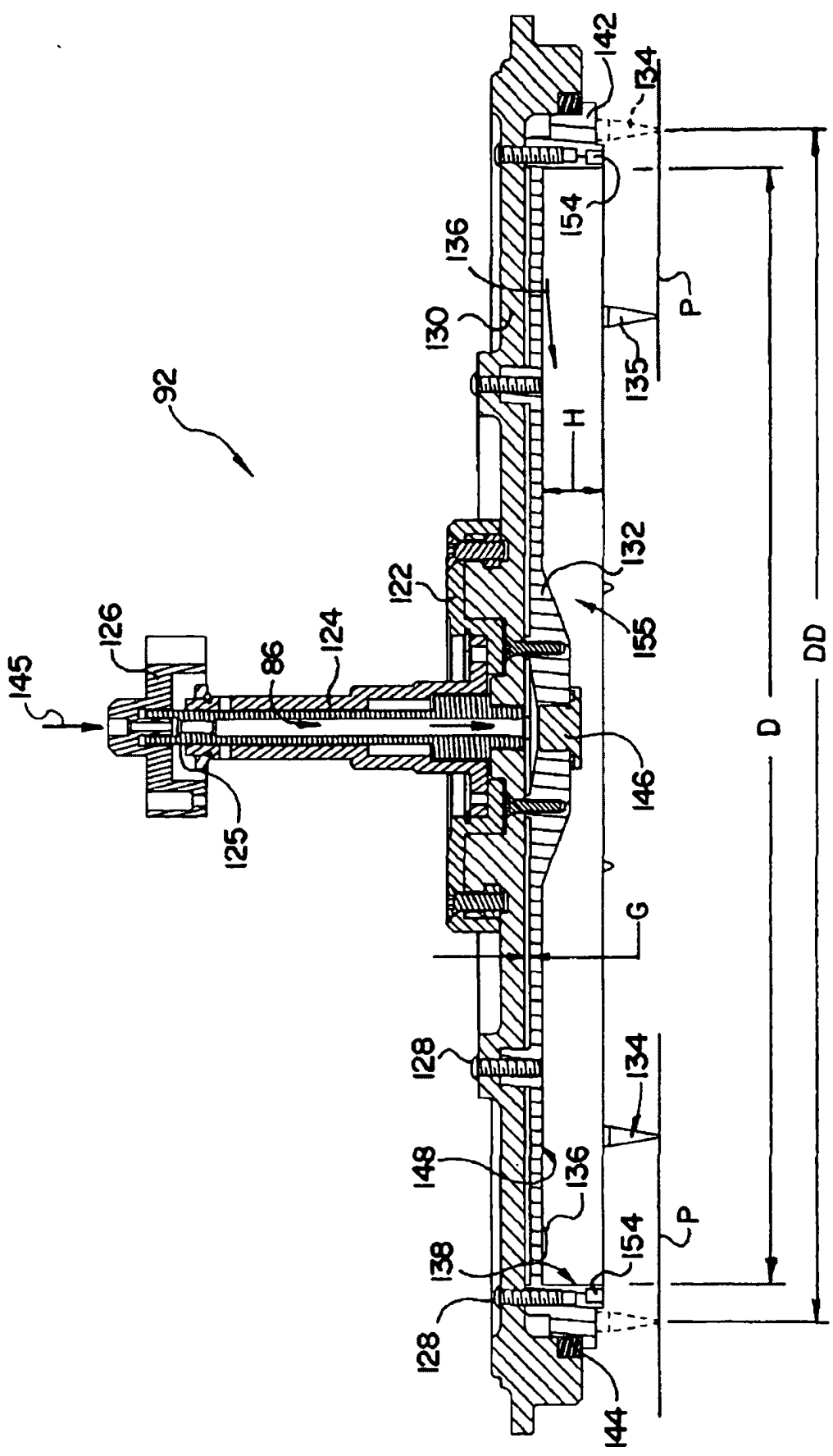
第六圖



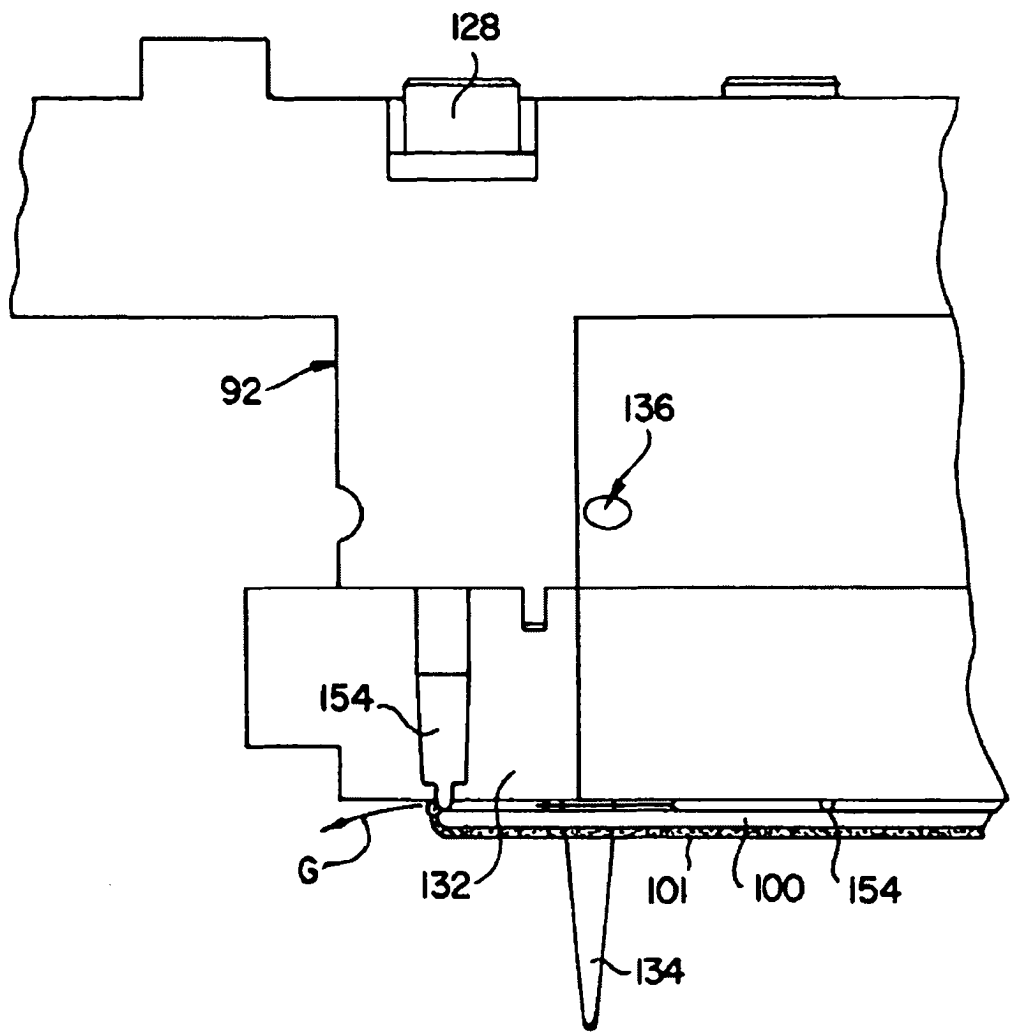
第七圖



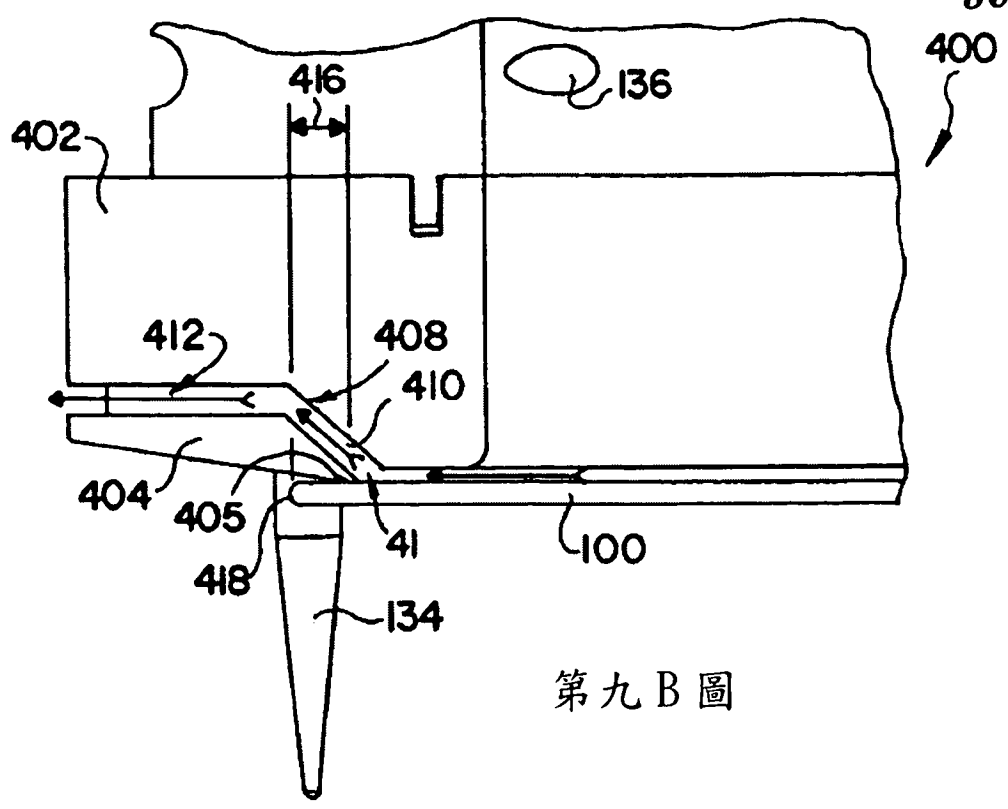
第八圖



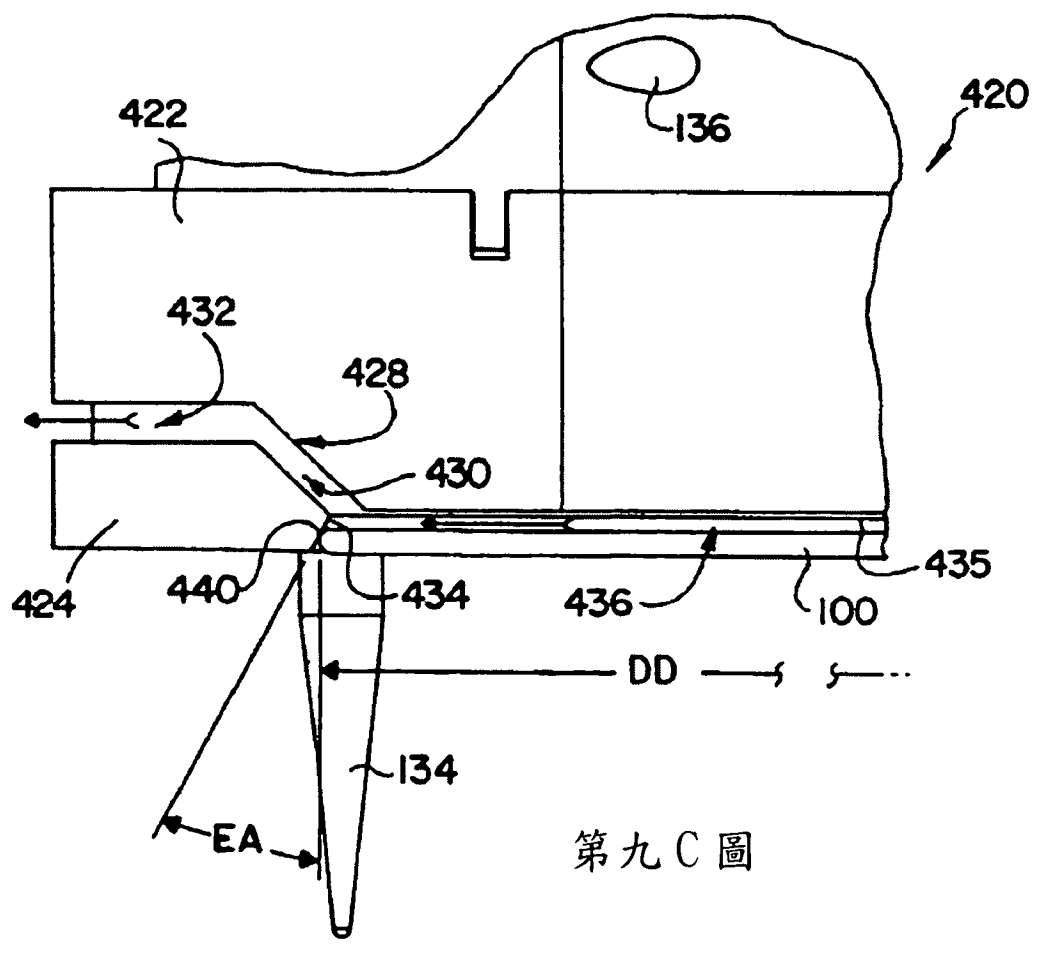
第九圖



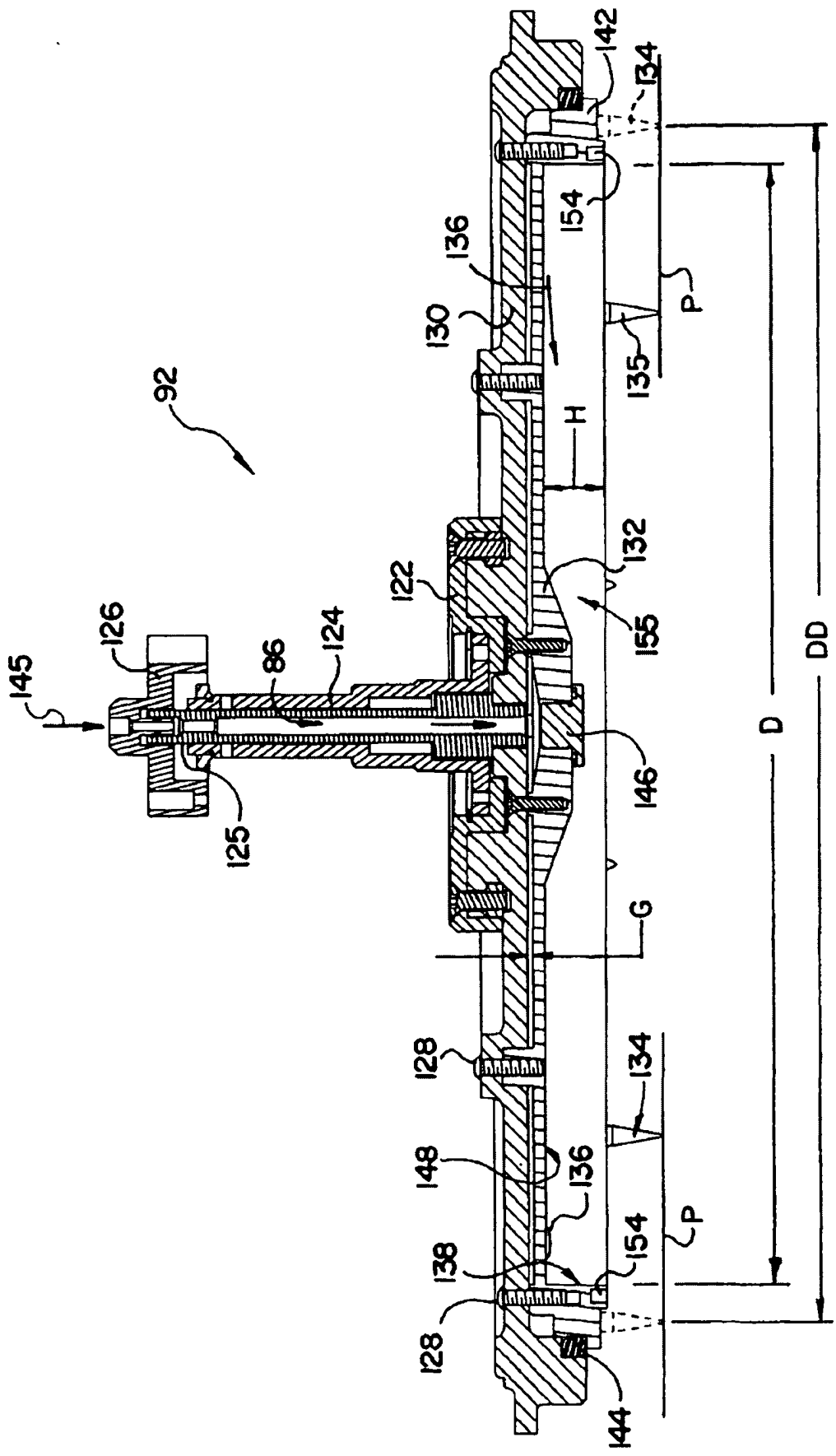
第九 A 圖



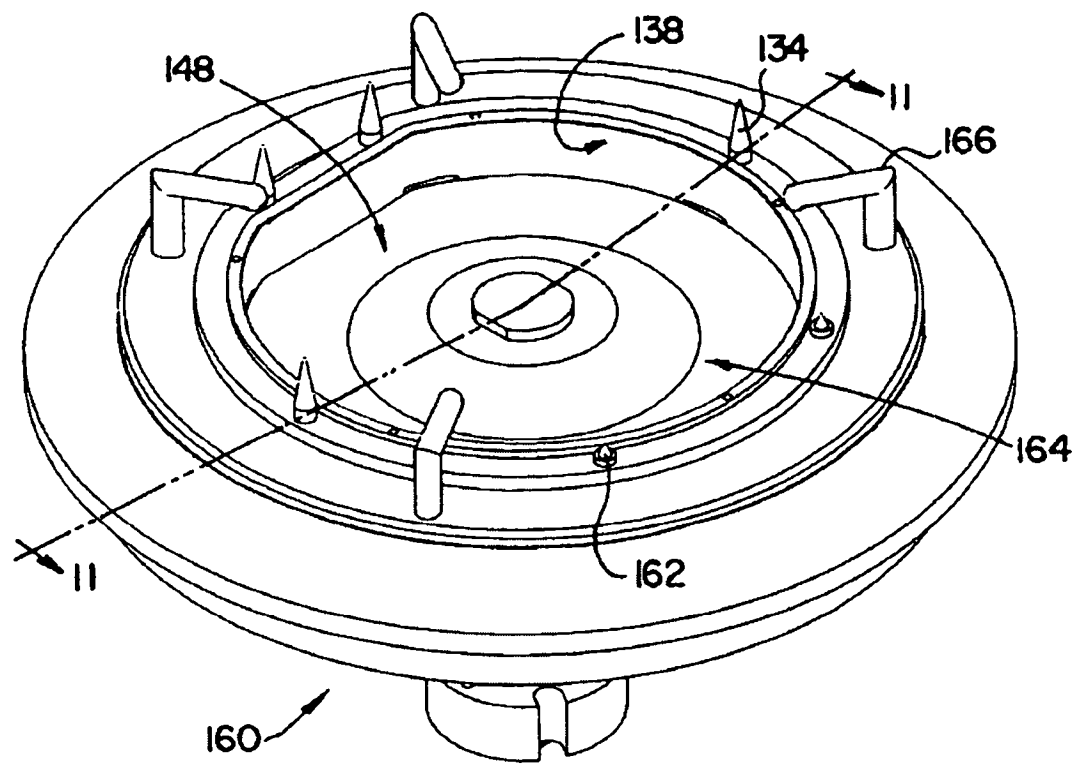
第九 B 圖



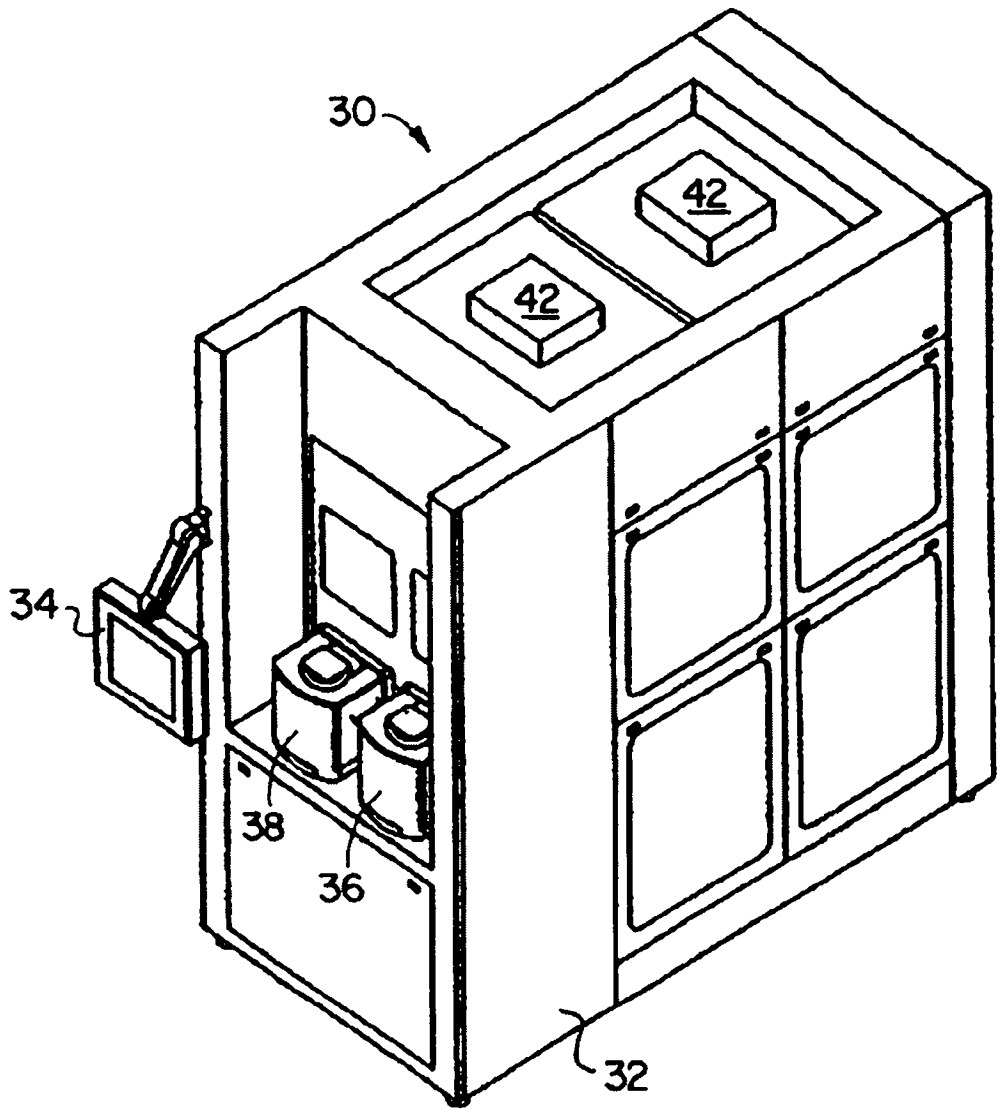
第九 C 圖



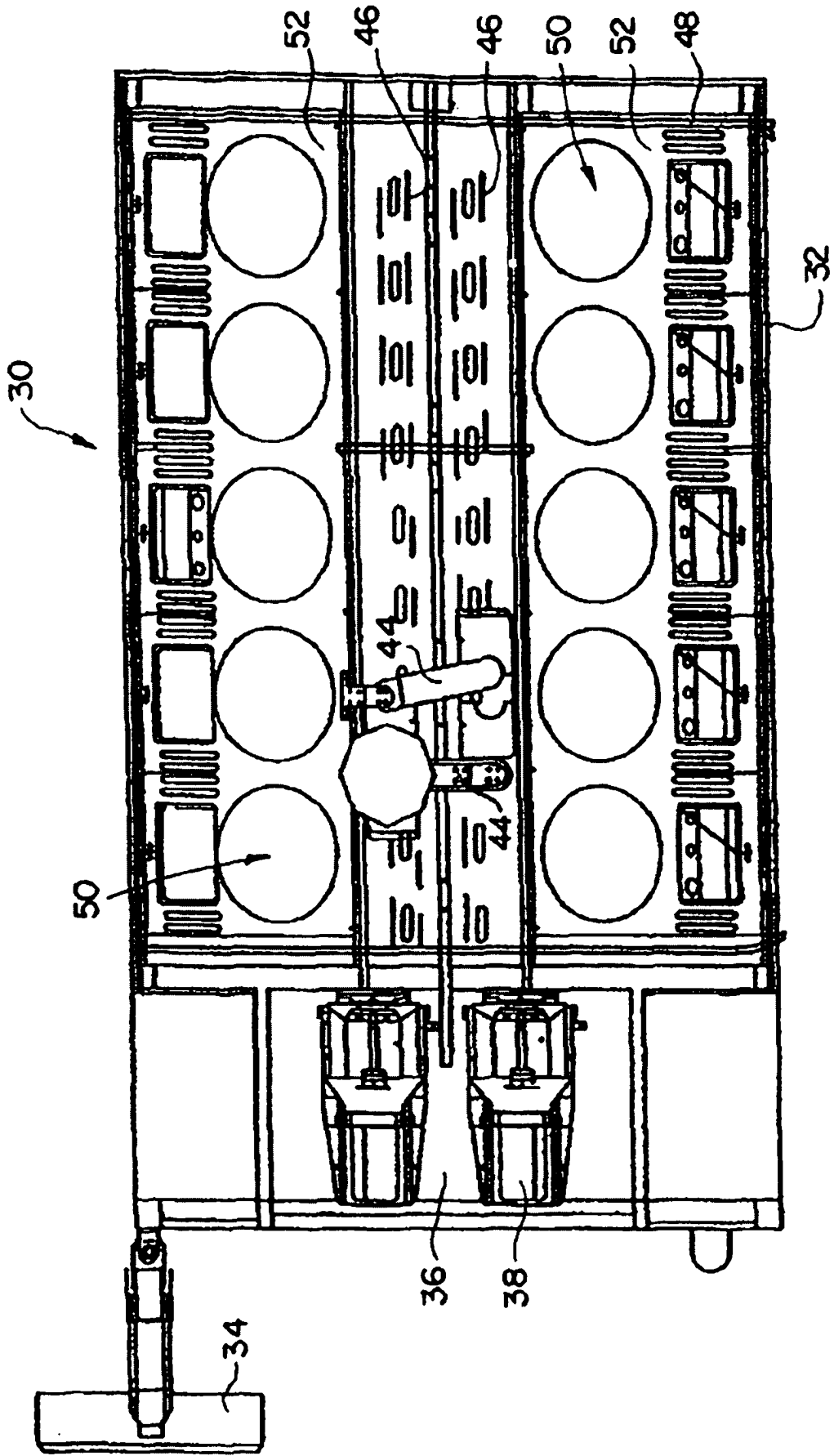
第九 D 圖



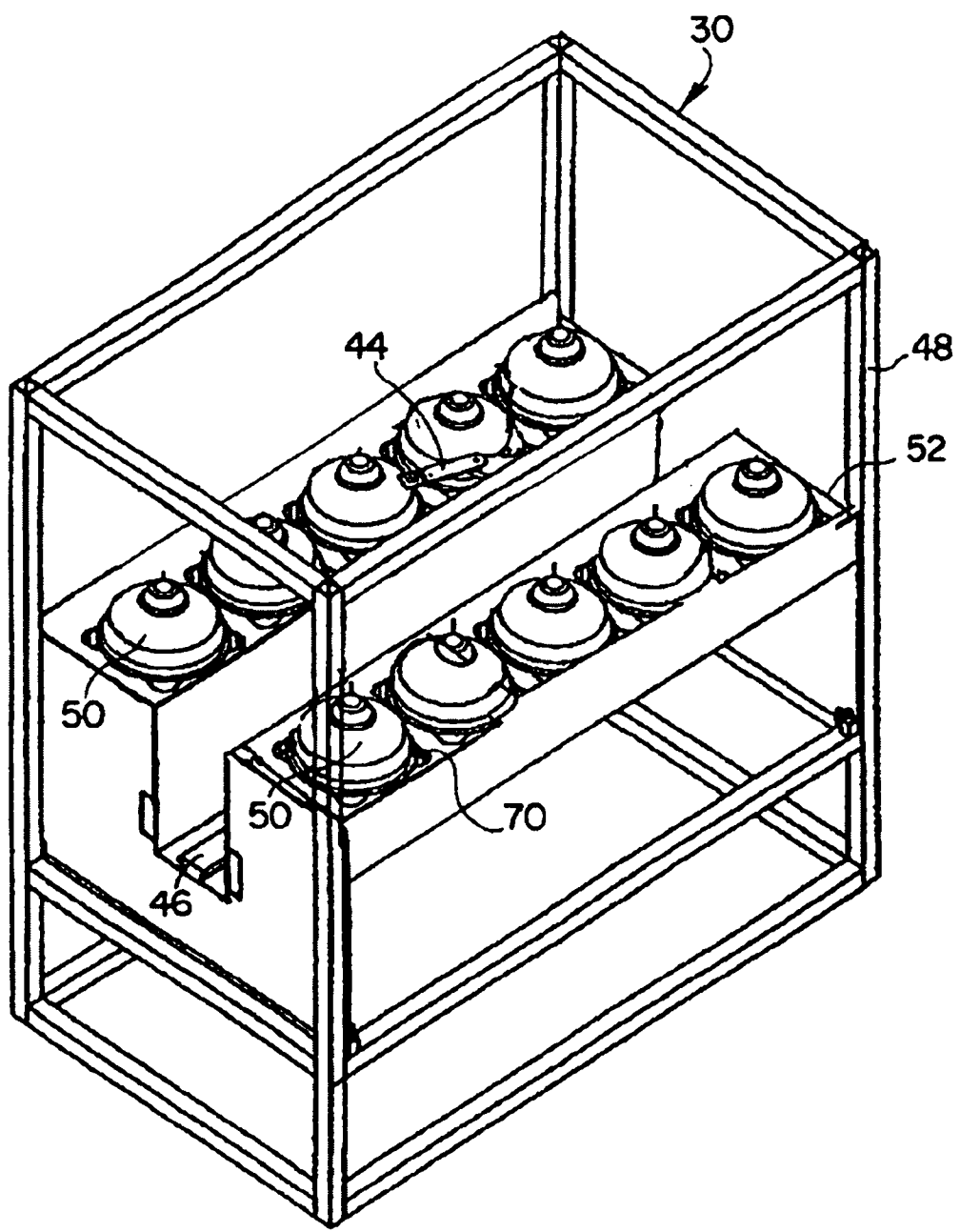
第十圖



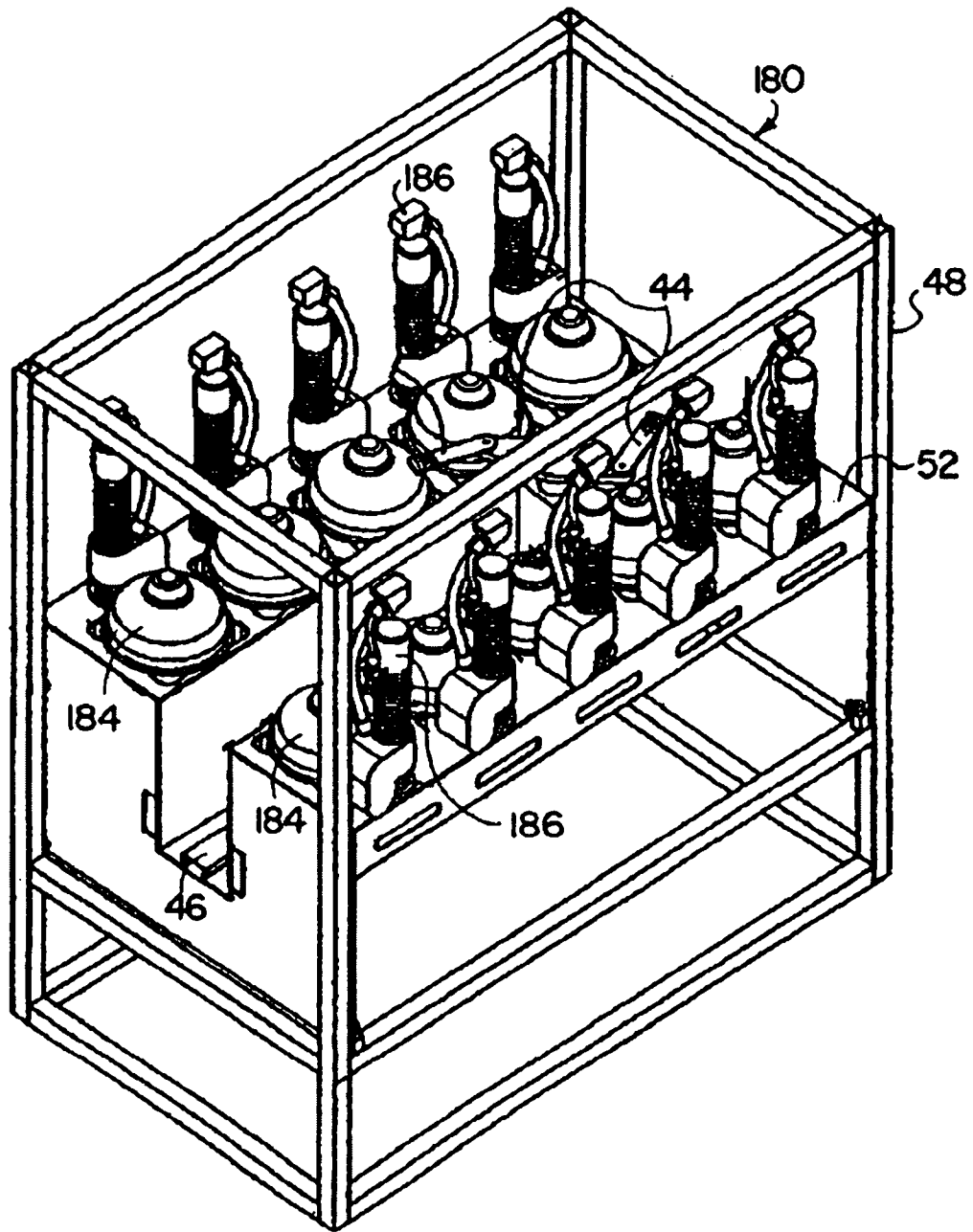
第十二圖



第十三圖

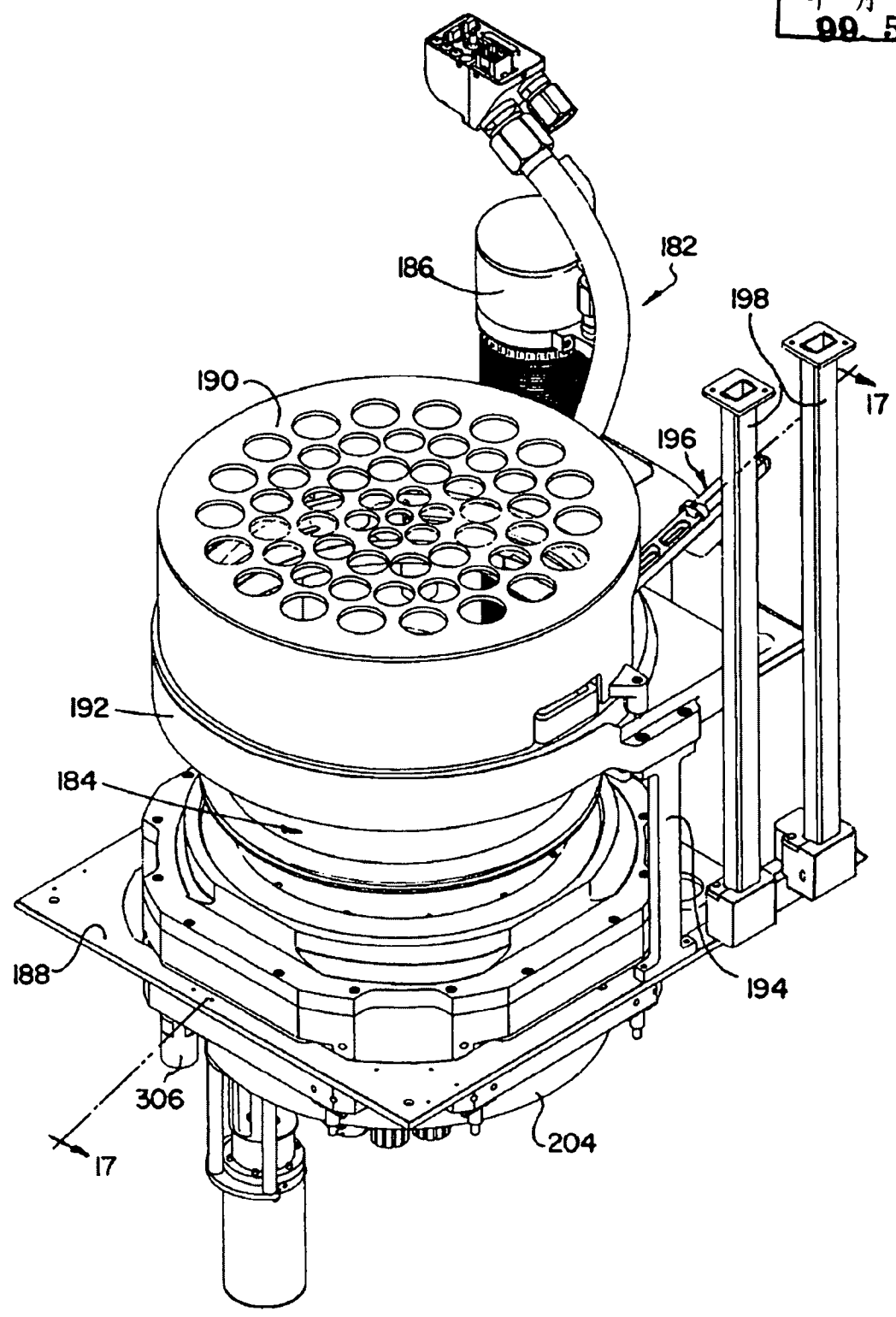


第十四圖

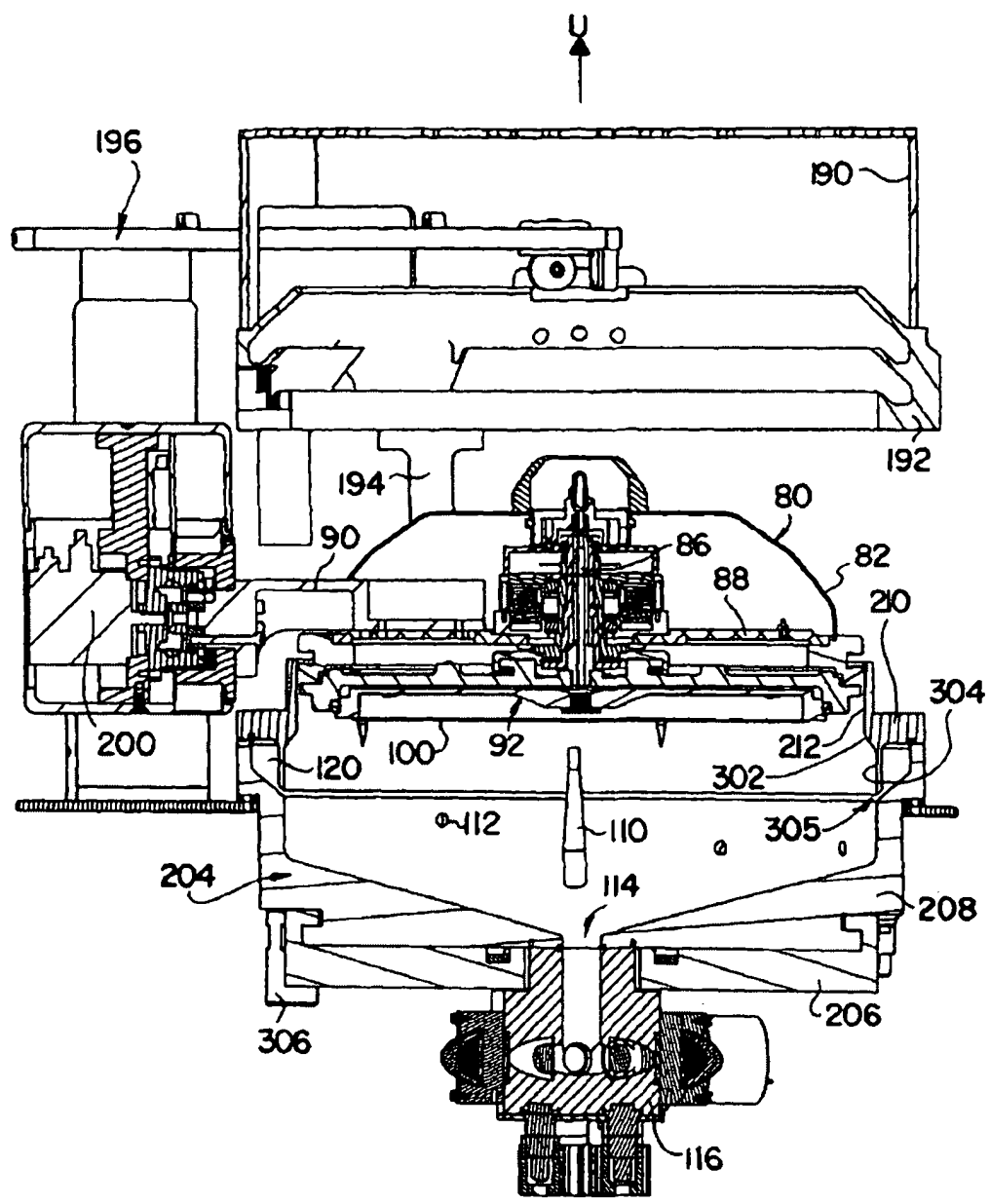


第十五圖

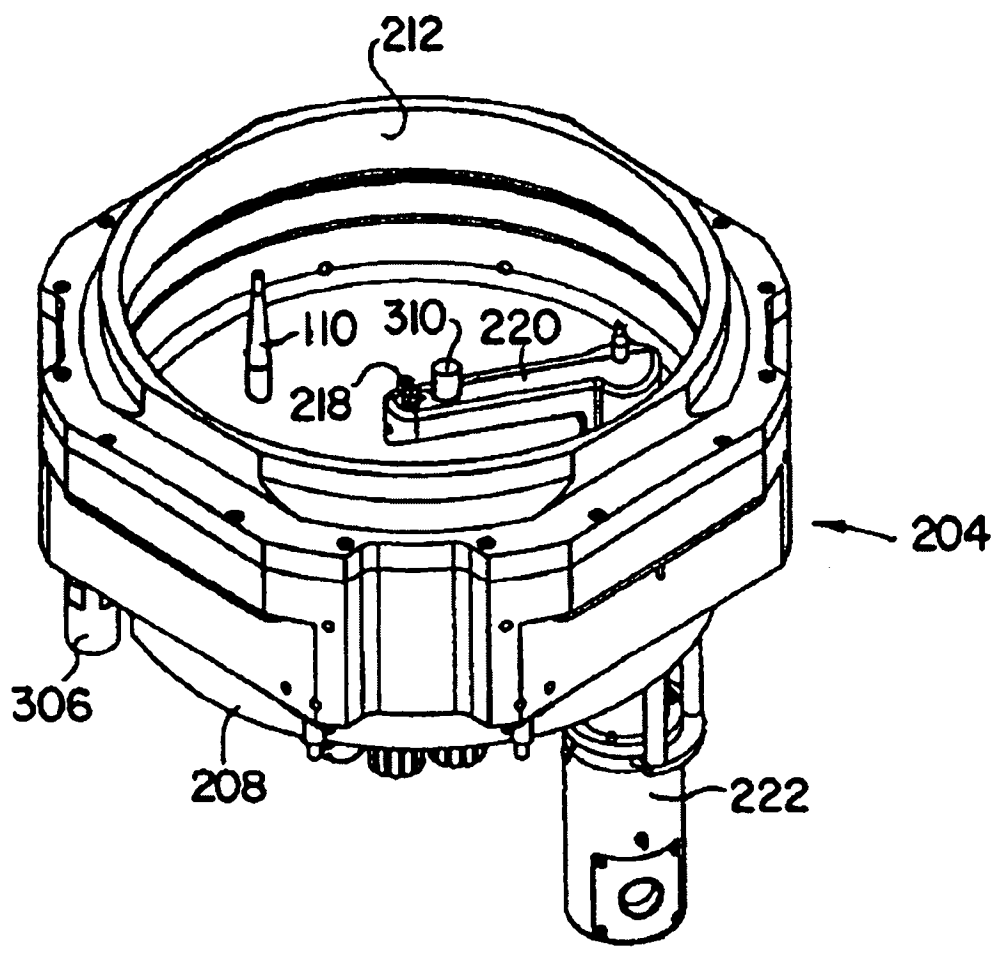
年 月 日修正替換頁
99. 5. 25



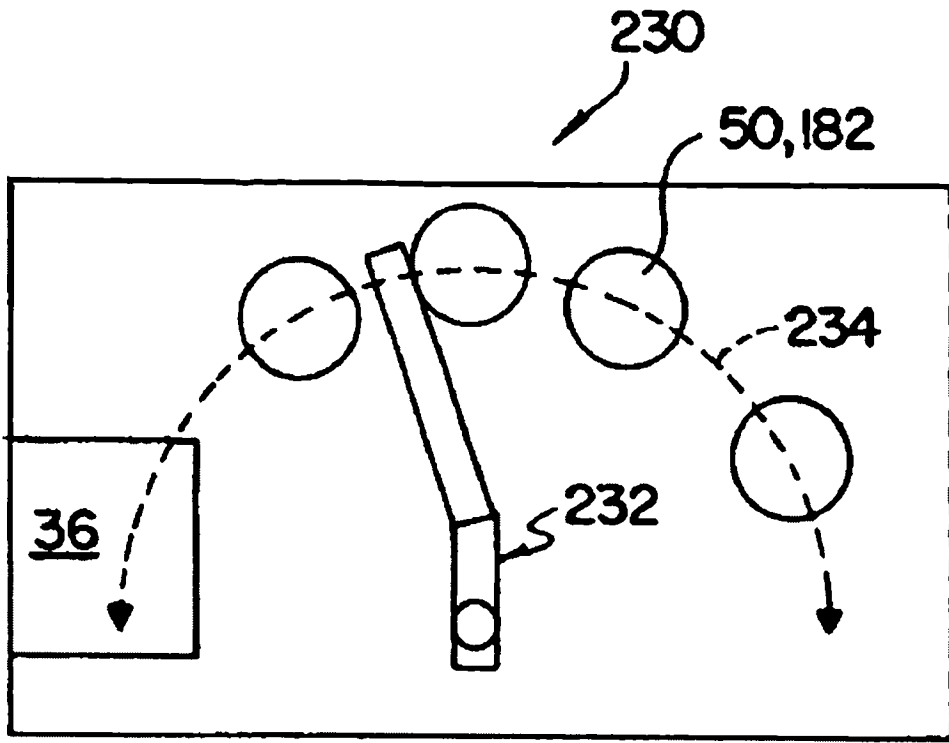
第十六圖



第十七圖



第十八圖



第十九圖