

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

845932

發明專利說明書

100.11.02

年 月 日修正本

不含圖式

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：093132009

※申請日期：93 年 10 月 21 日

※IPC 分類：H01G 21/00 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 處理工件的系統

(英) System for processing a workpiece

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 半導工具公司

(英) SEMITOOL, INC.

代表人：(中) 1. 賴瑞 凡諾

(英) 1. VIANO, LARRY A.

地 址：(中) 美國蒙大拿州卡利斯佩西保留街六五五號

(英) 655 West Reserve Drive, Kalispell, Montana 59901, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 7 人)

1. 姓 名：(中) 凱爾 韓森

(英) HANSON, KYLE M.

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓 名：(中) 艾瑞克 倫得

(英) LUND, ERIC

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓 名：(中) 可比 葛羅夫

(英) GROVE, COBY

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

4. 姓 名：(中) 史蒂芬 皮斯

(英) PEACE, STEVEN L.

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

5. 姓名：(中) 保羅 沃斯
(英) WIRTH, PAUL Z.
國籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

6. 姓名：(中) 史考特 布魯納
(英) BRUNER, SCOTT A.
國籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

7. 姓名：(中) 強納森 困茲
(英) KUNTZ, JONATHAN
國籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | | |
|-------|--------------|--------------|--|
| 1. 美國 | ； 2003/10/21 | ； 10/690,864 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 美國 | ； 2003/10/24 | ； 10/693,668 | ☒ 有主張優先權 |
| 3. 美國 | ； 2004/06/14 | ； 10/867,458 | ☒ 有主張優先權 |

(英) U.S.A.

5. 姓名：(中) 保羅 沃斯
(英) WIRTH, PAUL Z.

國籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

6. 姓名：(中) 史考特 布魯納
(英) BRUNER, SCOTT A.

國籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

7. 姓名：(中) 強納森 困茲
(英) KUNTZ, JONATHAN

國籍：(中) 美國
(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | | |
|-------|--------------|--------------|--|
| 1. 美國 | ； 2003/10/21 | ； 10/690,864 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 美國 | ； 2003/10/24 | ； 10/693,668 | ☒ 有主張優先權 |
| 3. 美國 | ； 2004/06/14 | ； 10/867,458 | ☒ 有主張優先權 |

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明有關工件之表面製備、清潔、洗滌及乾燥，該工件諸如半導體晶圓、平板顯示器、硬碟或光學媒體、薄膜讀寫頭或其他由基板所形成之工件，而微電子電路、資料儲存元件或層、或微機械元件可形成在該基板上。這些及類似物件係在此共同稱為一“晶圓”或“工件”。特別地是，本發明有關一用於處理半導體工件之工件處理器及系統。

【先前技術】

半導體製造工業正不斷地尋求改善用於製造微電子電路及零組件之製程及機器，諸如來自晶圓之積體電路的製造。很多這些已改善製程及機器的目標包含：減少處理一晶圓以形成想要積體電路所需之時間長短；增加每晶圓之可用積體電路的產量，譬如藉著於處理期間減少晶圓之污染；減少建立想要積體電路所需之步驟的數目；改善用於建立想要積體電路之製程的一致性、效率；及減少成本之製造。

因半導體工業改善微粒“加入物”之規格，於該半導體晶圓製造中所允許之微粒狀污染物的數目及尺寸正持續地減少。目前之機器不足以用在未來之微粒規格。

再者，於晶圓之處理中，其通常需要使該晶圓之一或更多側邊遭受一呈液體、蒸氣或氣體形式之流體。此流體

係譬如用於蝕刻該晶圓表面、清潔該晶圓表面、乾燥該晶圓表面、使該晶圓表面不易起化學變化、將薄膜沉積在該晶圓表面上、由該晶圓表面移去薄膜或光罩材料等。控制該製程用流體如何施加至該晶圓表面、減少該等製程用流體之交叉污染的潛在可能性、及由處理室表面有效地清潔或洗滌製程用流體通常對於該處理操作之成功係重要的。

【發明內容】

吾人已發明一種新的晶圓處理系統，其於製造微電子及類似裝置中提供顯著之改善。該新的系統減少微粒污染。由於在最終產品中有更少之缺陷。這減少製造微電子裝置所需之原料、製程用流體、時間、勞動力及努力之總量。據此，本發明之新的晶圓處理系統顯著地增加製造之產量。

吾人已發明一種獨特之工件處理器設計，其顯著地減少製程用流體之交叉污染。於一半導體晶圓之處理期間，該獨特之設計亦大幅地增加由該處理室排出蒸氣或煙及排洩製程用流體之能力。再者，本發明之處理器利用一相當簡單、磁性之轉子嚙合機構，其減少藉著由一處理器至另一處理器之製造技術中的變化所造成震動影響之變化性。由於這些設計改善之結果，由一工件處理器至下一處理器的晶圓處理之效果係更一致，且達成高製造品質標準及增加之效率。

於一具體實施例中，本發明之晶圓處理系統提供複數

工件加工站，用於電鍍、蝕刻、清潔、鈍化、沈積及／或由一工件表面移去薄膜及光罩材料。該系統包含一機器手臂，其可於各工件加工站之間移動及由一加工站移動該工件至另一加工站。至少一工件加工站包含一工件處理器，其具有一上轉子及一下轉子，該二轉子可嚙合，以形成一工件處理室。利用相斥磁鐵間之一磁力，以於處理器之操作期間維持該轉子間之接觸。此獨特之處理室設計減少震動，該震動已發現為微粒狀污染之一主要促成因素；且亦減少製程用流體滲漏至所處理晶圓表面上之機會，因這能導致該微電子最終產品之缺陷或故障。於一具體實施例中，該上轉子係磁性地驅動進入以該下轉子接觸。於另一具體實施例中，該下轉子係磁性地驅動至與該上轉子形成接觸。於任一具體實施例中，一面密封件最好係提供於該上及下轉子之間。

本發明之晶圓處理系統亦已設計成可於處理期間增加流經該工件處理器之空氣。較佳之氣流管理減少微粒污染及增加整個處理效率。其結果是，消耗較少之時間、材料及能量。特別地是，本發明之處理器於該處理頭部中具有氣流通道，其由環繞該處理器之極小環境將周圍空氣吸入該處理頭部，及經過該處理器之底部送出。再者，該基座之基底及上邊緣中所形成之環狀槽道釋放該處理室中所累積之壓力。於操作期間期間，該基座之上邊緣中之開口承接“吹漏”流體。該環狀槽道使該“吹漏”流體流出至一排氣通口，釋放所累積之壓力。再者，一空氣吸氣機係連

接至一定位在該處理頭部中之馬達下方之環圈。該吸氣機吸入任何氣體狀流體，該流體可來自該處理頭部中之氣流通道或該基座中之環狀槽道。另外，於操作期間期間，該處理頭部及上轉子中之一中心開口、及該基座中之一製程用流體噴嘴允許空氣直接吸入該工件處理器，該噴嘴向上地延伸經過該下轉子中之一開口及連接至一通氣管。由於這些設計改善之結果，該處理室中之空流係大幅地增強，且達成更均勻之處理及增加之效率。

於另一具體實施例中，本發明之新處理系統包含第一轉子，其具有複數對齊栓銷；及第二轉子，其具有一或多個用於承接該對齊栓銷之開口，以形成設有該第一轉子之一工件處理室。該轉子設計保持該第一轉子集中在該下轉子上，及亦保持一工件集中在該處理室內。藉著減少該微電子或其他最終產品中之缺陷、及藉著增加每晶圓所產生之裝置晶片的數目，這改善該製造之產量或該系統之效率。

該新系統之一具體實施例的另一分開特色係其包含一工件處理器，其環繞著該第一轉子中之一流體塗佈器之外圍具有一大體上環狀開口。定位該流體塗佈器，以將一製程用流體運送至該處理室中之一工件的中心區域。定位一淨化氣體管線，用於運送一淨化氣體進入該環狀開口朝向該工件。這提供淨化氣體之更均勻地運送進入、及分散遍及該處理室。其結果是，製程用流體係更有效率地由該處理室移去。因此，製造係更可靠，及工件缺陷係減少。

於本發明之另一分開特色中，一新的系統包含一於該第二轉子中之流體塗佈器，用於運送一製程用流體至位於該處理室中之一工件的邊緣。一或多個流體排出開口最好係位於該第一轉子中，用於由該處理室移去該製程用流體。淨化氣體係有利地運送越過該工件之上表面。於一具體實施例中，一屏蔽板係位於該流體塗佈器上方，用於將該製程用流體引導至該工件之邊緣。於一分開之具體實施例中，一流體運送路徑由該流體塗佈器延伸，及終止在該工件之邊緣，用於直接運送該製程用流體至該工件之邊緣。這些設計提供該工件之改善邊緣處理，以及由該處理室提供改善之微粒移除。據此，該工件上之邊緣微粒沈積大體上係減少或消除。

本發明之一特色係一種包含上轉子之新的系統，該上轉子係可與一下轉子嚙合，以形成一工件處理室。該上轉子具有一中心空氣進入開口。此轉子設計提供一經過該處理室之氣流路徑，並傾向於避免使汙染微粒接觸該工件。這藉著減少該微電子或其他最終產品中之缺陷改善該製造之產量或該系統之效率。

本發明之另一分開特色係一可在該中心空氣進入開口內移動之流體塗佈器或噴嘴，用於將一製程用流體分配至該處理室中之工件的不同部份。一通入該噴嘴之流體運送管線最好包含一收集區段，用於當至該噴嘴之流體運送係結束時收集製程用流體。這防止過多之製程用流體滴至該工件上。因此，製造係更可靠，且缺陷係減少。該噴嘴最

好係可移動遠離該上轉子構件，以致該上轉子構件可升高，以有助於將一工件載入該處理室。

本發明之另一分開特色係一可移動之流體排出組件，其具有複數流體排出路徑。每一流體排出路徑係可藉著移動該流體排出組件與該處理室分開地對齊，以對齊單一流體排出路徑與該處理室。其結果是，已用過之液體製程化學品可分開地移去、收集、及再循環或處理供棄置。避免已用過之液體製程化學藥品之混合。因此，處理係較不複雜及更便宜。

本發明之其他特色及優點將在下文顯現。上述發明之各特色能分開地或一起使用，或於它們之一或多個的各種組合中，而沒有對本發明是必要之單一特色。本發明同樣屬於所敘述各特色之附屬組合中。該處理室能獨自使用，或於一設有機械手臂之自動化裝置及各種其他處理室之系統中。

【實施方式】

參考圖 1-3 之敘述

如圖 1-3 所示，一處理系統 10 具有一外殼、一控制／顯示器 17、及一輸入／輸出站 19 及複數處理站 14。工件 24 係在該輸入／輸出站 19 由載具 21 移去及在該系統 10 內處理。

該處理系統 10 包含一支撐結構，其用於該外殼 15 內之複數處理站 14。至少一處理站 14 包含一工件處理器 16

及一致動器 13，用於打開及關閉處理器 16。本發明之處理器 16 係設計成可在一處理系統 10 中利用，譬如所 2003 年六月 6 日提出之美國專利申請案序號第 60/476,786 號、2003 年十月 22 日提出之第 10/691,688 號、2003 年十月 21 日提出之第 10/690,864 號揭示者。這些美國專利申請案係以引用的方式併入本文中。系統 10 可僅只包含複數處理器 16，或除了一或多個處理器 16 以外，其可包含其他處理模組，諸如能架構成可施行各種功能，包含、但不限於電化學處理、蝕刻、洗滌、及／或乾燥。

圖 2 中之系統 10 係顯示具有十個處理站 14，但任何想要數目之處理站 14 可包含在該外殼 15 中。該處理站支座最好包含一於該處理站 14 間之中心定位、縱長導向之平臺 18。具有一或多個末端效應器 31 之一或多支機器手臂 26 在該外殼 15 內移動，用於運送工件 24 至及離開各種處理站 14，且將工件 24 裝載進入該處理站 14 及卸載出該處理站 14。於一較佳之具體實施例中，該機器手臂 26 沿著該空間 18 中之一軌道 23 線性地移動。一製程用流體源及相關之流體供給導管可在該平臺 18 下方設在外殼 15 內，並與一工件處理器 16（顯示於圖 3）及其他處理站 14 流體相通。

參考圖 3-21 之敘述

圖 3-11 說明根據本發明之一工件處理器 16。該處理

器 16 包含一處理頭部組件 28 及一基座組件 30。該頭部組件 28 包含一處理頭部 29、一頭環 33、一上轉子 34、一流體塗佈器 32、及一馬達 38。該基座組件 30 包含一安裝基座 40、一下轉子 36、及一碗形固定座 43。該頭部組件 28 可垂直移動，以與該基座組件 30 嚙合及由該基座組件 30 分開。該頭部組件 28 及該基座組件 30 形成一處理室 37，該上轉子 34 及下轉子 36 係定位在該處理室內。

特別翻至圖 5-11，一製程用流體塗佈器 32 由該頭部組件 28 之一中心部份向上地延伸，且往下延伸經過一套筒 96 進入該頭部組件。空氣入口 140 及製程用流體入口 92,94 係定位在該套筒 96 內。該空氣入口 140 及該製程用流體塗佈器 32 往下延伸經過該處理頭部 29 中之中心開口、該頭環 33、及該上轉子 34。製程用流體供給管線（未示出）係連接至該製程用流體塗佈器 32 之向上延伸部份，用於運送製程用流體進入該工件處理室。該馬達 38 係定位在該頭部 29 中，及係耦合至該上轉子 34。於操作期間藉著，該馬達 38 旋轉該上轉子 34。該頭環 33 將該上轉子 34 及該馬達 38 安裝在該頭部 29 內。一自動致動器 13 係附接至該頭部組件 28，及由一打開位置移動該處理頭部組件 28 至一關閉位置，在該打開位置可藉著機器手臂 26 將一工件載入該處理室 37 及由該處理室 37 移去，而在該關閉位置將處理該工件。如將在下面更充分地說明者，該頭部組件 28 具有複數有助於本發明之改善氣流管理的空氣入口及通道。

該基座組件 30 之下轉子 36 具有一設有三垂片 114 之嚙合環 110，該垂片與一定位在該基座 40 底部之設有凹槽的安裝構件 144 配合，以將該下轉子 36 附接至該基座 40。該嚙合環 110 之垂片 114 與該安裝構件 144 之凹槽配合，以建立一刺刀式連接。定位在該基座 40 內者係至少一第一環狀磁鐵 42。該下轉子 36 亦包含至少一第二磁鐵 44。應了解代替使用於該基座 40 及該下轉子 36 中之單一環狀磁鐵，亦可使用複數非環狀之磁鐵。該第一磁鐵 42 及第二磁鐵 44 係彼此毗連及具有一類似極性。藉著利用具有一類似磁場或極性之磁鐵，該第一磁鐵 42 及第二磁鐵 44 彼此相斥，造成該下轉子 36 被迫由該基座 40 藉著一磁力往上。當該頭部及基座組件 28 及 30 係分開時，該磁鐵 42,44 之磁力將該下轉子 36 推離基座 40，造成該嚙合環 110 之垂片 114 堅固地嚙合該基座之安裝構件 144，如此提供想要之刺刀式連接。

當該頭部及基座組件係已嚙合時，該致動器 13 降低該頭部組件 28，直至該上轉子 34 接觸該下轉子 36。當由該致動器 13 進一步強迫時，該上轉子 34 下推在該下轉子 36 上及頂抗由該磁鐵 42,44 所建立之排斥力，直至該頭環 33 安座在該基座上，如圖 7A 在 33A 所示。當該頭環 33 安座在該基座上時，該嚙合環 110 之垂片 114 及該安裝構件 144 間之接觸係分開，且該下轉子 36 係與該上轉子 34 自由地迴轉。使該頭環 33 及基座 40 位於圖 5-7A 中所示之位置，使該下轉子與該上轉子自由地迴轉，由該磁鐵

42,44 所建立之排斥力維持該上及下轉子間之接觸，直至該頭部組件係升高供載入／卸載該處理器。

翻至圖 5-7 及 12-16，該基座 40 包含一環狀腔室 80，其具有數個（例如四個）流體排出管 82。該流體排出管 82 係經由一提升閥 84 及致動器 86 氣壓地作動。每一流體排出管 82 係設有一配合之連接器 88，以提供分開之路徑，用於引導不同型式之處理液體至適當之系統（未示出）供儲存、棄置、或再循環。據此，製程用流體之交叉污染係減至最小。如在圖 5-7、18A-C 及 20A-C 所最佳顯示，該下轉子 36 具有一裙部 48，其往下延伸進入環狀腔室 80，及助長製程用流體流入環狀腔室 80 及經過該流體排出管 82。

仍然參考圖 5-7、18A-C 及 20A-C，該下轉子 36 具有複數由其表面向上延伸之栓銷。首先，該下轉子 36 包含複數支座隔絕（stand-off）栓銷 50。當該工件 24 係載入該處理室 37 時，該工件 24 最初坐落在該支座隔絕栓銷 50 上。該下轉子 36 亦包含複數對齊栓銷 52，其當該工件 24 係載入該處理室 37 時於該 x-y 平面中對齊及集中該工件 24。該對齊栓銷 52 比該支座隔絕栓銷 50 更延伸遠離該下轉子 36 之表面 150，並於該處理室 16 中防止該工件 24 不對齊。最後，該下轉子 36 包含至少一支、及最好複數嚙合栓銷 54。該嚙合栓銷 54 最好具有一形成斜面之端點，以增強與該上轉子 34 及一由可壓縮材料所形成之環狀墊圈或 O 形環 56 之耦合，以建立與該上轉子 34 之彈

性接觸。

翻至圖 5-7、17A-C 及 19A-C，該上轉子 34 包含複數支座隔絕栓銷 120 及埋頭鑽孔 46。於操作期間期間，及在圖 5-7 所最佳顯示，該工件 24（未示出）係包含於該上轉子 34 之支座隔絕栓銷 120 及該下轉子 36 之支座隔絕栓銷 50 之間。工件處理室 37 係形成於該上轉子 34 之內部表面 148 及該下轉子 36 之一內部表面 150 之間。該支座隔絕栓銷 50,120 不會夾住在它們間之工件 24，但取代在一想要之間隙內包含該工件，並於處理期間允許該工件 24 稍微“測定（clock）”、亦即浮動在該想要之間隙內。這防止該工件 24 緊壓及意外地受損，且允許處理一較大表面積之工件 24。於一較佳具體實施例中，於支座隔絕栓銷 50,120 之間有 0.02 吋間隙，這允許於處理期間“測定（clock）”該工件 24。此配置大體上允許處理該工件 24 之整個表面，甚至將以別的方式藉著該支座隔絕栓銷 50,120 所遮蓋之表面積。

特別參考圖 5，當該上轉子 34 嚙合該下轉子 36 時，該嚙合栓銷 54 之形成斜面的端點係插入該上轉子 34 中之複數鑽孔 46 之一對應鑽孔（顯示於圖 17C）。該環狀、可壓縮之墊圈或 O 形環 56 增進該上轉子 34 及該下轉子 36 間之接觸，且當使用該處理室 16 時用作一減振器。

雖然該上轉子 34 及該下轉子 36 之一般架構係如上面所述，該特定架構依將在該處理室 16 中進行之想要製程而定可能有不同變化。譬如，圖 17A-C 及 18A-C 顯示一

製程所利用之上轉子 34 及下轉子 36，用於由一晶圓表面移去聚合物或一罩幕材料。於此較佳具體實施例中，該轉子架構順應上面所提供之一般敘述。然而，如圖 17A-C 所示，該上轉子 34 係已分割或設有刻槽 160，以允許製程用流體更自由地離開該處理室 37。

然而，其可為較佳的是對於一不同製程採用上述轉子架構之輕微變化。譬如，用於一般已知為“背部斜面蝕刻”之製程的轉子架構係揭示於圖 19A-C 及 20A-C 中。大致上，於一“背部斜面蝕刻”製程中，提供一化學溶液（例如氫氟酸），以蝕刻、或由該晶圓之背部及／或周邊、亦即該斜面邊緣選擇性地移去金屬或氧化物層。於此製程期間，雖然以化學溶液供給該背部及斜面，該晶圓之頂部側邊係供給以一惰性氣體或以去離子水洗滌、或另一選擇之處理溶液。在蝕刻之後，該晶圓之已蝕刻側邊及最好兩側係供給以去離子水洗滌、迴轉以移去流體、及以加熱之氮氣乾燥。半導體蝕刻製程、包含該“背部斜面蝕刻”製程之一詳細說明係揭示於分派給本發明之受讓人之美國專利第 6,632,292 號中，且以引用的方式併入本文中。

於一較佳具體實施例中，用於一“背部斜面蝕刻”製程之上轉子 34 係揭示於圖 19A-C 中。該上轉子 34 包含一製程用流體通道 108，其與該上轉子 34 內部表面 148 中所形成之一環圈 146 相通。翻至圖 20A-C，較佳用於該“背部斜面蝕刻”製程之下轉子 36 包含一密封構件 118，其圓周地延伸環繞著該下轉子 36 之外周邊。最好，該

密封構件 118 係由一可壓縮之材料所形成。當該上轉子 34 及下轉子 36 係嚙合時，該密封構件 118 變形及於這些轉子之間建立一接觸面密封。該接觸面密封不是一完整之密封。亦即，甚至有該接觸面密封，仍有“漏洞”，以允許該處理室 37 之流體排出。於處理期間，來自磁鐵 42,44 之磁力保持該下轉子 36 及上轉子 34 嚙合及在適當位置中之接觸密封。於該“背部斜面蝕刻”製程期間，塗至該晶圓背部之酸性製程用流體環繞著該晶圓之外圍或斜面邊緣包圍於該晶圓頂部側邊之一部份上。其結果是，藉著施加至該晶圓頂部側邊之惰性氣體，該酸性之製程用流體係強迫進入該上轉子 34 之內部表面 148 中所形成之環圈 146，且經過該上轉子 34 中之製程用流體通道 108 排出。

翻至圖 21A-C，及如圖 7A 所示，該頭環 33 包含一邊緣 162 及一垂直之圓柱形對齊表面 164。當該頭部組件 28 及基座組件 30 係關上時，該垂直之圓柱形對齊表面 164 對齊該頭環 33 與該基座 40，且邊緣 162 停靠在該基座 40 之邊緣，以確保該上轉子 34 及下轉子 36 間之適當對齊。

現在將討論圖 1-21 所說明之新晶圓處理系統的改善氣流及製程用流體排放論點。

首先，該頭部組件 28 具有複數氣流通道，其由該製造車間環境把周圍之空氣吸入該頭部組件 28 及經過該處理室 16 之基座 40 排出。如圖 6 所示，一環圈 136 係定位在該頭部 29 中，剛好在該馬達 38 下方。該環圈 136 係連接至一空氣吸氣機（未示出），其由離開該頭部 29 之馬

達 38 吸入氣態蒸氣或微粒。一吸氣機管子（未示出）經由一附接至支座 130 之維護導管離開該頭部 29。由該吸氣機 132 所建立之負壓亦起作用，以移去任何可能來自該頭部組件 28 或該基座 40 中之其他空氣通道的氣態蒸氣或煙。

第二，翻至圖 5-7 及 21A-C，複數通氣孔 60 係形成在該頭環 33 中。如在圖 21A-C 中特別地顯示，該通氣孔 60 由外殼 15 內之極小環境吸入空氣，並經過空氣槽道 124 進入一內部容積或氣隙 134，該氣隙由該上轉子 34 之傾斜外部表面及該頭環 33 所形成。該內部氣隙 134 與一槽道 137 相通，該槽道包圍環繞著該上轉子 34 及該下轉子 36 兩者之外圍，且持續向下進入該基座 40 之壁凹中所形成之環狀流體排出孔腔 80。最後，製程用流體蒸氣係經過該環狀流體排出孔腔 80 中所形成之排氣通口 82 排出。

第三，本發明之處理室 16 係亦設計成可釋放藉著於一封閉處理室 16 中歷經執行各項操作所累積之內在壓力。參考圖 12-14，複數開口 71 係形成在該基座 40 之上邊緣 73。該開口 71 係連接至基座 40 下方部份所形成之排氣槽道 142。一幫浦等（未示出）係經由至少一、及最好二排氣通口 72 連接至該排氣槽道 142，並建立一負壓及一用於經過該槽道 142 排出製程用流體之路徑（由圖 14 中之虛線所代表）。現在翻至圖 5，當該頭部組件 28 係降低及嚙合該基座 40 時，該頭環 33 中所形成之一環狀腔

室 70 蓋住該基座 40 之上邊緣 73。該頭環 33 中之環狀腔室 70 允許該上邊緣 73 中之開口 71 承接於操作期間期間“吹漏”之製程用流體。這些“吹漏”之製程用流體係藉著該排氣槽道 142 中之負壓流出離開。又此製程路徑係藉著圖 5 中之虛線所代表。據此，於操作期間期間，在該處理室 37 中所累積之不想要壓力係減至最小。

第四，空氣係經過該頭部組件 28 及該基座組件 30 中之開口直接引導進入該工件處理室。翻至圖 12-16，該基座組件 30 包含一中心定位之製程用流體塗佈器 62，其由該基座 40 向上地延伸。大致上，該製程用流體可為一液體、蒸氣或氣體、或液體／蒸氣／氣體之一組合。該基座組件 30 中之製程用流體塗佈器 62 包含一後側通氣孔口 64。於一較佳具體實施例中，製程用流體塗佈器 62 包含複數後側通氣孔口 64。該後側通氣孔口 64 經由空氣槽道 66 與通氣管 68 相通。該通氣管 68 係通至該外殼 15 內側之極小環境，並允許空氣直接運送至該工件之背部。翻至該頭部組件 28 及圖 3-7，一空氣入口 140 係形成在該組件 28 之一中心部份。該空氣入口 140 之一端點係通至該極小環境，且一端點經過該上轉子 34 中之開口 106 通入該工件處理室。據此，空氣係由該極小環境吸入該工件處理室，以直接提供空氣至該工件之頂部及背部。

於操作期間，製程用流體係施加至該工件之頂部及背部。本發明之製程用流體塗佈器現在將更詳細地討論。該頭部組件 28 及該基座組件 30 兩者包含製程用流體塗佈器

。參考圖 13，該基座組件 30 具有一於該基座 40 中之製程用流體塗佈器 62。該塗佈器 62 包含一連接器 74，用於連接該製程用流體塗佈器至各種製程用流體供給源。據此，該塗佈器 62 包含額外之通口；例如橫側凹槽式通口 76 及孔口 78。該製程用流體塗佈器 62 中之通口及孔口向上引導製程用流體經過該下轉子 36 中之開口 112 朝向該工件背部表面。譬如，於一較佳具體實施例中，空氣係經過通氣孔口 64 供給，一蝕刻劑（例如氫氟酸、硫酸、或一混合之酸／氧化劑）係經過橫側凹槽式通口 76 供給，去離子水係經過第一孔口 78 供給，及氮與及異丙醇係經過第二孔口 78 供給。該塗佈器 62 亦可包含一淨化之噴嘴，用於引導一道淨化之氣體、諸如氮氣越過該工件表面。

現在參考圖 5-11，及如上述，該頭部組件 28 亦包含一製程用流體塗佈器 32。該塗佈器 32 具有一噴嘴 35，用於引導製程用流體之液流經過入口 92,94 及分別經過該頭部 29 中之開口 100 及該上轉子 34 中之開口 106 流出進入該工件處理室。經過噴嘴 35 及入口 92,94 所提供之製程用流體可為相同或不同之流體。此製程用流體之例子包含空氣中之氮、異丙醇、去離子水、過氧化氫、ST-250（一種後灰燼去除劑溶液）、蝕刻劑（例如氫氟酸、硫酸）、或其任何組合。該噴嘴 35 及入口 92,94 軸向地往下延伸經過該頭部 29 中之一套筒 96（包括空氣入口 140），以便不會妨礙該耦合至馬達 38 之上轉子 34 的旋轉。

現在將說明圖 1-21 所說明新的晶圓處理系統之操作

。使該處理頭部組件位於一打開位置中，機器手臂 26 將一工件 24 載入該處理室 37，在此其坐落在由該下轉子 36 延伸之支座隔絕栓銷 50 上。致動器 13 開始降低該頭部組件 28，直至其嚙合基座組件 30。該頭環 33 之軸向中心延伸部份 122 首先接觸該室組件，確保該頭部組件 28 及該基座組件 30 係軸向地對齊。該頭部組件 28 繼續移動往下，直至該上轉子 34 與該下轉子 36 造成接觸。最後，施加至該下轉子 36 之力量（由該致動器 13 經由上轉子 34）將克服該碗形基座 40 中之磁鐵 42 及該下轉子 36 中之磁鐵 44 間之排斥磁力，並由（該基座 40 之）設有凹槽的安裝構件 144 釋放（該下轉子 36 之）嚙合環 110。該下轉子 36 之嚙合栓銷 54 係插入該上轉子 34 中之對應孔 46。其可能需要稍微轉動該轉子 34,36，以便對齊該嚙合栓銷 54 與該孔 46。

在處理器 16 之操作中之此時刻，該處理室 37 係於一完全關閉、處理位置中。於此位置中，該工件 24 之裝置或頂部側邊及上轉子 34 之內表面 148 形成第一處理室 102。該工件 24 之底部側邊或背部及該下轉子 46 之內表面 150 形成第二處理室 104。如上述討論者，流體塗佈器 32 引導製程用流體至該第一處理室 102，而流體塗佈器 62 引導製程用流體至該第二處理室 104。於一較佳具體實施例中，該馬達 38 轉動該上轉子 34 或該下轉子 36 之一。因為該轉子 34,36 係嚙合，該工件 24 係迴轉，而製程用流體係塗佈至該工件 24 之頂部及背部。液體經由離心

力向外流動於該工件 24 上方。這以一相當薄之液體層塗覆該工件 24。該上及下轉子 34,36 與該工件 24 間之緊密容差有助於提供一控制下及均勻之液體流動。假如使用，氣體能淨化或局限各種液體之蒸氣，或同樣提供該工件 24 之化學處理。該轉子 34,36 之迴轉移動驅動該流體在該工件 24 上方徑向地朝外，且進入該基座 40 中所形成之環狀腔室 80。由此，該製程用流體經由流體排出管 82 離開該基座 40。該閥門 84 控制該製程用流體經過配件 88 之釋放。

在處理完成之後，該致動器 13 藉著致動一馬達將該頭部組件 28 舉離該基座組件 30。於圖 2 所示系統 10 中，該機器手臂 26 沿著該軌道 23 移動及使用末端效應器 31，以由該打開之處理室 16 移去該工件 24。該機器手臂 26 然後沿著該線性軌道 23 行進，用於在該輸入／輸出站 19 進一步處理該工件 24 或執行一運送操作。

雖然本發明已以同時發生地提供不同製程用流體至該裝置及工件之底部側邊之觀點作敘述，亦可使用經過單一入口連續地提供之二或更多製程用流體施行單一工件之複數連續式製程。譬如，一製程用流體、諸如一處理酸可能藉著該下製程用流體塗佈器 62 供給至該下處理室 104，用於處理該工件 24 之下表面，而一不活潑之流體、諸如氮氣體可能提供至該上處理室 102。如此，該處理酸係允許與該工件 24 之下表面起反應，而該工件之上表面係有效地由氫氟酸反應隔絕。

參考圖 22-36 之敘述

翻至圖 22-24，在此說明根據本發明之晶圓處理系統的另一具體實施例。該系統包含一設有頭部 153 及基座 163 之處理器 150。該基座 163 最好係附接至機架 142 及不會移動。該頭部 153 係支撐在一致動器支臂 151 上，該支臂舉起及降低該整個頭部 153，以嚙合及分開該頭部 153 與該基座 163。該頭部 153 包含一上機架環 166，其可與該基座上之一下機架環 168 嚙合。該上機架環 166 上方之一蓋子 152 由外在環境隔絕該頭部 153 之內部零組件。頭部 153 中之一上轉子 156 係可與該基座 163 中之一下轉子 158 嚙合，以環繞著工件 160 形成一處理室 165。當該頭部 153 係移入與該基座 163 嚙合或接觸該基座 163 時，該上轉子 156 移入與該下轉子 158 嚙合。一密封件或 O 型環 170 最好係包含於該上轉子 156 之一凸緣 178 及該下轉子 158 之間，以控制該處理器 150 中之流體流動。

仍然參考圖 22-24，第一或上流體塗佈器 157 運送一製程用流體經過該上轉子 156 中之一開口、最好至該工件 160 之上表面之一中心區域。該下機架環 168 中之第二或下流體塗佈器 159 運送一製程用流體經過該下轉子 158 中之一開口 190、最好至該工件 160 之下表面之一中心區域及／或至該工件 160 之一邊緣區域，如下文所述。該第一及第二流體塗佈器 157,159 可包含噴嘴、孔口、刷子、墊子或其他同等物，用於塗佈或運送製程用流體至該工件。

一或多個流體排出管出口 180 最好係位在或接近該上轉子 156 之周邊或外部邊緣，用於由該處理室 165 移去製程用流體。另外，一或多個水平之排氣預留孔 181 延伸經過該凸緣 178。於一較佳具體實施例中，譬如圖 28-29，提供三個水平隔開導向之排氣預留孔（每一孔具有大約 0.018 至 0.024 吋或 0.4572 至 0.6096 毫米之直徑），用於在該密封件 170 上方排出該凸緣 178 及該下轉子 158 間所捕獲之製程用流體。

如圖 22 及 23 所示，該頭部 153 中之馬達 154 最好包含一附接至該上轉子 156 之馬達平板 164。一裙部 176 由該馬達平板 164 往下突出，且由該上及下機架環 166, 168 隔絕該處理室。該馬達 154 轉動該馬達平板 164，及依序經由一定位環繞著該第一流體塗佈器 157 之軸心棒 184 轉動該上轉子 156。當該上轉子 156 係與該下轉子 158 嚙合時，該二轉子 156, 158 一起轉動。該第一流體塗佈器 157 係支撐在該馬達外殼 155 上，且不會與該上轉子 156 一起轉動。該軸心棒 184 係支撐在軸承 262 上，以允許該軸心棒 184、該馬達平板 164、及該上下轉子 156, 158 繞著一垂直迴轉軸 175 之旋轉。

翻至圖 25-29，該上轉子 156 包含複數往下突出之對齊栓銷 200。每一對齊栓銷 200 最好包含一錐形之前導端點。該對齊栓銷 200 係最好坐落成至少局部環繞著該上轉子 156 之外圍，且係已定位，以致當該工件 160 係定位於該處理室中時，每一對齊栓銷 200 接觸一工件 160 之邊緣

。該對齊栓銷係以緊密之尺寸容差坐落在一與該迴轉軸 175 或該軸心棒 184 同中心之圓上。其結果是，該對齊栓銷 200 將該工件 160 集中於該處理室中，以致該工件 160 係與該迴轉軸 175 精確地同心。

翻至圖 30-34，一對隔開之肩部 192 係定位在該下轉子 158 之外部邊緣。該肩部 192 包含栓銷承接表面，諸如一溝槽或凹槽 194、或呈個別孔洞之形式，用於承接一對齊栓銷 200 之錐形前導端點。該凹槽 194 最好係錐形，以對應於該對齊栓銷 200 之錐形前導端點。

該下轉子 158 上之每一肩部 192 最好包含向上突出之下工件支撐栓銷 196，其用於支撐該工件 160 及用於由該下轉子 158 之內面或表面 195 隔開該工件 160。該肩部 192 最好係隔開，以提於它們之間供一載入／卸載凹槽 198，用於承接一末端效應器或其他工件載入裝置。據此，一支撐工件 160 之末端效應器可經過該肩部 192 間之凹槽 198 進入該下轉子 158，且然後當該處理器 150 係於該打開位置中時，將該工件 160 設定於該下支撐栓銷 196 上。如圖 22,30 及 32 所示，該肩部 192 上之栓銷 196 在該下轉子 197 之上表面上方於一平面 P（在圖 32 中虛線所示）中支撐該工件或晶圓 160。因此，該工件或晶圓 160 之下表面係由該表面 197 垂直地隔開達例如由 2-10 或 4-6 毫米。這允許該機器手臂之末端效應器在該工件之下方移動，用於載入該工件或將該工件卸載進入該處理器。於對照之下，如圖 24 所示，該上轉子之較低內表面 201（圖

28) 間之間距係遠較小，典型 1,2,3 或 4 毫米（當該處理器係關閉或於該處理位置時）。如在圖 28 中亦顯示，該上轉子之表面 201 具有一稍微圓錐形地逐漸變細之區段 203，其延伸在 2-8 或 4-6 度之角度。

參考圖 34，該上轉子 156 最好包含往下突出之上工件支撐栓銷 210，用於固持該工件 160 頂抗該下支撐栓銷 196。該上支撐栓銷 210 最好至少在由該工件 160 之外周邊或邊緣徑向朝內達 2,3,4,5 或 6 毫米之位置定位至接觸該工件 160 之上表面。藉著在離該工件 160 之一外周邊至少 4 毫米處定位該上支撐栓銷 210，於該工件 160 之邊緣處理期間，該上支撐栓銷 210 係坐落於該主要流體流動路徑之外面，如下文所敘述。如此，避免剩餘金屬之焊縫（例如銅電鍍），其可源自定位較接近至該工件周邊之上支撐栓銷，且因此於該主要流體路徑中。

此外，如圖 24-27 所示，該馬達 154 之軸桿或軸心棒 184 經由一軸板 173 直接連接至該上轉子組件上之馬達平板 164。因此，如於界定該迴轉軸之軸心棒 184 及定位該工件之栓銷 200 之間有一更直接之連接。對照於稍早之設計，迴轉同心率係已改善（至大約 ± 0.5 毫米）。於該工件係藉著栓銷或其他部件定位在該下轉子上之其他設計中，尺寸容差之累積能在該迴轉軸及該工件之間導致顯著之偏心率（例如 ± 0.9 毫米）。

如圖 24 所示，該上轉子 156 具有一襯圈或室板 177，其最好由一耐腐蝕之材料、諸如 Teflon®（氟樹脂）製

成。該室板係附接至該馬達平板 164。該頭部 153 中之馬達平板 164 及其他零組件典型係金屬、諸如不銹鋼。如圖 30-32 所示，該下轉子將典型亦係由一耐腐蝕之材料或塑、諸如 Teflon®製成。這允許該處理器 150 更佳地耐得住由處理中所使用之高反應氣體或液體、諸如酸類所造成之腐蝕。該栓銷 200 係固定進入該馬達平板 164 及通過該室板 177。八栓銷 200 典型係在該上轉子上平均地隔開，雖然可使用更多或較少之栓銷。

參考圖 22-25，在該頭部 153 上或於該頭部 153 中，該蓋子 152；馬達外殼 155；馬達 154、流體塗佈器 157 及上機架環 166 係固定在適當位置中，且不轉動（雖然它們可垂直地舉升）。當打開該馬達 154 時，該軸桿或軸心棒 184（連接至該馬達軸桿或形成該馬達軸桿之一部份）；軸板 173；包含該凸緣 178、該裙部 176 及該襯圈板 177 之馬達平板 164 全部一起轉動。

於該基座 16 中或在該基座 16 上，該下機架環 168；流體排出管 208；閥門 206；凸輪致動器 204；流體塗佈器或噴嘴 159 最好係固定在適當位置，且不轉動。當該下轉子係與該上轉子嚙合及藉著該上轉子驅動時，包含該密封件 170、凸輪 172、閘扣環 174 之下轉子 158 及圖 30-32 所示其他附接零組件與該下轉子一起轉動。

翻至圖 35 及 36，一環狀開口 220 係提供環繞著形成該第一流體塗佈器 157 之歧管，以及環繞著一引導至該第一流體塗佈器 157 之液體運送路徑 161。諸如氮氣之淨化

氣體係由一入口 221 供給進入該環狀開口 220。該環狀開口 220 由該入口延伸進入該處理室。藉著經由該環狀開口 220 運送一淨化氣體進入該處理室，達成該淨化氣體進入該處理室之非常均勻運送，並提供更均勻及可靠之處理。

參考圖 1-2 及 22-36，於使用中，一艙器、卡匣、載具或容器 21 係移動至該輸入／輸出站 19 上。假如該容器係已密封，諸如一 FOUN 或 FOSBY 容器，該容器之門係已經由該系統 10 中之機械手臂式致動器移去。一機器手臂 26 然後由該容器 21 移去一工件 160、將該工件 160 放入一處理器 150、及把該工件 160 固定於該下轉子 158 之下支撐栓銷 196 上。為將該工件 160 放置於該下支撐栓銷 196 上，該機器手臂 26 移動一支撐該工件 160 之末端效應器 31、或類似裝置、經過該下轉子 158 中之載入／卸載凹槽 198、及降低該工件 160 至該下支撐栓銷 196 上。然後該機器手臂 26 由該處理器 150 退出該末端效應器 31。雖然另一選擇係能獨自提供該處理器 150 當作一手動載入系統（無該輸入／輸出站 19、機器手臂 26、或該外殼 15），圖 1 及 2 所示之自動化系統係較佳。

然後使得該上及下轉子 156,158 係彼此嚙合在一起，最好藉著向下降低該頭部 153 進入與該基座 163 接觸。當這發生時，該上轉子 156 係往下降低朝向該下轉子 158。該上轉子 156 上之對齊栓銷 200 之錐形前導端點移入該下轉子 158 中之錐形開口或凹槽 194，以將該上轉子 156 集中在該下轉子 158 上及環繞著該工件 160 形成該處理室

165。每一對齊栓銷 200 之錐形部份的內部邊緣最好接觸該工件 160 之邊緣，以將該工件 160 集中在該處理室內。其結果是，該工件 160 係與該處理室之垂直迴轉軸 175 同心地定位。這有助於提供均勻及有效率之處理，特別是該工件 160 之邊緣處理。

當該上轉子 156 係降低進入與該下轉子 158 嚙合時，該上轉子 156 上之上支撐栓銷 210 緊緊接近或接觸該工件 160 之上表面，以將該工件 160 固定或局限在該處理室內。在使得該轉子靠在一起之後，該基座 163 中之凸輪致動器 204 下移，造成凸輪 172 繞著樞軸旋轉及釋放一門扣環 174 之各區段。然後該門扣環區段徑向地向外移動及進入該上轉子之凸緣 178 中之溝槽 182。此操作係敘述在美國專利第 6,423,642 號中，並以引用的方式併入本文中。如此，該下轉子 158 係固定至該上轉子 156，以形成一組合之轉子單元或組件 185（圖 26 及 27）。

一旦該處理器 150 係於該關閉或處理位置中，一製程用流體係經由該第一及第二流體塗佈器 157,159 之一或兩者供給至該工件 160 之上及／或下表面。該轉子單元 185 係藉著該馬達 154 所轉動。離心力建立流體越過該工件 160 表面之連續式流動。製程用流體於一徑向朝外之方向中由該工件 160 之中心至該工件 160 之邊緣移動越過該工件表面。

在該處理室 165 之周邊，經過該上及／或下轉子 156,158 中之流體排出管出口 180 及／或其他排氣預留孔

181 或流體排出管路徑，已用過之製程用流體由於該離心力移出該處理室該已用過之流體收集於一流體排出管區域 208 中，及可藉著打開一閥門 206 傳送至一再循環系統供再利用、或至一棄置區供適當棄置。

當具有該第一製程用流體之處理步驟係完成時，諸如氮氣之淨化氣體最好係送入該處理室 165，以有助於由該室移去任何剩餘之製程用流體。該淨化氣體最好係由該淨化氣體入口 222 送入環繞著該一流體塗佈器 157 之環狀開口 220。該淨化氣體持續經過該環狀開口 220 進入該處理室 165。據此，該淨化氣體係以氣體之圓環形式送入該處理室，而有助於淨化氣體遍及該處理室之均勻散布。其結果是，製程用流體係更有力及有效率地由該處理室移去。

一旦該第一製程用流體由該處理室移去，可對於一或更多額外之製程用流體施行類似處理及淨化步驟。一洗滌步驟、最好使用一去離子（DI）洗滌水，可在每一處理步驟之後施行，或可在完成所有處理步驟之後施行。可在該最後處理或洗滌步驟之後施行一乾燥步驟，並以異丙醇（IPA）蒸氣或另一乾燥流體施行。

一旦已完成處理，頭部 153 係舉起或由該基座 163 分開，以允許接近至該工件 160。於此打開位置中，該工件 160 可由該處理室藉著該機器手臂 26 移去，且另一工件 160 可藉著同一機器手臂 26 或藉著另一機器手臂放入該處理室。

參考圖 37 及 38 之敘述

翻至圖 37 及 38，其說明該處理器 150 之另二選擇具體實施例，並可用於一工件 160 之邊緣處理。於這些具體實施例中，一流體運送路徑係提供用於引導製程用流體至該工件 160 之一邊緣，以致可施行邊緣處理。於這些具體實施例中，製程用流體可經由該第二流體塗佈器 159、或經由一分開之流體運送裝置供給。

參考圖 37，一下方之流體運送路徑 230 係形成於一屏蔽板 232 及該下轉子 158 之內面之間。該屏蔽板 232 係與該圓形工件 160 同軸，且具有一最好小於該工件之大約 2-12、4-10 或 5-8 毫米之直徑。製程用流體係提供朝向該屏蔽板之下表面的中心，且沿著該屏蔽板 232 經由離心力徑向地向外引導。該流體流動離開該屏蔽板之圓周邊緣，及流至該工件 160 之外部邊緣上。其結果是，僅只處理該工件 160 之邊緣。

於圖 38 所說明之具體實施例中，由該第二流體塗佈器 159（或其它流體來源）至該工件 160 之邊緣直接提供一流體運送路徑 240。如此，製程用流體在該工件 160 之邊緣直接進入該處理室，而與進入朝向該工件 160 之中心及以一屏蔽板 232 導引朝向該工件之邊緣相反。該流體運送路徑 240 可包含一流體運送管線 242，或可僅只係該下轉子 158 中之一或多條路徑或鑽孔。

假如於圖 38 所示具體實施例中亦想要該工件 160 之

下表面的處理，一閥門或類似裝置可坐落在該第二流體塗佈器 159 中，以選擇性地引導流體至該流體運送路徑 240、及至該工件 160 之中心。於一具體實施例中，該流體運送路徑 240 可藉著一旋轉式中間接頭、或一類似裝置連接至該第二流體塗佈器 159，以致當該第二流體塗佈器 159 保持固定不動時，可轉動該流體運送路徑 240。

於圖 37 及 38 所說明之具體實施例中，該上轉子 156 中之流體排出孔 236 及該下轉子 158 中之流體排出路徑 238 允許該製程用流體由該處理室離開。諸如氮氣之淨化氣體係最好於處理期間徑向朝外地引導在該工件 160 之上方，以有助於引導該製程用流體出去並經過該流體排出孔 236，以致該製程用流體不會接觸該工件 160 之內部或中心表面。如圖 38 所示，一典型用於 DI 水之流體運送管 186 往下延伸經過該歧管 167 中之開口或路徑 161。該管 186 終止至與該歧管 167 之下端齊平。如與使該管 186 由該歧管 167 甚至稍微凹入或突出作比較，使該管 186 齊平將減少滴下。

如圖 37 及 38 所示，該密封件 170 係環繞著該下轉子 158 之外面定位在一溝槽或槽道 171 中。在該溝槽 171 邊緣之一切面 169 有助於減少或防止流體之點滴於分開期間黏住至該上轉子，及隨後掉落在該工件上且造成潛在之損壞或污染。如圖 32 所示，該溝槽 171 之邊緣可另一選擇為圓形或設有半徑之圓弧。

仍然參考圖 37 及 38，該處理器 150 使用改善之空氣

及氣流設計，並急劇地加速工件乾燥。這減少所需之處理時間及增加製造效率或產量。於乾燥期間，由於環繞著該處理器之中心經由該迴轉移動所建立之低壓區，清潔之乾燥空氣（可能已過濾及／或加熱）向下流經該開口 167。藉著圖 36 中箭頭所示，此空氣撞擊在該工件之頂部表面上，且然後向外流動。假如於乾燥期間亦使用（氮）氣體，則該空氣與流自該環狀開口 220 之氣體混合。然後該空氣及氣體流出經過該流體排出孔。與需要例如 60 秒供乾燥之稍早設計相較，圖 35 及 36 所示處理器於大約 20 秒中乾燥一工件。

該處理系統 10 中之處理器零組件可由任何合適之材料製成，諸如 Teflon®（合成之含氟樹脂）或不銹鋼。典型用於處理工件、諸如半導體晶圓之任何製程用流體可用於該處理系統 10 中。譬如，含水或氣態臭氧、含水或氣態 HF 或 HCL、阿摩尼亞、氮氣、IPA 蒸氣、DI 洗滌水、H₂SO₄ 等可用來施行各種處理步驟。於使用強酸或溶劑之應用中，諸如 HF 或 H₂SO₄，其較佳係使用 Teflon® 零組件，以致該轉子零組件不會因該處理化學成份受損。最好，該第一及第二流體塗佈器 157,159 係與各出口連接，並具有分開之出口，而用於 DI 水、清潔之乾燥空氣、氮、及一或多種上列之液體製程化學藥品。可用一或多個閥門以控制液體及氣體經過該第一及第二流體塗佈器 157,159 之流動。

額外之系統零組件，諸如 IPA 蒸發器、DI 供水源、

加熱元件、流量計、流動調節器／溫度感測器、閥門機構等亦可包含在該處理系統 10 中，如於現存系統中所常見者。該處理系統 10 之所有各種零組件可受一具有適當軟體程式規劃之控制器單元所控制。

參考圖 41-46 之敘述

圖 41 說明於一向上、打開或工件載入／卸載位置中之工件處理器 316。當於該打開位置中時，一工件 324 可載入該處理器 316 及由該處理器 316 卸載。該機器手臂支臂 320 包含一末端效應器 322，用於將一工件 324 載入該處理器 316 及由該處理器 316 卸載一工件 324。於一較佳具體實施例中，該機器手臂 320 係支撐在一機器手臂基座上，其沿著該空間 18 中之一軌道 23 線性地移動（如圖 2 所示）。該機器手臂在該外殼內移動，用於運送工件至各種處理站 14 及由各種處理站 14 運出該工件。該處理器 316（或 16，如圖 2 所標示）最好係配置在第一及第二圓柱中，如圖 2 所示，使得第一及第二機器手臂 26 僅只分別載入及卸載工件進入該第一及第二圓柱中之處理器。然而，亦可使用其他設計。譬如，可使用單一機器手臂，以載入及卸載所有處理器 16 或 316。另一選擇係，以轉線操作，可使用二機器手臂，以致任一機器手臂能載入及卸載任何處理器 16 或 316。

翻至圖 42，該處理器 316 包含一上轉子 326，其可與一下轉子 328 嚙合，以形成一處理室 351。於所示具體實

施例中，該工件 324 係一具有平坦之上下表面的圓形晶圓。

該上轉子 326 最好係環狀，並具有一相當大之中心開口或鑽孔 332。該鑽孔 332 最好具有一直徑，其百分之 20-80、百分之 30-70、或百分之 40-60 大於一工件 324 之直徑。譬如，假如該處理器係架構成可處理 200 毫米直徑之晶圓，該鑽孔 332 之直徑最好係於 100 及 150 毫米直徑之間、更好大約 125 毫米直徑。

一或多個氣壓式氣缸 338 或其他致動器係附接至該支撐板 334，用以在圖 41-43 所說明之打開位置及圖 44-46 所說明之關閉位置之間升高及降低該上轉子 326。

該下轉子 328 最好係固定在一基座 340 上之適當位置中，以使該上轉子 326 係可降低至嚙合或接觸該下轉子 328，以形成該處理室 351。於另一選擇具體實施例中，該下轉子 328 可舉起，以嚙合一固定之上轉子 326，或該二轉子 326,328 可移動朝向彼此，以形成該處理室 351。

該工件 324 最好係支撐在複數下支座 327 上之處理室中，該下支座由該下轉子 328 向上地延伸。該上轉子 326 上之上支撐栓銷 329 大致上傾向於限制離開該下支座 327 之工件之向上移動，如圖 43 所示。該工件 324 可另一選擇地固定，如在美國專利第 6,423,642 號中所敘，其揭示內容以引用的方式併入本文中。

參考圖 42，一環狀外殼 355 係附接至該板 334。該上轉子 326 上之一環狀凸緣 343 延伸進入該外殼 355 中之一

環狀凹槽 353。一下磁鐵環 357 係附接在該凸緣 343 之頂部。該上轉子 326、該凸緣 343、及磁鐵環 357 形成一上轉子組件 359，其在該外殼 355 內當作一單元般迴轉。該上轉子 326 最好具有一內部 PVDF 或 Teflon®（氟樹脂）襯圈 361，其附接至一金屬、例如不銹鋼環 363，並支撐該凸緣 351。該下轉子亦最好係 PVDF 或 Teflon®。三支栓銷 352 在該下轉子 328 之周邊向上延伸，用於嚙合或插入該上轉子中之開口或插孔 354。該栓銷 352 具有逐漸變細之錐形尖端，以使該下轉子與該上轉子當它們靠近在一起時對齊。於處理期間，當這些轉子如一轉子單元 335 般一起迴轉時，該栓銷 352 亦由該下轉子傳送扭矩至該上轉子。

一環板 367 係附接至該外殼 355。該上轉子 326 之頂部端點向上延伸經過該環板 367。一上磁鐵環 369 係附接至該環板 367。該上磁鐵環 369 排斥該下磁鐵環 357。該環板 367 具有一錐形區段 371，其壓在該板 334 上面及附接至該板 334。該板 334、外殼 355、環板 367 及錐形區段 371、及該上磁鐵環 369 形成一外殼組件 373，其經由該致動器 338 垂直地移動，但不會轉動。相反地，該上轉子組件 359 在該固定不動之外殼組件 373 內轉動。如圖 42 所示，使該處理器 316 位於該打開或向上位置中，該上轉子組件 359 之凸緣 343 停靠在該外殼 355 之環狀唇部或架子 377 上，而在該轉子組件 359 及該外殼組件 373 之間無其他接觸。當該處理器係位於該打開或向上位置時，

反測定 (anti-clocking) 栓銷 358 (圖 45) 由該唇部 377 向上延伸進入該凸緣 343, 以保持該上轉子與該下轉子呈有角對齊。

如圖 45 所示, 使該處理器 316 位於該往下或關閉位置中, 該上轉子組件 359 係浮動或懸浮在該外殼 355 內, 亦即於該上轉子組件 359 及該外殼 355 或外殼組件 373 之任何部份之間無實質之接觸。該磁鐵環 357 及 369 之相斥力驅動該上轉子組件 359 向下與下轉子 328 形成接觸, 而沒有實質之接觸。該磁鐵環 357 及 369 可藉著個別之磁鐵、電磁鐵或其他磁性元件所更換。

既然該上轉子 326 係懸浮, 且在該上轉子 326 或上轉子組件 359 及周圍之結構、諸如該外殼 355、板 367 或板 334 之間無物理或機械式連接, 當它們靠近在一起時, 該上轉子 326 本身可與該下轉子 328 自動地對齊。因此避免該上轉子對該下轉子之精密對齊的需求。此外, 因於處理期間在該固定式外殼組件 373 及該轉動式轉子組件 359 之間無物理接觸, 產生污染微粒之潛在可能性係大幅減少。

當該上及下轉子靠近在一起時, 一面密封件或另一密封元件 331 可用於在該上及下轉子 326, 328 之間形成一密封。對於一些應用, 不需要密封件。該上及下轉子 326, 328 最好僅只在該密封件 331 彼此接觸。該密封件 331 可位於該轉子 326, 328 之一或兩者的內面上, 且最好係坐落環繞著該轉子之周邊。

當這些轉子 326, 328 係靠近在一起時, 它們形成一組

合之轉子單元 335，並可經由一支撐在基座 340 上之馬達 339 旋轉。該馬達 339 係包含在附接至一基板 340 或該機架 312 之馬達外殼 337 中。一馬達轉子 375 係接合至一背撐板 341，其附接至該下轉子 328 及支撐該下轉子 328。如圖 42-43 所示，該馬達轉子 375 具有一直徑，其至少係該工件直徑之百分之 50,60,70,80,90 或 100。這允許用於該系統之改善動態平衡、及更少之震動。一阻隔環 378 與該背撐板 341 之底部形成一曲折路徑。這有助於減少任何微粒由該馬達向外遷移及往上朝向該工件。在該下轉子之中心，一錐形凹部形成貯槽 381，其收集及排離雜散液體。流體排出管出口 330 延伸經過該上轉子，如圖 42 所示。

當該轉子單元 335 轉動時，空氣係經過該上轉子 326 中之開口或鑽孔 332 被吸入該處理室 351。該鑽孔 332 係相當大，且該室出口係限制至一遠較小之剖面積。這在該處理室內建立一低壓力差。此低壓力差導致空氣在一低速率下流入該處理室。其結果是，相較於現存之設計，遠較少之污染微粒係極可能藉著該進來之氣流被吸入該處理室。這減少該工件被污染之機會。

如在圖 44-46 所說明，一上噴嘴 342 或流體塗佈裝置延伸進入該上轉子 326 中之鑽孔 332。該噴嘴 342 供給一或多種製程用流體至該工件 324 之一上表面。該上噴嘴 342 係附接至一相當無彈性之上流體運送管或管線 344 的一端點。該上流體運送管線 344 係附接至一動力化上昇及

轉動機構 346，其能於一來回地交替移動中升高及降低、以及繞著樞軸旋轉該上流體運送管線 344 及該上噴嘴或出口 342。據此，該上噴嘴 342 係可在該上工件表面之上方移動，用於分配製程用流體至該上工件表面之不同部份。另外，該上噴嘴 342 可舉離該鑽孔 332 及繞著樞軸旋轉離開該處理室，以致該上轉子 326 可升高進入該打開或工件承接位置。

參考圖 47-48 之敘述

如在圖 47 所說明，該上噴嘴 342 之上流體運送管線 344 可包含一流體收集區 345、或“Z 形門瓣”，用於在流體運送至該處理室係結束之後收集製程用流體。於現存系統中，在流體運送已停止之後，有過多之流體由該上噴嘴或管子滴在該工件上之潛在可能性。這可導致工件污染或其他缺陷。已使用吸回及氣體淨化技術，以意圖完全排空該流體運送管，但殘留之液滴仍常發生。如此，可採用該收集區 345，會同吸回或淨化操作，以收集該殘留之流體，以致其不會滴入該處理室。

該流體收集區 345 最好係藉著第一管段 347 所形成，其以一角度向上地延伸，並連接進入第二管段 349，該第二管段包含於該上流體運送管線 344 或上噴嘴 342 中，以致製程用流體係引導朝向該處理室。該流體收集區 345 最好係足夠大，以包含數滴淨化或吸回進入該收集區 345 之流體。如在圖 48 所說明，併入一收集區 345 或 Z 形門瓣

之噴嘴 342 可藉著一分開之零組件所製成，該零組件可附接至該上流體運送管或管線 344 之一端點。

如在圖 42 及 45 所說明，一下噴嘴 348 或另一流體運送出口係最好中心定位在該工件 324 下方，用於運送一或多種製程用流體至該工件 324 之一下表面。一下流體運送管或管線 350 係附接至該下噴嘴 348，用於供給流體至該下噴嘴 348。該下流體運送管線 350 可由相同或由不同流體貯槽供給製程用流體，而由該貯槽供給該上流體運送管線 344。如此，該工件 324 之上及下表面能以相同或以不同之製程用流體同時、或連續地處理。該噴嘴 342 及 348 可為任何形狀或型式之噴灑噴嘴或塗佈器，或它們可為簡單之出口或開口，以於任何形式或狀態下供給一製程液體或氣體或蒸氣至該工件。

該流體排出管出口 330 係環繞著該上轉子 326 之周邊隔開，如圖 42 所示。當該轉子單元 335 於處理期間迴轉時，該流體排出管出口 330 允許流體經由離心力離開該處理室 351。另一選擇係，該流體排出管出口 330 可位於該下轉子中或在該上及下轉子兩者上。亦可用其他形式提供該流體排出管出口 330，諸如於這些轉子間之一凹槽或一開口。如在圖 41-46 所說明，一環狀流體排出管組件 370 係定位環繞著該轉子單元 335。該流體排出管組件 370 最好係可經由一舉昇機構或起卸機 372 垂直地移動。該起卸機 372 包含一附接至該流體排出管組件 370 之銜鐵 374。一馬達 379 轉動一螺旋千斤頂 376，以升高及降低該銜鐵

374 及該流體排出管組件 370。

該流體排出管組件 370 包含複數流體排出路徑，其係可與該處理室中之出口 330 分開地對齊。三流體排出路徑 380,382,384 係顯示在圖 42 及 43 中，但任何想要數目的流體排出路徑可包含於該流體排出管組件 370 中。提供複數流體排出路徑，以致不同處理化學品、以及去離子水可由該處理室沿著分開之路徑移去，並消除該處理化學品及該 DI 水間之交叉汙染。該流體排出路徑 380,382,384 引導至一系統流體排出管 386，其最好由該流體排出路徑 380,382,384 下方延伸出該處理器 316。

當該上轉子構件 326 係位於該打開或工件承接位置時，該流體排出管組件 370 最好係在其最低位置，毗連該基座 340，如圖 41-43 所說明。這允許一工件 324 載入該處理器 316 及由該處理器 316 卸載，如圖 41 所示。當該上轉子 326 係降低進入該關閉或處理位置時，該流體排出管組件 370 係藉著該起卸機 372 所升高，以對齊該流體排出路徑 380,382 或 384 之一與該處理室中之出口 330，如圖 44-46 所說明。

製程用流體係由該處理室經過該出口 330 經由該轉子單元之旋轉所產生之離心力所移去。然後該流體沿著已與該處理室出口對齊之流體排出路徑流動，及持續進入該管 376，並由該工件處理器 316 移去該流體。然後該製程用流體可再循環或送至一棄置區。

參考圖 2，於使用中，一艙器、卡匣、載具或容器 21

係移動至該輸入／輸出站 19 上。假如該容器係已密封，諸如一 FOUN 或 FOSBY 容器，該門係已經由該系統 10 中之機械手臂式致動器移去。該機器手臂 26（於圖 41 中稱為參考數字 320）然後由該容器 21 移去一工件 24（於圖 22-40 及 41-46 中亦分別稱為 224,324），及於一處理器 316 中放置於該工件 24，如圖 41 所示。該處理器 316 係於該向上或打開位置中，且該流體排出管組件 70 係於該向下位置中，如圖 41 所示。雖然該處理器 316 亦能獨自提供當作一手動載入系統（無該輸入／輸出站 19、機器手臂 26、或該外殼 15），圖 1 及 2 所示之自動化系統係較佳。

往回翻至圖 41-46，該工件 324 係定位在該下轉子 328 之工件支座 327 上。然後該上轉子 326 係經由該致動器 338 往下降低，及與該下轉子構件 328 嚙合，以環繞著該工件 324 形成一處理室 351。該磁鐵或磁鐵環 357 及 369 之排斥迫使該上轉子頂抗該下轉子，使得該面密封件在該周邊形成一密封。該上轉子構件 326 上之隔開構件或支撐栓銷 329 緊密地接近或接觸該工件 324 之上表面，以將該工件固定至或局限在適當位置。

一旦該轉子單元 335 係位於該關閉或處理位置中，該流體排出管組件 370 係藉著該起卸機 372 所升高，以致其係定位環繞著該轉子單元。一用以移去已用於處理該工件 324 之第一製程用流體之流體排出路徑 380 係與該出口 330 對齊。至該流體排出路徑 380,382,384 之入口及該出

口 330 間之距離係減至最小，以致離開該出口 330 之液體移入該流體排出路徑，而非往下延伸至該下轉子之兩側。另一選擇係，可使用環狀環密封件，以有助於由該出口 330 移動液體進入該流體排出路徑，而不會滴落或滲漏。

在該流體排出路徑 380 係適當地對齊之後，一製程用流體係經由該上及下流體供給管 344,350 之一或兩者供給至該上及下噴嘴或出口 342,328 之一或兩者，並將該製程用流體運送至該工件 324 之上及／或下表面。該轉子單元大致上係藉著該馬達 339 轉動，以經由離心力越過該工件 324 之表面產生流體之連續式流動。製程用流體係如此於一徑向朝外之方向中由該工件 324 之中心至該工件 324 之邊緣驅動越過該工件表面。該上噴嘴 342 可藉著該動力化舉昇及轉動機構 346 在該鑽孔 332 內來回移動，以更平均地將製程用流體分佈至該上工件表面。

當該轉子單元轉動時，空氣係經過該上轉子組件 359 中之鑽孔 332 及外殼組件 373 吸入該處理室。因該鑽孔 332 係相當大，且該處理室 351 大體上係關上，除了在該出口 330 以外，該空氣在一相當低速率下流經該處理室，如此減少捕獲能污染該工件之微粒的可能性。

在該室 351 之周邊，已用過之製程用流體由於該離心力經過該出口 330 移出該處理室。然後該製程用流體往下流動至該流體排出路徑 380 及經過該流體排出管 386 流出。該用過之流體可傳送至一再循環系統供再利用，或至一棄置區供適當棄置。該流體排出管 386 可伸縮地延伸至隨

著該流體排出管組件 370 上下移動。

當完成該具有第一製程用流體之處理步驟時，一淨化氣體、諸如氮氣最好係由該噴嘴 324 及／或 342 噴向該出口 330，以有助於由該室移去任何剩餘之製程用流體。依是否第二製程用流體或 DI 洗滌水將接下去使用而定，該流體排出管組件 370 係藉著該舉升機構 372 進一步升高，以對齊該適當之流體排出路徑 382 或 384 與該出口 330。

譬如，假如接下去施行一以 DI 洗滌水所作之洗滌步驟，該起卸機 372 舉高該流體排出管組件 370，直至流體排出路徑 384 係與該處理室中之出口對齊。然後 DI 洗滌水係噴在該工件表面上，且經由離心力移動越過該工件表面至該工件 324 之外周邊。該 DI 洗滌水流經該出口 330 進入該流體排出路徑 384。然後該 DI 洗滌水沿著該流體排出路徑 384 流動進入該管 386，用於由該工件處理器 316 移除。因分開之流體排出路徑係用於該第一製程用流體及該 DI 洗滌水，當它們離開該處理室時，這些液體不會混合，且不會發生交叉汙染。

可對於一或多種額外之製程用流體施行類似步驟。可在每一處理步驟之後施行一洗滌步驟，或可在完成所有處理步驟之後施行。以異丙醇酒精（IPA）蒸氣、或另一乾燥流體施行之一乾燥步驟可在該最後之處理或洗滌步驟之後施行。於一較佳具體實施例中，一流體排出路徑係分派至所使用之每一種製程用流體，包含該 DI 洗滌水。如此，避免不同處理化學品、以及該 DI 洗滌水間之交叉汙染

一旦已完成處理，該流體排出管組件 370 係降低及該上轉子構件 326 係升高至允許移出/入該工件 324，如圖 41-42 所示。於此打開位置中，該工件 324 可由該處理室移去，且另一工件可放入該處理室。

該處理系統 10 中之轉子及流體排出管零組件可由任何合適之材料製成，諸如 Teflon®（合成之含氟樹脂）或不銹鋼。典型用於處理工件、諸如半導體晶圓之任何製程用流體可用於該處理系統 10 中。譬如，含水或氣態臭氧、含水或氣態 HF 或 HCL、阿摩尼亞、氮氣、IPA 蒸氣、DI 洗滌水、 H_2SO_4 等可用來施行各種處理步驟。於使用強酸或溶劑之應用中，諸如 HF 或 H_2SO_4 ，其較佳係使用 Teflon® 處理零組件，以致該轉子零組件及流體排出管不會因該處理化學品受損。最好，該上噴嘴或出口 342 及下噴嘴 348 係與各出口連接，並具有分開之出口，而用於 DI 水、清潔之乾燥空氣、氮、及一或多種上列之液體製程化學藥品。接近該管 350 下端之一或多個閥門 390 控制液體及氣體經過該下噴嘴 348 之流動。該下噴嘴 348 可包含例如四個分開之子噴嘴，每一子噴嘴專用於單一液體或氣體。

額外之系統零組件，諸如 IPA 蒸發器、DI 供水源、選擇性之加熱元件、選擇性之流量計、選擇性之流動調節器／溫度感測器、閥門機構等亦可包含在該處理系統中，如於現存系統中所常見者。該處理系統 10 之所有各種零

組件可受一具有適當軟體程式規劃之控制器單元 17 所控制。

雖然該處理頭部、處理頭部組件、室組件、轉子、工件及其他零組件係已敘述為具有直徑，它們亦可具有非圓形之形狀。再者，本發明已關於一晶圓或工件作說明。然而，其將認知本發明具有一更寬廣範圍之適用性。經由例子，本發明係可應用於平板顯示器、微電子光罩、及其他需要有效地及控制下之濕式化學處理之裝置的處理。

【圖式簡單說明】

圖 1 係根據本發明之一工件處理系統的透視圖。

圖 2 係圖 1 所示工件處理系統之一頂部平面圖，並為說明之目的已移去一些零組件。

圖 3 係根據本發明一具體實施例之工件處理器的透視圖。

圖 4 係圖 3 所示工件處理室之一頂部視圖。

圖 5 係圖 4 所示工件處理器之一橫截面視圖，並取自沿著虛線 A-A。

圖 6 係圖 4 所示工件處理器之一橫截面視圖，並取自沿著虛線 B-B。

圖 7 係圖 4 所示工件處理器之一橫截面視圖，並取自沿著虛線 C-C。

圖 7A 係圖 7 中標以 A 之處理器區域的一局部放大視圖。

圖 8 係根據本發明之處理頭部組件之一透視圖。

圖 9 係圖 8 所示處理頭部組件之一頂部視圖。

圖 10 係圖 9 所示處理頭部組件之一橫截面視圖，並取自沿著虛線 A-A。

圖 11 係根據本發明之處理頭部組件的底部部份之一透視圖。

圖 12 係根據本發明之一基座組件的頂部部份之透視圖。

圖 13 係圖 12 所示基座組件之一頂部視圖。

圖 14 係圖 13 所示基座組件之一橫截面視圖，並取自沿著虛線 A-A。

圖 15 係圖 13 所示基座組件之一橫截面視圖，並取自沿著虛線 B-B。

圖 16 係圖 13 所示基座組件之一橫截面視圖，並取自沿著虛線 C-C。

圖 17A 係根據本發明一具體實施例之上轉子的頂部透視圖。

圖 17B 係圖 17A 所說明上轉子之一橫截面視圖。

圖 17C 係圖 17A 及 17B 所說明上轉子之一底部透視圖。

圖 18A 係根據本發明一具體實施例之下轉子的頂部透視圖。

圖 18B 係圖 18A 所說明之下轉子之一橫截面視圖。

圖 18C 係圖 18A 及 18B 所說明之下轉子之一底部透

視圖。

圖 19A 係根據本發明另一具體實施例之上轉子的頂部透視圖。

圖 19B 係圖 19A 所說明之上轉子的一橫截面視圖。

圖 19C 係圖 19A 及 19B 所說明之上轉子的一底部透視圖。

圖 20A 係根據本發明另一具體實施例之下轉子的一頂部透視圖。

圖 20B 係圖 20A 所說明之下轉子的一橫截面視圖。

圖 20C 係圖 20A 及 20B 所說明之下轉子的一底部透視圖。

圖 21A 係根據本發明之處理頭部組件的頭環之一頂部透視圖。

圖 21B 係圖 21A 所說明頭環之一橫截面視圖。

圖 21C 係圖 21B 中標以 A 之頭環區域的一局部放大視圖。

圖 22 係圖 2 所示根據本發明一具體實施例的處理器之一的切開透視圖。

圖 23 係圖 22 處理器之一剖視圖。

圖 24 係圖 22 處理器之一局部放大剖視圖。

圖 25 係圖 22 處理器之一分解透視圖。

圖 26 係取自圖 25 沿著剖線 a-a 之一剖視圖。

圖 27 係取自圖 25 沿著剖線 b-b 之一剖視圖。

圖 28 係取自圖 25 沿著剖線 a-a 之一剖視圖，且為說

明之目的僅只顯示該上轉子。

圖 29 係取自圖 25 沿著剖線 b-b 之一剖視圖，且為說明之目的僅只顯示該上轉子。

圖 30 係圖 22 之處理器的下轉子之頂部透視圖。

圖 31 係圖 30 之下轉子的底部透視圖。

圖 32 係圖 30 及 31 之下轉子之一剖視圖。

圖 33 係圖 22 處理器中之上轉子與下轉子嚙合的一局部放大剖視圖，並顯示一工件對齊栓銷。

圖 34 係圖 22 處理器之上轉子與下轉子嚙合的一局部放大剖視圖，並顯示一上工件支撐栓銷。

圖 35 係圖 22 所示處理器之頭部之一剖視圖，並為說明之目的已移去該上轉子。

圖 36 係圖 35 所示頭部中之淨化氣體歧管的放大剖視圖。

圖 37 係另一選擇具體實施例處理器之局部剖視圖，並具有一屏蔽板，用於引導一製程用流體至該處理室中之一工件的邊緣。

圖 38 係一處理器之局部剖視圖，並具有一流體運送路徑，用於直接運送一製程用流體至該處理室中之一工件的邊緣。

圖 39 係另一選擇處理器之基座的剖視圖，並具有一下轉子之空氣入口。

圖 40 係圖 25 所示上轉子內側之一透視圖。

圖 41 係圖 2 所示根據本發明一具體實施例的處理器

於一載入／卸載位置中之透視圖。

圖 42 係圖 41 處理器之一剖視圖。

圖 43 係圖 41 處理器之一剖視圖，並具有一引入該處理室之可移動流體運送管。

圖 44 係圖 41 處理器之一透視圖，並顯示在一處理位置中。

圖 45 係圖 44 處理器之一剖視圖。

圖 46 係圖 44 處理器之一橫截面視圖，並具有一引入該處理室之可移動流體運送管。

圖 47 係一流體運送管線之橫截面視圖，並具有一流體收集區域。

圖 48 係一噴嘴或液體供給出口之透視圖，並具有一流體收集區域。

【主要元件符號說明】

- 10 處理系統
- 13 致動器
- 14 處理站
- 15 外殼
- 16 處理器
- 17 控制／顯示器
- 18 平臺
- 19 輸入／輸出站
- 21 載具

- 23 軌 道
- 24 工 件
- 26 機 器 手 臂
- 28 處 理 頭 部 組 件
- 29 處 理 頭 部
- 30 基 座 組 件
- 31 末 端 效 應 器
- 32 流 體 塗 佈 器
- 33 頭 環
- 34 上 轉 子
- 35 噴 嘴
- 36 下 轉 子
- 37 處 理 室
- 38 馬 達
- 40 安 裝 基 座
- 42 磁 鐵
- 43 碗 形 固 定 座
- 44 磁 鐵
- 46 埋 頭 鑽 孔
- 48 裙 部
- 50 栓 銷
- 52 栓 銷
- 54 栓 銷
- 56 O 形 環

60	通氣孔
62	塗佈器
64	孔口
66	槽道
68	通氣管
70	腔室
71	開口
72	通口
73	邊緣
74	連接器
76	通口
78	孔口
80	腔室
82	流體排出管
84	提升閥
86	致動器
88	連接器
92	入口
94	入口
96	套筒
100	開口
102	處理室
104	處理室
106	開口

- 108 通道
- 110 嚙合環
- 112 開口
- 114 垂片
- 118 密封構件
- 120 栓銷
- 122 延伸部份
- 124 槽道
- 130 支座
- 132 吸氣機
- 134 氣隙
- 136 環圈
- 137 槽道
- 140 入口
- 142 槽道
- 144 安裝構件
- 146 環圈
- 148 表面
- 150 表面
- 151 支臂
- 152 蓋子
- 153 頭部
- 154 馬達
- 155 馬達外殼

- 156 上轉子
- 157 塗佈器
- 158 下轉子
- 159 塗佈器
- 160 刻槽
- 161 運送路徑
- 162 邊緣
- 163 基座
- 164 表面
- 165 處理室
- 166 機架環
- 167 歧管
- 168 機架環
- 169 切面
- 170 O形環
- 171 溝槽
- 172 凸輪
- 173 軸板
- 174 門扣環
- 175 迴轉軸
- 176 裙部
- 177 室板
- 178 凸緣
- 180 出口

- 181 排氣預留孔
- 182 溝槽
- 184 軸心棒
- 185 轉子單元
- 186 運送管
- 190 開口
- 192 肩部
- 194 溝槽
- 195 內面
- 196 栓銷
- 197 表面
- 198 凹槽
- 200 栓銷
- 201 表面
- 203 區段
- 204 致動器
- 206 閥門
- 208 流體排出管
- 210 栓銷
- 220 開口
- 221 入口
- 222 入口
- 224 工件
- 230 運送路徑

- 232 屏蔽板
- 236 流體排出孔
- 238 流體排出路徑
- 240 運送路徑
- 242 運送管線
- 262 軸承
- 312 機架
- 316 處理器
- 320 機器手臂
- 322 末端效應器
- 324 工件
- 326 上轉子
- 327 支座
- 328 下轉子
- 329 支撐栓銷
- 330 流體排出管出口
- 331 密封件
- 332 鑽孔
- 334 支撐板
- 335 轉子單元
- 337 外殼
- 338 氣缸
- 339 馬達
- 340 基座

- 341 背撐板
- 342 噴嘴
- 343 凸緣
- 344 運送管
- 345 收集區
- 346 轉動機構
- 347 管段
- 348 噴嘴
- 349 管段
- 350 運送管線
- 351 處理室
- 352 栓銷
- 353 凹槽
- 354 開口
- 355 外殼
- 357 磁鐵環
- 358 栓銷
- 359 轉子組件
- 361 襯圈
- 363 不銹鋼環
- 367 環板
- 369 磁鐵環
- 370 流體排出管組件
- 371 錐形區段

- 372 起卸機
- 373 外殼組件
- 374 銜鐵
- 375 轉子
- 376 螺旋千斤頂
- 377 唇部
- 378 阻隔環
- 379 馬達
- 380 流體排出路徑
- 381 貯槽
- 382 流體排出路徑
- 384 流體排出路徑
- 386 流體排出管
- 390 閥門

五、中文發明摘要

發明之名稱：處理工件的系統

本發明揭示一種處理工件之系統，其包含一處理頭部組件及一基座組件。該處理頭部組件具有一處理頭部及一上轉子。該基座組件具有一基座及一下轉子。該基座及下轉子具有磁鐵，其中該上轉子係可經由這些磁鐵所建立之一磁力與該下轉子嚙合。該已嚙合之上及下轉子形成一處理室，在此定位一半導體晶圓供處理。選擇性地當該處理頭迴轉該工件時，用於處理該工件之製程用流體係引導進入該處理室。另外，管理環繞及經過該處理室之氣流，以減少在該工件上之微粒加入物。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

SYSTEM FOR PROCESSING A WORKPIECE

A system for processing a workpiece includes a process head assembly and a base assembly. The process head assembly has a process head and an upper rotor. The base assembly has a base and a lower rotor. The base and lower rotor have magnets wherein the upper rotor is engageable with the lower rotor via a magnetic force created by the magnets. The engaged upper and lower rotors form a process chamber where a semiconductor wafer is positioned for processing. Process fluids for treating the workpiece are introduced into the process chamber, optionally while the processing head spins the workpiece. Additionally, air flow around and through the process chamber is managed to reduce particle adders on the workpiece.

十、申請專利範圍

1. 一種處理工件之裝置，其包含：

一處理頭部組件，其具有一設有上轉子之處理頭部；

一或多個製程用流體供給源，其連接至該處理頭部組件；

一基座組件，其具有一基座及一下轉子；

該基座具有第一磁鐵及該下轉子具有第二磁鐵，且該第一磁鐵排斥該第二磁鐵，其中該上轉子可與該下轉子嚙合，以形成一工件處理室。

2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，尚包含一吸氣機，其連接至該處理頭部中所形成的一內部孔隙，用於由該處理頭部組件釋放氣態流體。

3. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，尚包含一馬達，用於轉動該上及下轉子之至少一轉子。

4. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，尚包含至少一通氣孔口，其形成在該處理頭部組件中。

5. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，尚包含複數通氣孔口，其形成在該處理頭部組件中。

6. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該下轉子包含複數對齊栓銷，用以於一 x-y 平面中定位該工件。

7. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該下轉子具有至少一由其一表面延伸之栓銷，且該上轉子具有至少一孔，其中當該上及下轉子係嚙合時，該栓銷嚙合該孔。

8. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該上及下轉

子包含複數用於容置該工件之栓銷。

9. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，尚包含一或多個製程用流體供給源，其連接至該基座組件。

10. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中一環狀腔室形成於該處理頭部組件之一介面及該基座組件之間。

11. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該下轉子包含一環狀構件，其繞著該下轉子之周圍呈圓周地延伸，並與該上轉子咬合，以形成一流體密封。

12. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中至少一環狀排氣槽道係形成在該基座中。

13. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該處理頭部尚包含：

一頭環，其連接該處理頭部及該上轉子；

一馬達，其耦合至該上轉子；及

一進氣孔，其用於引導空氣進入該工件處理室。

14. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該處理頭部組件包含一噴嘴，用於引導一製程用流體進入該裝置。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該第一製程用流體源供給一種選自包括氮、異丙醇、水、臭氧水、硫酸、氫氟酸、空氣、過氧化氫、及 ST-250 之族群的流體。

16. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，尚包含至少一排氣通口，其形成在該基座中。

17. 如申請專利範圍第 16 項之裝置，尚包含複數排

氣通口，其形成在該基座中。

18. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，尚包含一處理頭部組件升降機，其用於相對該基座組件移動該處理頭部組件。

19. 如申請專利範圍第 18 項之裝置，其中該處理頭部組件升降機由該基座組件移離該處理頭部組件至一打開位置。

20. 如申請專利範圍第 19 項之裝置，其中該處理頭部組件升降機移動該處理頭部組件朝向該基座組件，以致該上轉子變得嚙合至該下轉子。

21. 如申請專利範圍第 20 項之裝置，其中該基座中之該第一磁鐵排斥該下轉子中之該第二磁鐵，且當該處理頭部組件升降機移動該處理頭部組件朝向該基座組件時，該上轉子接觸該下轉子，迫使該下轉子朝向該基座，於該上及下轉子之間形成一接觸式密封。

22. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中一用於收集製程用流體之環狀腔室形成在該基座中。

23. 如申請專利範圍第 22 項之裝置，其中該環狀腔室與該基座中所形成之一流體排出管通口相通，以由該處理室排出該製程用流體。

24. 如申請專利範圍第 23 項之裝置，尚包含一閥門致動器，用於打開及關閉該流體排出管通口。

25. 如申請專利範圍第 24 項之裝置，其中複數空氣入口孔係形成在該頭環中。

26. 如申請專利範圍第 24 項之裝置，其中一孔腔係形成於該上轉子及該頭環之間。

27. 如申請專利範圍第 26 項之裝置，其中形成於該上轉子及該頭環間之孔腔係連接至一真空排氣。

28. 一種處理工件之系統，其包含：

複數工件加工站，並設有至少一具有一裝置之加工站，該裝置包含：

一處理頭部組件，其具有一上轉子；

一基座組件，其具有一基座及一下轉子；

在該基座上的第一磁鐵和在該下轉子上的第二磁鐵；

該上轉子可與該下轉子嚙合，以形成一工件處理室；

和

該第一及第二磁鐵產生一力，該力維持該下轉子離開該基座；及

一機器手臂，其可於該等工件加工站之間移動，用於將工件由一加工站移動至另一加工站。

29. 如申請專利範圍第 28 項之系統，尚包含一與該至少一加工站相聯之處理頭部組件升降機。

30. 如申請專利範圍第 28 項之系統，其中該上轉子具有一開口，製程用流體係經過該開口而施加至該工件之表面。

31. 如申請專利範圍第 28 項之系統，其中該下轉子具有一開口，製程用流體係經過該開口而施加至該工件之表面。

32. 如申請專利範圍第 28 項之系統，其中該上轉子及該工件之第一表面形成一上處理室，且該下轉子及該工件之第二表面形成一下處理室。

33. 如申請專利範圍第 28 項之系統，尚包含用於連接該下轉子至該基座之機構。

34. 一種處理工件之裝置，其包含：

一處理頭部組件，其具有一設有上轉子之處理頭部；

一基座組件，其具有一基座及一下轉子，且該下轉子包含複數對齊栓銷，用以於一 x-y 平面中定位該工件；和

該基座具有第一磁鐵及該下轉子具有第二磁鐵，其中該上轉子係可經由一藉著該第一及第二磁鐵所產生之磁力與該下轉子嚙合，以形成一工件處理室。

35. 一種處理工件之裝置，其包含：

一處理頭部組件，其具有一設有上轉子之處理頭部；

一基座組件，其具有一基座及一下轉子；

一或多個製程用流體供給源，其連接至該基座組件；

和

該基座具有第一磁鐵及該下轉子具有第二磁鐵，且該第一磁鐵排斥該第二磁鐵，其中該上轉子可與該下轉子嚙合，以形成一工件處理室。

36. 一種處理工件之裝置，其包含：

一處理頭部組件，其具有一設有上轉子之處理頭部；

一基座組件，其具有一基座及一下轉子；

至少一排氣通口，其形成在該基座中；和

該基座具有第一磁鐵及該下轉子具有第二磁鐵，且該第一磁鐵排斥該第二磁鐵，其中該上轉子可與該下轉子嚙合，以形成一工件處理室。

37. 一種處理工件之裝置，其包含：

一處理頭部組件，其具有一設有上轉子之處理頭部；

一基座組件，其具有一基座及一下轉子；

一環狀腔室形成於該處理頭部組件之一介面及該基座組件之間；和

該基座具有第一磁鐵及該下轉子具有第二磁鐵，且該第一和第二磁鐵作用以保持該下轉子離開該基座，其中該上轉子可與該下轉子嚙合，以形成一工件處理室。

38. 一種處理工件之裝置，其包含：

一處理頭部組件，其具有一設有上轉子之處理頭部；

一基座組件，其具有一基座及一下轉子；

一處理頭部組件升降機，其用於相對該基座組件移動該處理頭部組件；和

該基座具有第一磁鐵及該下轉子具有第二磁鐵，該第一磁鐵具有第一極性，該第二磁鐵也具有該第一極性，且該上轉子可與該下轉子嚙合，以形成一工件處理室。

圖 1

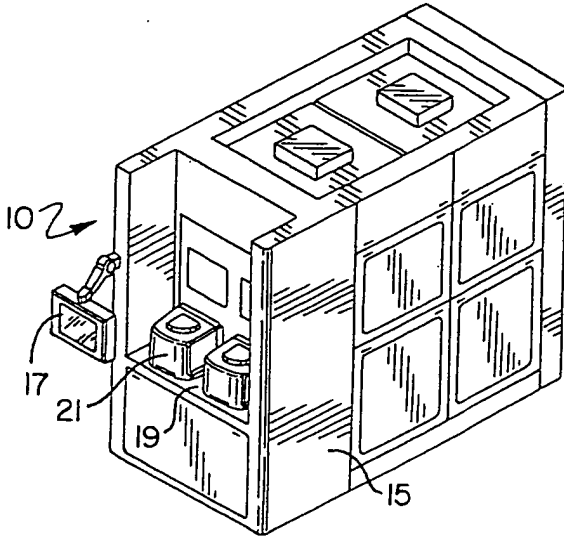


圖 2

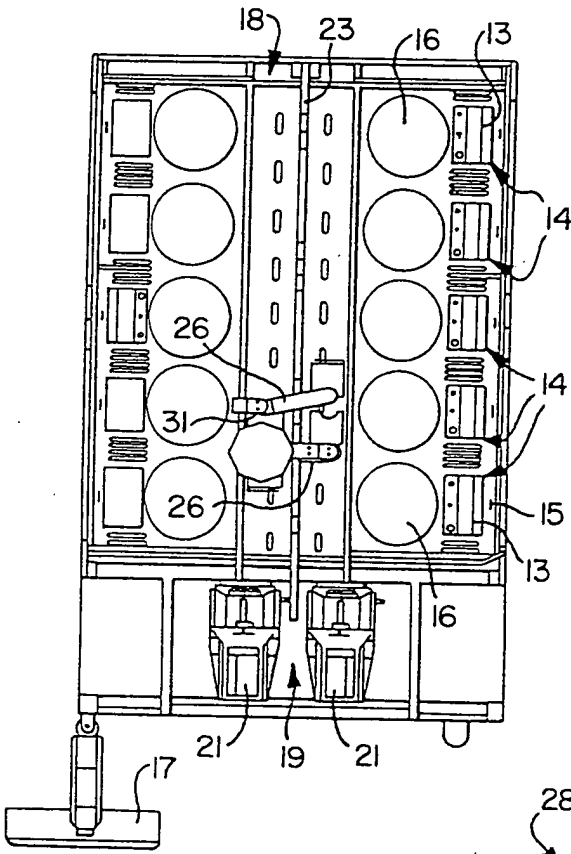


圖 3

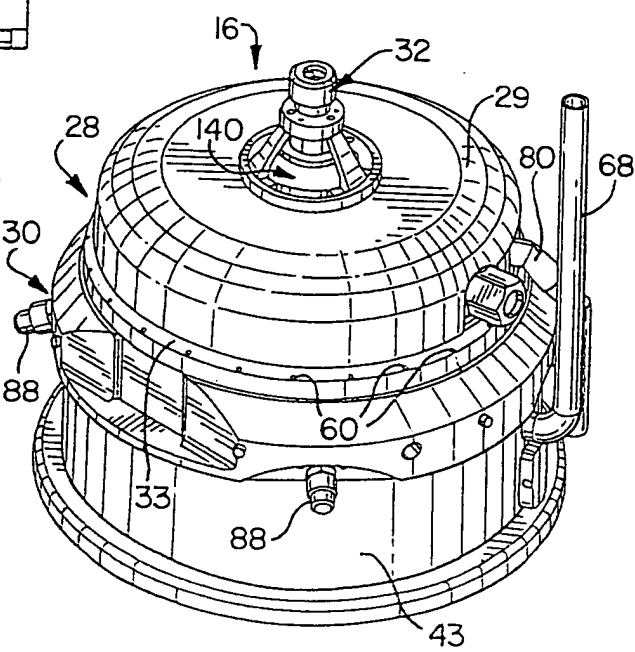


圖 4

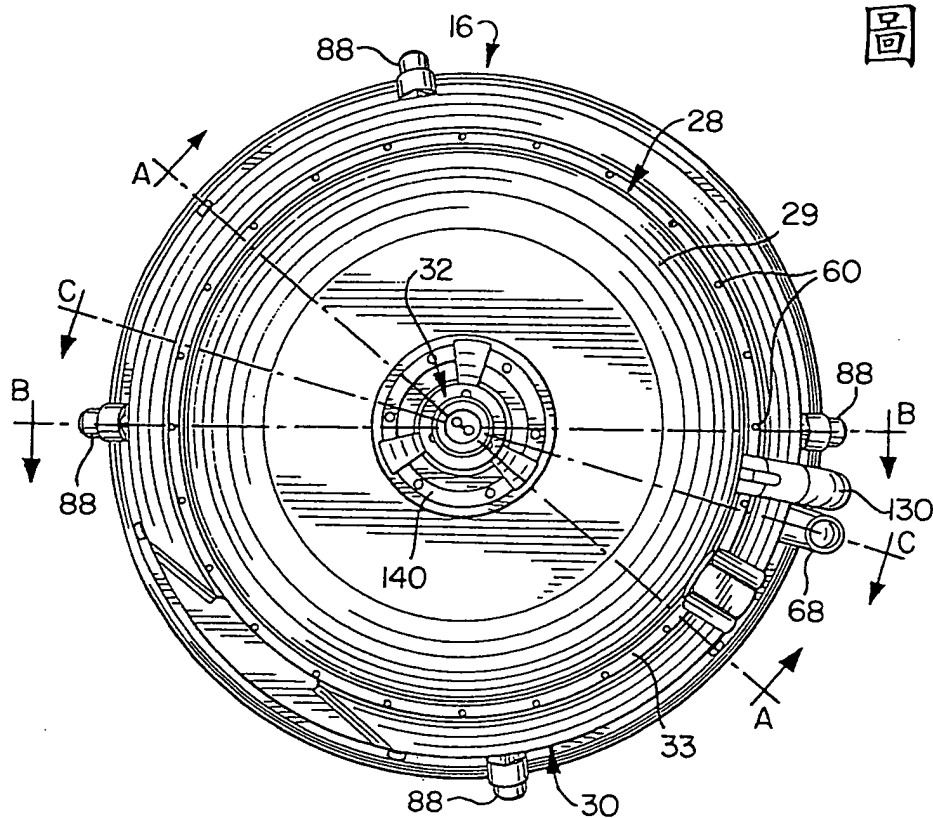
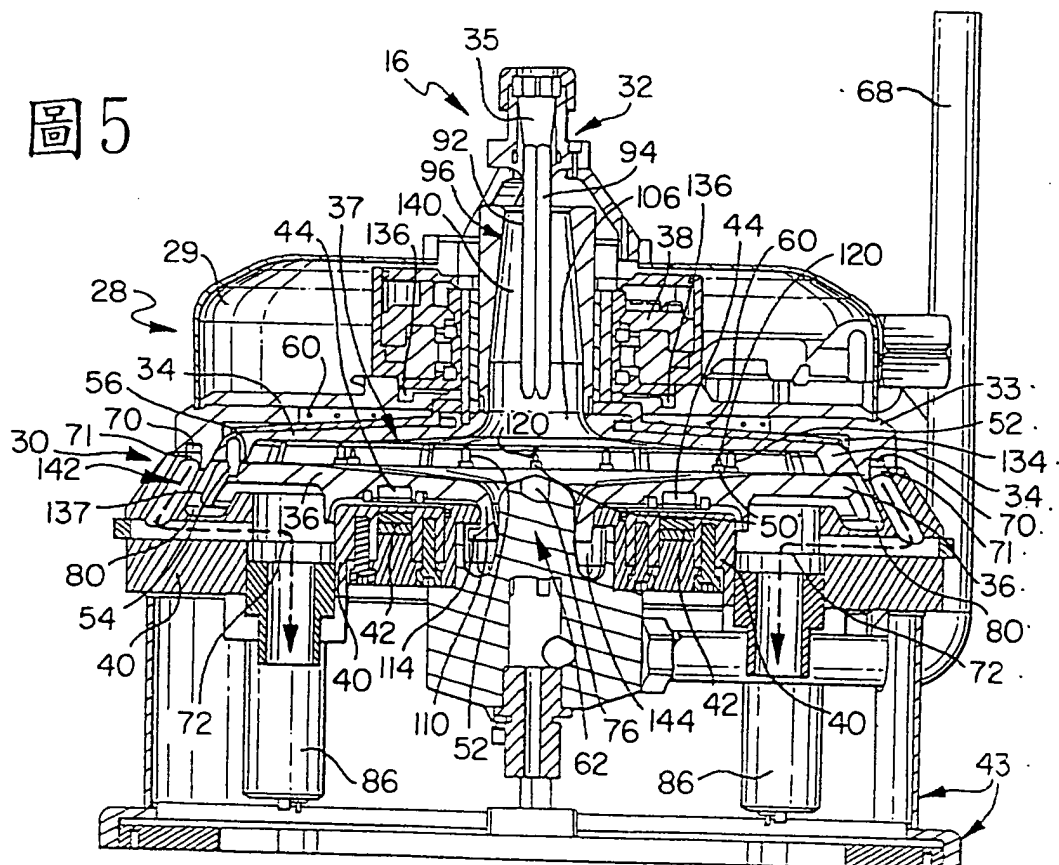


圖 5



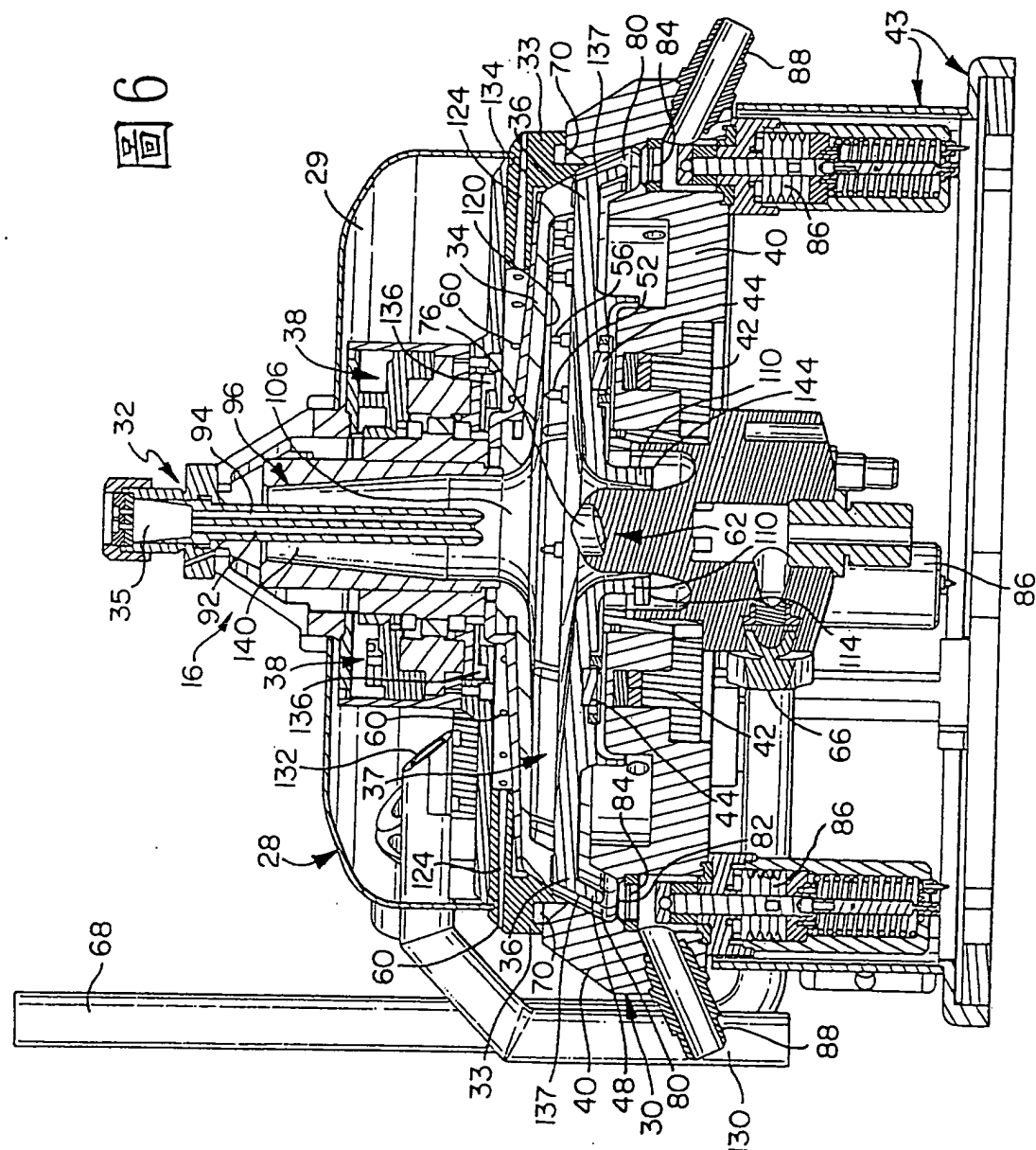


圖6

圖 7

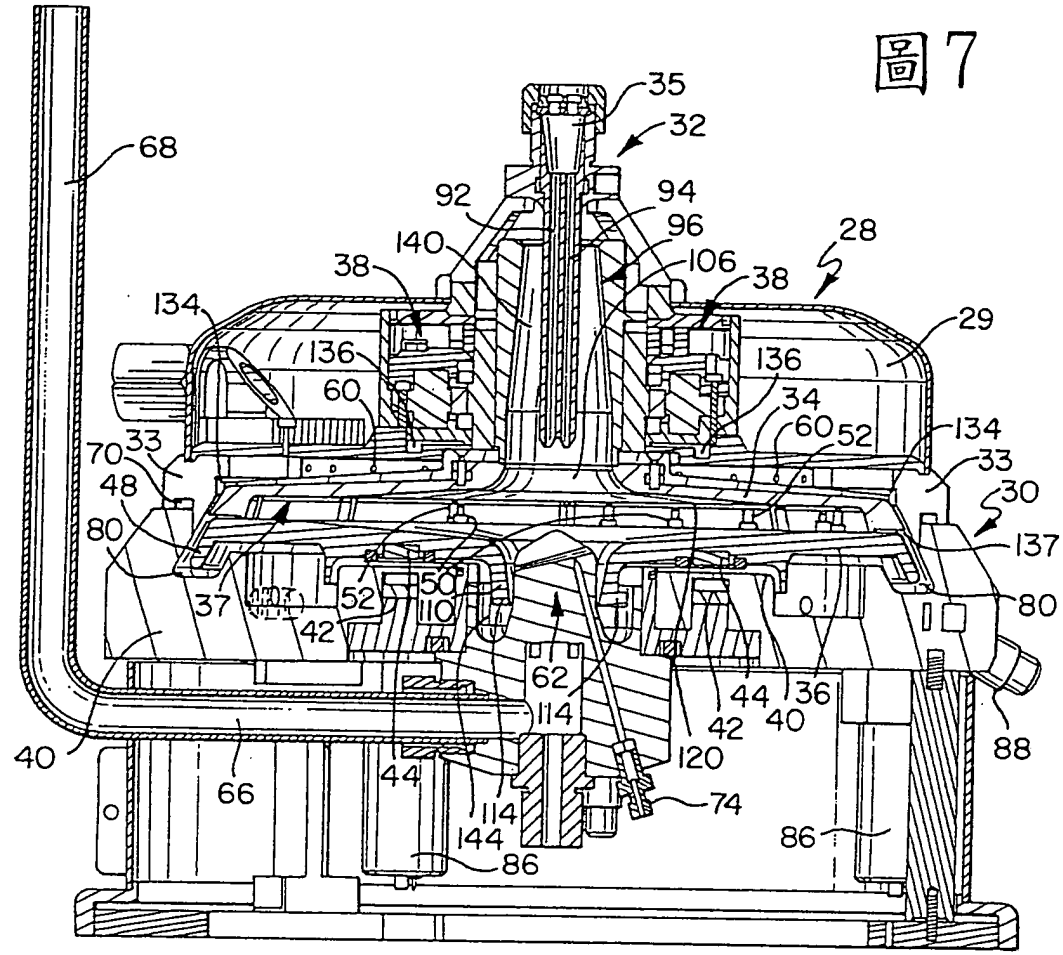


圖 7A

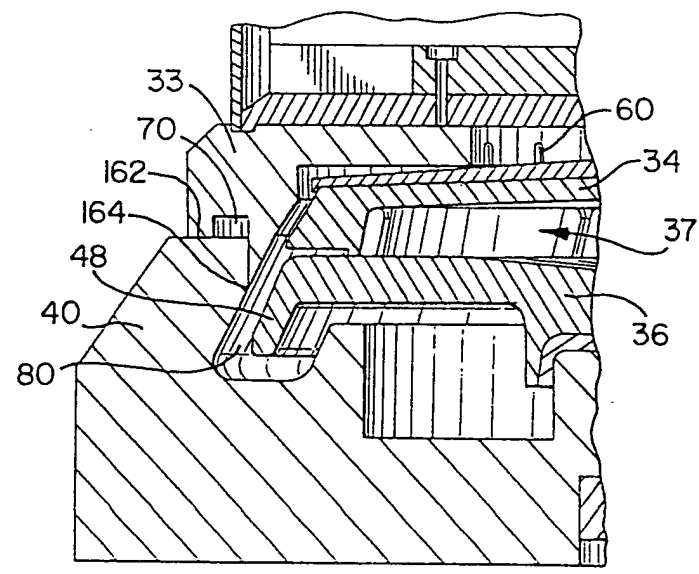


圖 8

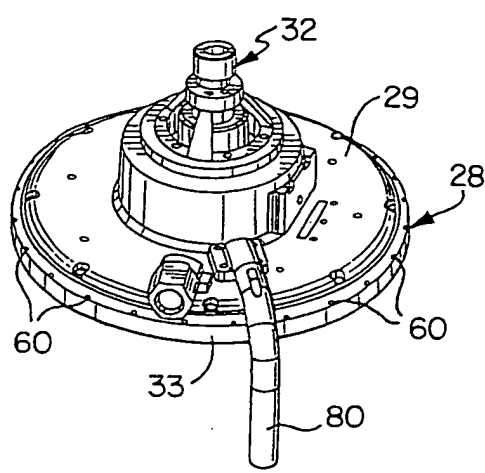


圖 9

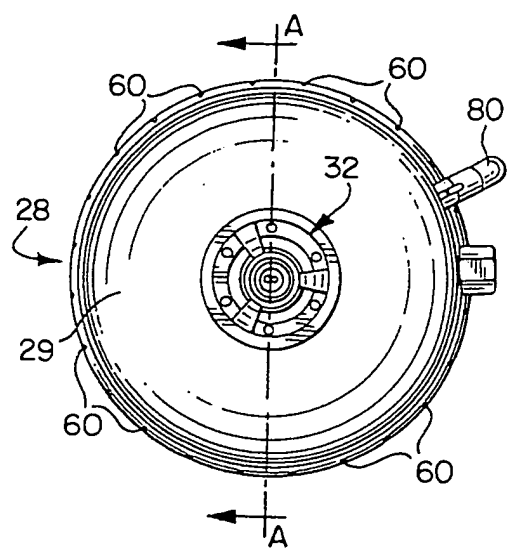


圖 10

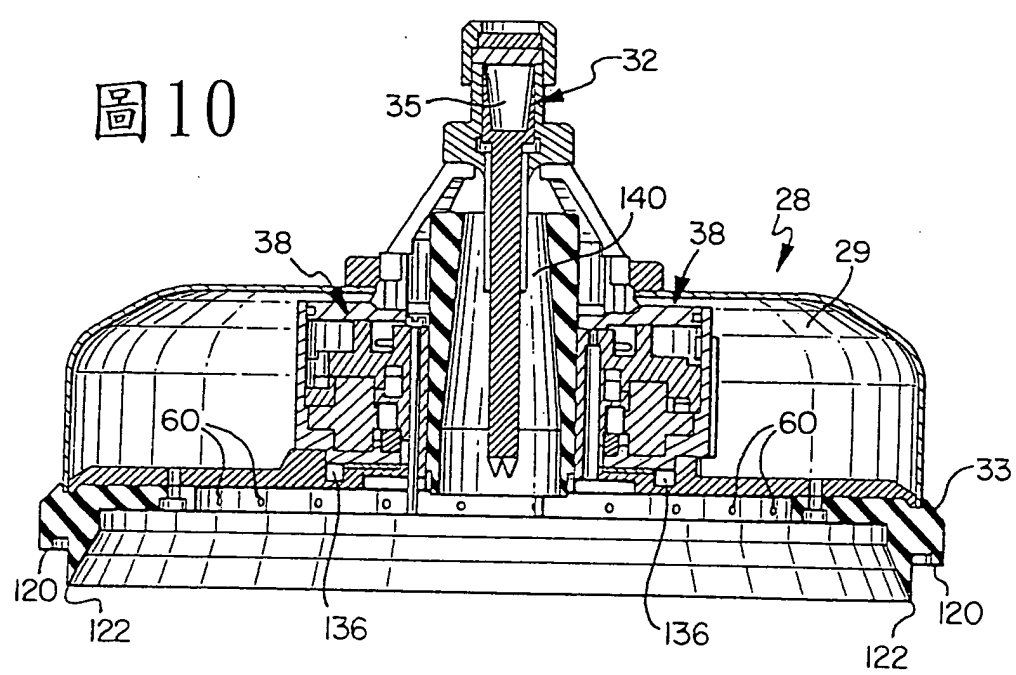


圖 11

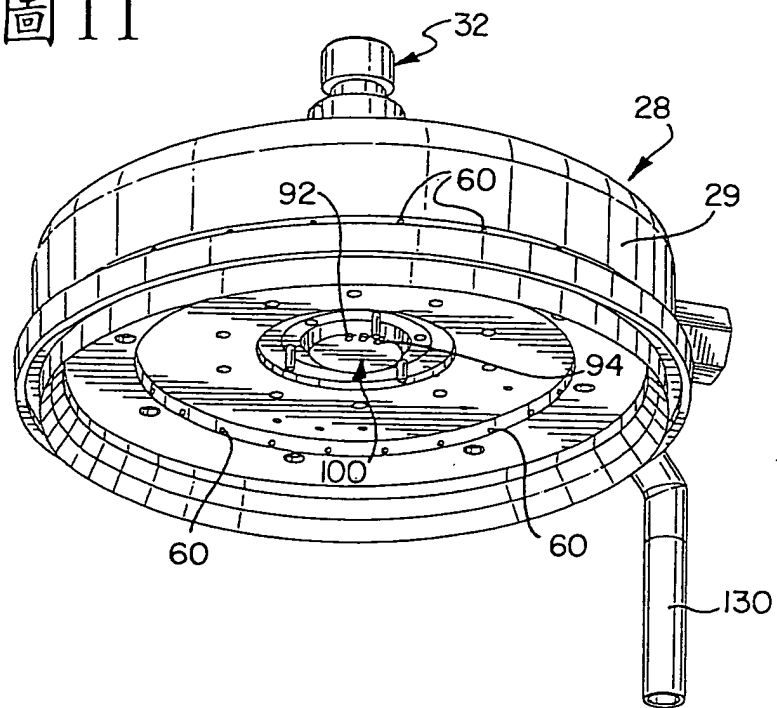


圖 12

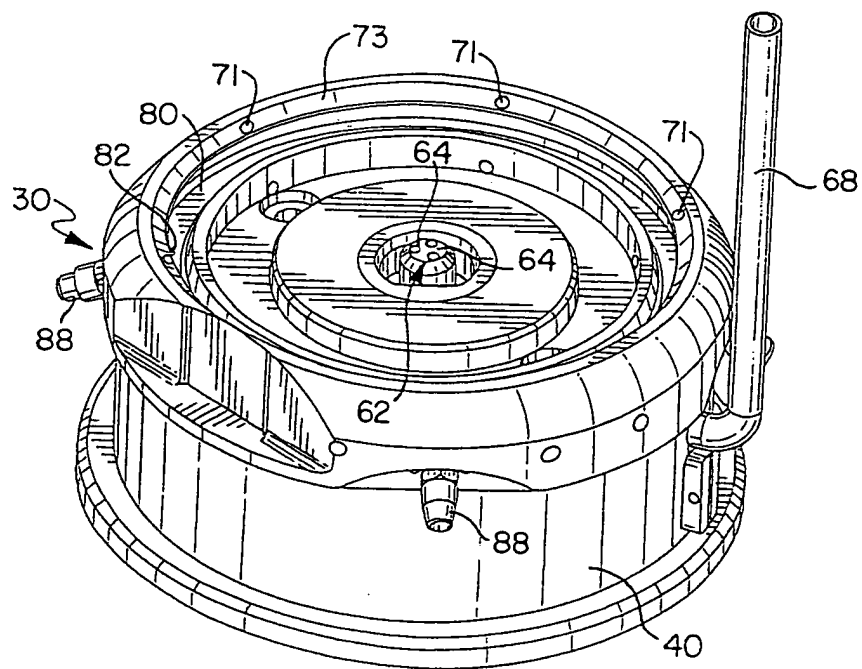


圖13

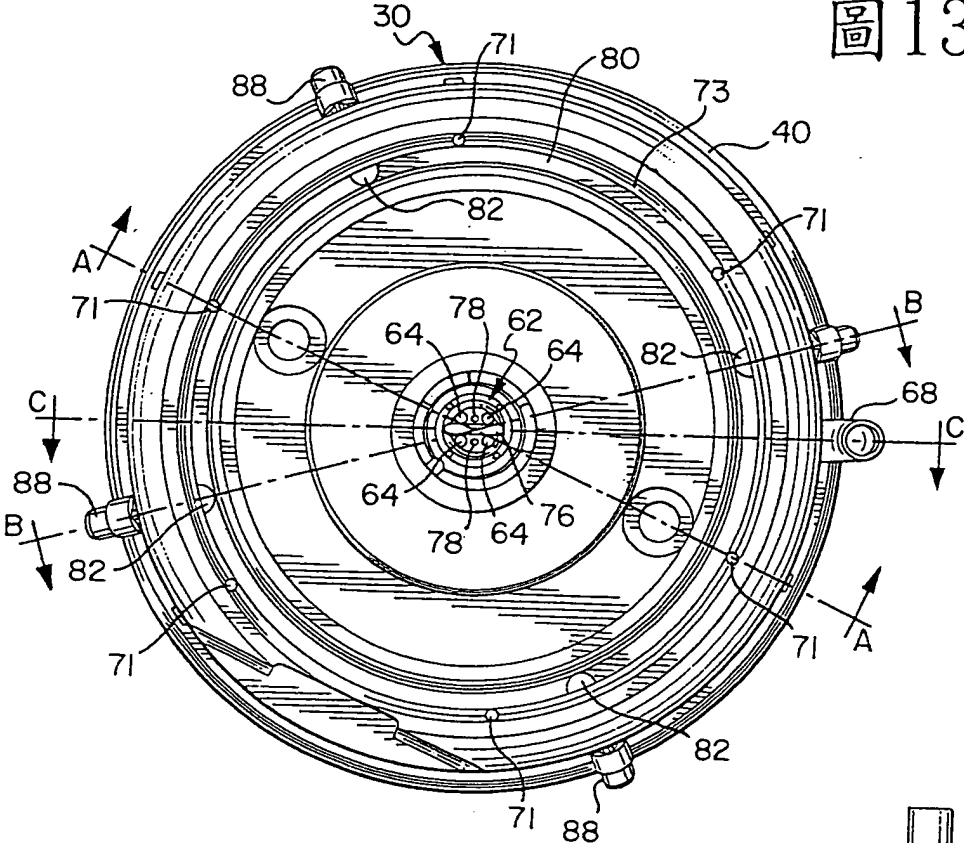


圖14

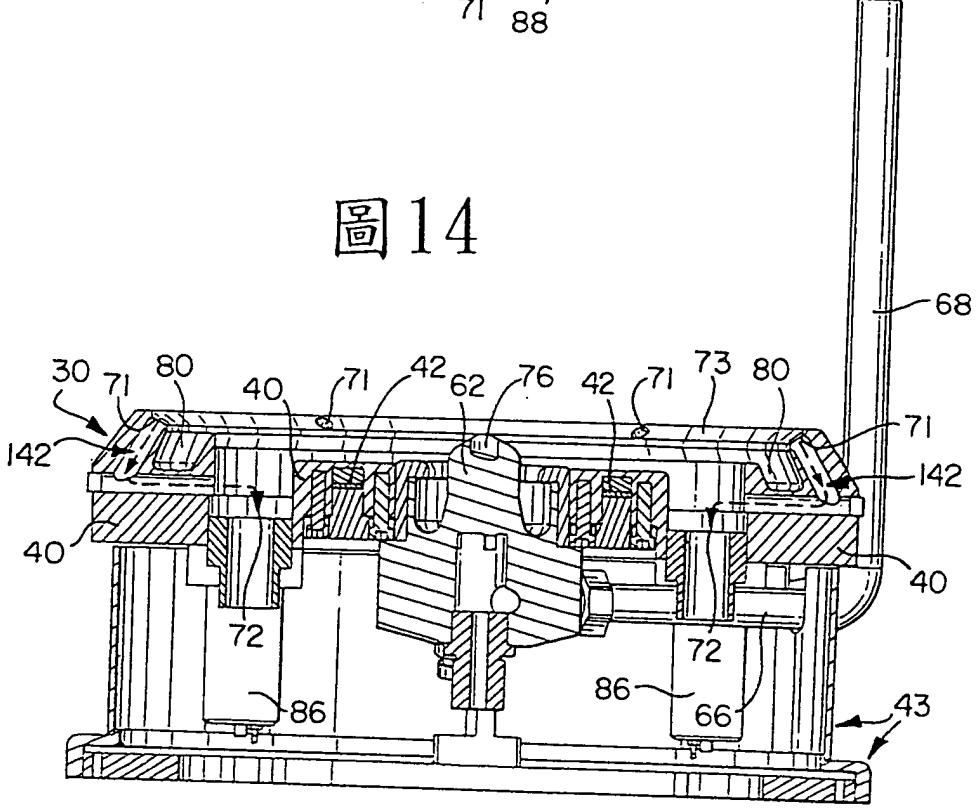


圖 15

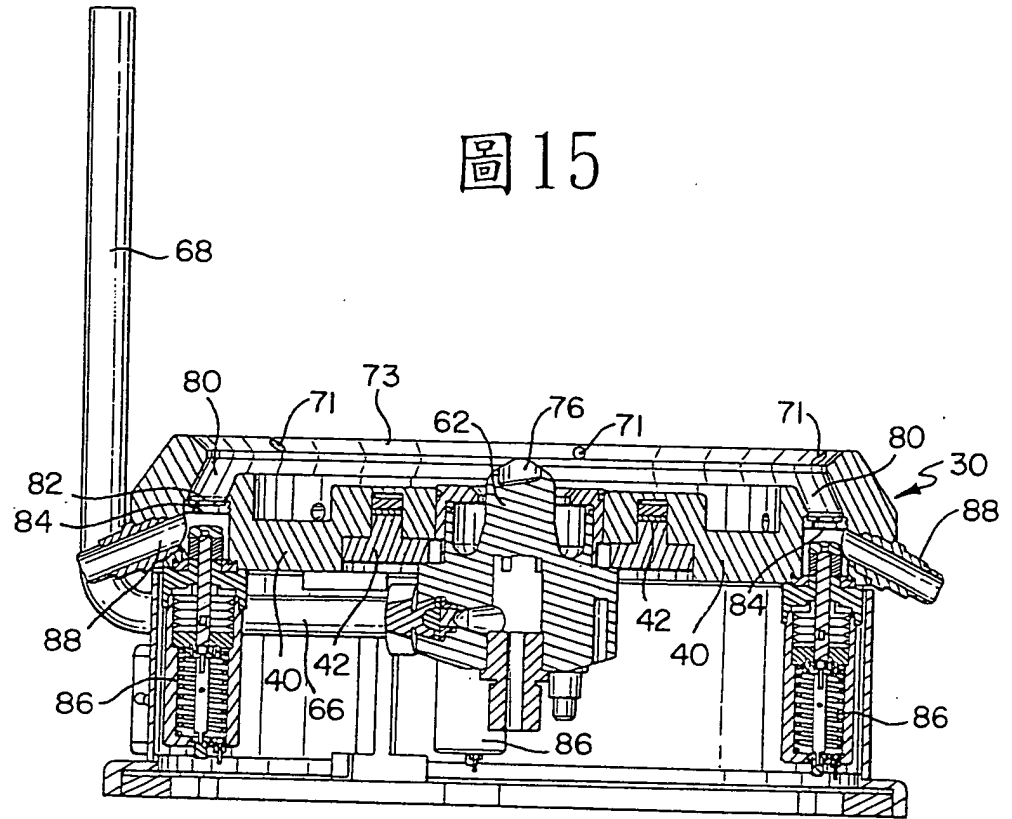


圖 16

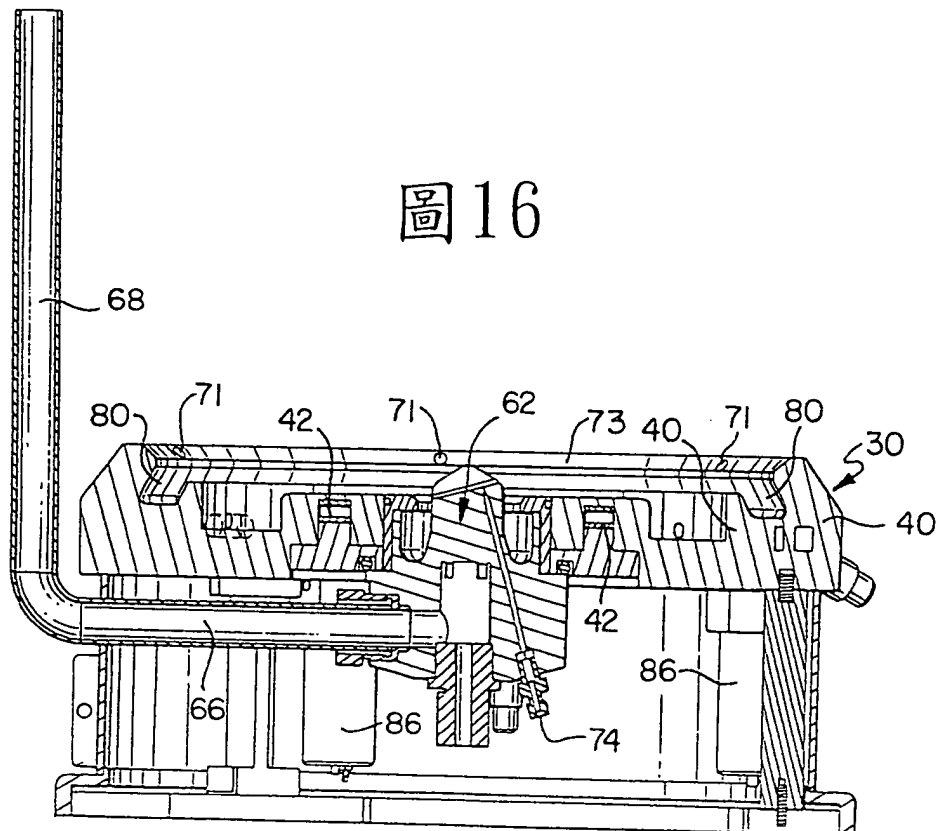


圖 17A

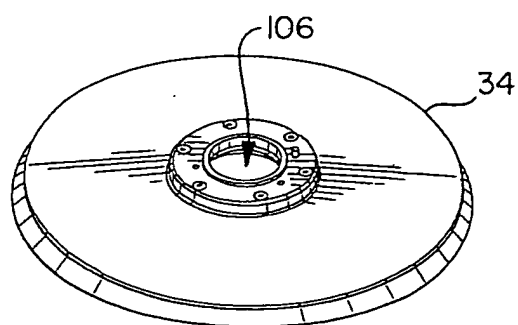


圖 17B

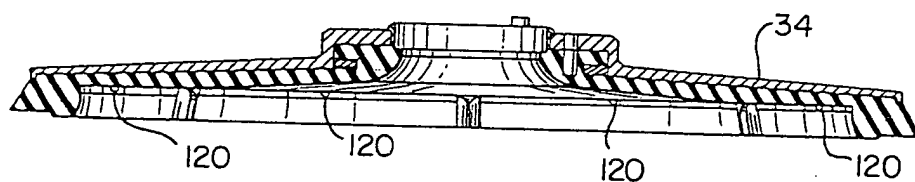


圖 17C

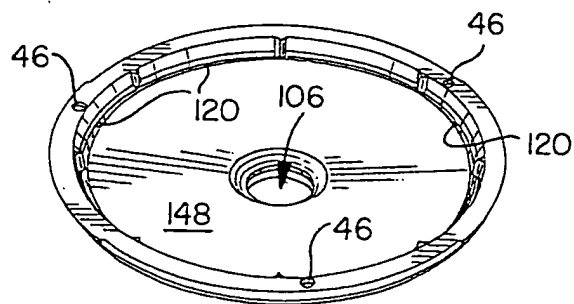


圖 18A

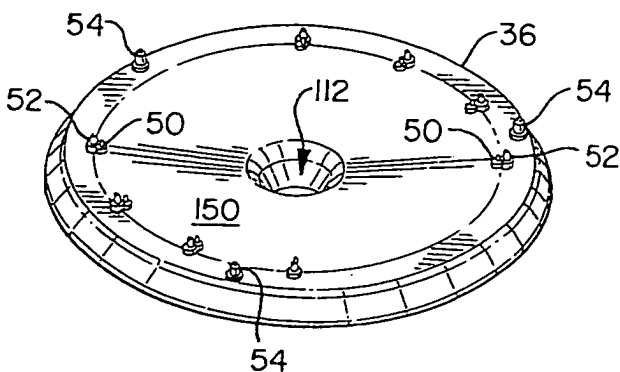


圖 18B

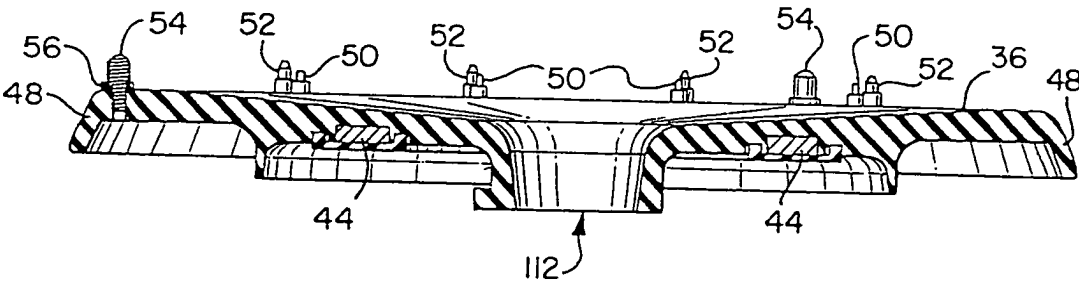


圖 18C

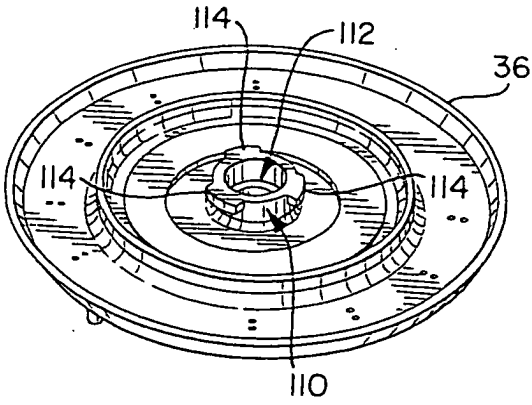


圖 19A

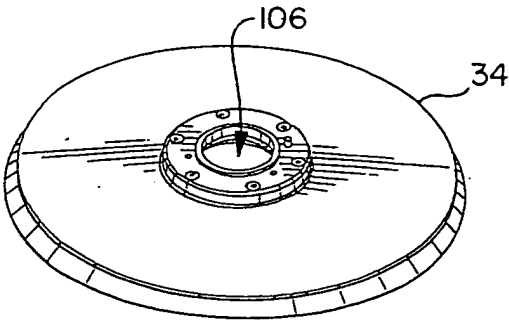


圖 19B

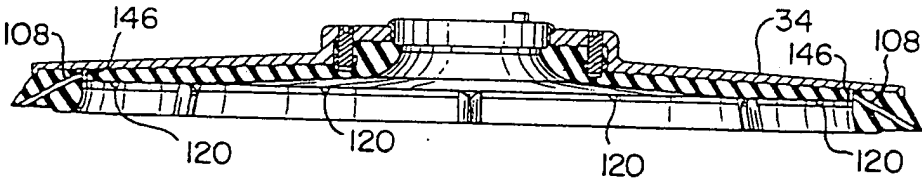


圖 19C

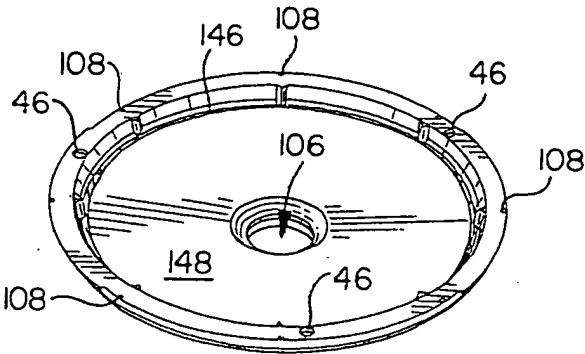


圖 20A

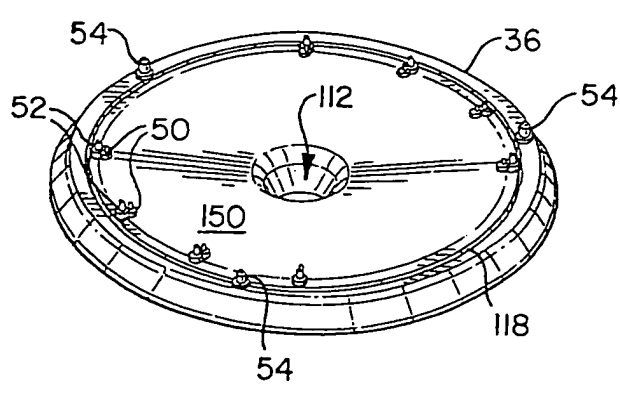


圖 20B

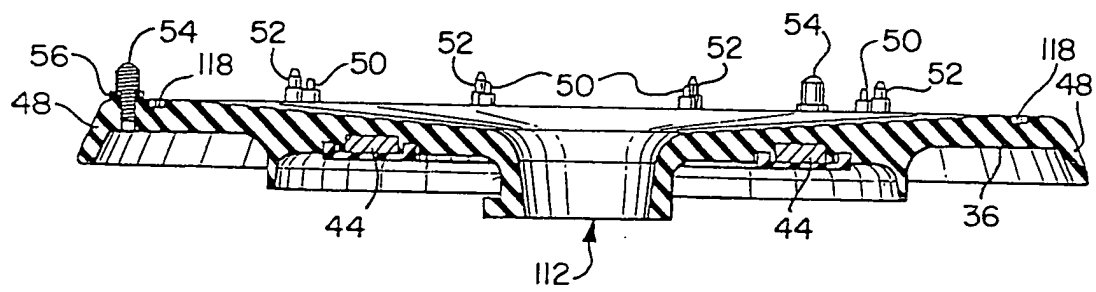


圖 20C

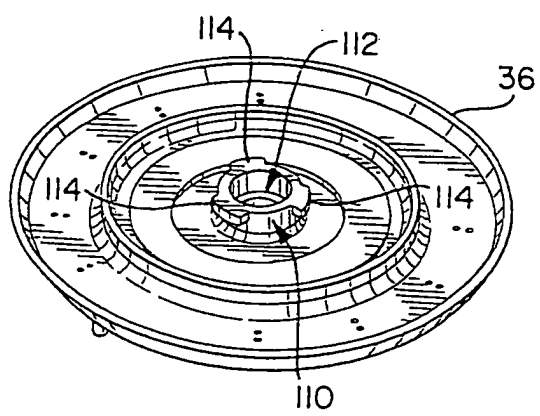


圖21A

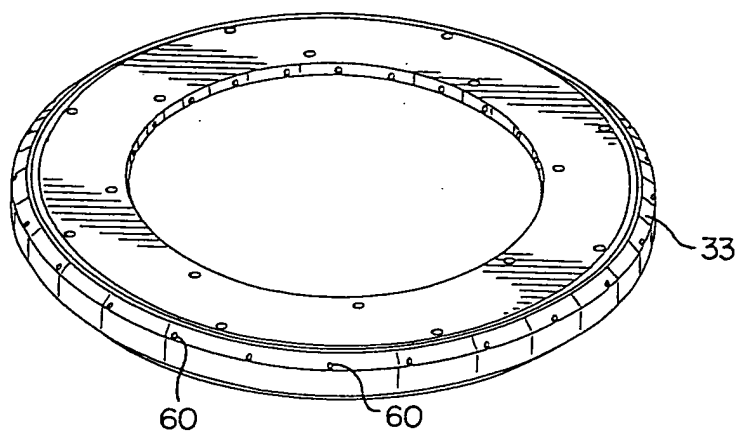


圖21B

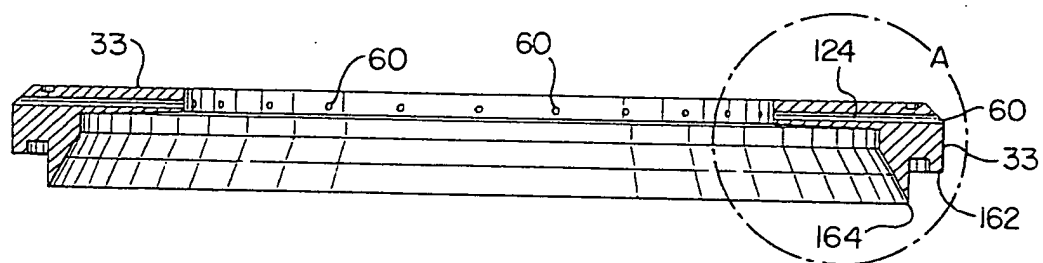


圖21C

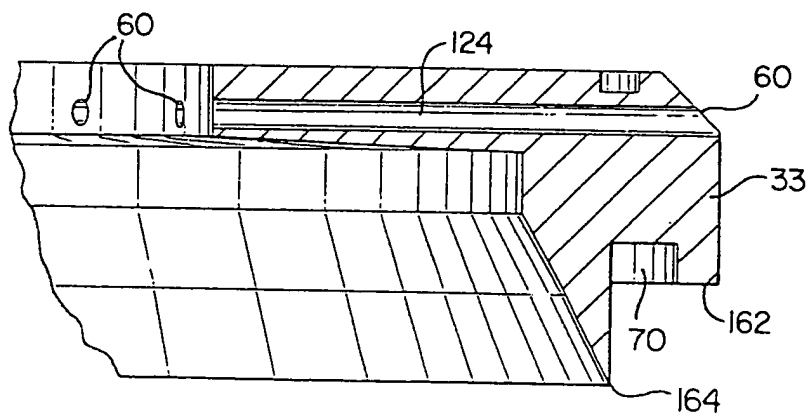


圖 22

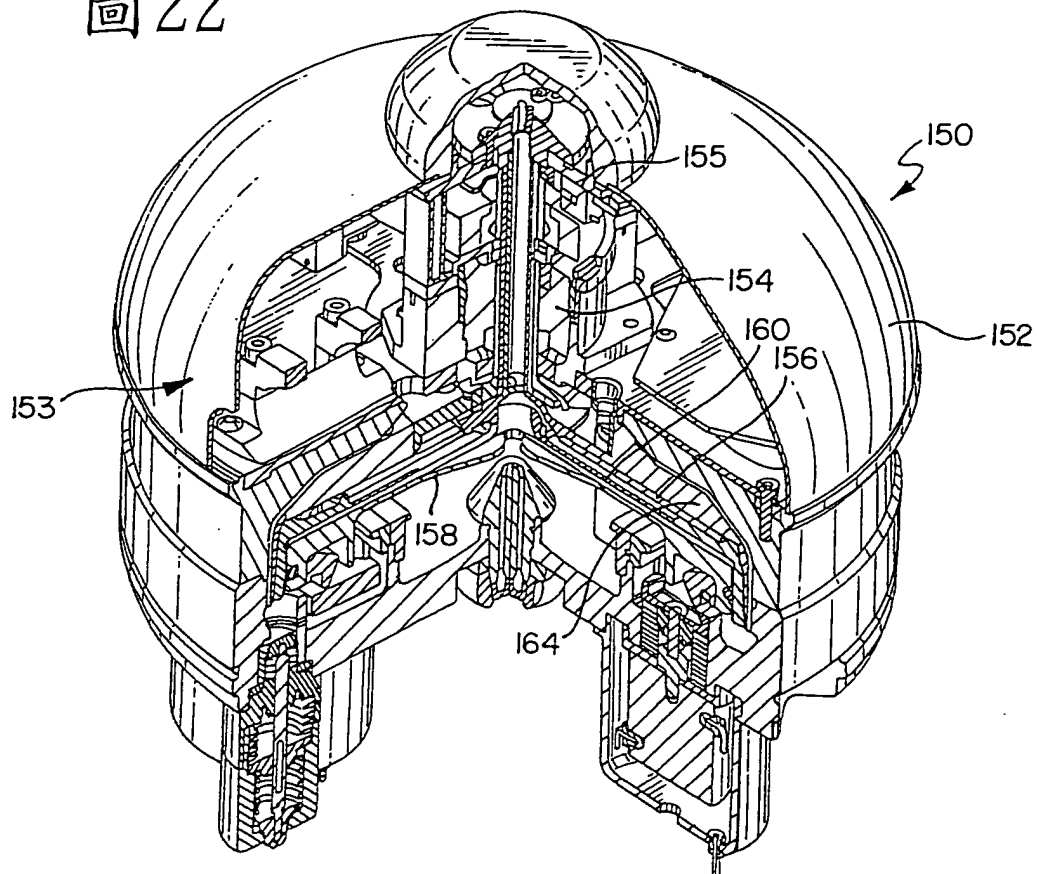


圖 23

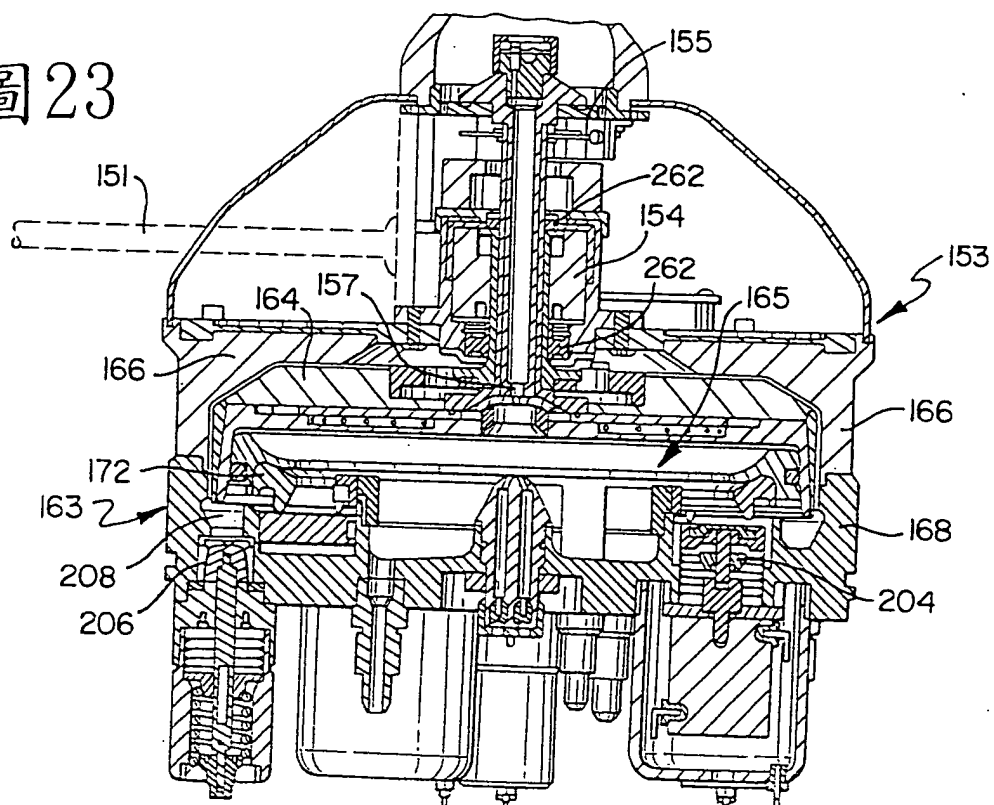


圖 25

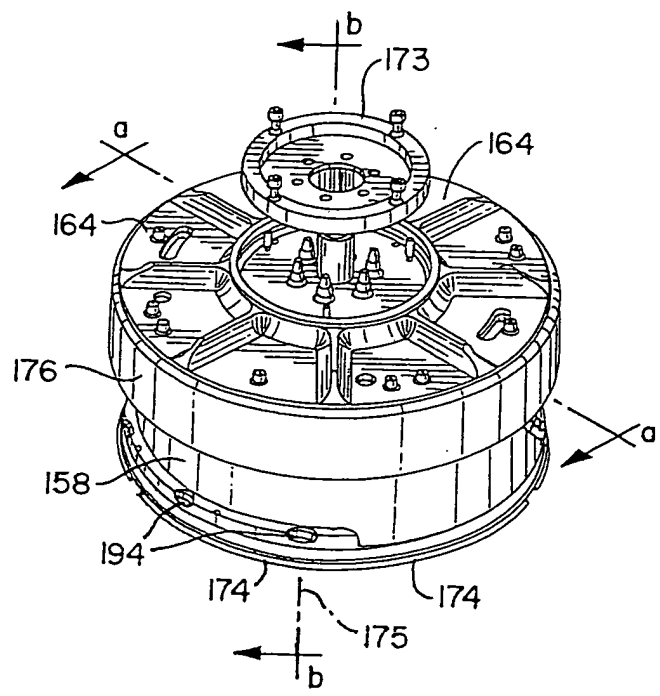


圖 26

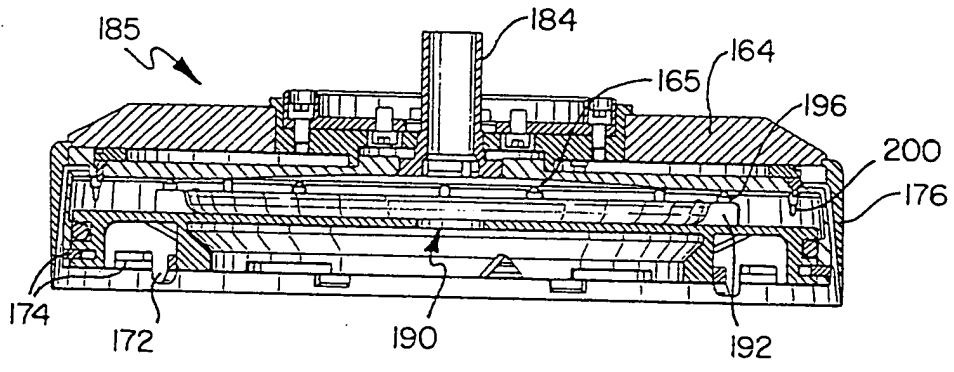


圖 27

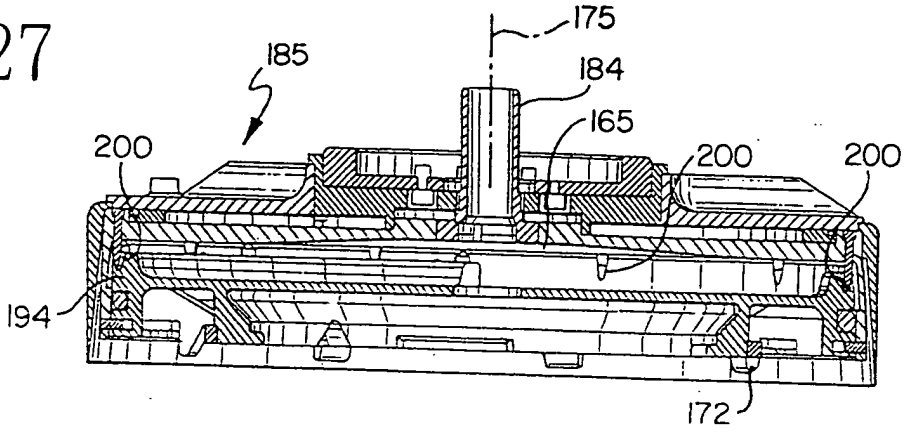


圖 28

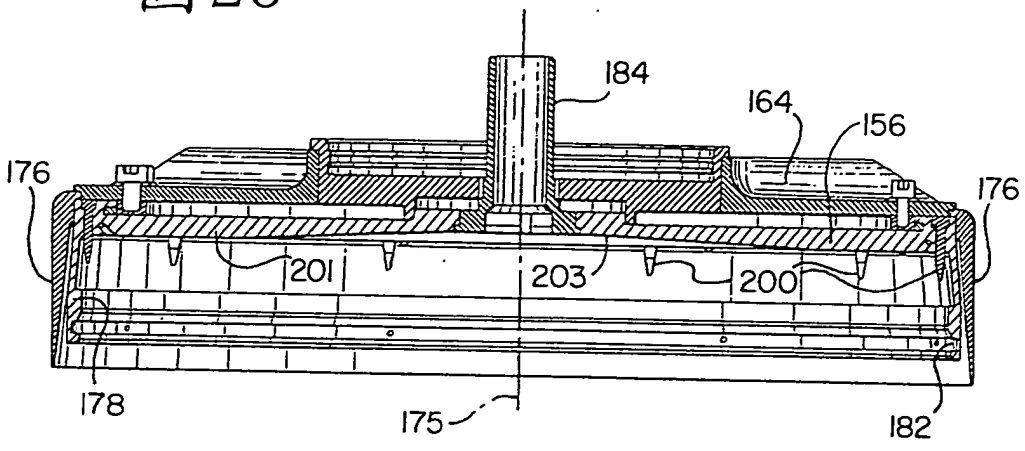


圖 29

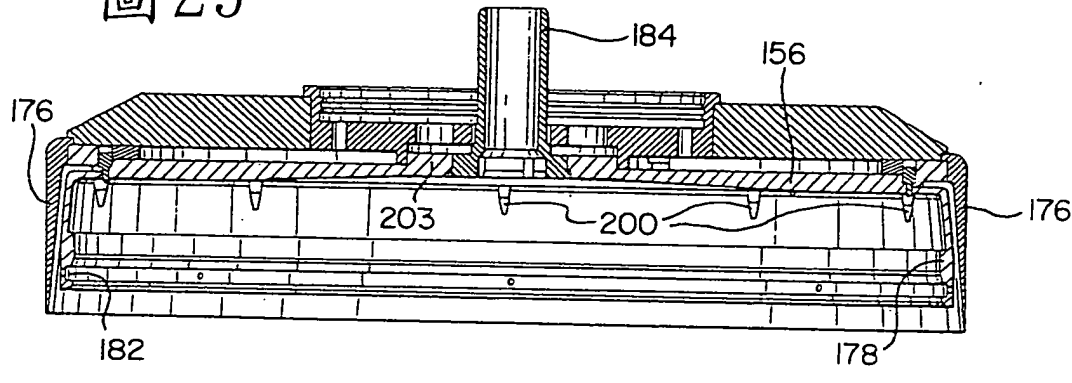


圖 30

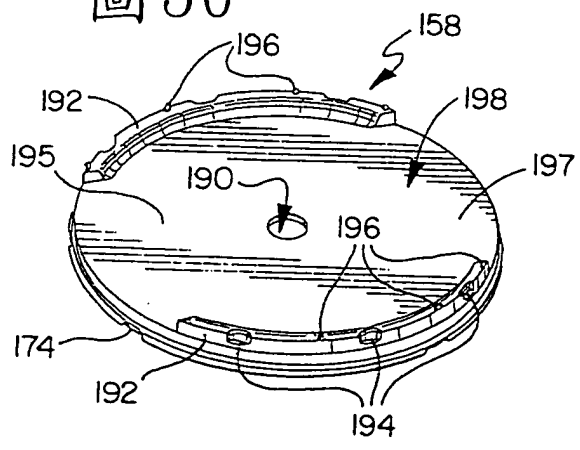


圖 31

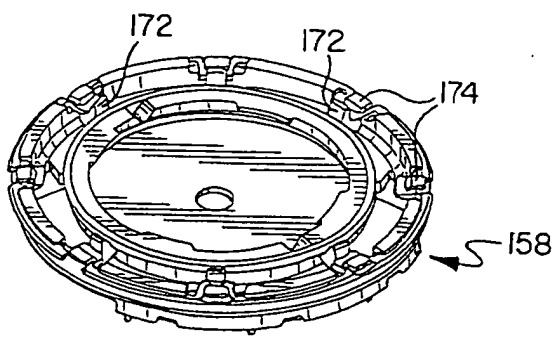
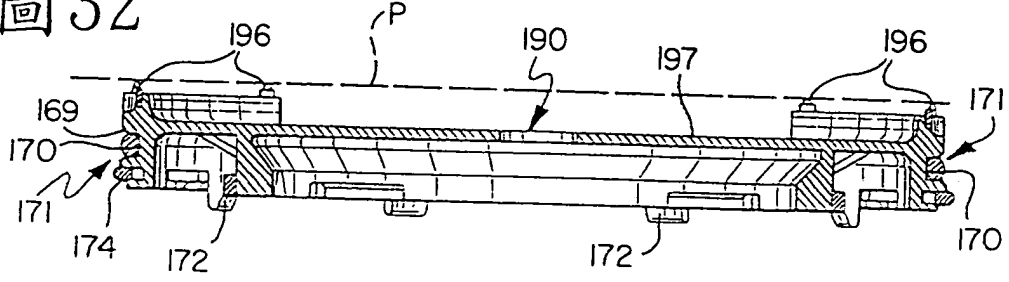


圖 32



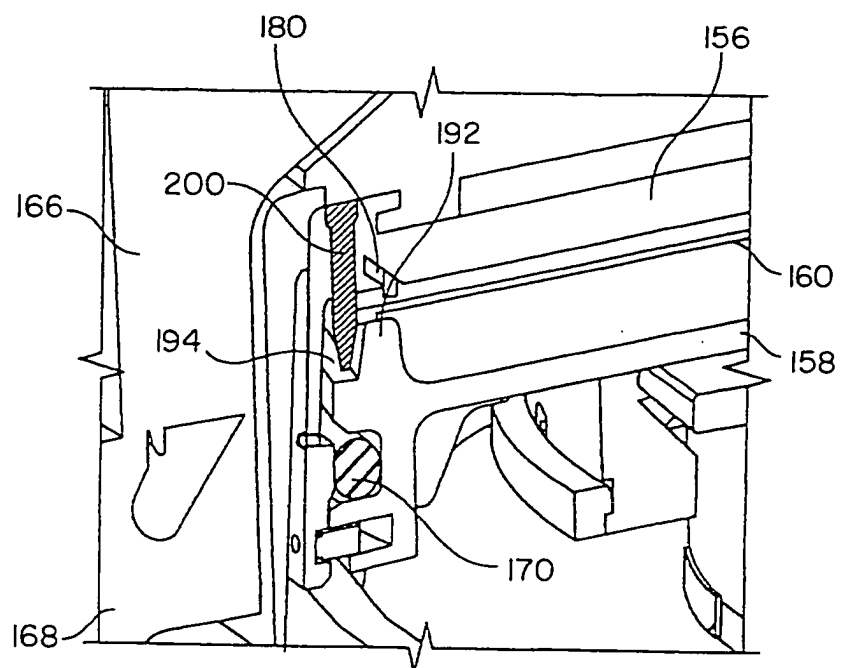


圖 34

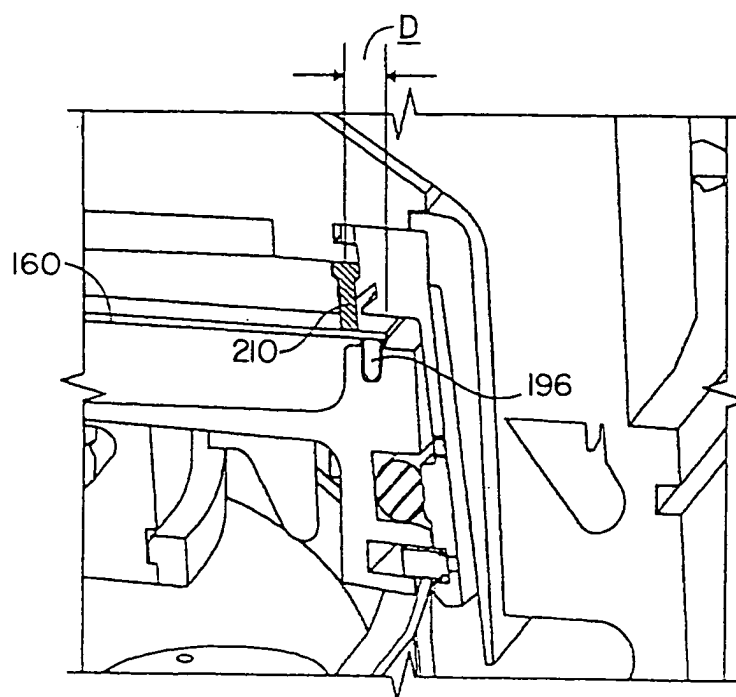


圖 35

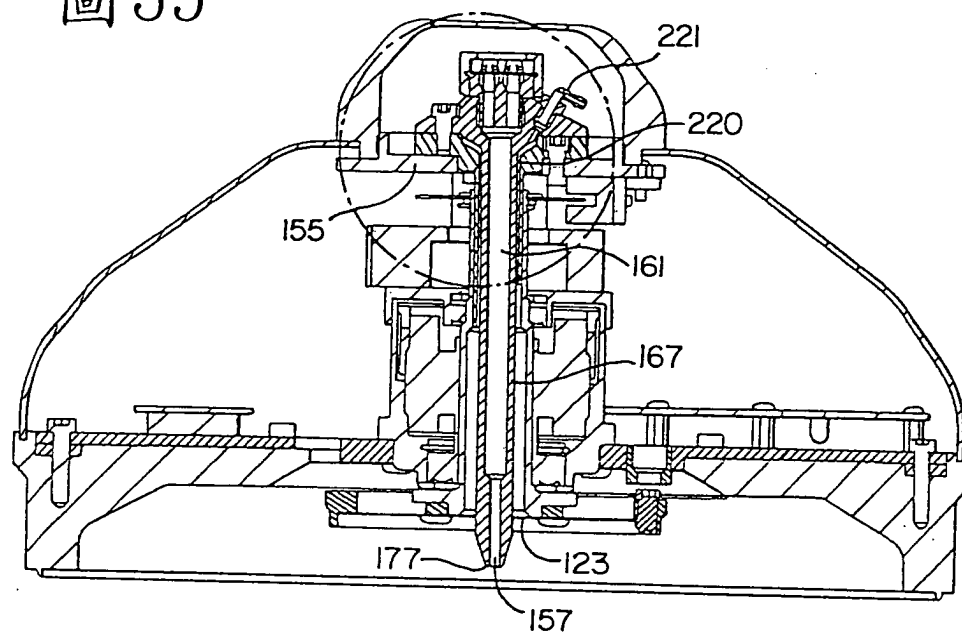
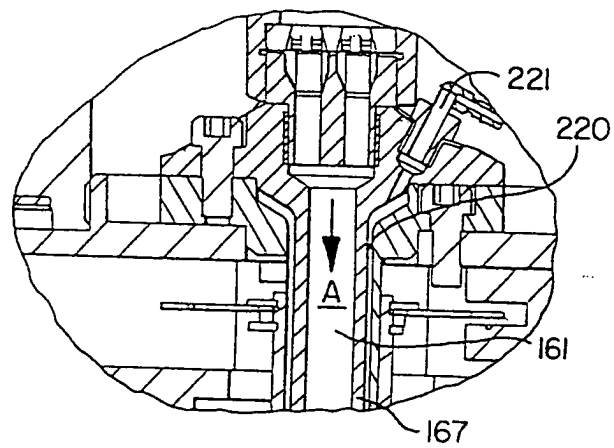


圖 36



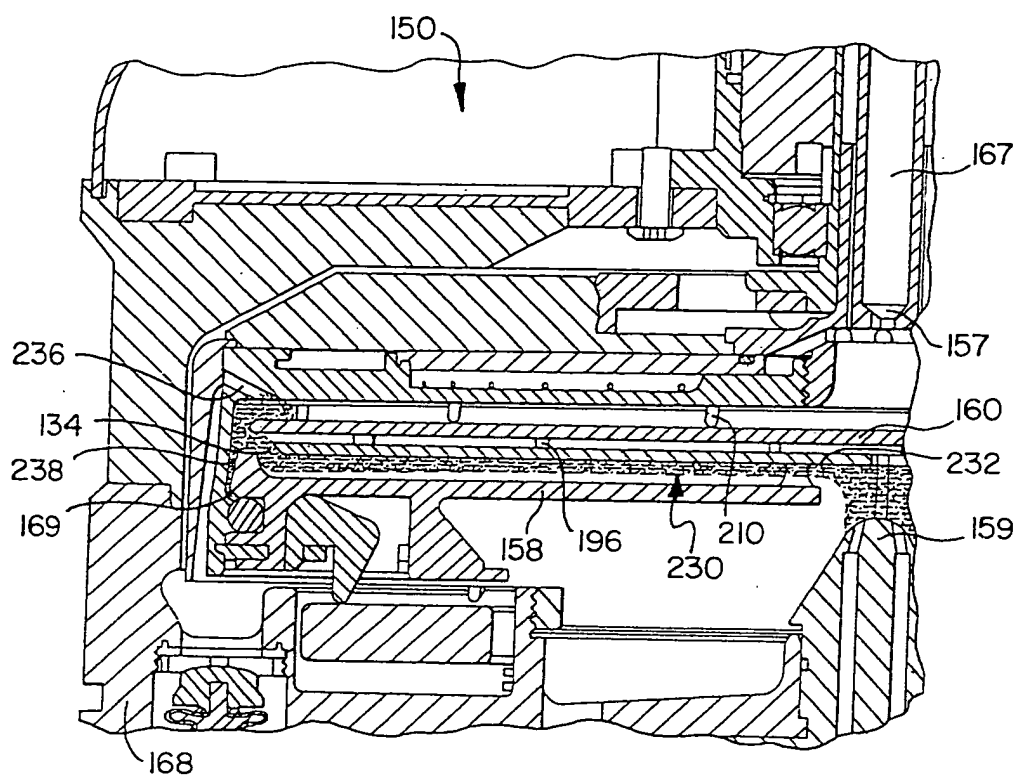
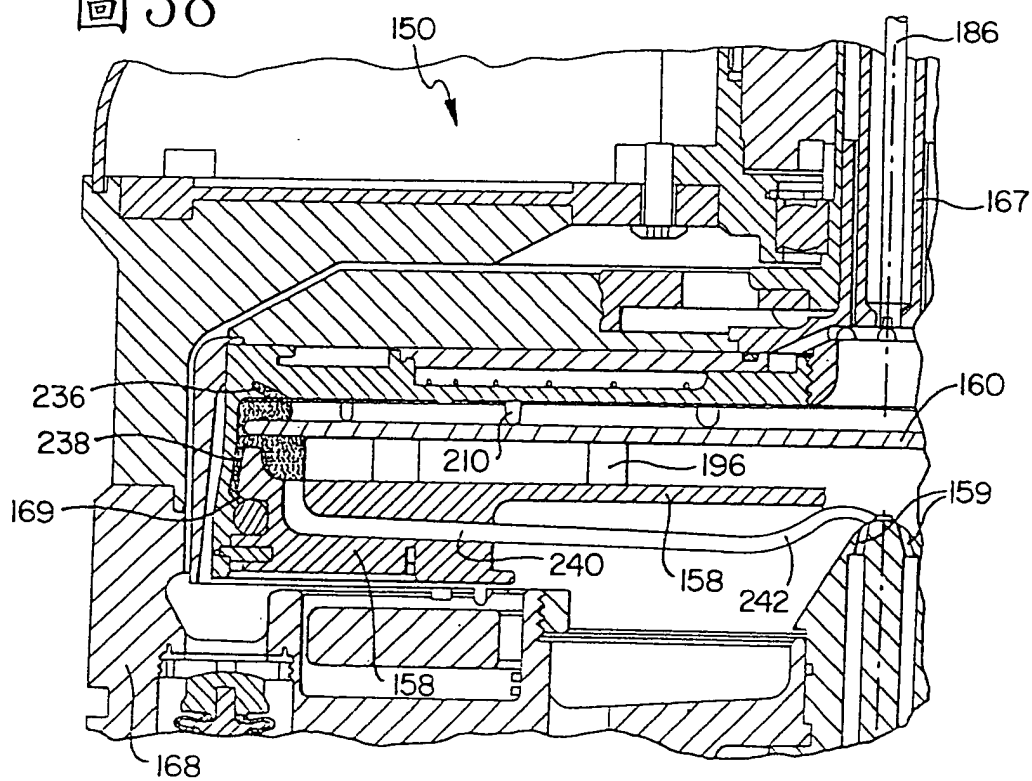


圖 38



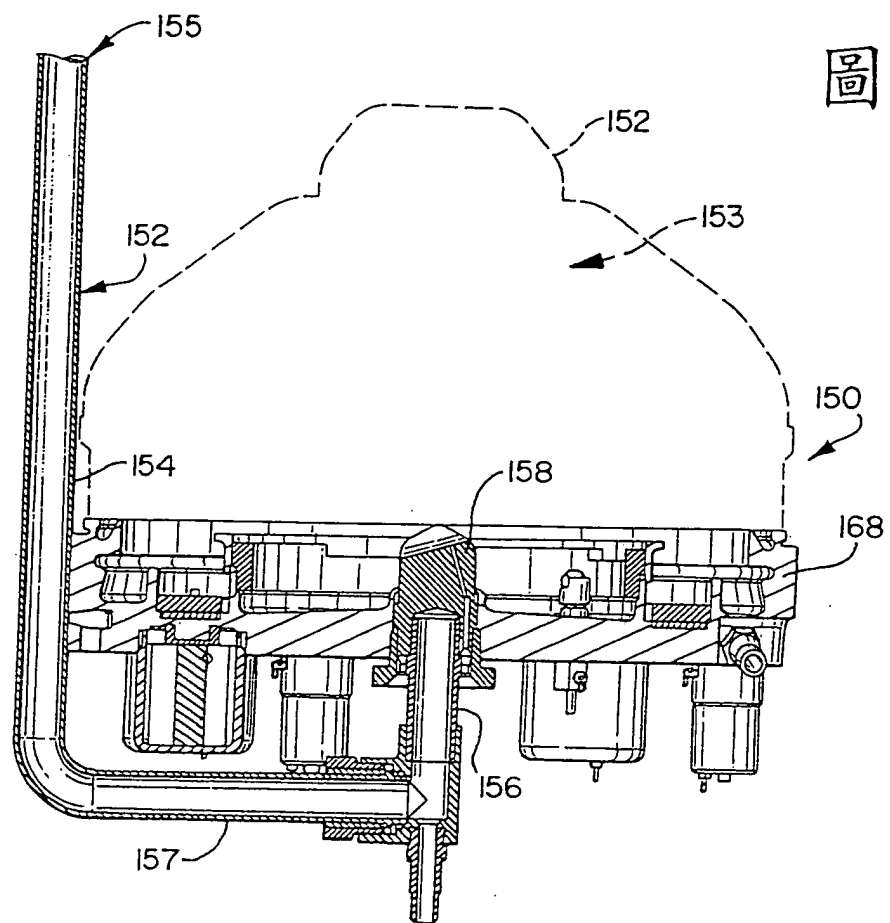


圖 39

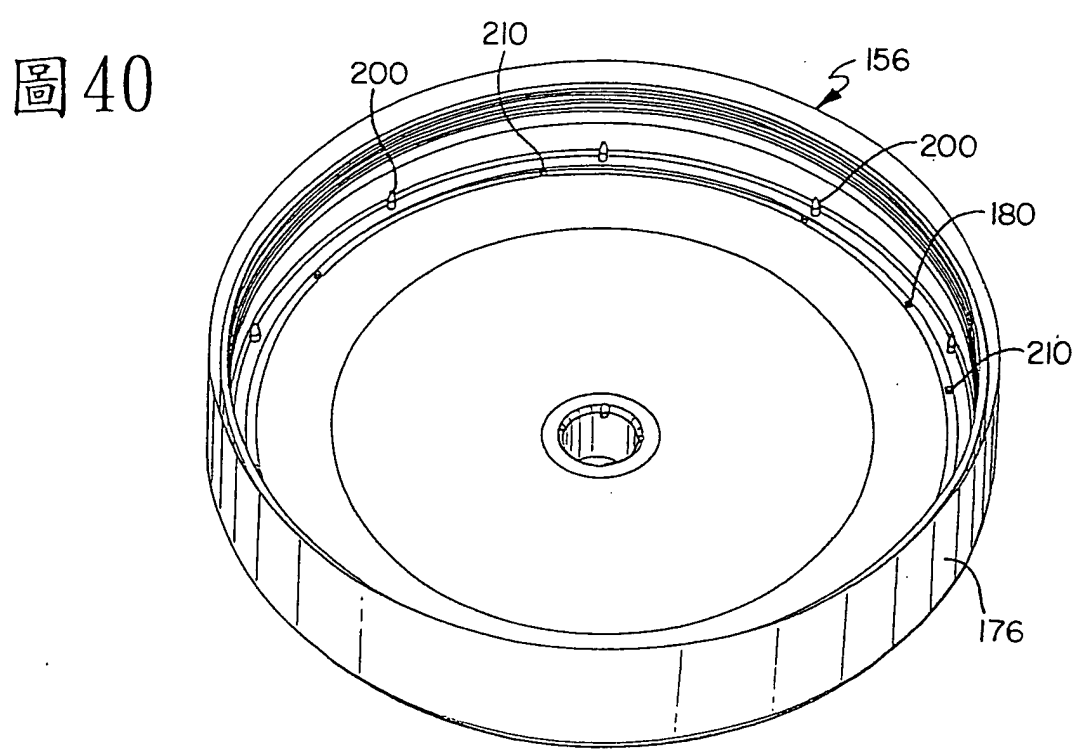
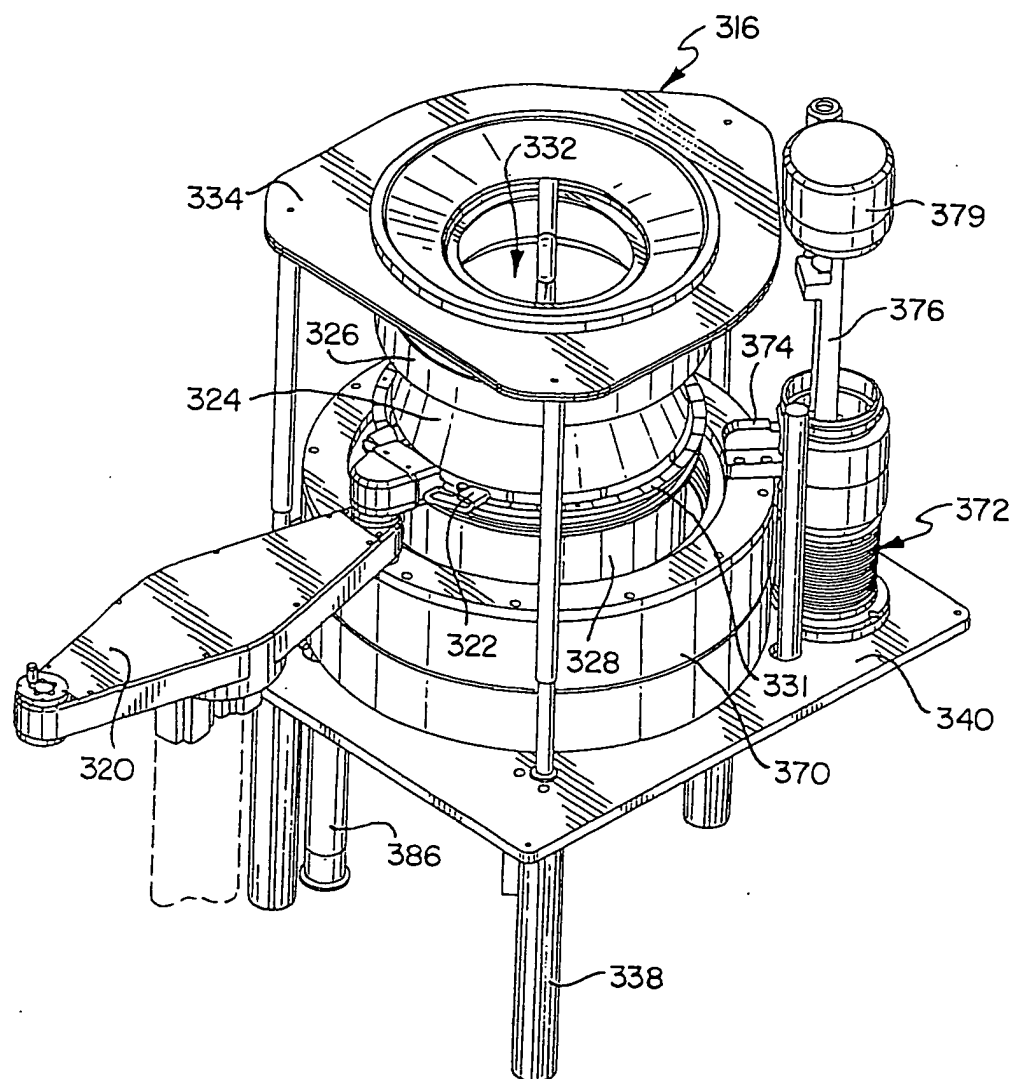
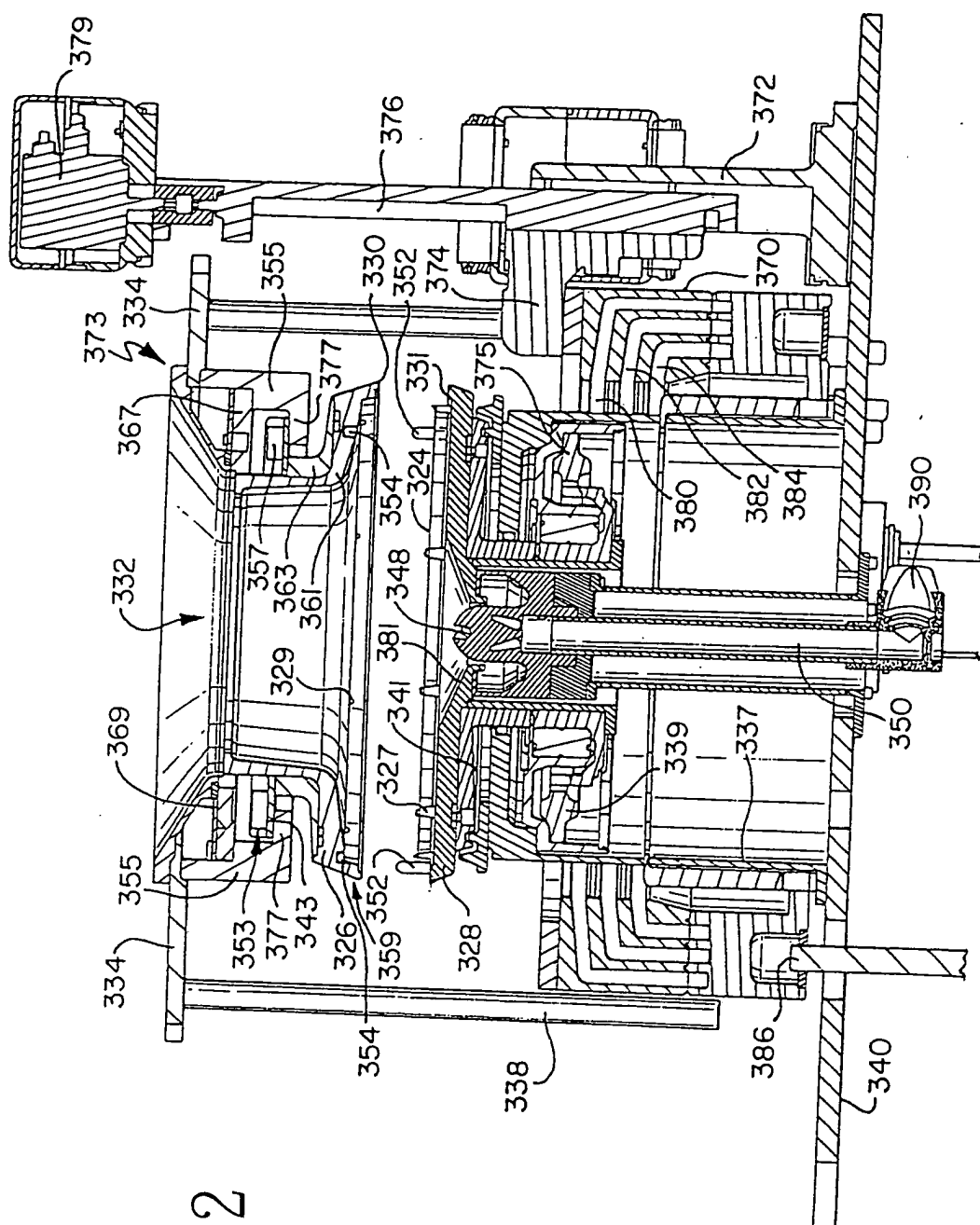


圖 40

圖 41





42

圖 45

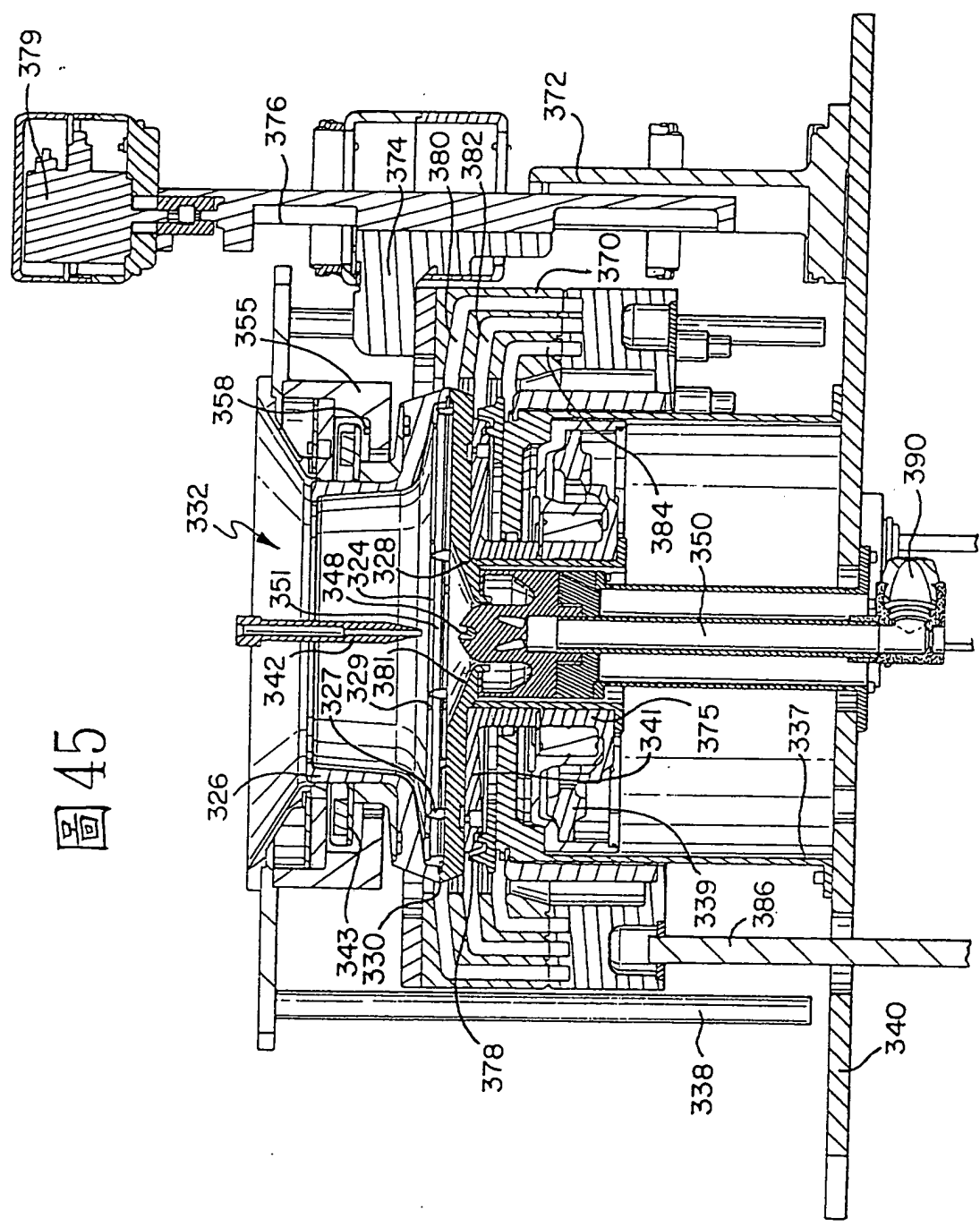


圖 46

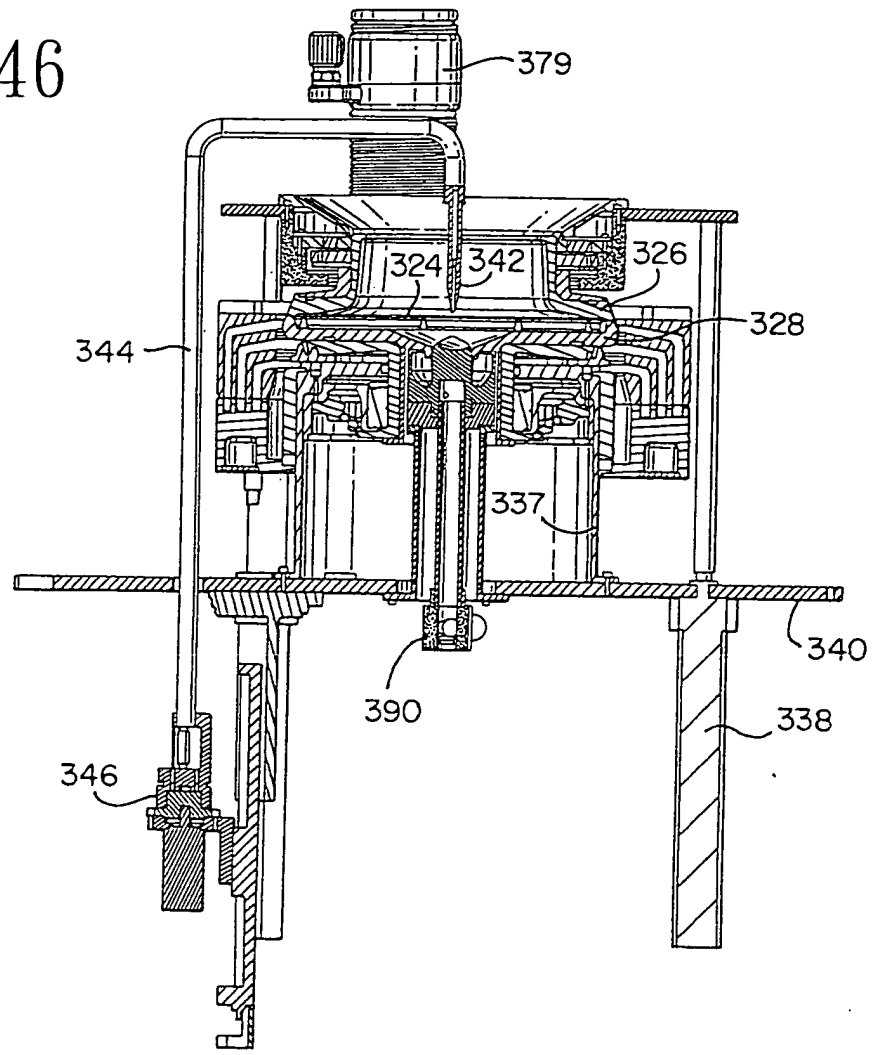


圖 47

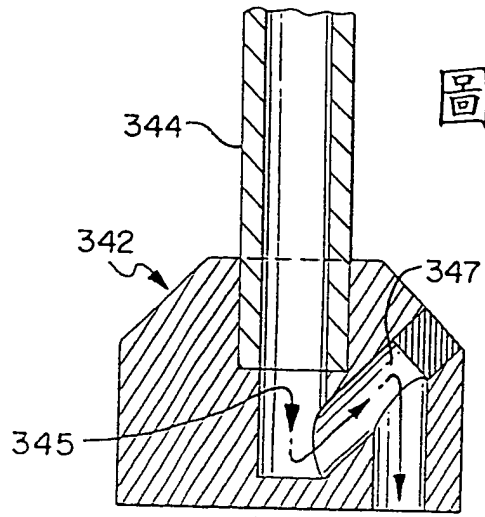
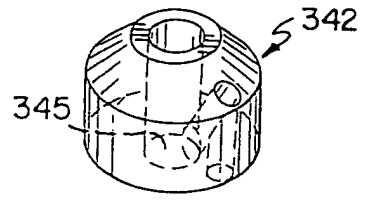


圖 48



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

16	處理器	28	處理頭部組件	
29	處理頭部	30	基座組件	
32	流體塗佈器	33	頭環	34 上轉子
35	噴嘴	36	下轉子	
37	處理室	38	馬達	
40	安裝基座	42	磁鐵	
43	碗形固定座	44	磁鐵	50 栓銷
52	栓銷	54	栓銷	56 O形環
60	通氣孔	62	塗佈器	68 通氣管
70	腔室	71	開口	72 通口
76	通口	80	腔室	
86	致動器	92	入口	
94	入口	96	套筒	
106	開口	114	垂片	120 栓銷
134	氣隙	136	環圈	137 槽道
140	入口	142	槽道	144 安裝構件

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