

公告本

發明專利說明書

※ 申請案號： 91137211※IPC 分類： H11L 21/36※ 申請日期： 91 年 12 月 24 日

壹、發明名稱

(中文) 無電電鍍系統(英文) ELECTROLESS PLATING SYSTEM貳、發明人 (共 7 人)發明人 1姓名：(中文) 約瑟夫 J. 史帝文斯(英文) Joseph J. Stevens住居所地址：(中文) 美國加州聖荷西市恩尼大街 5653 號(英文) 5653 Enning Avenue, San Jose, California 95123, USA國籍：(中文) 美國(英文) USA參、申請人 (共 1 人)申請人 1姓名或名稱：(中文) 美商·應用材料股份有限公司(英文) APPLIED MATERIALS, INC.住居所或營業所地址：(中文) 美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號(英文) 3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054,
USA國籍：(中文) 美國(英文) USA代表人：(中文) 瓊西 J. 史維尼(英文) Joseph J. Sweeney

發明人 2

姓名：(中文) 德米翠露波默斯基

(英文) Dmitry Lubomirsky

住居所地址：(中文) 美國加州卡布提諾市露希爾大街 20200 號第 98 公寓

(英文) 20200 Lucille Avenue #98, Cupertino, California 95120, USA

國籍：(中文) 以色列

(英文) Israel

發明人 3

姓名：(中文) 伊安潘喬

(英文) Ian Pancham

住居所地址：(中文) 美國加州舊金山市佛羅里達街 1016 號

(英文) 1016 Florida Street, San Francisco, California 94110, USA

國籍：(中文) 美國

(英文) USA

發明人 4

姓名：(中文) 多諾 J. 歐嘉度

(英文) Donald J. Olgado

住居所地址：(中文) 美國加州帕洛歐圖市梅菲大街 831 號

(英文) 831 Melville Avenue, Palo Alto, California 94301, USA

國籍：(中文) 美國

(英文) USA

發明人 5

姓名：(中文) 霍華德 E. 葛倫尼斯

(英文) Howard E. Grunes

住居所地址：(中文) 美國加州聖大克勞拉市特瑞佛森大街 237 號

(英文) 237 Trevethan Avenue, Santa Clara, California 95062, USA

國籍：(中文) 美國

(英文) USA

發明人 6

姓名：(中文) 莫若暉(艾德溫)

(英文) Yeuk-Fai Edwin Mok

住居所地址：(中文) 美國加州舊金山市石頂大道 194 號

(英文) 194 Stone Crest Drive, San Francisco, California 94132,
USA

國籍：(中文) 美國

(英文) USA

發明人 7

姓名：(中文) 吉利西迪克希特

(英文) Girish Dixit

住居所地址：(中文) 美國加州聖荷西市保育庭園 3258 號

(英文) 3258 Reserve Court, San Jose, California 95135, USA

國籍：(中文) 印度

(英文) India

柒、聲明事項

☒ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

美國；2001 年 12 月 26 日；10/036,321

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

美國；2001 年 12 月 26 日；10/036,321

捌、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明大致關於無電電鍍系統。

【先前技術】

次四分之一微米之多層金屬化係為下一代超大型積體電路(VLSI)及極大型積體電路(ULSI)之主要技術。於這些積集技術之心臟之多層內連線具有高深寬比特性，其包含接觸、導孔、線路、插塞及其他特性。因此，這些特性之可靠資訊對於 VLSI 及 ULSI 之成功以及增加個別基板上之積體電路密度、品質及可靠度係重要的。因此，已經有相當大量之努力以想要改良具有高深寬比之無孔隙之次四分之一微米特性的形成，即具有高對寬比約 4：1 或更大之特性的形成。

由於鋁的低電阻率、對二氧化矽(SiO_2)基板的優越黏著性、容易作出圖案、及可以以中等價位取得相當高之 1 純度，元素鋁(Al)及鋁合金已經被方便地用於作為導電材料，以在積體電路半導體處理技術中，形成線路、插塞及其他特性。然而，鋁仍具有相對高之電阻率，及較差之電移動特性。因此，當電內連線的寬度愈窄時，即進入次四分之一微米範圍時，鋁的電阻及電移動特性具有對使用鋁內連線特性形成之積體電路的電阻-電容(R-C)時間延遲特性有負面影響。由於鋁的缺點，銅及銅合金近來變成用以填充於積體電路中之次四分之一微米高深寬比內連線特性

的選擇金屬，因為銅及銅合金具有較鋁為低之電阻率，因此，產生了具有較佳時間延遲特性的 RC 電路。

然而，在積體電路製程中，使用銅的問題為銅並不容易以傳統半導體處理技術沉積入高深寬比特性中。例如，物理氣相沉積 (PVD) 技術可以用以沉積銅，然而，已知 PVD 銅沉積會於高深寬比特性中，很難取得適當底部填充。另外，化學氣相沉積 (CVD) 也可以用以沉積銅，然而，除了使用不穩定前驅物外，CVD 也具有低沉積速率，因此，產量低。

因此，有需要一設備，用以可靠地沉積銅進入積體電路的高深寬比特性中。

【發明內容】

本發明之實施例大致提供用以電鍍基板的方法與設備。本發明之例示電路設備包含一中央基板傳送密封件，其具有至少一基板傳送機械手臂定位於其中。提供了一與中央基板傳送密封件相通之基板作動室，該室係可為至少一基板傳送機械手臂所進入。提供有一與中央基板傳送密封件相通的電鍍室，該室係可為至少一基板傳送機械手臂所進入。提供有一與中央基板傳送密封件相通之基板噴洗式旋乾室，該室係至少為一基板傳送機械手臂所進入，及提供有一與中央基板傳送密封件相通之回火室，該室係為至少一基板傳送機械手臂所進入。同時也提供至少一與基板傳送室相通之基板箱裝載器，其係可為至少一基板傳送

機械手臂所進入。

本發明之實施例更提供一半導體電鍍系統，其包含一中央傳送密封件、一第一基板傳送機械手臂，定位於該基板傳送密封件的第一區域中，及一第二基板傳送機械手臂，定位於基板傳送密封件的第二區域中。提供有一與基板傳送密封件第一區域相通之第一基板箱裝載器，也提供有一與基板傳送密封件第二區域相通之第二基板箱裝載器。提供有一與基板傳送密封件第一區域相通之作動密封件，及一與基板傳送密封件第一區域相通之基板電鍍密封件。提供有一與基板傳送密封件第二區域相通之基板噴洗式旋乾密封件及一與基板傳送密封件之第二區域相通之基板回火密封件。並提供有一基板遞換，其係定位在基板傳送密封件中並與第一區域及第二區域相通。

本發明之實施例更提供一種方法，用以電鍍一金屬在一基板上，其中該方法包含步驟：以定位在一基板傳送密封件中之第一基板傳送機械手臂，自第一箱裝載位置取回一基板並以第一基板傳送機械手臂，將該基板傳送至與該基板傳送密封件相通的活化室，作活化處理。該方法更包含以該第一基板傳送機械手臂，自活化室移開該基板，並將該基板傳送至與基板傳送密封件相通的電鍍密封件，作電鍍處理，然後，以該第一基板傳送機械手臂，自該電鍍密封件移開該基板並將該基板定位於在基板傳送密封件中之遞換位置中。該方法更包含以定位在該基板傳送密封件中之第二基板傳送機械手臂，將基板自遞換位置取回並將

該基板傳送至一與基板傳送密封件相通的噴洗式旋乾密封件中，作噴洗式旋乾處理，並以該第二機械手臂由該噴洗式旋乾處密封件中移開該基板，並將該基板傳送至一與該基板傳送密封件相通的回火室，作回火處理。一旦回火處理完成，則該方法包含以該第二基板傳送機械手臂，將該基板傳送至與基板傳送密封件相通的第二箱裝載器。

上述本發明的特定、優點及目的可加以詳細了解並藉由參考於附圖中之實施例而加以詳細了解。然而，應注意的是，附圖只示出本發明的典型實施例，因此，並不作用以限制本發明的範圍，因為本發明可以適用至其他等效實施例中。

【實施方式】

本發明大致提供一無電電鍍系統，其被架構以將銅電鍍至具有高深寬比特性形成於其上之半導體基板上。第 1 圖例示本發明之例示電鍍系統 100，其中電鍍系統 100 包含一中央基板傳送室 101，其具有至少一基板傳送機械手臂 102 定位於其中。一基板遞換位置或基板定向器 103 可以定位在兩機械手臂 102 之中間。每一機械手臂 102 可以架構以接取至少一基板箱裝載器、至少兩基板處理室、及該基板遞換位置。例如，一第一基板傳送機械手臂 102 可以定位在密封件/室 101 的第一區中，即密封件 101 的右側，而一第二基板傳送機械手臂 102 可以定位在密封件 101 的第二區域中，即在密封件 101 的左側，如同第 1 圖所示。

基板傳送室 101 可以與一真空系統(未示出)相通，因此，可以維持於一降低壓力，以降低基板污染。或者，室 101 可以包含一密封件，其可以維持於大氣壓力下。然而，若密封件架構被利用，則一空氣過濾系統可以加入，以降低於基板密封區域中之污染成份。室 101 也可以包含多數開口 110，即狹縫閥，定位在其圓周，用以使來自室 101 的基板經由機械手臂 102 相通至各處理室或儲存元件，諸處理室或儲存元件係經由開口/閥 110 附接至室 101 者。

一或多數基板箱裝載器 104、105 可以與基板傳送室 101 相通。箱裝載器 104、105 可以大致被架構以在其中存放基板，以允許機械手臂 102 藉由在其中收納基板卡匣，而取得基板。因此，例如箱裝載器箱裝載器 104 可以被填充以被指定以用於處理的新基板，而箱裝載器 105 可以為空的箱裝載器，被架構以在其中收納已處理的基板。處理室 106 可以被架構為無電活化室。於此架構中，室 106 可以收納一來自箱裝載器 104 由機械手臂 102 所自其中拉出之新基板，以在無電電鍍前，作活化處理。處理室 107 可以被架構為無電沉積室，因此，室 107 可以經由機械手臂 102 接收一來自活化室 106 的基板。處理室 108 可以被架構為噴洗式旋乾(SRD)室，因此，SRD 室 108 可以經收一經機械手臂 102 的來自電鍍室 107 的基板，用以在電鍍處理後，清洗及乾燥基板。處理室 109 可以架構為一基板回火室，因此，回火室 109 可以由 SRD 室 108 接收一基板，用以在噴洗式旋乾處理後作回火。

系統 100 大致被架構以在單體設備/系統中，處理基板，即予以被電鍍的基板被放入系統 100 中，及被電鍍的基板被輸出，而不必將基板傳送至另一處理室/系統中。因此，系統 100 提供一整合處理系統，其能活化用以電鍍的基板、在電鍍前清洗一基板、電鍍一基板、噴洗式旋乾一基板、及回火一基板，這些均在一單一處理系統內完成。單體/整合處理系統 100 相較於傳統電鍍系統，允許較低之污染、較低缺陷率並增加產量。再者，由於整合/單體架構的結果，系統 100 使用一遠較傳統電鍍系統為小的足跡。這是重大的優點，因為較少之足跡，造成所需支援系統 100 的清淨室空間之減少，也降低了操作成本。

第 2 圖例示一本發明之清潔進出活化室/密封件 106。活化室/密封件 106 包含一處理隔間 202，具有一頂部 204、側壁 206、及一錐狀或傾斜底部 207。一基板支撐件 212 係安排於室 106 的大致中心位置。該基板支撐件 212 包含一基板收納面 214，其被架構以收納及穩固一基板 210 於其上，呈一”朝上”位置，即該基板的生產表面係背向基板支撐件。收納面 214 可以也包含一環形排出通道(未示出)形成接近於基板收納面 214 的圓周。排出通道可以作用以將自基板邊緣流出的流體排自基板支撐件 212 外，並最小化其間之化學反應及可能之室污染。基板支撐件 212 可以包含一真空埠 224，定位在收納面 214 上並與一真空源(未示出)相通。因此，真空埠 224 可以被用以供給負壓至基板 210 的背面，以將基板 210 真空吸引至基板支撐件 212。

真空凹槽或孔徑 226 可以形成在收納面 214 內並可以與真空埠 224 相通，以作為分配真空吸引力的目的。

基板支撐件 212 可以由陶瓷材料，例如鋁土 Al_2O_3 、塗鐵弗龍金屬（例如鋁或不鏽鋼）、碳化矽（ SiC ）、或其他半導體處理技術中所知之適當材料所作成。於此所用之例如鐵弗龍係為例如 Tefzel(ETFE)，Halar(ECTFE)、PFA、PTFE、FEP、PVDF 等之氟化聚合物之一般名稱。室 106 可以包含一開口，其係例如形成穿過側壁 106 的狹縫閥 208，其提供給基板傳送機械手臂 102 的入口，以將基板取出或送入室 106 中。於另一架構中，基板支撐件 212 可以將基板 210 升高穿過處理隔間 202 的頂 204，以提供經由一安排在基板支撐件 212 下的抬舉致動組件 216 的進出該室 106。抬舉致動組件 216 可以包含抬舉銷 218，其係被架構以經由垂直致動，而選擇地升高或降低基板 210，經由形成在基板支撐件 212 中之孔徑 220。因此，抬舉銷 218 可以作用以升高或降低基板 210 離開基板收納面 214，用以藉由一基板傳送機械手臂 102 而自室 106 移開，該機械手臂係被架構由室頂部 204 進出室 106。

一馬達 222 可以被連接至基板支撐件 212，以對之施加旋轉動作，其作用以旋轉安排在基板支撐件 212 上之基板 210。於一實施例中，抬舉銷 218 可以安排於在基板支撐 212 下的一位置，以允許基板支撐件 212 無關於抬舉銷 218 作旋轉。於另一實施例中，抬舉銷 218 可以與基板支撐件 212 作一起旋轉。基板支撐件 212 可以經由形成在其

中之電阻性加熱元件(未示出)加熱，其可以作用以選擇地加熱基板 210，至一想要處理或活化溫度。基板支撐件 212 的基板收納面 214 可以作成大小以實質收納基板 210 的背面，以提供基板 210 的均勻加熱，這被認知為降低第一晶圓作用，及活化室 106 的啟始時間，因而，增加活化處理的效率及產量。

例如，噴嘴 223 之流體分配件或裝置可以安排在室 106 中，並被架構以輸送例如一化學處理溶液、一活化溶液、去離子水、一酸液、或其他可以用於無電電鍍活化處理中之化學溶液之流體至基板 210 的表面。噴嘴 223 係大致安排於一可樞轉安裝之配送臂 222 上，該臂係可旋轉移動於支撐件 221。因此，噴嘴 223 係適用以樞轉於支撐件 221 軸上，而允許噴嘴 223 被徑向定向於基板 210 上，樞轉於相當於配送臂 222 之半徑的弧形上。因此，噴嘴噴嘴 223 可以由基板 210 中心上的一位置樞轉經在基板 210 表面上的弧形至基板 210 的圓周。再者，雖然在第 2 圖中配送臂 222 係被安裝在室 106 內，本發明的實施例想出該臂及噴嘴組件可以安裝在室/密封件 106 外，並經由一開放頂型架構等效地將活化溶液配送至基板 210。另外，一噴嘴 223 可以架構以由基板中心向外方向配送活化流體，當噴嘴 223 係被定位在基板的中心上。噴嘴 223 的架構允許活化室 106 流出為最小，隨後最小化於室 106 中之 COO 事件。

可以包含活化溶液及清洗溶液的至少一流體源 228 可以經由一導管連接至噴嘴 223，該導管流經支撐件 221 的

內部份、臂構件 222 及噴嘴 223。流體控制閥 229 可以連接於流體源 228 及支撐件 221 的內部份之間，以選擇地變化於活化處理中之流體混合、濃度或其他流體特性。流體源 228 可以被一自動系統，例如微處理機為主之控制系統(未示出)所控制，以正確地管理至噴嘴 223 的活化溶液混合及流量。由於多數流體源 228 的結果，基板 210 可以被清洗並具有一活化溶液施加至其中。

基板支撐件 212 的旋轉可以經由電力的選擇施加至馬達 216 而加以調整或控制。馬達 216 的調整或控制可以經由一微處理機為主控制系統(未示出)加以完成，該系統被架構以依據一處理程式、一預定旋轉順序、使用者規格、或其他可用以控制半導體處理室/密封件中之基板的旋轉之參數，而選擇地施加電力至馬達 216。因此，於清洗溶液或活化溶液被配送至基板表面上的時間，基板支撐件 212 可以以相當緩慢速度旋轉，例如於 5RPM 至約 500RPM 之間。低旋轉速度操作以促成有效清洗及以類似旋塗製程般地，使活化溶液的更均勻擴散於整個基板表面上。在清洗或活化溶液配送製程後，基板支撐件 212 可以以較高旋轉速度旋轉，以類似於旋乾製程的方式，自基板表面去除過量活化或清洗溶液。若有必要，這些較高旋轉速度可以高至 10,000RPM。另外，若想要的話，基板支撐件 212 可以適用以逆旋轉或以正逆方向交互旋轉，以進一步將活化流體更均勻分散於整個基板 210 的表面上。室 106 更包含一排出口 227，定位在室 106 的下或底部。排出口

227 操作以收集自底 207 的錐部/斜面部流出的流體(活化溶液或清洗溶液)。雖然傳統活化處理設計只使用活化溶液一次，即所用活化流體沒有回收或再循環，但排出口 270 可以與活化流體回收或再循環設備相通，該回收或再循環設備被架構以回收用於室 106 中，作進一步活化處理的活化流體。

第 3A 圖例示本發明之示範面朝上型電鍍室/密封件 107 的實施例。例示電鍍室 300 結構上係類似於第 2 圖所示之活化室 106，即電鍍室 300 包含一底部份、側壁、一頂部份、一狹縫閥、及一中心定位基板支撐件 301 定位於其中。基板支撐件 301 包含一上基板接收面 303，被架構以支撐基板 302 於其上，用以處理。基板接收面 303 包含一真空孔徑 304，其係對中於基板接收面 303 上。真空孔徑 304 可以與一真空源(未示出)相通並包含一箍環密封 305 定位在真空孔徑 304 的圓周，如同第 3B 圖所示。箍環密封 305 大致被架構以可密封地嚙合基板 302 的底或背側，以真空吸引基板 302 至基板接收面 303，作處理用。基板支撐件 301 可以包含一真空密封 306，其係由箍環密封 305 徑向定位向外。真空密封 306 配合箍環密封 305，以在箍環密封 305 及真空密封 306 間之區域中的基板 302 的後，形成一負壓區域。負壓區域操作以真空吸引基板 302 至基板接收面 303。

基板接收面 303 另外包含一油封 307，其係定位在接近基板支撐件 301 的基板接收面 303 的圓周之真空密封

306 的徑向向外。油封 307 大致操作以將配送至基板 302 的流體由基板支撐件 301 流出，使得於配送流體與基板支撐件間之化學反應可以最小，因而，降低室/密封件污染事件。基板支撐件 301 可以另外包含一加熱器 316，安排在基板支撐件 301 的內部份中或在該基板接收面上。例如加熱器 316 可以為一電阻性加熱元件，形成在基板支撐件 301 的內部份，其可以經由由基板支撐件 301 的底部份延伸的電氣接觸 308，提供電力。或者，基板支撐件 301 可以具有流體通道(未示出)形成在其中，使得一受熱流體可以流經該流體通道，以提供熱給基板支撐件 301。另外，若想要一特定電鍍操作，該流體通道可以藉由通入冷卻流體，而用以冷卻基板支撐件 301。基板支撐件 301 的下部份包含一抬舉組件 310，其被架構以作動抬舉銷 309，用以抬舉基板 302 於基板接收面 303 之上的目的。另外，一馬達 311 係與基板支撐件 301 相通，以用以施加旋轉動作至其上的目的。

電鍍室 300 另包含一流體配送裝置 312，定位於接近基板支撐件 301 的圓周。配送裝置 312 大致包含一基部件 313，其連接至一延伸在基板 302 表面上的臂部份 314。臂部份 314 的終端包含一流體配送噴嘴 315，其被架構以配送電鍍流體至基板 302 的表面上。流體配送噴嘴 316 係與該臂 314 及基部件 313 的中空內部份相通。該壁及基部件之中空內部份係與一電鍍流體供給系統 317 相通。類似於第 2 圖之活化室 106 的流體供給系統的流體供給系統

317 大致包含多數流體源 319 及流體控制閥 318。因此，流體供給系統 317 可以經由臂 314 及基部件 313 之中空內部份，而提供一電鍍溶液至配送噴嘴 315，其中電鍍溶液可以為幾流體源 319 的含量的組合。

第 4A 圖例示本發明之無電電鍍室的另一實施例的剖面圖。以類似於第 2 及 3 圖所示之室的方式，電鍍室 400 再次包含一室/密封件，具有側壁，底部份及一頂部份。室 400 同時包含一可旋轉安裝基板支撐件 401 及一流體配送臂組件 402。因此，室 400 再次以面朝上架構支撐住一基板，用以電鍍。然而，室 400 另外包含一電鍍蒸發屏蔽 403，定位在基板支撐件 401 之上。電鍍蒸發屏蔽可以安裝在室 400(未示出)的脣部或至一致動組件(未示出)，其係被架構以作動來將蒸發屏蔽移動於一處理位置及一基板裝載位置之間。可以旋轉安裝的電鍍蒸發屏蔽 403 大致包含一中空上部份 409，其係附著至一碟形下部份 410。中空上部份 409 係被架構以將一流體配送臂組件 402 接收之電鍍流體傳送至定位在基板支撐件 401 上的基板的表面上，因此，該中空上部份可以操作為一電鍍流體配送通道，用以由一流體源傳送一電鍍流體至基板表面。碟形下部份 410 大致包含一孔，沿著碟形下部份 410 的軸形成，其中該孔係與中空上部份 409 作流體相通。碟形下部份 410 之下表面被架構為實質平坦並定位與定位在基板支撐件 401 上之基板的上表面平行之方位。因此，由流體配送臂組件 402 所配送的流體係為中空內部份 409 所接收，並被傳送

經其間至由被處理之基板上表面及碟形下構件 410 下表面所界定的體積 408 中，如同在第 4C 圖所示。當流體填入體積 408 時，一凹面 407 形成於接近被處理之基板的圓周及碟形下部份 410。因此，蒸發屏蔽 403 可以相對於基板支撐件 401 作旋轉，使得包含於區域 408 中之電鍍流體經由一擾流作用加以循環。然而，雖然於區域 408 中之電鍍流體有循環，但凹面 407 維持流體於區域 408 中，使得於電鍍處理時，並不需要額外之流體被加入至區域 408 中。另外，蒸發屏蔽 403 可以被架構以相對於基板支撐件 401 作對抗旋轉或攪動，這可以操作以進一步加強含於區域 408 中之電鍍流體的擾流作用。

應注意，電鍍蒸發屏蔽 403 可以被架構以移動於一處理位置及一裝載位置之間，該處理位置係碟形件 410 的下表面接近基板支撐件 401 的位置，該裝載位置係基板傳送機械手臂可以進入室 400，用以將基板送入取出室 400 的位置。於處理位置中，電鍍蒸發屏蔽可以被定位，以使得由被處理的基板的上表面至碟形件 410 的下表面間之距離係於約 .5mm 至約 5mm 之間。然而，可以想出於基板及蒸發屏蔽 403 間之間距可以增加至例如約 10mm。無論如何，於蒸發屏蔽 403 及基板支撐件 401 間之間距係被架構以使得當一電鍍流體被引入區域 408 及相關構件被轉動時，凹面 407 可以被維持。另外，基板支撐件 401 可以包含一環形氣體通道 405，定位在接近基板支撐件 401 的圓周，如第 4B 圖所示。氣體通道 405 可以與一氣體源(未示出)相

通，因此，可以用以於接近被處理的基板的邊緣的背面上，產生一氣體屏蔽或密封。因此，被配送於被處理的基板的前側上之電鍍流體可以藉由來自氣體通道 405 的向外氣體流，而被防止行進至基板的背面並在其上造成電鍍。再者，基板支撐件 401 可以包含一環形流體排出通道 406 形成在基板支撐件 401 的上表面中，並在氣體通道 405 的徑向外側接近基板支撐件 401 的圓周處。流體排出通道 406 可以在被處理的基板邊緣下，因此，通道 406 可以接收來自基板邊緣的流體流出。流體排出通道 406 可以使被接收於其中之流體經由基板支撐件 401 與予以被排出之基板支撐件 401 的下部份相通。

於如第 4A 圖所示之電鍍室 400 的另一實施例中，蒸發屏蔽 403 可以被修改以包含一外流體密封 411，如第 4D 圖所示。外流體密封 411 可以操作以維持被配送之流體於蒸發屏蔽 403 與基板間之區域中。密封 411 可以附接至蒸發屏蔽 403，使得外流體密封 411 同時也可以移動於一處理位置與一基板裝載位置之間。當基板支撐件 401 相對於蒸發屏蔽 403 的旋轉速率很高以克服將電鍍流體保持於區域 408 中之凹面力量時，外密封 411 係相當有用的。於此架構中，密封 411 可以被架構以靠著在排除區域中之予以處理的基板的邊緣，使得在區域 408 中之流體不能進入基板邊緣附近之流體排出。或者，密封 411 可以定位於接近基板邊緣附近並且不實際與基板表面啣合。另外，一外密封 411 可以用以防止進入之電鍍流體跑到基板支撐件 401

的邊緣，即外密封 411 可以用以將溢流流體引入安排在外密封 411 徑向內部的環形流體排出通道 406 中。

第 5A 圖例示電鍍室 107 的另一實施例。此另一電鍍室 500 大致包含一頭組件 501，被架構以由其上支撐一基板，同時，將基板懸置於電鍍室 502 中作處理。因此，於此架構中，基板大致被支撐於面朝下架構，即生產表面背向支撐件，呈一朝下方向，使得電鍍溶液可以由基板下被配送至電鍍室 502 中之基板。基板可以經由頭組件 501 的垂直移動，而被放置於電鍍室 502 中並由電鍍室 502 中移開。頭組件 501 的下部份大致包含一可旋轉安裝之基板支撐件 503，其係被架構以支撐一基板於其下表面 504。下表面 504 可以包含一真空吸引組件、一機械吸引組件、或其他裝置/組件，其被架構以將基板固定於其上。電鍍室 502 包含一實質平坦碗部 507，其係對中於電鍍室 502 中。碗部 507 包含一對中之流體注入/回收埠 506。埠 506 可以與一電鍍流體供給(未示出)相通並可以架構以將一電鍍流體由流體供給配送至碗部 507。埠 506 可以用以作為一回收埠，因為埠 506 可以選擇地與一電鍍流體回收裝置(未示出)相通。

於操作中，電鍍設備 500 可以在基板支撐件 503 的下表面 504 上接收一基板。基板的為基板支撐件 503 所接收可以以具有在升高位置中之頭組件所進行，即該基板支撐件 503 被升高電鍍室 502 的頂部外。於此位置中，一基板傳送機械手臂，例如第 1 圖所示之傳送機械手臂 102 可以

用以傳送一基板接近基板支撐件 503，當其是於一升高位置時。一旦，一基板接近基板支撐件 503，一真空源(未示出)可以與下表面 504 相通，因此，基板可以被真空吸引至下表面 504。一旦基板被固定至基板支撐件 503，頭組件 501 可以降低基板支撐件 503 至一處理位置。該處理位置可以例如為一位置，其中下表面 504 係於碗部 507 下約 1mm 至 10mm。一旦基板於處理位置時，電鍍流體可以經由埠 506 配送。電鍍流體操作以填入於基板與碗部 507 間之區域 505 中。一旦溶液填滿區域 505，則基板支撐件 503 可以旋轉及/或攪動以促進電鍍處理。再者，類似方式可以對第 4A 圖所示之電鍍室加以進行，該電鍍溶液可以經由凹面被維持於區域 505 中，或者，也可以使用一外密封架構。再者，電鍍溶液可以被持續由埠 506 配送並允許以於電鍍處理時，向外流經碗部 507。

一旦基板在電鍍室 107 處理時，無關於所用之特定電鍍架構，基板可以藉由基板傳送機械手臂 102 移去並被傳送至噴洗式旋乾室 108。基板的由電鍍室 107 傳送至噴洗式旋乾室 108 可以包含藉由第一傳送機械手臂 102 將基板經由定位/遞換位置 103 送至一第二傳送機械手臂 102。噴洗式旋乾室 108 大致包含一可旋轉安裝基板支撐件，具有一流體配送裝置定位於基板支撐件上。因此，基板可以被固定至基板支撐件，旋轉於較高額定速度並具有一清洗流體配送於該基板表面上。旋轉活動的離心力操作以使配送於其上之清洗溶液沿著為清洗溶液所吸收的表面污染，

並向基板的圓周外並在邊緣上進入流體排出。進入基板表面的清洗溶液的流動可以被終止，及基板可以持續為基板支撐件所旋轉於高額定速度，因此，使得剩餘清洗溶液以乾燥方式脫離基板。

一旦基板在室 108 中被清洗及乾燥，基板可以為基板傳送機械手臂 102 所由室 108 移開並被傳送室回火室 109。回火室 109 可以包含一基板支撐件，其係被架構以接收及支撐一基板於其上，用以回火處理。室 109 可以更包含一加熱裝置，例如一電阻性加熱元件或加熱燈，例如，其可以用以提高於室 109 中之溫度至一預定程度一預定時間。於室 109 中之溫度提高操作以回火被定位在室 109 中之基板支撐件上之基板。一旦基板的回火處理完成於室 109 中，若基板傳送機械手臂 102 可以由室 109 移開已回火基板，並傳送基板至一基板 105。

於操作中，本發明的例示電鍍系統 100 可以被用以電鍍銅至具有次四分之一微米大小特性形成於其上之基板上。具有次四分之一微米大小特性形成於其上的基板可以被存放於一卡匣中，卡匣可以經由箱裝載器 104 之選擇附著至基板傳送室 101，而與系統 100 相通。一旦箱裝載器 104 接收該卡匣，機械手臂基板傳送機械手臂 102 可以操作以由箱裝載器 104 抽回個別基板，用以於系統 100 中處理。例如，機械手臂 102 可以由一箱裝載器 104 取回一基板，並傳送基板進入活化室 106。一般而言，由箱裝載器 104 將基板移開包含打開一定位在室 101 及箱裝載器 104

間之狹縫閥 110。同樣地，當由箱裝載器 104 移開之基板予以被引入活化室 106 時，於活化室 106 及基板傳送室 101 間之一狹縫閥 110 或其他類型之閥可以被打開，使得基板可以被引入室 106 中。一旦基板被定位於活化室 106 中，狹縫閥 110 可以關閉，以將活化室 106 與傳送室 101 分隔。

一旦基板被定位在基板支撐件 212 上，可以經由孔徑 224 施加真空，而將基板真空吸引至基板接收面 214。一旦基板被吸引至基板支撐件 212，基板支撐件 212 可以為馬達 222 所旋轉。當基板旋轉時，流體配送噴嘴 223 可以配送一清洗溶液至基板表面。隨後，一活化溶液可以配送至基板表面上。清洗溶液及活化溶液可以都被儲存在流體儲存單元 228 的組合中，並經由閥 229 的選擇致動，而選擇地混合/施加至基板表面。當溶液被基板支撐件 212 的旋轉，而被徑向推向外時，基板支撐件 212 允許被配送於其上之溶液被均勻配送至基板的整個表面上。該向外推溶液由基板支撐件 212 的邊緣脫離，或被接收於在基板支撐件 212 的圓周旁的環狀流體排出埠中。該溶液然後通至室 106 的底部 207，並被收納於流體排出口 227 中，用以捕捉及可能之再生。一旦活化溶液被配送於基板表面上，一清洗溶液可以被應用至基板表面上。

一旦活化處理完成，基板可以由活化室 106 為基板傳送機械手臂 102 所經由傳送室 101 及活化室 106 間之狹縫閥 110 的開放加以移開。機械手臂然後經由另一定位在電鍍室 107 及傳送室 101 間之狹縫閥 110，而傳送基板至電

鍍室 107。假設如第 3A 圖之電鍍室 107 的實施例被使用，基板可以被基板傳送機械手臂 102 所定位在基板支撐件 301。一真空然後被施加至基板的背面，以將基板真空吸引至基板支撐件 301。基板支撐件 301 然後可以經由馬達 311 的作動，而旋轉，而一電鍍溶液係為流體配送噴嘴 315 所配送至基板表面。於溶液配送處理時，基板支撐件的旋轉速度可以例如於約 50RPM 至約 2000RPM 之範圍間。基板支撐件 301 的旋轉使得電鍍溶液徑向向外行進，因此，電鍍溶液由基板支撐件 301 的邊緣脫離並被捕捉於室 300 的流體排出中。流體排出可以與電解質補充系統相通，該系統被架構以補充後序使用。一旦電鍍處理完成，基板可以由電鍍室移開。將基板由電鍍室 300 移開再次涉及將基板傳送機械手臂 102 移動入室 300 中，用以取回已電鍍基板的目的是。取回程序包含作動抬舉銷 309，使得機械手臂 102 可以啣合被電鍍基板的下側，用以由室 300 移開。一旦機械手臂 102 由電鍍室取回基板，基板可以被傳送至一噴洗式旋乾室 108 中。將基板傳送至噴洗式旋乾室 108 的程序可以包含由一第一基板傳送機械手臂經由遞換站/定向器 103 將基板傳送至第二基板傳送機械手臂。

或者，若如第 4A 圖中之電鍍室被利用時，一略微不同電鍍方法也可以使用。例如，使用室 400，操作屏蔽 403 可以移動至一基板裝載位置，使得一基板可以定位在室 400 中之基板支撐件 401 中。一旦基板被定位在基板支撐件 401 上，蒸發屏蔽 403 可以被移動入處理位置。該處理

位置可以例如包含將該蒸發屏蔽 403 的下表面 404 定位於基板表面上之約 3 至 5mm 處。或者，該間隔可以於約 1mm 至約 10mm 間之範圍中。以蒸發屏蔽在處理位置中，電鍍溶液可以為流體配送臂 402 所配送進入蒸發屏蔽 403 的內部部份。蒸發屏蔽 403 將電鍍溶液通入基板與蒸發屏蔽 403 間之區域 408。電鍍溶液的計算數量可以藉由流體配送臂 402 加以配送，使得區域 408 被填滿，及一凹面 407 形成於予以電鍍的基板的圓周部旁。一旦區域 408 被填滿並形成凹面 407 時，基板支撐件 401 及蒸發屏蔽 403 可以彼此相對地旋轉。相關構件的旋轉可以包含只有基板支撐件 401、只有蒸發屏蔽 403、或在活化屏蔽 403 中之基板支撐件 401。再者，旋轉包含一相關構件逆向旋轉，以基本上前後向攪動。無論如何，相關件的旋轉使得在區域 408 中之電鍍溶液被循環，因此，促成電鍍。然而，於循環處理時，並不需要引入額外電鍍溶液，因為凹面 407 維持電鍍溶液於區域 408 中。因此，如第 4 圖中所示之電鍍室利用較傳統裝置為少之電鍍溶液，該傳統裝置係用以連續配送一電鍍流體至基板表面。

當於室 400 中完成電鍍處理時，基板支撐件 401 的旋轉可以增加，使得由旋轉所產生的離心力克服了凹面力量。這使得在區域 408 中之電鍍溶液被向外推並為流體排出埠所捕捉。蒸發屏蔽 403 然後被移動至一裝載位置，及基板被由機械手臂 102 所由室 400 移開，用以傳送在電鍍程序中之下一室，該下一室可以為噴洗式乾旋室 108。

一旦基板被定位在噴洗式旋乾室 108 中，該基板被吸引至一可旋轉安裝的基板支撐件。該基板支撐件然後被旋轉，同時，一清洗溶液被配送至基板表面上。基板支撐件的旋轉速度可以於約 30rpm 至約 10000rpm 之範圍中，然而，可以想出旋轉的轉速可以低至約 10rpm 或高至約 30000rpm。不管轉速，該清洗溶液被向外推動於基板的整個表面上，因此，清洗溶液操作以洗去殘留在基板表面上之殘留電鍍溶液或未附著之微粒。清洗溶液的配送然後可以終止，同時，基板支撐件的旋轉被持續。基板支撐件的持續旋轉操作以使殘留清洗溶液脫離基板表面，因而，使基板表面乾燥。於清洗及乾燥製程中，基板支撐件的轉速可以由清洗製程的轉速增加，例如於約 2000rpm 至約 10000rpm 或更高之範圍中。

一旦清洗及乾燥製程完成，基板可以被傳送至回火室 109。於回火室 109 中，基板可以定位於基板支撐件上，同時，室 109 內之溫度可以升高至一預定溫度一預定時間段。該預定溫度及持續時間可以依據半導體製程程式加以決定，其中，溫度及持續時間被計算，以足夠回火在電鍍室 107 中被鍍在基板上之層。

一旦回火製程完成，基板被基板傳送機械手臂 102 所由回火室移開，並放置於基板接收箱裝載器 105 中。一般而言，基板接收箱裝載器 105 與基板箱裝載器 104 係為箱裝載器，被架構以接收可能由傳送室 101 所選擇卸下之卡匣。因此，予以電鍍的基板可以為一放置在箱裝載器 104

之卡匣所引入系統 100 中，而完成或已電鍍基板則可以以箱裝載器 105，由系統 100 移開。

於本發明的另一實施例中，電鍍室 107 及噴洗式旋乾室 108 可以組合成單體室。於此實施例中，單體室可以架構成於第一階段中，旋轉及配送電鍍溶液至基板上，於第二階段中，配送清洗溶液及旋乾基板。然而，當電鍍及清洗/旋乾室組合時，變得很困難再回收電鍍溶液，因為清洗溶液可能混在一起。因此，若組合室實施例被實施的話，則一般而言，電鍍溶液即不會被再使用。然而，可以想出的是，也可能於室的排出部份中裝有分離裝置，以將清洗溶液自電鍍溶液中分開，因此，允許電鍍溶液的再回收。

雖然，前述係針對本發明的實施例，但本發明的其他或進一步實施例也可以再不脫離本發明的基本範圍下加以完成，本發明之範圍係由以下之申請專利範圍加以決定。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明之例示電鍍系統架構。

第 2 圖為本發明之例示活化室。

第 3A 圖為本發明之面朝上型無電電鍍室。

第 3B 圖為示於第 3A 圖之實施例中之基板支撐件的中心部份的剖面圖。

第 4A 圖為本發明之例示電鍍室。

第 4B 圖為示於第 4A 圖之電鍍室的基板支撐件的外部份的詳細剖面圖。

第 4C 圖為示於第 4A 圖之例示電鍍室之基板支撐件及蒸發屏蔽於電鍍處理時的示意剖面圖。

第 4D 圖為本發明之例示電鍍室的基板支撐件、蒸發屏蔽及外密封的例示剖面圖。

第 5A 圖為加入本發明之電鍍系統中之例示朝下電鍍系統。

第 5B 圖為例示於第 5A 圖的電鍍室實施例的例示基板支撐件與電鍍屏蔽之剖面圖。

【元件代表符號簡單說明】

100	電鍍系統	101	基板傳送室
102	機械手臂	103	基板定位器
104	箱裝載器	105	箱裝載器
106	處理室	107	處理室
108	噴洗式旋乾室	109	回火室
110	開口	202	處理隔間
204	頂	206	側壁
207	底部份	208	狹縫閥
210	基板	212	基板支撐件
214	基板收納面	216	抬舉致動組件
218	抬舉銷	220	孔徑
221	支撐件	222	配送臂
223	噴嘴	224	真空埠
226	孔徑	227	排出口

228	流體源	229	控制閥
300	電鍍室	301	基板支撐件
302	基板	303	基板接收面
304	真空孔徑	305	箍環密封
306	真空密封	307	油封
308	電氣接觸	309	抬舉銷
310	抬舉組件	311	馬達
313	基部件	314	臂部份
315	噴嘴	316	加熱器
317	電鍍流體供給系統	318	控制閥
319	流體源	400	電鍍室
401	支撐件	402	臂組件
403	蒸發屏蔽	404	下表面
405	氣體通道	406	排出通道
407	凹面	408	區域
409	中空內部份	410	下構件
411	流體密封	500	電鍍室
501	頭組件	502	電鍍室
503	支撐件	504	下表面
505	區域	506	埠
507	碗部		

肆、中文發明摘要

用於電鍍基板的方法與設備，其中該設備包含一中心基板傳送密封體，其具有至少一基板傳送機械手臂定位於其中。提供有一與中央基板傳送密封件相通之基板作動室，該室係可以為至少一基板傳送機械手臂所進入。提供有一與中央基板傳送密封件相通的電鍍室，該室係可為至少一基板傳送機械手臂所進入。提供有一與中央基板傳送密封件相通之基板噴洗式旋乾室，該室係至少為一基板傳送機械手臂所進入，及提供有一與中央基板傳送密封件相通之回火室，該室係為至少一基板傳送機械手臂所進入。同時也提供至少一與基板傳送室相通之基板箱裝載器，其係可為至少一基板傳送機械手臂所進入。

伍、英文發明摘要

A method and apparatus for plating substrates, wherein the apparatus includes a central substrate transfer enclosure having at least one substrate transfer robot positioned therein. A substrate activation chamber in communication with the central substrate transfer enclosure is provided and is accessible to the at least one substrate transfer robot. A substrate plating chamber in communication with the central substrate transfer enclosure is provided and is accessible to the at least one substrate transfer robot. A substrate spin rinse dry chamber in communication with the central substrate transfer enclosure is provided and is accessible to the at least one substrate transfer robot, and an annealing chamber in communication with the central substrate transfer enclosure is provided and is accessible to the at least one substrate transfer robot. At least one substrate pod loader in communication with the substrate transfer chamber and accessible to the at least one substrate transfer robot is also provided.

玖、申請專利範圍

1. 一種半導體處理設備，至少包含：

一可旋轉基板支撐件，架構以支撐一基板呈一面朝上架構；

一蒸發屏蔽，具有一直徑大致等於該可旋轉基板支撐件及一實質平坦下表面，該蒸發屏蔽係可選擇定位在該可旋轉基板支撐件上，該蒸發屏蔽具有至少一孔形成於其中，用以與一處理溶液經由該孔而通至該支撐件的下表面；及

一流體配送組件，架構以經由該至少一孔，而配送一處理流體至一基板上。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理設備，其中上述之蒸發屏蔽的下表面在處理位置中，係定位於離開該基板支撐件約 1mm 至約 5mm 之處。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理設備，其中上述之蒸發屏蔽係可選擇地移動於一基板處理位置與一基板裝載位置之間。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之半導體處理設備，其中上述之蒸發屏蔽係被架構以維持處理流體於由基板表面及具有外密封件之蒸發屏蔽下表面所界定的處理區域中。

- 5.如申請專利範圍第4項所述之半導體處理設備，其中上述之蒸發屏蔽係被架構以經由凹面力量維持處理流體於處理區域中。
- 6.如申請專利範圍第1項所述之半導體處理設備，其中上述之蒸發屏蔽係可選擇地可選擇。
- 7.一種半導體電鍍系統，至少包含：
- 一中央傳送密封件；
 - 一第一基板傳送機械手臂，定位於該基板傳送密封件的第一區域中；
 - 一第二基板傳送機械手臂，定位於該基板傳送密封件的第二區域中；
 - 一第一基板箱裝載器，與該基板傳送密封件的第一區域相通；
 - 一第二基板箱裝載器，與該基板傳送密封件的第二區域相通；
 - 一活化密封件，與該基板傳送密封件的第一區域相通；
 - 一基板電鍍密封件，與該基板傳送密封件的第一區域相通；
 - 一基板噴洗式旋乾密封件，與該基板傳送密封件的第二區域相通；
 - 一基板回火密封件，與該基板傳送密封件的第二區域

相通；及

一基板遞換，定位於該基板傳送密封件中並與該第一區域及第二區域相通。

8.如申請專利範圍第7項所述之半導體電鍍系統，其中該活化密封件包含：

一可旋轉安裝基板支撐件，架構以支撐一基板呈面朝上位置；及

一活化流體配送組件，定位於該基板支撐件上並與活化流體源及清洗流體源之至少之一經由至少一選擇致動流量控制閥加以相通。

9.如申請專利範圍第7項所述之半導體電鍍系統，其中該電鍍密封件包含：

一可旋轉基板支撐件，架構以支撐一基板呈一面朝上位置；

一可旋轉安裝蒸發屏蔽，具有一實質平坦下表面及一電鍍流體配送通道形成在其中；及

一電鍍流體配送組件，架構以配送一電鍍流體進入該蒸發屏蔽的電鍍流體配送通道中。

10.如申請專利範圍第9項所述之半導體電鍍系統，其中該蒸發屏蔽係被架構以移動於一基板處理位置與一基板裝載位置之間，其中該處理位置包含將該實質平坦下表

面定位於接近該基板支撐件的上表面。

11.如申請專利範圍第 9 項所述之半導體電鍍系統，其中該蒸發屏蔽於處理位置中，係被架構以定位以離開基板支撐件約 1mm 至約 10mm。

12.一種將金屬鍍在一基板上的方法，至少包含步驟：

將一基板以第一基板傳送機械手臂由第一箱裝載器取回，該機械手臂定位於一基板傳送密封件中；

以該第一基板傳送機械手臂，將基板傳送至一與基板傳送密封件相通的活化室，作活化處理；

以該第一基板傳送機械手臂，將該基板由活化室移開，並傳送該基板至與基板傳送密封件相通的電鍍密封件，作電鍍處理；

以該第一基板傳送機械手臂，將該基板由該電鍍密封件移開，並將該基板定位至一於基板傳送密封件中之遞換位置；

以一定位於該基板傳送密封件中之第二基板傳送機械手臂，將該基板由該遞換位置取回，並將基板傳送至一與基板傳送密封件相通的噴洗式旋乾密封件中，作噴洗式旋乾處理；

以該第二機械手臂由該噴洗式旋乾密封件移開該基板，並傳送該基板至與基板傳送密封件相通的一回火室中，作回火處理；及

以該第二基板傳送機械手臂，將基板傳送至與基板傳送密封件相通的一第二箱裝載器中。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中該活化處理包含將一可旋轉安裝基板支撐件上旋轉該基板，同時將一活化流體配送至該基板表面上。

14.如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中該電鍍處理包含旋轉該在一可旋轉安裝基板支撐件上之基板，同時，將一電鍍溶液配送至該基板表面上。

15.如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述之電鍍處理包含：

將一蒸發屏蔽定位於一裝載位置；

將該基板定位至一基板支撐件；

將該蒸發屏蔽定位於一處理位置，其中該處理位置係被架構以定位該蒸發屏蔽的下平坦表面離開該基板於約 1mm 至約 10mm 之間；

將一電鍍溶液配送入由基板及蒸發屏蔽所界定的處理區域中；

藉由旋轉該蒸發屏蔽及基板支撐件之至少之一，而攪動於處理區域中之電鍍溶液；及

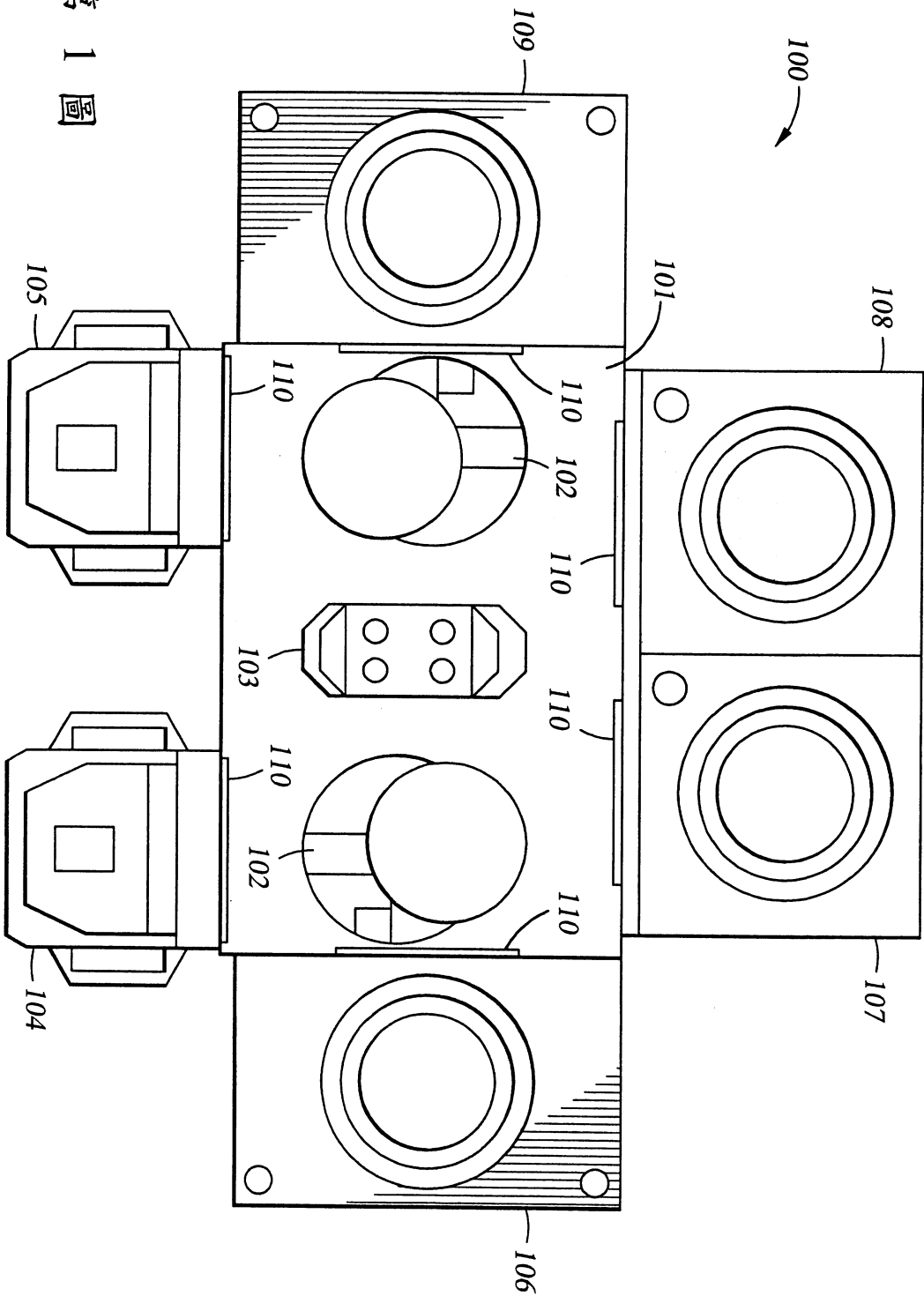
藉由將該蒸發屏蔽定位於裝載位置中，而將基板由電鍍密封件移開，並以第一基板傳送機械手臂取回該基

板。

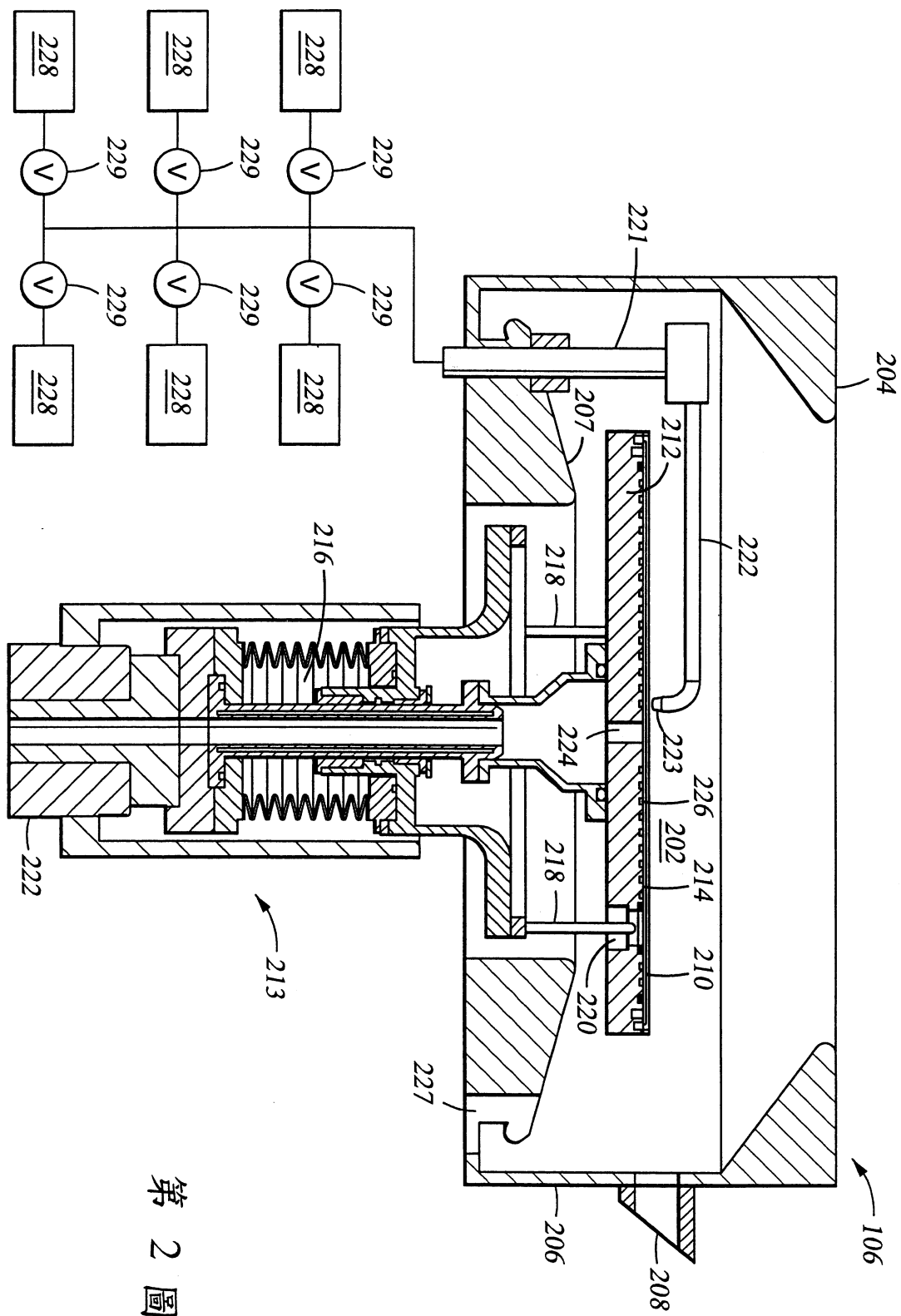
16.如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述之噴洗式旋乾處理包含以第一轉速轉動在一可旋轉基板支撐件上之基板，同時，將一清洗溶液配送至基板上，終止該清洗溶液的配送、及以第二轉速旋轉該基板，以旋乾該基板，其中該第一轉速係低於該第二轉速。

17.如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述之第一基板傳送機械手臂係定位於該基板傳送室的第一區域中並被架構以進入第一箱裝載器、活化密封件、電鍍密封件、及遞換位置。

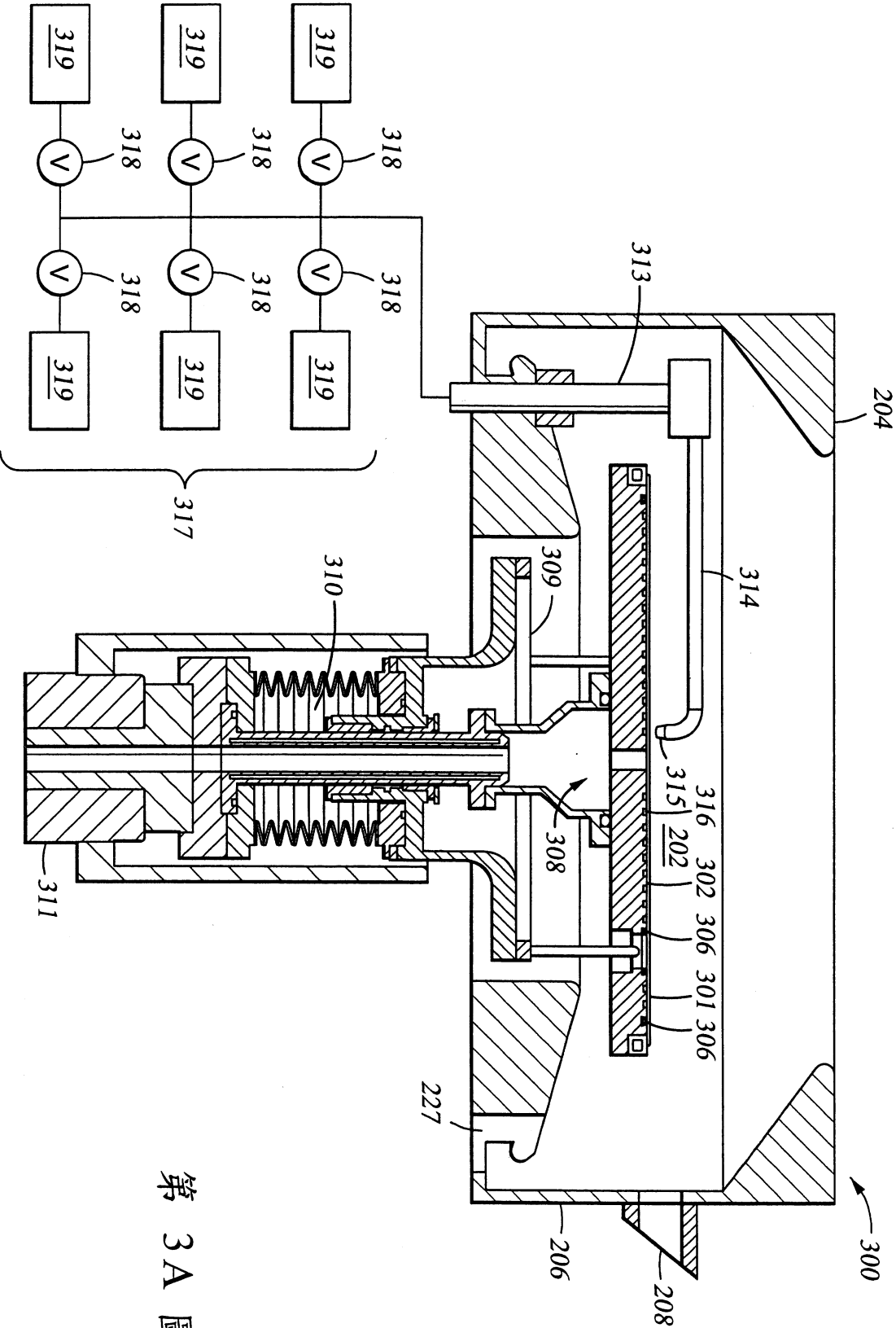
18.如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述之第二基板傳送機械手臂係定位於該基板傳送室的第二區域中並被架構以進入第二箱裝載器、回火密封件、噴洗式旋乾密封件、及遞換位置。



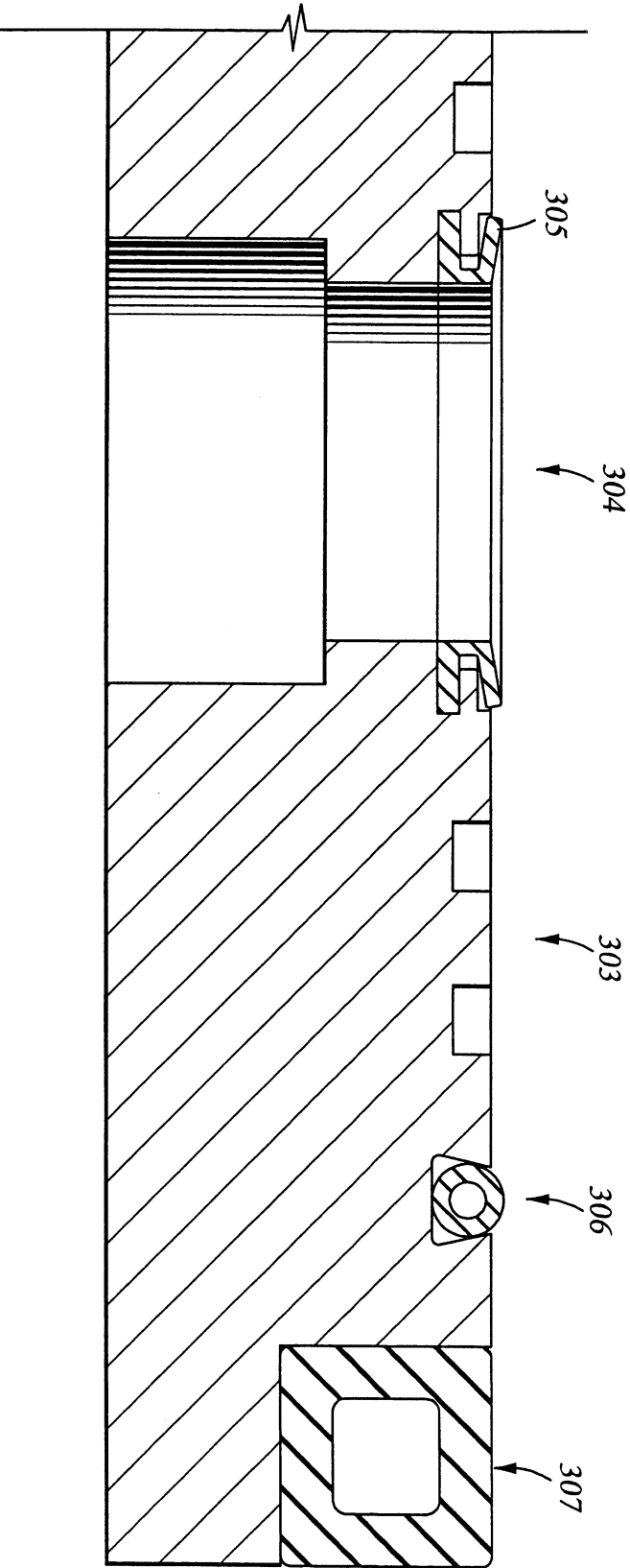
第 1 圖



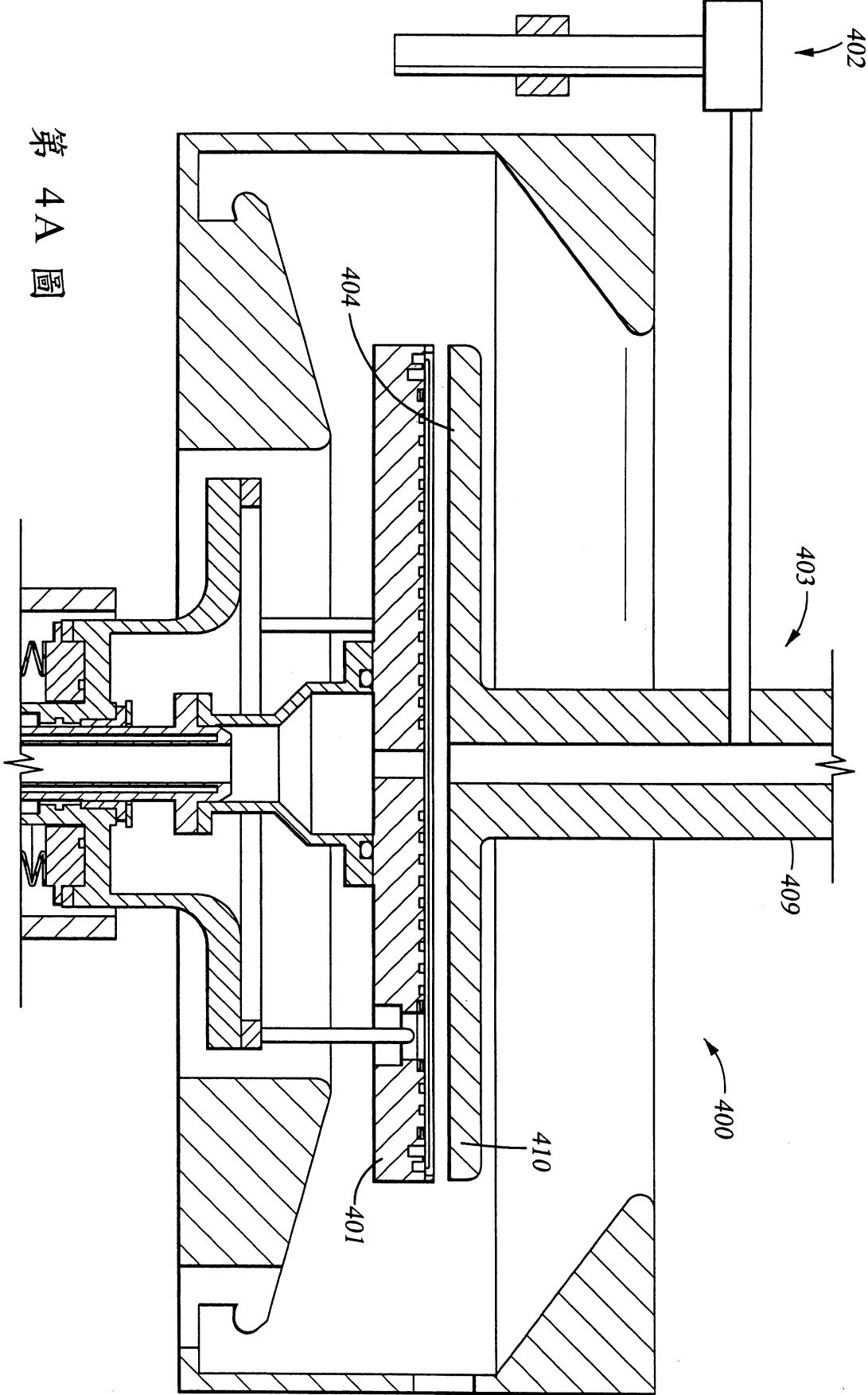
第 2 圖



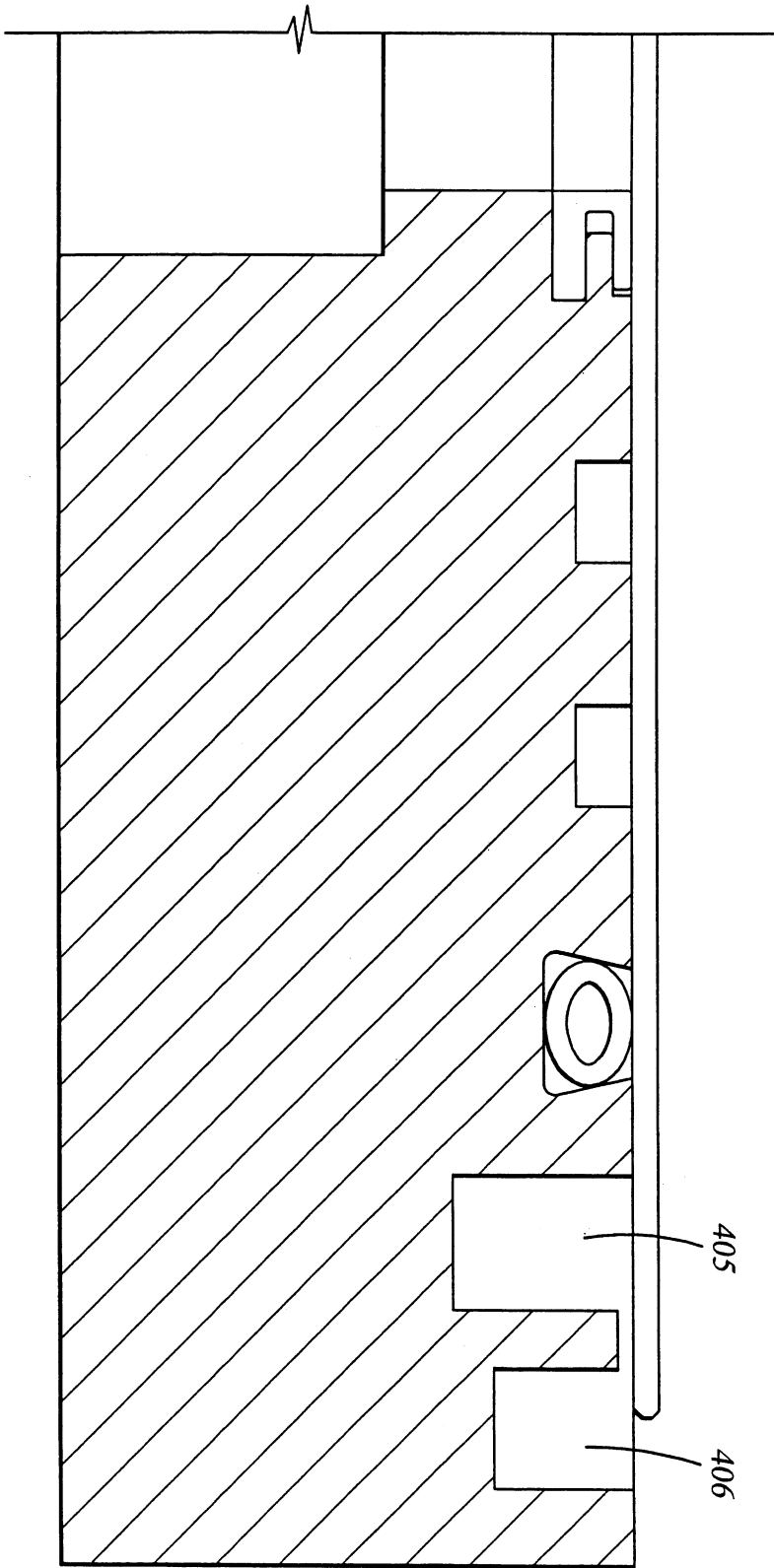
第 3A 圖



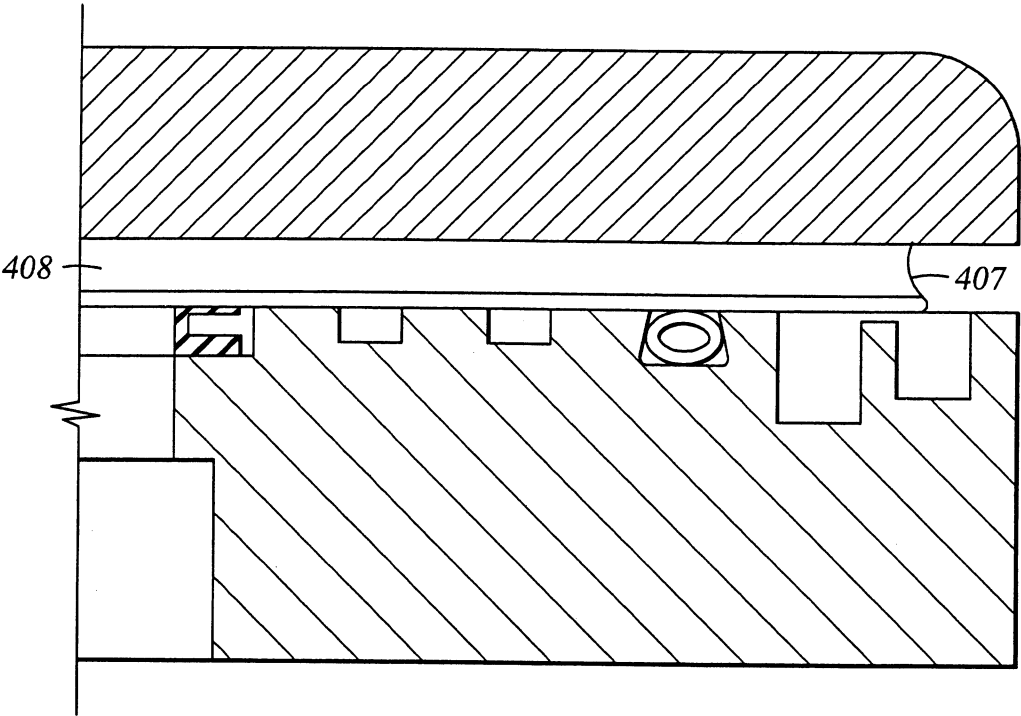
第 3B 圖



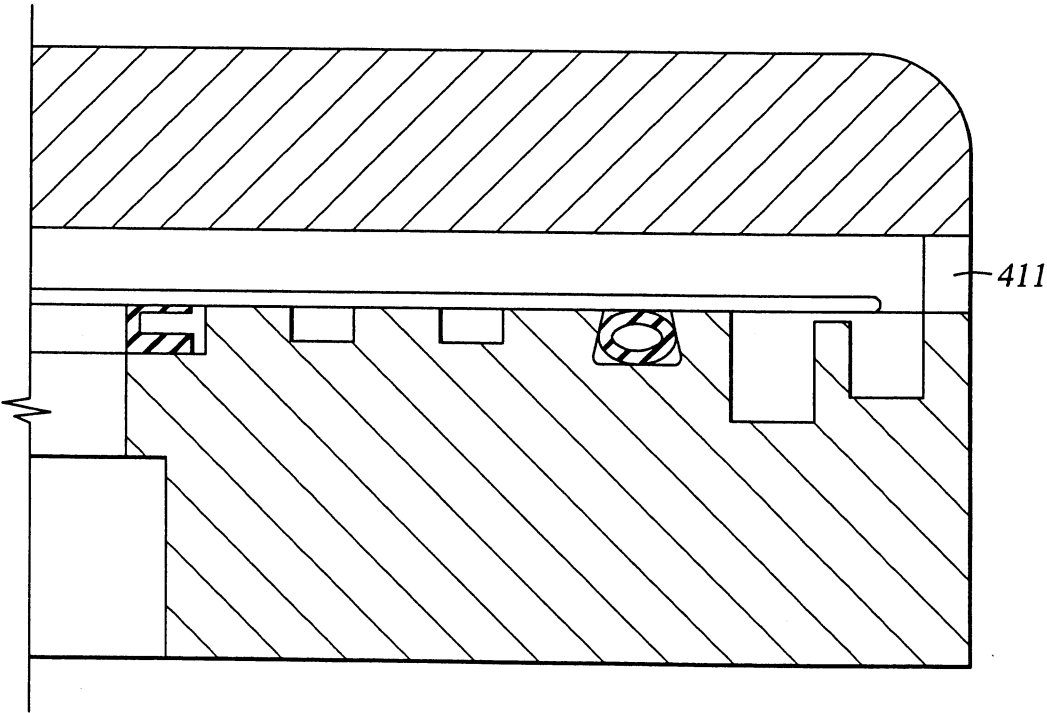
第 4A 圖



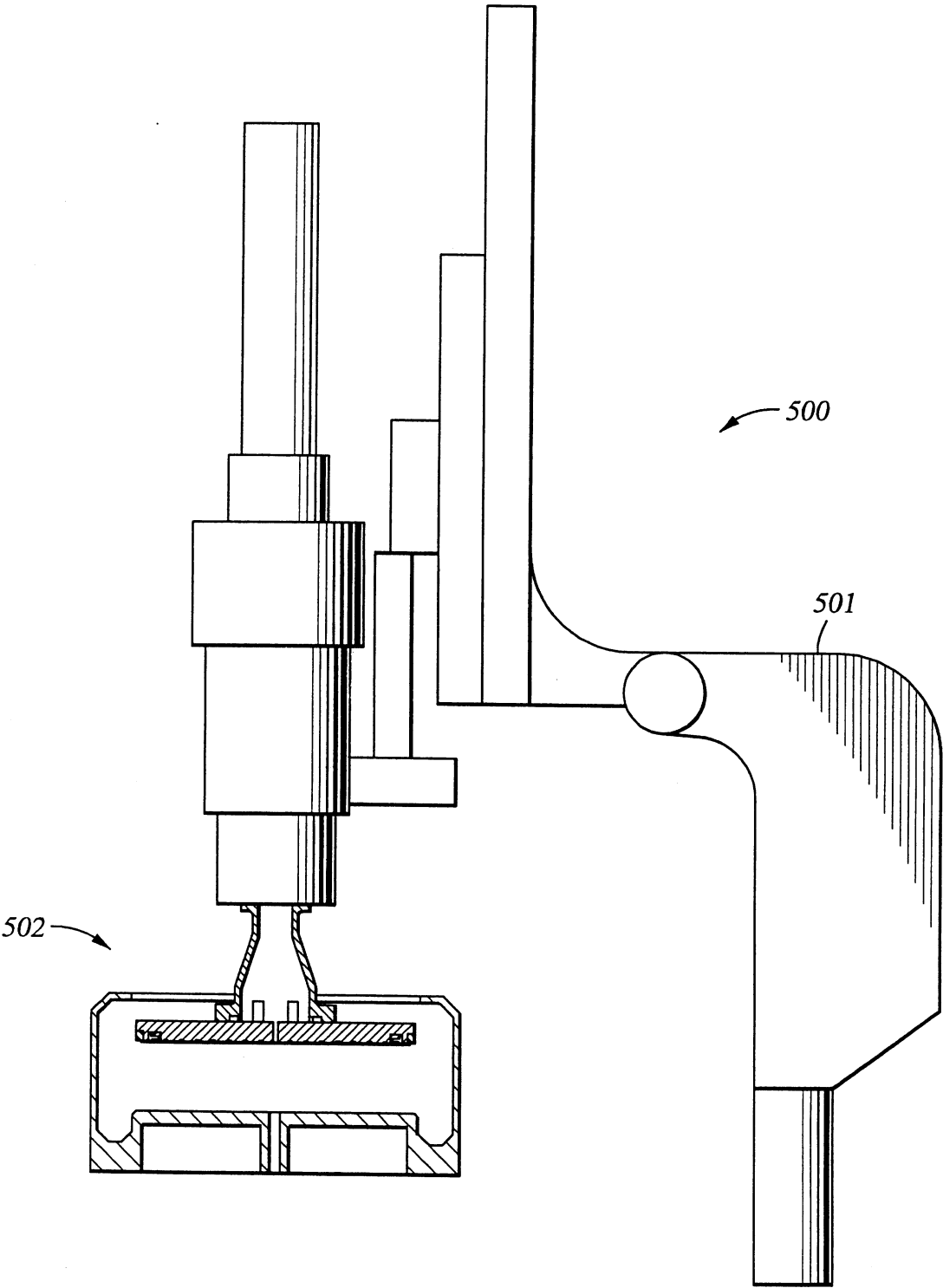
第 4B 圖



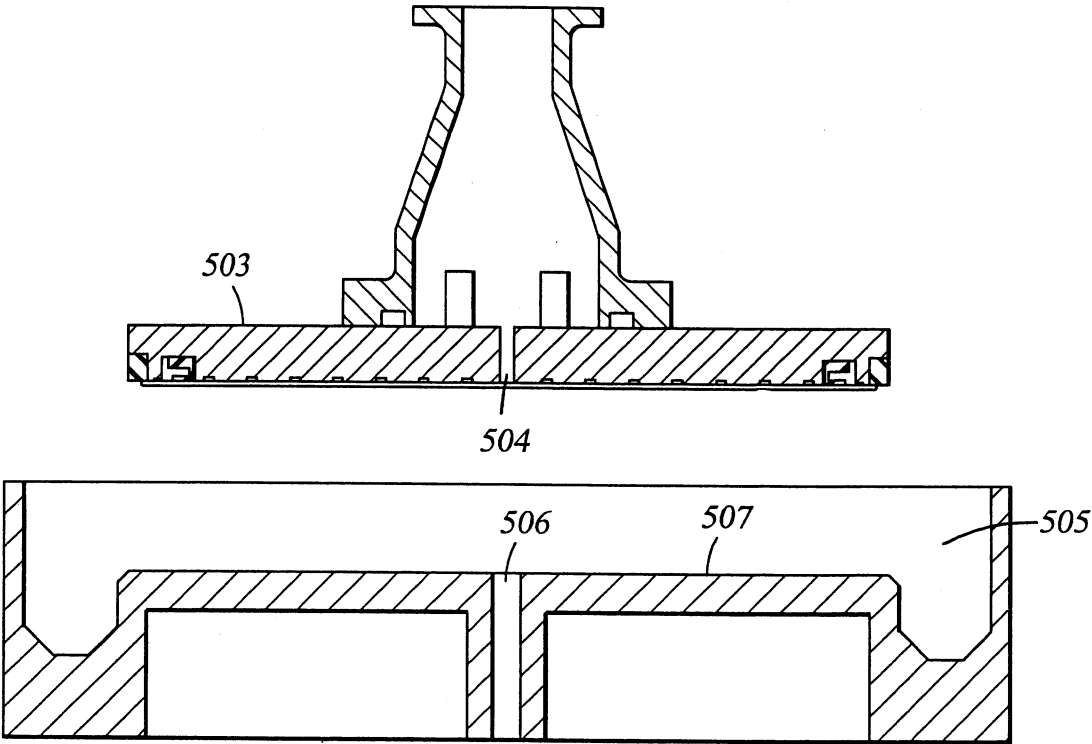
第 4C 圖



第 4D 圖



第 5A 圖



第 5B 圖

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

106	處理室	202	處理隔間
204	頂	206	側壁
207	底部份	208	狹縫閥
210	基板	212	基板支撐件
214	基板收納面	216	抬舉致動組件
218	抬舉銷	220	孔徑
221	支撐件	222	配送臂
223	噴嘴	224	真空埠
226	孔徑	227	排出口
228	流體源	229	控制閥