

公告本

申請日期	89.2.22
案號	89103100
類別	C25D 1P/00; H01L 21/00

(以上各欄由本局填註)

修正
 年 月 日
 A4 補充
 C4

500835

91.1.17 第 89103100 號專利案 91 年 1 月修正

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	電化學沉積系統
	英文	ELECTRO-CHEMICAL DEPOSITION SYSTEM
二、發明 創作人	姓名	1. 羅賓瓊克辛哈 2. 亞斯霍克 3. 艾薇湯普曼 4. 丹恩卡爾
	國籍	1. 美國 2. 美國 3. 以色列 4. 美國
三、申請人	住、居所	1. 美國加州卡普提諾克利奇廣場 21428 號 2. 美國加州帕羅亞圖哈伯特大道 4176 號 3. 美國加州卡普提諾彩虹大道 21610 號 4. 美國加州快樂城波梅芝亞庭園 2161 號
	姓名 (名稱)	美商·應用材料股份有限公司
代表 姓名	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

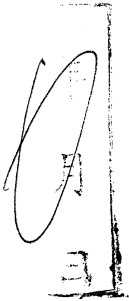
承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

本案已向美國申請專利；申請日：1999年3月5日 案號：09/263,126號



有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明()

發明領域：

本發明大體上係關於沉積一金屬層至一晶圓/基材上。更特定地，本發明係關於在一晶圓/基材上形成一金屬層之一電化學沉積系統或電鍍系統。

發明背景：

次四分之一微米，多層金屬是下一代超大型積體電路(ULSI)的主要關鍵技術之一。此技術的核心之多層內連線需要一高寬比被形成之內連線特徵(feature)，包括接點，介層孔，接線及其它特徵，的平坦化。這些內連線之可靠的形成對於ULSI的成功及對於提高在每一基材及晶粒上的電路密度與品質之持續的努力是非常重要的。

當電路密度提高時，介層孔(via)，接點及其它特徵，以及介於它們之間的介電物質的寬度會降低至小於250奈米，而介電層的厚度則維持大致固定，其結果為該等特徵的高寬比，即高度除以寬度，會提高。許多傳統的積處理，如物理氣相沉積(PVD)及化學氣相沉積(CVD)，在填充高寬比大於4:1，特別是大於10:1，的結構時有困難。因此，目前有許多的努力是有關於無氣隙，具有高的寬比，即特徵高度與特徵寬度的比為4:1或更高者，之奈米大小的特徵的形成。此外，當特徵寬度降低，裝置電流保持一定或提高時，這會導致在特徵中之電流密度提高的結果。

因為鋁的低電阻性，其對於二氧化矽(SiO_2)之絕佳的

五、發明說明 ()

黏著性，其易於形成圖案，及能夠以高純度的形式取得它的能力等關係，基礎鋁(Al)及其合金是在半導體處理中被用來形成接線及插塞之傳統金屬。然而，鋁比其它更易導電的金屬，如銅，具有較高的電阻係數，及鋁亦會遭遇到導致在導電體內氣隙的形成之電子遷移的問題。

與鋁比較起來，銅及其合金具有比鋁低的電阻係數及明顯大很多之電子遷移抵抗性。這些特性對於支援於高層級的集積度所遭遇的高電流密度及增加裝置速度而言是很重要的。銅亦具有良好的導熱性且可在極高純度下被獲得。因此，銅變成用來填充在半導體基材上之次四分之一微米，高的高寬比內連線特徵之選用金屬。

雖然在半導體裝置製造上有選用銅的慾望，但將銅沉積於非常高的高寬比特徵內，如 4:1 或具有 0.35 微米(或更小)寬的介層孔，之製造方法的選擇則相當有限。這些處理上的限制的結果為，先前被限制在電路板上的接線的製造上之電鍍最近剛被用來填充在半導體裝置上的介層孔(via)及接點。

金屬電鍍是習知的且可藉由許多種技術來達成。一典型的方法通常包含物理氣相沉積一阻障層於特徵表面上，物理氣相沉積一導電金屬種子層，最好是銅，於該阻障層之上，然後電鍍一導電金屬於該種子層上用以填充結構/特徵。最後，該等被沉積的層及介電層被平坦化，例如藉由化學機械研磨(CMP)，來完成一導電內連線特徵。

第 1 圖為一具有接觸銷之簡化的典型噴水電鍍裝置

五、發明說明 ()

10 的剖面圖。通常，噴水電鍍裝置 10 包括一電解液容器 12 其具有一上開口，一基材固持件 14 其設置於該電解液容器 12 之上，及一設置在該電解液容器 12 的底部之陽極 16 及一與該基材 22 接觸之接點環 20。多個溝槽 24 被形成於該基材固持件 14 的下表面上。一真空幫浦(未示出)連接至該基材固持件 14 並於該等溝槽 24 連通用以產生一能夠在處理期間將基材 22 固定於該基材固持件 14 上的真空狀態。該接點環 20 包含多個金屬或半金屬接觸銷 26 其分佈在該基材 22 的圓周部分的周圍用以界定一中央的基材電鍍表面。該等接觸銷 26 徑向朝內地延伸跨越基材 22 的一窄的圓周部分並在接觸銷 26 的尖端與基材 22 的一導電種子層接觸。一電源供應器(未示出)被接至該等銷 26 上藉以提供一電偏壓至該基材 22。基材 22 被置於該圓筒形的電解液容器 12 之上且該電解液於該電鍍裝置 10 的操作期間垂直地衝撞該基材電鍍表面。

雖然目前的電鍍裝置，如第 1 圖中所示者，對於大尺寸基材可達到令人滿意的結果，但對於持續可靠地電鍍於具有微尺寸，高的高寬比特徵之基材上則仍有許多的障礙。通常，這些障礙包括了提供均勻的電源分佈及電流密度於整個基材電鍍表面上以形成一具有均勻的厚度之金屬層，防止所不想要之邊緣及背側沉積以控制對於被處理中及接下來將被處理之基材的污染，及維持一可在處理期間將基材固定於基材固持件上之真空狀態。而且，現今之電鍍裝置並沒有提供令人滿意的產出率以符合其它處理

五、發明說明()

系統的需求且亦不具有可變化的結構使其可擴充以符合未來的設計規則及間隙填充要求。再者，現在的電鍍系統平台並沒有提供一後電化學沉積處理，如一快速熱退火處理，以加強沉積效果。

因此，對於一種被設計成具有可變化的結構使其可擴充以符合未來的設計規則及間隙填充要求並提供令人滿意的產出率以符合其它處理系統的需求之電化學沉積系統仍存在著需求。此外，對於可提供均勻的電源分佈及電流密度於整個基材電鍍表面上以形成一具有均勻的厚度之金屬層，及維持一可在處理期間將基材固定於基材固持件上之真空狀態之電化學沉積系統亦存在著需求。對於該系統而言，防止及/或去除所不想要之邊緣及背側沉積以控制對於被處理中及接下來將被處理之基材的污染是所想要的。對於該電化學沉積系統而言，提供一後電化學沉積處理，如一快速退火處理，來強化沉積結果是進一步所想要的。

發明目的及概述：

本發明大體上提供一種電化學沉積系統，其被設計成具有可變化的結構使其可擴充以符合未來的設計規則及間隙填充要求並提供令人滿意的產出率以符合其它處理系統的需求。該電化學沉積系統大致包含一具有一主架構晶圓傳送機械臂之主架構，一設置成與該主架構相關連之裝載站，一或多個設置成與該主架構相關連之處理單位，

五、發明說明 ()

及一電解液供應器其與一或多個電處理單位流體地相連。本發明的一個態樣提供一後電化學沉積處理，如一快速熱退火處理，以加強沉積效果。最好是，該電化學沉積系統包括一系統控制器用來控制該電化學沉積處理及該電化學沉積系統的構件，包括設在該裝載站附近的快速熱退火室在內。

本發明的一個態樣提供一種電化學沉積系統其提供均勻的電源分佈及電流密度於整個基材電鍍表面上以形成一具有均勻的厚度之金屬層，及維持一可在處理期間將基材固定於基材固持件上之真空狀態。

本發明的另一個態樣提供一種電化學沉積系統其可防止及/或去除所不想要之邊緣及背側沉積以控制對於被處理中及接下來將被處理之基材的污染，

本發明的另一個態樣提供一種後電化學沉積處理，如一快速退火處理，來強化沉積結果。該快速熱退火處理設備最好包含一快速熱退火室，其設置在與該電化學沉積系統的裝載站鄰近處。

圖式簡單說明：

本發明之一更為特定的描述可藉由參照顯示於附圖中之實施例而被作成，使得本發明之上述特徵，優點及目的地可被詳地地瞭解。

然而，應注意的是，附圖中所示者為本發明之典型的實施例，因此不應被認為是本發明範圍的限制，因為本發

五、發明說明()

明可以有其它等效的實施例。

第 1 圖為一具有接觸銷之簡化的典型噴水電鍍裝置 10 的剖面圖。

第 2 圖為本發明之電鍍系統平台 200 的立體圖。

第 3 圖為本發明之電鍍系統平台 200 的示意圖。

第 4 圖為本發明之設有清洗及溶解流體入口之噴洗式旋乾(SRD)模組的示意立體圖。

第 5 圖為第 4 圖中之噴洗式旋乾(SRD)模組的側剖面圖其顯示一基材被垂直地置放在兩個流體入口之間的一處理位置上。

第 6 圖為一根據本發明之電鍍處理單元 400 的一剖面圖。

第 7 圖為一陰極接點環的部分剖面立體圖。

第 8 圖為該陰極接點環的剖面立體圖，其顯示接點墊的另一實施例。

第 9 圖為該陰極接點環的剖面立體圖，其顯示接點墊的另一實施例及一絕緣墊圈。

第 10 圖為該陰極接點環的剖面立體圖，其顯示接該絕緣墊圈。

第 11 圖為代表該電鍍系統通過每一接觸銷之電路的簡化示意圖。

第 12 圖為本發明之一晶圓總成 450 的剖面圖。

第 12A 圖為第 12 圖之擋片區的放大剖面圖。

第 13 圖為一晶圓夾持板的部分剖面圖。

第 14 圖一歧管的部分剖面圖。

五、發明說明 ()

第 15 圖為一載片的部分剖面圖。

第 16 圖一電解液補充系統 600 的示意圖。

第 17 圖為一快速熱退火室的剖面圖。

圖號對照說明：

10	噴水電鍍裝置	12	電解液容器
14	基材固持件	16	陽極
20	接點環	22	基材
24	溝槽	26	接觸銷
200	電鍍系統平台	210	裝載站
211	熱退火室	212	噴洗式旋乾 (SRD) 站
214	主架構	216	主架構傳送站
218	處理站	220	電解液補充系統
222	控制系統	240	處理單元
224	晶圓匣盒承納區	228	裝載站傳送機械臂
230	晶圓轉向器	232	晶圓匣盒
234	晶圓	236	SRD 模組
238	晶圓通過匣盒	330a	底部
330b	側壁	330c	上蓋
330d	SRD 模組碗	332	托盤支撐件
334	托盤作動件	336	托盤
338	基材	337	夾頭
336a, 336b	托盤臂	339	出口
346	第一導管	347	第一流體

五、發明說明()

347a	閥	340	第一流體入口
362	控制器	342	安裝部
344	連接部	348	第一噴嘴
343	關節件	352	第二導管
350	第二流體入口	349a	控制閥
351	第二噴嘴	353	關節件
346a	流體導管	346b	導管
346c	控制閥	400	電鍍處理單元
410	頭組件	420	處理套件
440	電解液收集器	442	本體
443	開口	446	內壁
447	底部	448	外壁
449	電解液出口	452	頭組件架
454	安裝柱	456	懸臂
460	安裝板	457	懸臂作動件
458	晶圓組件作動件	462	頭組件軸桿
464	晶圓固持件	466	接點環
765	導電件	770	環形絕緣體
762	凸緣	764	肩部
768	基材座表面	780	外電子接觸墊
772	內電子接觸墊	776	連接件
782	絕緣墊圈	832	晶圓固持件板
836	載片	838	流體來源
840	環形凹陷	841	真空埠

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ()

842	入口	844	快速脫離軟管
843	環形安裝通道	859	真空/壓力幫浦系統
845	幫浦	847	切換閥
849	真空噴注器	851	軟管
853	壓力管路	855	真空管路
861	截斷閥	846	歧管
852	安裝軌	854	出口
856	唇形密封件	848	內肩部
850	外肩部	857	蓋件
802	容器本體	821	基材
820	基材電鍍表面	854	歧管出口
472	容器本體	474	陽極組件
476	過濾器	478	堰
480	平坦部	482	中間傾斜部
484	外傾斜部	488	螺栓
490	螺帽	492	間隔件
600	電解液補充系統	494	陽極外殼
496	可溶解金屬	498	陽極電極接點
499	螺帽	495	密封件
497	螺紋部	502	圓筒部
504	底部	506	上環形凸緣
508	孔	510	電解液入口
602	主電解液槽	604	過濾槽
606	來源槽	608	流體幫浦

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

610	控制器	612	電解液供應管路
614	電解液回流管路	616	化學分析器
620	電解液廢液排放管	622	電解液廢液處理系統
624	熱交換器	902	外殼
904	加熱器板	906	基材支撐銷
907	加熱器	908	基底
910	側壁	912	頂端
913	冷板	914	反射絕緣體圓盤
920	熱電耦	922	導管
924	開口	926	管狀導管
928	舉升板	930	作動件
932	舉升軸桿	934	密封凸緣
936	氣體入口	938	氣體來源
940	閥	942	氣體出口
944	釋壓閥/止回閥		

發明詳細說明：

第 2 圖為本發明之一電鍍系統平台 200 的立體圖。第 3 圖為本發明之電鍍系統平台 200 的示意圖。參照第 2 及 3 圖，該電鍍系統平台 200 大致包含一裝載站 210，一熱退火室 211，一噴洗式旋乾(SDR)佔 212 及一主架構 214。最好是，使用板子，如樹脂玻璃板，將該電鍍系統平台 200 包圍在一潔淨環境中。該主架構 214 大致包含一主架構傳送站 216 及多個處理站 218。每一處理站 218 包括一

五、發明說明 ()

或多個處理單元 (cell) 240。一電解液補充系統 220 係位在與電鍍系統平台 200 相鄰處並與每一處理單元 240 連接用以循環電鍍處理之電解液。該電鍍系統平台 200 亦包含一控制系統 222，其典型地包括一可程式的處理器。

該裝載站 210 最好是包含一或多個晶圓匣承納區 224，一或多個裝載站傳送機械臂 228 及至少一晶圓轉向器 230。包括在該裝載站 210 中之晶圓匣承納區 224，裝載站傳送機械臂 228 及晶圓轉向器 230 的數量可根據該系統所被期望的產出率來決定。如在第 2 及 3 圖的實施例中所顯示的，該裝載站 210 包括兩個晶圓匣承納區 224，兩個裝載站傳送機械臂 228 及一個晶圓轉向器 230。一裝載了晶圓 234 之晶圓匣 232 被放置於該晶圓匣承納區 224 上用以將晶圓 234 導入該電鍍系統平台 200 中。該裝載站傳送機械臂 228 將晶圓 234 傳送於晶圓匣 232 與晶圓轉向器 230 之間。該裝載站傳送機械臂 228 包含一此技藝中所習知的典型的傳送機械臂。該晶圓轉向器 230 將每一晶圓 234 置放在所期望的方位上用以確保該晶圓被適當地處理。該裝載站傳送機械臂 228 亦將晶圓 234 傳送於裝載站 210 與 SRD 站 212 之間及裝載站 210 與熱退火室 211 之間。

第 4 圖為結合了清洗及溶解液管路之本發明的噴洗式旋乾 (SRD) 模組的示意立體圖。第 5 圖第 4 圖中之噴洗式旋乾 (SRD) 模組的側剖面圖並顯示一位在處理位置上的基材被垂直地置於兩液體管路之間。最好是，該 SRD 站 212

五、發明說明 ()

包括一或多個 SRD 模組 236 及一或多個晶圓通過匣 238。最好是，該 SRD 站 212 包括兩個 SRD 模組 236 其對應於該裝載站傳送機械臂 228 的數目，及一個晶圓通過匣 238 其被設置在每一 SRD 模組 236 之上。該晶圓通過匣 238 有助於晶圓傳送於裝載站 210 與主架構 214 之間。該晶圓通過匣 238 提供來回於裝載站傳送機械臂 228 與在該主架構傳送站 216 中的一機械臂間的介接處。

參照第 4 及 5 圖，該 SRD 模組 238 包含一底部 330a，一側壁 330b，及一上蓋 330c 其一起界定一 SRD 模組碗 330d，該上蓋係固定於該側壁上並有助於將流體保存在該 SRD 模組內。或者，一可取下的蓋子亦可被使用。一設在該 SRD 模組 238 內的托盤 336 包含一托盤支撐件 332 及一托盤作動件 334。在處理期間，該托盤將基材 338(示於第 5 圖中)支撐於其托盤上表面上。該托盤作動件 334 轉動該托盤用以旋轉該基材並如下所述 5 地將托盤升高及降下。該基材可藉由多個夾子 337 而被固定於托盤的定位上。該等夾子會因離心力而樞轉且最好是在該基材之邊緣排出區與該基材接觸。在一較佳的實施例中，該等夾子只由在基材於處理期間舉離該托盤時才與基材接觸。真空路徑(未示出)及其它固持元件亦可被使用。該托盤具有多個托盤臂 336a 及 336b，使得通過該第二噴最的流體可衝擊到愈多該基材的下表面上之面積。一出口 339 允許流體從該 SRD 模組中被移走。使用於本文中之"底下"，"之上"，"底部"，"頂端"，"上"，"下"，"上部"，"下部"及其它位置

五、發明說明()

的用詞係根據示於圖示中之實施例來描述且可依據該處理設備之相對位置加以改變。

一第一流體 347 可流經其間之第一導管 346 被連接至一閘 347a。該導管可以是軟管，管狀件，管或其它可容納流體的導管。閘 347a 控制第一流體 347 的流量且可以是一針閘，一球閘，一蝴蝶閘或其它種類的閘且可包含一可用一控制器 362 加以控制之閘作動件，如一螺管線圈。導管 346 連接至一第一流體入口 340 其位在該基材之上並包括一安裝部 342 用以固定於該 SRD 模組 238 上及一連接部 344 用以連接至該導管 346。該流體入口具有一單一的第一噴嘴 348 用以在壓力下輸送一第一流體 347 至該基材的上表面上。然而，多個噴嘴亦可被使用及多個流體入口可被置於該 SRD 模組的內周緣上。最好是，被置於該基材上之該等噴嘴應為在該基材的直徑之外以減少噴嘴滴漏至基材上的危險。第一流體入口可被安裝在多個位置上，包括藉由一蓋子而位在該基材之上。此外，該噴嘴可用一關節件 343，如套筒接頭，而連接至多個位置。

與上述之第一導管及相關連的元件相同地，一的第二導管 352 被連接至一控制閘 349a 及一具有一第二噴嘴 351 之第二流體入口 350。該第二流體入口 350 如示地是在該基材之下且被向上彎一角度用以經由該第二噴嘴 351 將該第二流體導引至該基材的底下。與第一流體入口相似地，該第二流體入口可包括多個噴嘴，多個流體入口及安裝位置，及多個方向包括使用該關節連節件 353。每一流

五、發明說明 ()

體入口可在不同的位置延伸至該 SRD 模組中。例如，該液流被期望是某一可沿著該基材的邊緣被導引回朝向該 SRD 模組周邊的角度的話，則該等噴嘴可被徑向地朝內延伸及來自於該等噴嘴之排放被朝向該 SRD 的周邊被導引回來。

控制器 362 可各自地控子該二流體及它們各自的流率，壓力，及時機，及任何與閥開關相關及旋轉周期的事件。該控制器可位在遠端，例如，在一控制面板或控制室中且用一遠距作動器來加以控制。另一實施例，如以虛線所示者，提供一輔助流體入口 346a 其經由一導管 346b 連接至該第一導管 346 並具有一控制靶 346c，該閥可被用來讓一沖洗流體在溶解流體流過基材之後流至該基材的背側，而無需將該基材轉向或將該第二流體入口切換至一沖洗流體。

在一實施例中，該基材被安置成該基材的沉積表面在該 SRD 模組碗中是面向上的。如將於下文中說明的，該第一流體入口將流通一沖洗流體，典型地為去離子水或酒精。因此，該基材的背側將是面向下及一流經該第二流體入口的流體將會是一溶解流體，如一酸，包括鹽酸，硫酸，磷酸，氫氟酸，和其它溶解性液體或流體，端視要被溶解的物質而定。或者，該的一流體及第二流體兩者都是沖洗流體，如去離子水或酒精，如果該處理是沖洗經過處理的基材的話。

在操作時，如第 4 圖所示的，該托盤是在一升高的位

五、發明說明 ()

置及一機械臂(未示出)將基材正面向上地置於該托盤上。該托盤將該基材降下至一處理位置，該基材在該位置是被垂直地置於第一及第二流體入口之間。通常，該托盤作動件將該托盤以 5 至 500rpm 的轉速加以旋轉，對於一 200mm 的基材而言典型的範圍是在 20 至 2000rpm 之間。該轉動造成該等夾子的下端 337a 因為離心力的關係而繞著樞銷 337b 向外轉動朝向該 SRD 模組側壁的周邊。該夾子的旋轉迫使該夾子的上端 337c 向內及向下朝向中心並將基材固持於該托盤 336 的定位上，最好是沿著基材的邊緣。該等夾子可轉動至定位而無需接觸基材及將基材固持於該托盤 336 的定位上，只要基材於處理期間被顯著地舉離該盤。藉由該托盤轉動該基材，一沖洗流體經由該第一流體入口 340 被輸送至該基材的正面。該第二流體，如一酸液，經由該第二流體入口而被輸送至該基材的背側表面用以去除任何所不想要的沉積物。該溶解流體與被沉積的質起化學反應並溶解該物質及將該物質從該基材背側上及所不想要之沉積物可能存在之其它區域上沖掉。在一較佳的實施例中，該沖洗流體被加以調整而以比溶解流體大的速率流通用以保護該基材的正面免於受溶解流體的傷害。該第一及第二流體入口係根據及材的大小，各自的流率，噴灑圖形，及將被去除之沉積物的種類與數量而被加以設置以提供最佳的性能。在某些例子中，一被連接用以將一沖洗流體流至該基材的背側之輔助流體入口可被用來沖洗殘留在被側上的任何溶解流體。在沖洗該基材的正

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

面及/或背側之後，流體流被停止且該托盤則持續地轉動，旋轉該基材藉以有效地弄乾該表面。

該等流體通常是以一噴灑圖形被輸送，該噴灑圖形可根據所期望之特定的噴灑圖形而被改變且可包括一扇形，一圓錐形及其它圖形。在第一流體為一沖洗流體時，對於流經各自的流體入口之第一及第二流體而言的一種噴灑圖形為扇形圖形，對於一 200mm 的基材而言，其壓力約為每平方英寸 10 至 15 磅及其流率約為每分終 3 加侖。

本發明亦可被用來去除沿著該基材周緣上之所不想要的沉積物用以產生一邊緣排除區 (edge exclusion zone)。藉由調整噴嘴的方向及位置，流體的流率，基材的旋轉速度，及流體的化學成分，該所不想要的沉積物可從該基材的的邊緣及基材的邊緣排出區上被去除。因此，防止在正面上的沉積物質的溶解可不被包含在該基材的邊緣或邊緣排出區。而且，防止在正面上之沉積物質的溶解是要包含至少防止該溶解使得具有該沉積物質之正面不會受到超過商業價值的傷害。

達成該邊緣排出區溶解處理的一個方法為在一低速度下，如 100 至 100rpm，轉動該圓盤，同時將該溶解流體散佈於該基材的背側上。離心力會將該溶解流體移動至該基材的邊緣且因為表面張力的關係而在該邊緣形成一流體層，使得在該基材的邊緣區域上該溶解流體從背側重疊至前側。該基材的旋轉速度及該溶解流體的流速可被用

五、發明說明()

來決定重疊至前側的程度。例如，轉速的降低或流量的增加會導致在相反側，如前側，上之流體的重疊變小。此外，被輸送至該其側上之沖洗流體的流率及角度可被接以調整用偏置(offset)在該基材的邊緣及/或前側上之溶解流體層。在某些情形中，該溶解流體可在沒有沖洗流體下被最初地使用，用以獲得邊緣/及/或邊緣排出區移除，接著上文所述之本發明的該沖洗/溶解處理。

該 SRD 模組 238 被連接於該諄載站 210 與該主架構 214 之間。該主架構 214 大致包含一主架構傳送站 216 及多個處理站 218 參照第 2 及 3 圖，主架構 214 包括兩個處理站 218，每一處理站 218 具有兩個處理單元 240。該主架構傳送站 216 包括一主架構傳送機械臂 242。最好是，該主架構傳送機械臂 242 包括多個獨立的機械臂 244 其提供對於在處理站 218 及 SRD 站 212 中之晶圓的獨立存取。如第 3 圖中所示，該主架構傳送機械臂 242 包含兩個機械臂 244，對應於每一處理站 218 的處理單元 240 的數目。每一機械臂 244 包括一機械臂載片 246 用來在晶圓運送期間載運一晶圓。最好是，每一機械臂 244 可獨立於其它臂地操作以方便在該系統中之晶圓的獨立傳送。或者，該等機械臂 244 以一鏈結的方式來操作使得當一機械臂伸展時另一機械臂及收回。

最好是，該主架構傳送站 216 包括一翻面機械臂 248 其有助於一晶圓從該主架構傳送機械臂 242 的機械臂載片 246 之上的面向上位置轉成一面向下的位置以供需要

五、發明說明()

晶圓面向下以加以處理之一處理單元 240 使用。該翻面機械臂 248 包括一主體 250 其提供相對於該主體 250 的一垂直軸的垂直移動及轉動及一翻面機械手 252 其提供沿著該翻面機械手 252 的一水平軸的轉動。最好是，一被設置在該翻面機械手 252 的遠端上之真空收吸抓持器 254 在晶圓被該翻面機械臂 248 翻面及傳送時固持該晶圓。根據本發明之電鍍處理單元的細節將於下文中說明。

第 6 圖為根據本發明之一電鍍處理單元 400 的剖面圖。該電鍍處理單元 400 如第 6 圖所示的與第 2 及 3 圖中所示電鍍處理單元 240 相同。處理單元 40 大致上包含一頭組件 410，一處理套件 420 及一電解液收集器 440。最好是，該電解液收集器 440 被固定於主架構 214 的本體 442 上，位於界定該處理套件 420 的設置位置之開口 443 之上。該電解液收集器 440 包括一內壁 446，一外壁 448 及一連結該等壁之底部 447。一電解液出口 449 被設置成穿過該電解液收集器 440 的底部 447 並經由軟管，管件，管子或其它容納流體的連接片而連接至該電解液補充系統(未示出)。

該頭組件 410 係被安裝在一頭組件架 452 上。該頭組件架 452 包括一安裝柱 454 及一懸臂 456。該安裝柱 454 被安裝於該主架構 214 的本體 442 上，及該懸臂 456 從該安裝柱 454 的上部行向地延伸出。最好是，該安裝柱 454 提供沿著安裝柱之相對於一垂直軸的轉動運動用以允許頭組件 410 的旋轉。該頭組件 410 係被固定於一安裝板

五、發明說明()

460 上，該板被設置於該懸臂 456 的遠端。該懸臂 456 的下端係連接至一安裝在該安裝柱 454 上的懸臂作動件 457，如一氣壓缸。該懸臂作動件 457 提供該懸臂 456 相對於在該懸臂 456 與該安裝柱 454 之間的接點的樞轉運動。當該懸臂作動件 457 被收回時，該懸臂 456 將該頭組件 410 移離開該處理套件 42 用以提供將該處理套件 420 從該電鍍處理單元 400 中取下及/或更換所需的空間。當該懸臂作動件 457 被伸展時，該懸臂 456 會將該頭組件 410 朝向該處理套件 420 移動用以將晶圓置於該頭組件 410 中的處理位置上。

該頭組件 410 大致包含一晶圓固持組件 450 及一晶圓組件作動件 458。該晶圓組件作動件 458 係被安裝於該安裝板 460 上，並包括一頭組件軸桿 462 其向下延伸穿過該安裝板 460。該頭組件軸桿 462 的下端係連接至該晶圓固持器組件 450 用以將該晶圓固持組件 450 置於一處理位置及一晶圓裝載位置上。

該晶圓固持組件 450 大致包含一晶圓固持件 464 及一陰極接點環 466。第 7 圖為本發明之陰極接點環 466 的一實施例的剖面圖。該接點環 466 大致包含一環形本體其具有多個設置於其上的導電件。該環形本體是由一絕緣材料所製成用以將該等導電件電氣地隔離。該本體及該等導電件一起形成一直徑的內基材座面，其在處理期間支撐該基材並提供其電流。

現詳細地參照第 7 圖，接點環 466 大致包含多個導電

五、發明說明()

件 765 其至少被部分地是置於一環形絕緣體 770 內。該絕緣體 770 具有一凸緣 762 及一向下傾斜的肩部 764 導向一位在該凸緣底下的一基材座表面 768 使得該凸緣 762 及該基材座表面 768 位在錯開來且大致平行的平面上。因此，該凸緣 762 可被視為界定一第一平面而該基材座表面 768 則是界定一與該第一平面平行的第二平面，其中該肩部 764 是在該二平面之間。然而，示於第 7 圖中之接點環設計只是作為舉例而已。在另一實施例中，該肩部 764 可以是較陡的角度，包括大致垂直的角度在內，用以大致地垂直於凸緣 762 及基材座表面 768。或者，接點環 466 是大致平面的，藉以消除肩部 764。然而，為了下文所述的理由，一較佳的實施例包含示於第 6 圖中之該肩部 764 或其變化例。

該等導電件 765 是由多個被環狀地設置在凸緣 762 上的外部電子接點墊 780，多個設置在該基材座表面 768 的一部分上的內部電子接點墊 772，及多個被埋設之導電連接片 776 其將墊 772，780 彼此連接起來。該等導電件 765 是藉由絕緣體 770 而彼此相隔離開來，該絕緣體可是由聚伸乙烯氟化物(PVDF)，全氟烷氧基樹脂(PFA)，Telfon™ 及 Tefzel™ 或任何其它絕緣材料如氧化鋁(Al_2O_3)或陶瓷製成。該外部電子接點墊 780 被連接至一電源供應器(未示出)用以藉由該連接片 776 在處理期間輸送電流及電壓至該內電子接點墊 772。接著，該內接點墊 772 藉由保持在該基材的周圍保持接觸而將該電流及電壓供應至該基

五、發明說明 ()

材。因此，在操作時，導電件 765 如分離的電流路徑般作用電氣地連接至一基材。

低電阻係數及高導電性與良好的電鍍直接相關。為了確保低電阻係數，導電件 765 最好是由銅(Cu)，白金(Pt)，鉭(Ta)，鈦(Ti)，金(Au)，銀(Ag)，不銹鋼或其它導電材料製成。低電阻性機低接觸電阻亦可藉由用一導電材料來塗佈該等導電件 765 來達成。因此，導電件 765 可用，例如，銅(銅的電阻係數約 $2 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$)及用白金塗料(白金的電阻係數約為 $10.6 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$)。在導電的基礎材料如不銹鋼，鉬(Mo)，銅及鈦上之塗料如氮化鉭(TaN)，氮化鈦(TiN)，銠(Rh)，金，銅或銀，亦是可被使用。再者，因為接點墊 772，780 典型地是連接至該等導電連接片 776 之分離的單元，所以接點墊 772，780 可以是一種材料，如銅，而該等電件 765 則為另一種，如不銹鋼。接點墊 772，780 及導電連接片 765 中的一者或兩者可被塗佈一塗料。此外，因為電鍍重復性受到會成為絕緣體之氧化的不利影響，所以內接觸電 772 最好是包含一抗氧化的材料，如白金，金，銀。

除了作為接觸材料的機能之外，每一電路之總電阻是視內接觸電 772 的幾何形狀或外形及接點環 466 所施加的力量而定。這些因子因為在該等內接點墊 772 與基材座表面兩表面之間的凹凸不平的關係而在其界面上一結構電阻， R_{CR} 。通常，當施加的力量加大時，則該表觀面積亦被增加。該表觀面積與該 R_{CR} 有否面的關連性，使得表觀

五、發明說明()

面積的增加會造成 R_{CR} 降低的結果。因此，為了要將整體的電阻最小化，最好是將力量最大化。在操作中被施加之最大化的力量受限於一基材的降伏強度，該基材在過大的力量及合力之下會受到傷害。然而，因為壓力是與力量及面積兩者相關連，所以可忍受之最大力量亦是視該內接點墊 772 的幾何形狀而定。因此，雖然內接點墊 772 可具有如第 7 圖所示之平的上表面，但其它的形狀亦可使用。例如，兩種較佳的形狀被示於第 8 及 9 圖中。第 8 圖顯示一刀緣形接點墊及第 9 圖顯示一半球形接點墊。熟悉此技藝者將可輕易的瞭解到其它的形狀亦可被使用。關於接點形狀，力量及電阻之間的關係之一更詳細的討論可在由 J.M. Company 1973 年出版由 Kenneth E. Pitney 所著之 Ney Contact Manual 一書中找到，該書藉由此參照而被併於本文中。

連接片 776 的數目可依據所想要之接點墊 772(示於第 7 圖中)的特定數目而改變。對於一 200mm 的基材而言，最好是至少 24 個連接片 776 被平均地間隔設置在 360 臨界數量時，該基材相對於該接數含 466 之服貼性及會受到負面的影響。因此，雖然可使用超過 24 個連接片 776，但接點的均勻性最終將會因為接點墊 776 的拓樸及基材的硬度而消失。相同地，雖然可使用少於 24 個連接片 776，但電流會受到限制與局部化，導致不良的電鍍結果。因為本發明的尺寸可快速地被改變以適應一特定的應用(例如一 300mm 的基材)，所以最佳的數目可針對不同的規

五、發明說明()

模及實施例而輕易地被決定。

如在第 10 圖中所示的，該基材座表面 768 包含一絕緣墊圈 782，其被設置在絕緣體 770 上且徑向地延伸至該等內接點墊 772 用以界定該接點環 466 的內徑。該絕緣墊圈 782 最好是稍微延伸於該等內接點墊 772 之上(如數米爾)且最好包含一彈性體，如 Viton™，Telfon™，布納橡膠及類此者。當該絕緣體 770 亦包含一彈性體時，該絕緣墊圈 782 可以是相同的材料。在後者的實施例中，該絕緣墊圈 782 及絕緣體 770 可以是一體的，即，形成為單一件。然而，該絕緣墊圈 782 最好是與絕緣體 770 分開來，使得其能夠輕易地被取下以進行更換或清洗。

第 10 圖顯示該絕緣墊圈 782 的一較佳實施例其中該絕緣墊圈是整個座落在該絕緣體 770 上，而第 8 及 9 圖則顯示另一個實施例。在後者的實施例中，絕緣體 770 被部分地加工去除用以將該連接片 776 的上表面的裸露出來及該絕緣墊圈 782 被置於其上。因此，該絕緣墊圈 782 與該連接片 776 的一部分接觸。此設計所需要的內接點墊 772 的材料較少，這在材料成本高的時後是一項優點，例如在內接點墊 772 是由金所製成時。熟悉此技藝者可瞭解到不偏離本發明之範圍的其它實施例。

在處理期間，該絕緣墊圈 782 保直著與基材電鍍表面之周緣部分相接觸且被壓擠用以提供其餘陰極接點環 466 與基材之間的密封。該密封可防止電解液與基材的邊緣及背側接觸。如上提及的，保持一清潔的接觸面對於獲得高

五、發明說明()

電鍍重復性而言是必要的。以前的接點環設計並沒有提供一致的電鍍結果，因為接觸表面的拓樸會隨著時間改變。本發明之接點環消除了會累積在內接觸墊 772 上之沉積物並藉由在整個基材電鍍表面上產生高度重復性，一致的，及均勻的電鍍來改變其特性。

第 11 圖為代表接點環 466 之可能的電路架構的簡化示意圖。為了要在導電件 765 之間提供均勻之電流分佈，一外電阻器 700 以串連的方式與每一導電件 765 相連接。最好是，該外電阻器 700 之電阻值(以 R_{EXT} 來表示)比該電路之任何其它元件的電阻值都大許多。如第 11 圖所示，通過每一導電件 765 之電流是以與電源供應器串連方式連接之每一元件的電阻來表示。 R_E 代表電解液的電阻，其典型地是視介於陽極與接點環陰極間的距離及電解液的化學成分而定。因此， R_A 代表與基材電鍍表面 754 相鄰之電解液的電阻。 R_S 代表基材電鍍表面的電阻，及 R_C 代表陰極導電件 765 加上在內接電墊 772 與基材電鍍層 754 間之界面所得到之集中電阻。通常，該外電阻器的電阻值(R_{EXT})至少是等於 ΣR (其中 ΣR 等於 R_E ， R_A ， R_S 及 R_C 的總合)。最好是，該外電阻器的電阻值(R_{EXT})比 ΣR 大很多使得 ΣR 是可忽略的且每一串連電路的電阻約為 R_{EXT} 。

典型地，一電源供應器被連接至該陰極接點環 466 的所有內接電墊 780，而得到通過該等內接點墊 772 之並聯電路。然而，當該內接點墊-對-基材界面電阻隨著每一內

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ()

接點墊 772 而改變時，在最低電阻的位置將會有更多的電流流過，及因此會有更多的電鍍發生。然而，藉由將一外電阻器以串連的方式與每一導電件 765 連接，則通過每一導電件 765 之電流量或數值將可受到控制，主要是藉由外電阻器的電阻值來控制。其結果為介於每一內接點墊 772 之間的電氣特性的變化不會影響到在該基材上之電流分佈且可在該電鍍表面上得到一均勻的電流密度其對於一均勻的電鍍密度有所貢獻。外電阻器亦在一處理序列的不同基材之間提供均勻的電流分佈。

雖然本發明之接點環是被設計來防止沉積物累積在內接點墊 772 上，但在經過多個基材電鍍循環之後該基材-墊間的界面電阻會升高，最終將會達到一無法被接受的值。針對此一問題，一電子感應器/警鈴 704 可被連接跨越該外電阻器 700 用以監視括越該外電阻器之電壓/電流。如果跨越該外電阻器 700 之電壓/電流落到一代表高基材-墊間的電阻之預設的操作範圍之外的話，則該感應器/警鈴 70 將會啟動一修正機制，如停止該電鍍處理直到問題被一操作員所解決為止。或者，一分離的電源供應器可被連接至每一導電件 765 且可被分別地控制及監視用以在該基材上提供一均勻的電流分佈。一非常精明的系統 (VSS) 可被用來調節該電流量。該 VSS 典型地包含一處理單元及在此技藝中習知用來供應及/或控制電流之裝置的任何組合，如可變電阻器，分離的電源供應器等。當內接電墊 772 的物理化學，及電氣特性隨著時間而改變時，該

五、發明說明()

VSS 處理並分析回饋的資料。該資料與預先建立的設定點相比對然後該 VSS 作出適當的電流及電壓改變以確保均勻的沉積。

參照第 6 及 12 圖，最好是該晶圓固持件 464 被置於該陰極接點環 466 之上且包含一載片組件 470 其提供壓力至一晶圓的背側並確保該晶圓電鍍表面與該陰極接點環 466 間之電氣接觸。該可膨脹的載片組件 470 是被設置在一晶圓固持件板 832 上。一被設置在該晶圓固持件板 832 的一底面上的載片 836 因而是位在與在陰極接點環 466 上的接電相對起相鄰的位置且基材 821 位在它們之間。一流體來源 838 供應一流體，即氣體或液體，至該載片 836 其可讓該載片被脹大至不同的程度。

現參照第 12，12A，及 13 圖，載片組件 470 的細節將被說明。該晶圓固持件板 832 以大致圓盤形的形狀被示出其具有一形成在一底面上之環形凹陷 840 及一設置在中心的真空埠 841。一或多個入口 842 被形成於該晶圓固持件板 832 上且導入環安裝通道 843 及環形凹陷 840 中。快速脫離軟管 844 將該流體來源 838 連接至入口 842 用以對其提供流體。中空埠 841 最好是連接至一真空/壓力幫浦系統 859 其被設計成可選則性地供應一壓力或在基材 821 的背側產生一真空。示於第 12 圖中之幫浦系統 859 包含一幫浦 845，一切換閥 847，及一真空噴注器 849(一被稱為文式管)。可被使用於本發明之中作為一真空噴注器的是由設在美國印地安那州印地拿波里市的 SMC

五、發明說明 ()

Pneumatic 公司所生產的。該幫浦 845 可以是市面上可買到的壓縮氣體來源且被連接至一軟管 851 的一端，該軟管 851 的另一端則被連接至該真空埠 841。該軟管 851 被分成一壓力管路 853 及一真空管路 855，該真空噴注器 849 被設置於其內。流體流量是藉由該切換閥 847 來控制，該閥選擇性地切換該壓力管路 853 及真空管路 855 與該幫浦 845 間的連通。最好是，該切換閥具有一 OFF 設定藉此流體即無法流經該軟管 851。一被設置於該軟管 851 內之截斷閥 861 可防止流體從壓力管路 855 逆流通過該真空噴注器 849。流體流之被期望的方向係以箭頭來表示。

熟悉此技藝者將可輕易地想出不偏離本發明的精身與範圍的其它實施例。例如，當該流體來源 838 為一氣體供應源時，其可被連接接至軟管 851，藉此省去一分離的壓縮氣體來源，即幫浦 845，的需求。再者，一分離的氣體供應及真空幫浦可供應背側壓力及真空狀態。雖然提供一背側壓力及一背側真空兩著是最好的，但一簡化的實施例可包含一只能供應一背側真空的幫浦。然而，如將於下文中加以說明的，沉積均勻性可在背側壓力於處理期間被供應的情形下獲得改善。因此，如上所述之包含一真空噴注器及一切換閥的結構是較佳的。

現參照第 12A 及 14 圖，一大致圓形的環形歧管 846 被設置於該環形凹陷 840 內。該歧管 846 包含一安裝軌 852 其被設置於一內肩部 848 與一外肩部 850 之間。該安裝軌 852 被設計成至少部分地插入到環形安裝通道 843

五、發明說明 ()

中。多個形成在該歧管 846 上的流體出口提供入口 842 與載片 836 間的流通。密封件 837，如 O 形環，被設置在該環形安裝通道 843 內與入口 842 及出口 854 對齊且被晶圓固持板 832 所固定用以確保一不透氣的密封。傳統的固定件(未示出)如螺絲可透過形成在該歧管 846 及晶圓固持板 832 上的有螺紋的孔的配合而被用來將該歧管 846 固定於該晶圓固持板 832 上。

現參照第 15 圖，以剖面圖形式被示出的載片 836 如一材料之大致半管形件，其在每一邊緣上具有環形唇密封件 856。在第 12A 圖中，該等唇形密封件 856 被設置在該內環形肩部 848 與該外環形肩部 850 上。該載片 836 的一部分被該歧管 846 壓抵該環形凹陷 840 的壁上，該歧管具有比該環形凹陷稍小的寬度(如小數公釐)。因此，該歧管 846，該載片 856，及該環形凹陷 840 共同形成一不透流體的密封。為了要防止流體漏失，載片 836 最好是由某些不透流體的材料，如矽膠或其它不會與電解液起化學反應且有可靠的彈性之相容之彈性體，所製成。當需要時，一蓋件 857，如第 15 圖中所示的，可被置於該載片 836 上，且藉由一黏劑或熱黏結而固定於其上。該蓋件 857 最好是包含一彈性體，如 Telfon™，布納橡膠及類此者，其可用 Kevlar™ 來加強。在一實施例中，蓋件 857 及載片 836 具有相同的材料。在該載片 836 是不易破裂的時候，蓋件 857 具有特定的用途。或者，載片 836 的厚度可在其製造期間被增加以降低穿孔的可能性。

五、發明說明()

入口 842 及出口 854 之確實的數目可在不偏離本發明的精神下依據特定的應用而被改變。例如，雖然第 12 圖顯示兩個入口及兩個對應的出口，但另一實施例可使用一單一的流體入口來供應流體至該載片 836。

在操作時，基材 821 可藉由將其固定於該晶圓固持板 832 的底側上而被導入該容器本體 802 中。這是藉由啟動一幫浦系統 159 用以將介於基材與該晶圓固持板 832 之間的空間充真空因而產生真空狀態來達成的。然後，藉由從該流體來源 838 供應一流體，如空氣或水至入口 842 來將載片 836 脹大。該流體經由歧管出口 854 而被輸送至該載片 836 藉以均魚地將基材壓抵住陰極接點環 466 的接點。然後電鍍處理被實施。然後，電解液被泵入該處理套件 420 中朝向該基材 821 以接觸裸露出來的基材電鍍表面 820。該電源供應器經由該陰極接點環 466 提供一負偏壓至該基材電鍍表面 820。當該電解液流過該基材電鍍表面 820 時，在電解液中之離子被吸引至該表面 820 並沉積於該表面 820 上以形成該所期望的膜層。

因為該載片 836 的可撓曲性，其可變形以補償在該基材背側上及該陰極接點環 466 的接點上之凹凸不平藉以消除與該陰極接點環 466 之誤對齊。該服貼之載片 836 可藉由在該基材 821 的背側的周緣部分處建立一不透流體的密封而防止電解液污染基材 821 的背側。當被脹大時，一均勻的壓力被向下朝向該陰極接點環 466 施加用以在該基材 821 與該陰極接點環 466 介面上的所有點上達到一

五、發明說明()

大致相等的力量。該力量可如一被該流體來源 838 所施加的壓力之函數般地被改變。再者，該載片組件 470 的有效性與該陰極接點環 466 的外形無關。例如，雖然第 12 圖顯示一具有多個分離的接觸點之銷狀外形，該陰極接點環 466 亦可以是一連續的表面。

因為由該載片 836 施加至該基材 821 的力量是可變的，所以由接點環 466 供應之電流亦可被加以調整。如上所述的，一氧化層會形成於該陰極接點環 466 上並限制電流量。然而，提高載片 836 的壓力即可反制導因於氧化之電流限制。當該壓力被提高時，該有害的氧化層即被抵消且可在陰極接點環 466 與基材 821 之間獲得絕佳的接觸。該載片 836 的有效性可藉由改變該陰極接點環 466 的幾何形狀而被進一步改善。例如，一刀緣狀的幾何形狀可以比鈍的或平的邊緣更容易地穿透該氧化層。

此外，由該脹大的載片 836 所提供之不透流體的密封能夠讓該幫浦 845 選擇性地或持續地在處理之前，期間，或之後保持一背側真空或壓力。然而，該幫浦 845 通常只在基材被傳送來回於該電鍍處理單元 400 期間被運轉以保持一真空，因為其被發現該載片能夠在處理期間保持該背側真空狀態而不需持續的抽泵。因此，當如上所述地將該載片 836 脹大時，該背側真空狀態藉由脫離該幫浦系統，如藉由選擇在該切換閥 847 上的 OFF 位置，而同時被解除。脫離該幫浦系統 859 可以是一突然的或是一漸進的過程藉以降低該真空。緩降可提供在該脹大的載片 836

五、發明說明 ()

與該同時被降低的背側真空狀態間之受控制的交換。此控制可以是手動的或是由電腦控制。

如上所述的，當該載片 836 被脹大時持續之背側真空抽泵是不必要的且會造成基材 821 變彎導致所不想到之沉積結果。然而，提供一背側壓力至該基材 820 用以造成一將被處理的基材的"碗形"效應是所想要的。本案發明人發現碗形效應可獲得絕佳的沉積結果。因此，幫浦系統 859 能夠選擇性地提供一真空或壓力狀態至該基材背側。對於一 200mm 的基材而言，一高達 5psi 的背側壓力是較佳的用以將該基材形成碗形。因為基材顯醒地表現出某些程度柔軟性，一背側壓力造成該基材相對於向上的電解液流變成碗形或一內凹形。碗形成的程度是隨著幫浦系統 859 所提供之壓力而變。

熟悉此技藝者將可輕易地響出結合了本發明之概念之其它實施例。例如，雖然第 12A 圖顯示一較佳的載片 836 其具有一足夠覆蓋該基材背側一相當小的周緣部分之表面區域其直徑大約等於該陰極接點環 466，但該載片組件 470 的幾何形狀是可變的。因此，該載片組件用更不透流體的材料來製成用以蓋住更多的基材 821 的表面區域。

參照第 6 圖，一電鍍處理單元 400 的一剖面圖，該晶圓固持件組成 450 被設置於該處理套件 420 之上。該處理套件 420 大致包含一碗 430，一容器本體 472，一陽極組件 474 及一過濾器 476。最好是，該陽極組件 474 被設置

五、發明說明()

在該容器本體 472 之下且固定於該容器本體 472 的一底部上，且該過濾器 476 被設置在該陽極組件 474 與該容器本體 472 之間。該容器本體 472 最好是一圓柱體其由一絕緣材料所構成，如陶瓷，塑膠，樹脂玻璃板(丙烯酸)，PVC，CPVC，及 PVDF。或者，該容器本體 472 可由一金屬，如不銹鋼，鎳及鈦，所製成其被塗佈了一絕緣層，如鐵弗龍，PVDF，塑膠，橡膠及其它不會溶解於電解液中且可與電極(即，電鍍系統中的陽極與陰極)電氣地絕緣之材料的組合。該容器本體 472 最好是被作成能夠順應該晶圓電鍍表面及一將被處理的晶圓的形狀的大小，其形狀典型地為圓形或矩形。該容器本體 472 的一較佳實施例包含一圓柱形陶瓷管，該管具有一內徑其具有與該晶圓的直徑大致相同的大小或比其稍微大一些。本案發明人發現當該容器本體的大小約為該晶圓電鍍表面時，在傳統電鍍系統中為了達到均勻電鍍結果所需要之旋轉運動即不再需要了。

該容器本體 472 的一上部徑向地朝外延伸用以形成一環形堰 478。該堰 478 延伸超過該電解液收集器 440 的內壁 446 並允許電解液流入電解液收集器 440 內。該堰 478 的上表面最好是與該陰極接點環 466 的下表面相搭配。最好是，該堰 478 的上表面包括一內環形平坦部 480，一中間的傾斜部 482 及一外傾斜部 484。當一晶圓被置於處理位置上時，該晶圓電鍍表面被置於該容器本體 472 之圓柱形開口之上，及一供電解液流通的間隙被形成於該陰極接點環 466 的下表面與該堰 478 的上表面之間。該陰極

五、發明說明()

接點環 466 的下表面被設置於該堰 478 的內平坦部 480 及中間傾斜部之上。該堰 478 的外傾斜部 484 向下傾斜以便於電解液流入該電解液收集器 440 中。

該容器本體 472 的一下部徑向地朝外延伸用以形成一環形凸緣 486 用來將該容器本體 472 固定於該碗 430 上。該環形凸緣 486 的外徑(即,圓周)小於開口 444 的軸徑及電解液收集器 440 的內圓周用以允許處理套件 420 從該電鍍處理單元 400 中取出及更換。最好是,多個螺栓 420 被固定地設置在該環形凸緣 486 上並向下延伸穿過在該碗 430 上的配合螺孔。多個可取下之固定件螺帽 490 將該處理套件 420 固定於碗 430 上。一密封件 487,如一彈性體 O 形環,從螺栓 488 被徑向朝內地設置於容器本體 472 與該碗 430 之間用以防止處理套件 420 的滲漏。螺帽/螺栓組合方便該處理套件 420 的構件在維修期間能夠快速及容易地取出及更換。

最好是,該過濾器 476 被固定於該容器本體 472 的下開口上並將其完全覆蓋住,及該陽極組件 474 被設置於該過濾器 476 底下。一間隔件 492 被設置在該過濾器 476 與該陽極組件 474 之間。最好是,該過濾器 476,該間隔件 492,及該陽極組件 474 藉由可取下的固定件,如螺絲及/或螺帽,而被固定於該容器本體 472 的一下表面上。或者,該過濾器 476,該間隔件 492,及該陽極組件 474 係可取下地被固定於該碗 430 上。

該陽極組件 474 最好是包含一可消耗的陽極其作為

五、發明說明 ()

該電解液的一金屬來源。或者，該陽極組件 474 包含一非可消耗的陽極，及該將被電鍍的金屬是從電解液補充系統 600 供應至該地解液中。如第 6 圖所示的，該陽極組件 474 為一自我包封的模組，其具有一有孔的陽極外殼 494 最好是由與將被電鍍的金屬相同的材料所製成，如銅。或者，該陽極外殼 494 是由多孔的材料，如陶瓷或聚合薄膜，所製成。一可溶解的金屬 496，如用於電化學沉積之高純度的銅，被設置於該陽極外殼 494 內。該可溶解的金屬 496 最好是包含金屬顆粒，線材或有孔的板材。該多孔的陽極外殼 494 亦作為一過濾器般作用其將該可溶解的金屬所產生的顆粒保留在該陽極外殼 494 內。與一非消耗性陽極比較起來，可消耗性的(即可溶解的)陽極可提供無氣體產生的電解液及將持續地補充電解液中的金屬的需求減至最小。

一陽極電極接點 498 被插入到該陽極外殼 494 內用以提供從該電源供應器至該可溶解的金屬 496 之電氣連接。最好是，該陽極電極接點 498 是由一不溶解於電解液中之導電材料製成，如鈦，白金，及塗敷了白金的不銹鋼。該陽極電極接點 498 延伸穿過碗 430 且連接至一電源供應器。最好是，該陽極電極接點 498 包括一供固定件螺帽 499 用之螺紋部 497 用以將該陽極電極接點 498 固定至該網 430 上，及一密封件 495，如一彈性體墊圈，被設置在固定件螺帽 499 及碗 430 之間用以防止處理套件 420 的滲漏。

五、發明說明()

碗 430 大致包含一圓筒形部 502 及一底部 504。一上環形凸緣 506 從該圓筒部 502 的上端徑向朝外地延伸出。該上環形凸緣 506 包括多個孔 508 其與該容器本體 472 的下環形凸緣 486 上的螺栓 488 數目相配合。為了要固定碗 430 之上環形凸緣 506 與容器本體 472 之下環形凸緣 486，螺栓 488 被插入穿過該等孔 508，及固定件螺帽 490 被固定於該螺栓 488 上。最好是，該上環形凸緣 506 的外徑(即圓周)約等於該下環形凸緣 486 的外徑(即圓周)。最好是，當該處理套件 420 被置於該主架構 214 上時，該碗 430 之上環形凸緣 506 停在該主架構 214 的一支撐凸緣上。

該圓筒形部 502 之一內圓周容納該陽極組件 474 及過濾器 476。最好是，該過濾器 476 及該陽極組件 474 的外徑比該圓筒部 502 的內徑稍小用以迫使一部分的電解液在流經該過濾器 476 之前首先流經該陽極組件 474。該碗 430 的底部 504 包括一電解液入口 510 其連接至一來自於該電解液補充系統 220 之電解液供應管路。最好是，該陽極組件 474 被設置在該碗 430 的圓筒部 502 的中間部分附近用以提供一間隙，以供電解液流經該陽極組件 474 與在底部 504 上的該電解液入口 510 之間。

電解液入口 510 及電解液供應管路最好是由一可解除的連接件加以連接以方便該處理套件 420 的快速取出及更換。當處理套件需要維修時，該電解液從該處理套件 420 中被流掉，且在該電解液供應管路中之電解液流被停

五、發明說明 ()

止並被流掉。該電解液供應管路之連接件從該電解液入口 510 處被鬆脫，及至陽極組件 474 的電氣連接亦被脫離。該頭組件 410 被提起來或被轉動用以提供該處理套件 420 取出用的間隙。處理套件 420 然後從該該主架構 214 中被取出，及一新的或整理過的處理套件被置入該主架構 214 中。

或者，碗 430 可被固定於該主架構 214 的支撐凸緣上且該容器本體 472 與陽極及過濾器被取除以進行維修。在此例子中，將該陽極組件 474 及容器本體 472 固定於該碗 430 上的螺帽被取下以方便該陽極組件 474 及容器本體 472 的取出。新的或整理過的陽極組件 474 及容器本體 472 然後被置入該主架構 214 中並被固定於碗 430 上。

第 16 圖為一電解液補充系統 600 的示意圖。該電解液補充系統 600 大致包含一主電解液槽 602，一或多個過濾槽 604，一或多個來源槽 606，及一或多個流體幫浦 608。該電解液補充系統 600 被連接至一控制器 610 用以控制該電解液的成分及該電解液補充系統 600 的操作。最好是，該控制器 610 是獨立地操作，而非與該電鍍系統平台 200 的控制系統 222 整合在一起。

該電解液補充系統 600 提供電解液至該電鍍處理單元以進行電鍍處理。示於第 16 圖中之該電解液補充系統 600 與第 2 及 3 圖中之電解液補充系統 220 相同。該主電解液槽 602 包含一電解液供應管 612 其經由一或多個流體幫浦 608 而連接至每一電鍍處理單元。該電解液補充系統

五、發明說明()

600 包括多個來源槽連接至該主槽 602 用以供應組成該電解液所需要之化學物。該等來源槽典型地包括一去離子水來源槽及硫化銅來源槽以組成該電解液。該去離子水來源槽最好亦提供去離子水至在維修期間用來清洗該電鍍系統之系統。

該電解液補充系統 600 亦包括多個連接至該主槽 602 之過濾槽 604。最好是，一電解液回流管 614 被連接於每一處理單元與過濾槽 604 之間。在將使用過之電解液回流至該主槽 602 中以供再使用之前該過濾槽 604 將使用過之電解液中之所不想要的物質去除掉。該主槽 602 最好是連接至一或多個過濾槽 604 以促進在該主槽 602 中之電解液通過該過濾槽 604 之再循環及過濾。藉由將電解液從主槽 602 再循環通過該過濾槽 604，在電解液中所不想要的物質即可被過濾槽 604 去除掉。

最好是，該電解液補充系統 600 包括一化學分析器 616 其提供該電解液之化學成分的即時化學分析。來自於該化學分析器 616 之資訊被輸入到該控制器 610，其使用該資訊來提供來源化學補充速率的即時調整用以在整個電鍍處理期間保持該電解液之固定的化學成分。此外，該化學分析器最好是提供該電解液之有機與無機組成物的分析。

最好是，該電解液補充系統 600 亦包含一或多個額外的槽用來貯存晶圓清潔系統，像是 SRD 站，所需的化學物質。該電解液補充系統 600 亦包括一電解液電解液廢液

五、發明說明 ()

排流管 620 其連接至一電解液廢液處理系統 622 以安全地處理使用過的電解液，或學物質及其它在該電鍍系統中使用過的流體。最好是，電鍍單元包括一直接到達該電解液廢液排流管或該電解液廢液處理系統的管路用以直接從該電鍍單元排出而不要再回流通過該電解液補充系統 600。該電解液補充系統 600 最好亦包含一溢流連線用以將過多的電解液溢流至該電解液廢液排流管。或者該電解液補充系統 600 可包括至額外的或外部的電解液處理系統的管路以提供額外的電解液供應至該電鍍系統。最好是，該電解液補充系統 600 包括雙包容配管以供有害物質接線之用用以提供整個系統之化學物之安全輸送。該電解液補充系統 600 最好是經由與該主槽以熱連接方式被設置之一熱交換器 624 或一加熱器/冷卻器來控制該電解液的溫度。該熱交換器 624 連接至該控制器 610 卡可由其加以控制，

第 17 圖為根據本發明之一快速退火室的剖面圖。該快速熱退火 (RTA) 室 211 最好是連接至該裝載站 210，且基材藉由該裝載站 21 之輸送機械臂 228 而被傳送進出該 RTA 室 211。如第 2 及 3 圖所示之該電鍍系統最好是具有兩個 RTA 室 211 設置在該裝載站 210 的相對量側，對應於該裝載室 210 的對稱設計。該等熱退火室在此技藝中是習知的，且快速熱退火室典型地被使用在基材處理系統中以加強被沉積物質的特性。本發明可使用不同的熱退火室設計，包括日板設計，熱燈設計，來加強電鍍結果。一種

五、發明說明 ()

適用於本發明中之特定的熱退火室為設在美國加州 Santa Clara 市之 Applied Materials 公司所製造的 WxZ 室。雖然是使用熱板快速熱退火室來舉例，但本發明亦可使用其它熱退火室的應用。

該 RTA 室 211 通常包含一外殼 902，一加熱器板 904，一加熱器 907 及多個基材支撐銷 906。該外殼 902 包含一基底 908，一側壁 910 及一頂部 912。最好是，一冷板 913 被設置於該外殼的頂部 912 底下。或者，該冷板被一體地形成為該外殼的頂部 912 的一部分。最好是，一反射絕緣體圓盤 914 被設置在該外殼 902 之內的基底 908 上。該圓盤 914 典型型地是由一材料像是石英，氧化鋁，或其它可承受高溫(即高於 500°C)的材料來製成，並如該加熱器 907 與該外殼 902 之間的熱絕緣體般地作用。該圓盤 914 亦可被塗敷一反射性材料，如金，以直接加熱回至該加熱器板 906。

與在該系統中被處理的基材比較起來，該加熱器板 904 最好是具有一大質量並最好是由一材料像是金剛砂，石英或其它不會與在 RTA 室 211 內之環境氣體起反應或與基材起反應之物質所製成。該加熱器 907 典型地包含一電阻式加熱元件或一傳導/幅射式熱源且被設置在該加熱器板 906 與該反射絕緣體圓盤 914 之間。該加熱器 907 連接至一電源 916 其供應所需的電能給該加熱器 907。最好是，一熱電耦 920 被設置在一導管 922 中穿過該基底 908 及圓盤 917，且延伸至該加熱器板 904 中。該熱電耦 920

五、發明說明()

連接至一控制器(即上文所士之系統控制器)並提供溫度測量給該控制器。該控制器然後根據該等溫度測量值及所期望的退火溫度來提高或降低加熱器 907 所供應的熱。

該外殼 902 最好是包括一冷卻件 918 設置在該外殼 902 的外部與側壁熱接觸用以冷卻該外殼 902。或者，一或多個冷卻通道(未示出)被形成於側壁 910 中以控制該外殼 902 的溫度。設置在該等部 912 的內表面上之冷板 913 可冷卻位在與該冷板緊鄰位置處之基材。

該 RTA 室 211 包括一設置在該外殼 902 的側壁 910 上的細縫閥 922 以方便進出該 RTA 室 211 的傳送。此細縫閥 922 選擇性地將該外殼的側壁 910 上的一與該裝載站 210 溝通之開口封起來。該裝載站傳送機械臂 228(見第 2 圖)經由該開口將基材傳送進出該 RTA 室 211。

該等基材支撐銷 906 最好是包含遠端有錐度之元件其是由石英，氧化鋁，金剛砂，或其它耐高溫材料所形成。每一基材支撐銷 906 都被設置在一管狀導管 926 內，其最好是由耐火且抗氧化的材料所製成，該導管延伸穿過該加熱器板 904。該等基材支撐銷 906 連接至一舉升板 928 用來以一均勻的方式來移動該等基材支撐銷 906。舉升板 928 經由一舉升軸桿 932 而被固定於一作動件 930 上，如一步進馬達，該軸桿移動該舉升板 928 以方便將該基材置於該 RTA 室 211 內之不同的垂直位置上。舉升銷 932 延伸穿過該外殼 902 的基底 908 且被設置在該軸桿周圍的密封凸緣 934 所密封。

五、發明說明()

為了要將一基材傳送至該 RTA 室 211 中，該細縫閥 922 被打開，及該裝載站傳送機械臂 228 將其載片延伸穿過該開口 924，進入到該 RTA 室 211 中。該裝載站傳送機械臂 228 的載片將該基材置於 RTA 室 211 中之加熱器板 904 之上，然後該等基材支撐銷 906 被向上伸展而將該基材舉離該載片。該機械臂然後從該 RTA 室 211 中撤出，且該細縫閥 922 將該開口關閉。該等基材支撐銷 906 然後被收回用以將基材降至所期望之與該加熱器板 904 相距的距離。或者，該等基材支撐銷 906 可完全地被收回用以讓該基材與該加熱器板直接接觸。

最好是，一氣體入口 936 被設置成穿過該外殼 902 的側壁 910 用以允許所選擇的氣體能夠在退火處理過程中流入該 RTA 室 211 內。該氣體入口 936 經由一用以控制流至該 RTA 室 211 的氣體之閥 940 而連接至一氣體來源 938。一氣體出口 942 最好是被設置在該外殼 902 的側壁 910 的下部上用以將該 RTA 室 211 中之氣體排出且最好是連接至一釋壓閥/止回閥 944 以防止大氣從室外回流至該 RTA 室 211 中。或者，該氣體出口 942 被連接至一真空幫浦(未示出)用以在退火處理期間將該 RTA 室 211 抽至一所期望的真空程度。

根據本發明，一基材在其於電鍍單元中被電鍍及在 SRD 站中被清洗之後，該基材與該 RTA 室 211 中被退火。最好是，該 RTA 室 211 被保持在大氣壓力，且在退火期間在該 RTA 室 211 中之氧氣含量被控制在少於 100ppm。

五、發明說明 ()

最好是，該 RTA 室 211 內之環境包含氮氣(N₂)或氬氣(N₂)與少於 4%的氫氣(H₂)的組合，且流入該 RTA 室 211 中之氣體流量被保持在每分鐘 20 公升用以將氧氣含量控制在少於 100ppm。該被電鍍的基材最好是在 200℃ 至 450℃ 間被退火 30 秒至 30 分鐘，及最好是在 250℃ 至 400℃ 之間被退火 1 分鐘至 5 分鐘。快速熱退火處理典型地需要每秒中至少 50 度的溫度上升。為了提供該基材在退火期間所需要之溫度上升率，該加熱器板最好被保持在 350℃ 與 450℃ 之間，在該退火處理期間該基材最好被置於距該加熱器板 0mm(即與該加熱器板接觸)至 20mm 的位置。最好是，一控制系統 222 控制該 RTA 室 211 的操作，包括保持所想要的該 RTA 室 211 內的環境及該加熱器板的溫度。

在退火處理完成之後，該等基材支撐銷 906 將該經過退火的基材舉升至可被輸送出該 RTA 室 211 的位置。該細縫閘 922 開啟，及該裝載站機械臂 228 的載片伸入該 RTA 室 211 中並置於該基材底下。該等基材支撐銷 906 收回用以將該基材降至該載片上，該載片然後從該 RTA 室 211 中撤出。該裝載站機械臂 228 然後將該經過處理的基材送入一匣盒 232 中用以從該電鍍處理系統中移出(見第 2 及 3 圖)。

參照回第 2 圖，該電鍍系統平台 200 包括一控制系統 222 其控制該平台的每一構件的功能。最好是，該控制系統 222 被安裝於該主架構 214 之上並包含一可程式的微處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

理器。該可程式的微處理器典型地是藉由使用一被特定地設計來控制該電鍍系統平台 200 的所有構件之軟體所程式化。該控制系統 222 亦提供電能給該系統的構件並包含一控制面板 223 可讓一操作員監看並操作該電鍍系統平台 200。該控制面板 223，如第 2 圖所示，為一獨立的模組其經由一電纜線連接至該控制系統 222 並提供一操作員容易的介面。通常，該控制系統 222 協調該裝載站 210，該 RTA 室 211，該 SRD 站 212，該主架構及該等處理站 218 的操作。此外，該控制系統 222 與該電解液補充系統 600 的控制器協調用以提供電鍍處理的電解液。

下文是關於通過第 2 圖所示之電鍍系統平台 200 之典型的晶圓電鍍處理程序的說明。一容納了多個晶圓之晶圓匣盒被載入換電鍍系統平台 200 的裝載站 210 的晶圓匣盒承納區 224 中。一裝載站傳送機械臂 228 從該晶圓匣盒的一晶圓槽縫揀取一晶圓並將該晶圓置於晶圓轉向器 230 上。該晶圓轉向器 230 將該晶圓轉至一處理之方位。該裝載站傳送機械臂 228 然後將該被定方位之晶圓從該晶圓轉向器 230 傳送並置放於該 SRD 站 212 的晶圓通過匣 238 之一晶圓槽縫中。該主架構傳送機械臂 242 從該晶圓通過匣 238 中揀取該晶圓並置放該晶圓以供該翻面機械臂 248 傳送之用。該翻面機械臂 248 轉動其載片至該晶圓底下並從該主架構傳送機械臂上揀取該晶圓。在該翻面機械臂上之真空抽吸抓持器將該晶圓固定於該翻面機械臂載片上，該翻面機械臂將該晶圓從一面向上的位

五、發明說明()

置翻轉至一面朝下的位置。該翻面機械臂 248 旋轉並置放該晶圓面朝下於該晶圓固持組件 450 中。該晶圓被置於晶圓固持件 464 底下但在該陰極接點環 466 之上。該晶圓固持件 464 朝向該晶圓移動及該真空夾頭將該晶圓固定於該晶圓固持件 464 上。在該晶圓固持組件 450 上之該載片組件 470 施加壓力頂抵該晶圓背側用以確保該晶圓電鍍表面與陰極接點環 466 間之電氣接觸。

該頭組件 452 被降低至該處理套件 420 上的一處理位置。在此位置時，該晶圓是在該堰 478 的上平面底下並與容納於該處理套件 420 中之電解液接觸。該電源供應器被啟動用以供應電能(即電壓與電流)至該陰極與陽極以進行電鍍處理。在電鍍處理期間，該電解液典型地被持續地泵入該處理套件中。供應至該陰極與陽極的電能與電解液流被由控制系統 222 來控制用以達成所想要之電鍍結果。

在電鍍處理完成之後，該頭組件 410 將該晶圓固持器組件升起並將該晶圓從該電解液中取出。該晶圓固持件之真空夾頭與載片組件將該晶圓從該晶圓固持件上釋放，且該晶圓固持件被升起以允許該翻面機械臂將該經過處理的晶圓從該陰極接點環上揀取。該翻面機械臂轉動其載片至該陰極接點環內之處理過的晶圓的背側之上並使用在該翻面機械臂載片上的真空抽吸抓持器揀取該晶圓。該翻面機械臂轉動其載有該晶圓之機械臂載片，將該晶圓從面現下的位置翻轉至一面向上的位置，並將該晶圓置於該主

五、發明說明 ()

架構純送機械臂載片上。該主架構機械臂然後將該經過處理的晶圓傳送並置放在該 SRD 模組 236 之上的位置。該 SRD 晶圓支撐件將該晶圓舉起，且該主架構機械臂載片從該 SRD 模組 236 中撤出。如上所述的，該晶圓於該 SRD 模組中被去離子水或去離子水與一清洗流體的混合加以清洗。該晶圓然後被置放以被傳送該 SRD 模組。該裝載站機械臂 228 從該 SRD 模組中取出該晶圓並將該經過處理的晶圓送日該 RTA 室 221 中進行一退火處理以加強該被沉積物質的特性。該經過退火的晶圓然後被該裝載站機械臂 228 送出該 RTA 室 221 並被置回該晶圓匣盒內以從該電鍍系統中移走。上述的程序可同時對在本發明之電鍍系統平台 200 內的多個晶圓實施。而且，根據本發明之電鍍系統可被設計來提供多工晶圓處理。

雖然上文係對雲本發明之較佳實施例的說明，但本發明之其它與進一步的實施例可在不偏離本發明的基本精神下被發展出。本發明之範圍是由以下的申請專利範圍來界定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱:

年 月 日

修正
補充

電化學沉積系統

本發明提供一種電化學沉積系統，其被設計成具有可變化的結構使其可擴充以符合未來的設計規則及間隙填充要求並提供令人滿意的產出率以符合其它處理系統的需求。該電化學沉積系統大致包含一具有一主架構晶圓傳送機械臂之主架構，一設置成與該主架構相關連之裝載站，一或多個設置成與該主架構相關連之處理單位，及一電解液供應器其與一或多個電處理單位流體地相連。本發明的一個態樣提供一後電化學沉積處理，如一快速熱退火處理，以加強沉積效果。最好是，該電化學沉積系統包括一系統控制器用來控制該電化學沉積處理及該電化學沉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱:

ELECTRO-CHEMICAL DEPOSITION SYSTEM

The present invention generally provides an electro-chemical deposition system that is designed with a flexible architecture that is expandable to accommodate future designs rules and gap fill requirements and provides satisfactory throughput to meet the demands of other processing systems. The electro-chemical deposition system generally comprises a mainframe having a mainframe wafer transfer robot, a loading station disposed in connection with the mainframe, a rapid thermal anneal chamber disposed adjacent the loading station, one or more processing cells disposed in connection with the mainframe, and an electrolyte supply fluidly connected to the one or more electrical processing cells. One aspect of the invention provides a post electrochemical deposition treatment, such as a rapid thermal anneal treatment, for enhancing deposition results. Preferably, the electro-chemical deposition system includes a system controller adapted to control the electro-chemical deposition process and the components of the electro-chemical deposition system, including the rapid thermal anneal chamber disposed adjacent the loading station.

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

積系統的構件，包括設在該裝載站附近的快速熱退火室在內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱:)

訂

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

公告本

修正
年月日
補充

六、申請專利範圍

91. 1. -7

1. 一種電化學沉積系統，該系統至少包含：
 - a) 一主架構，其具有一主架構晶圓傳送機械臂；
 - b) 一裝載站，其與該主架構相連接；
 - c) 一或多個濕式處理單元，其與該主架構相連接；
 - d) 一電解液供應，其與該一或多個濕式處理單元流體地連接；
 - e) 一噴洗式旋乾 (SRD) 室，其被設置在裝載站與主架構之間；及
 - f) 一熱退火室，其被設置在與該裝載站相鄰處。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該熱退火室包含一具有一加熱器板的快速熱退火室。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之系統，其中該加熱器板包含一大氣壓力加熱器板。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其進一步包含：
 - e) 一系統控制器，用來控制該電化學沉積系統的一或多個構件的操作。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之系統，其中該熱退火室進一步包含一氣體入口用來將一或多種氣體導入該熱退火室內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

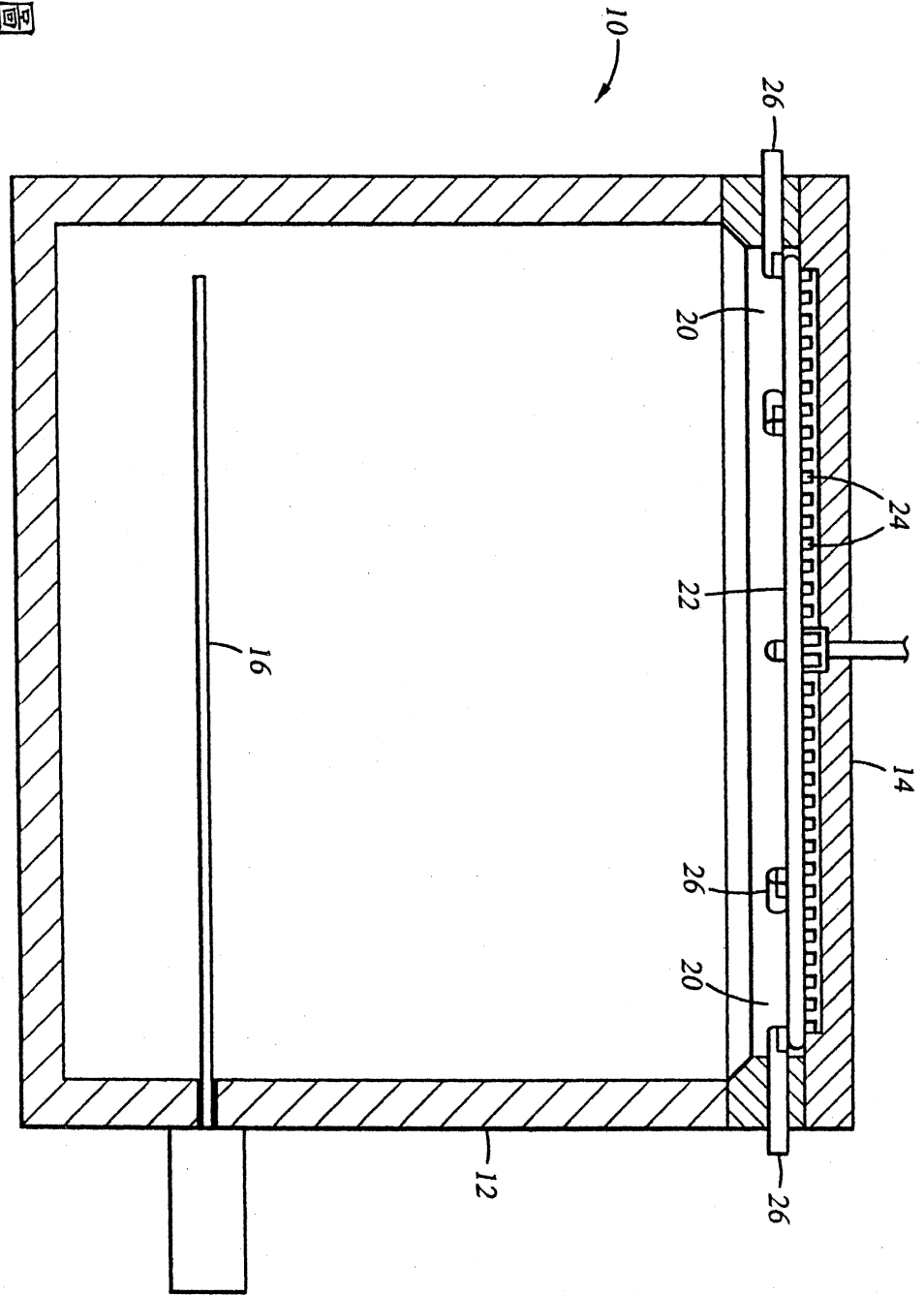
- 6.如申請專利範圍第 5 項所述之系統，其中該系統控制器控制該氣體入口用以提供具有氧氣含量少於 100ppm 之室環境。
- 7.如申請專利範圍第 6 項所述之系統，其中該氣體入口係連接至一氮氣來源用以將氮氣引入該室中。
- 8.如申請專利範圍第 6 項所述之系統，其中該氣體入口係連接至一氮氣來源及一氫氣來源用以將氮氣及氫氣引入該室中，其中氫氣的含量被保持在少於 4%。
- 9.如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該裝載站包含：
 - i)一或多個晶圓匣盒承納區；
 - ii)一或多個裝載站晶圓傳送機械臂用來將一晶圓傳送於該裝載站與該 SRD 站之間及該裝載站與該熱退火室之間；及
 - iii)一晶圓轉向器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

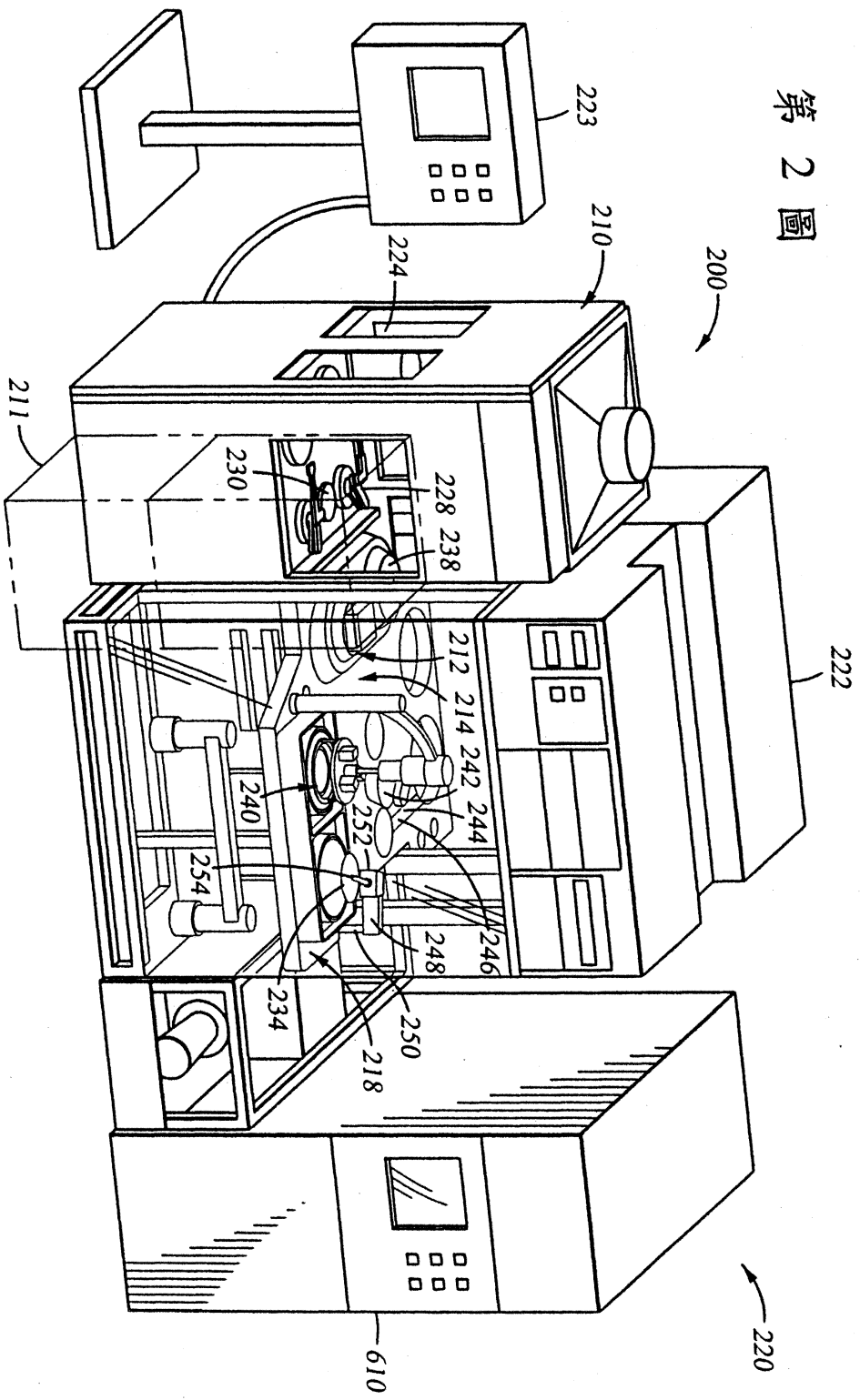
訂
線

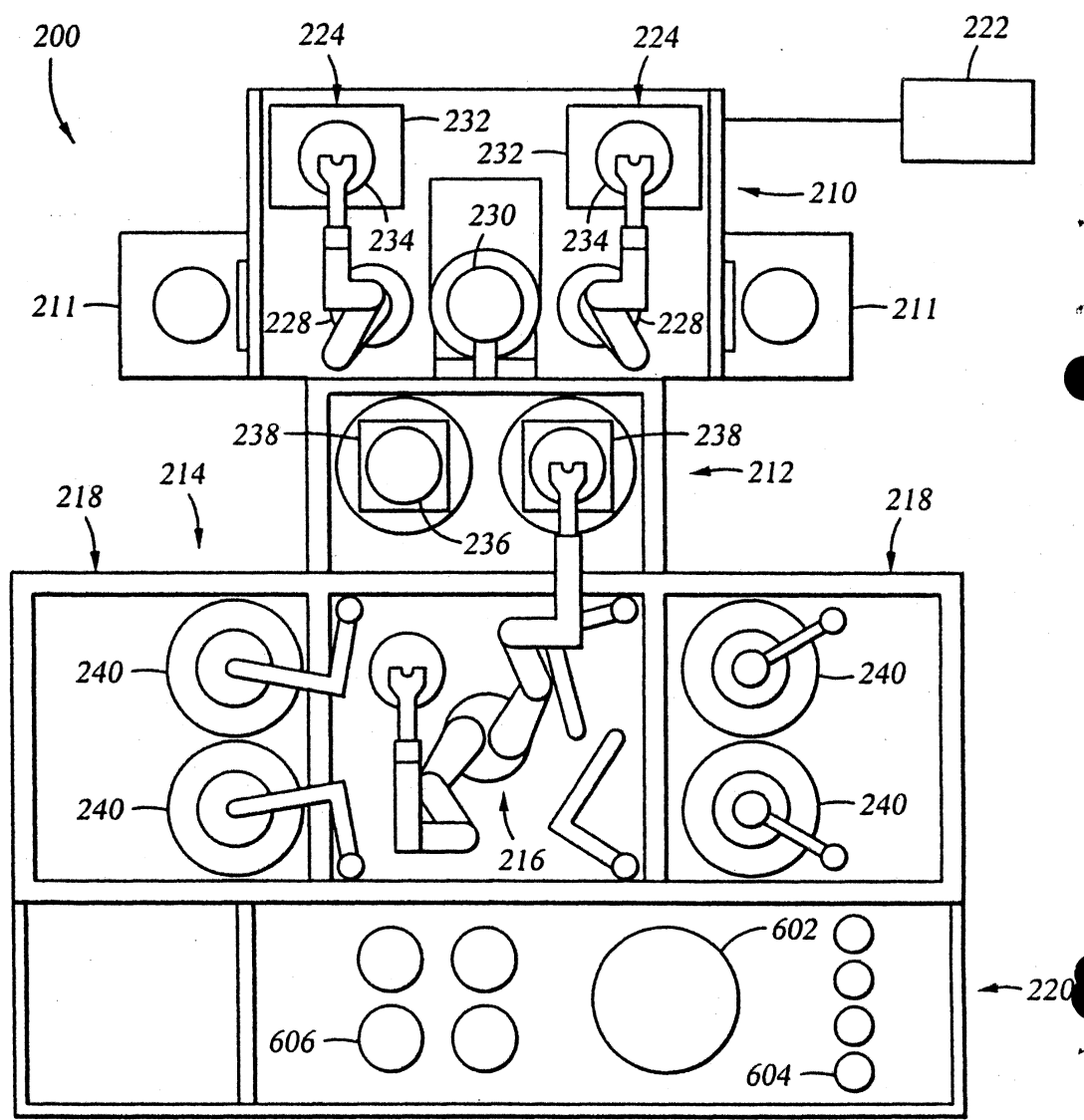
公告本

第 1 圖

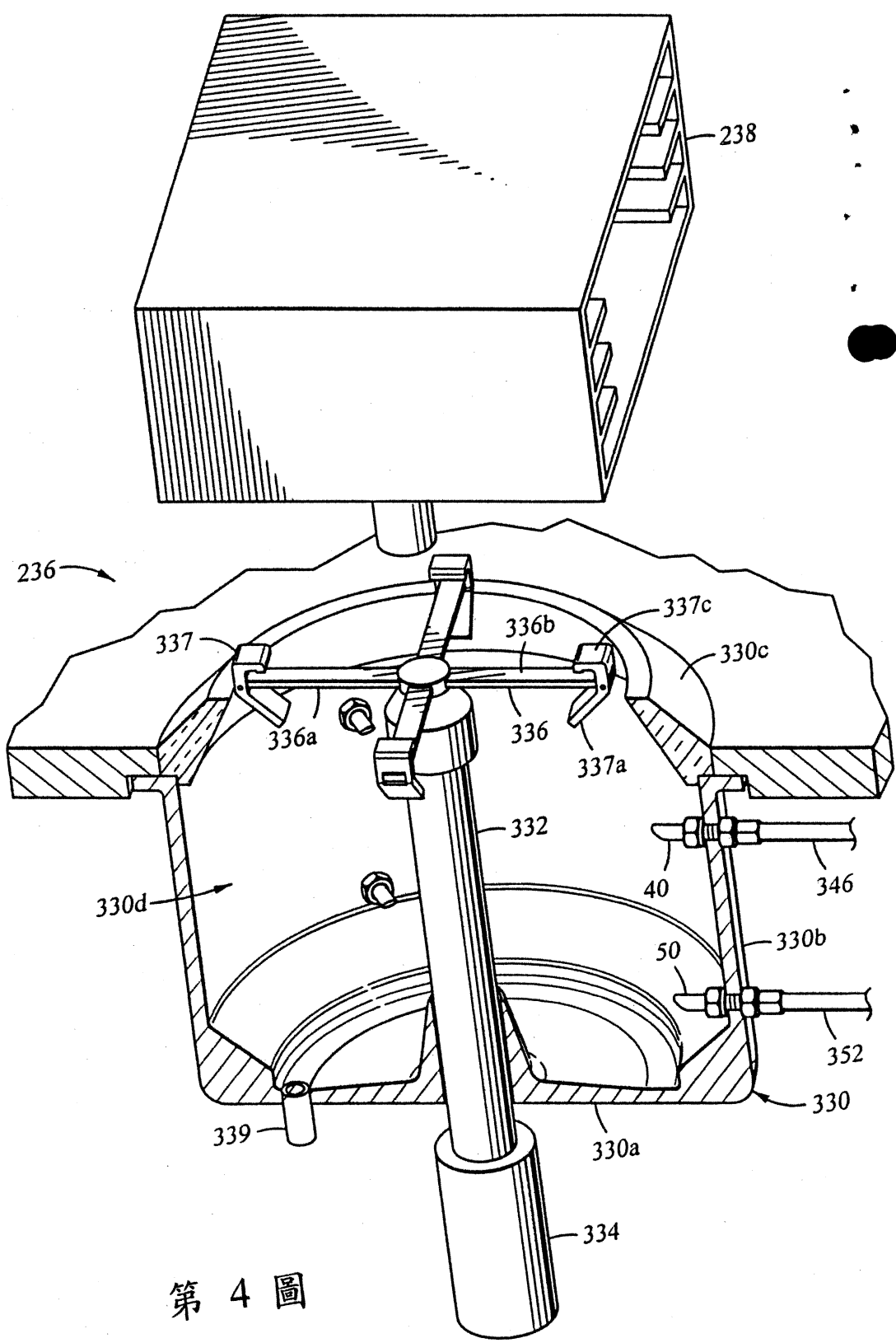


第 2 圖

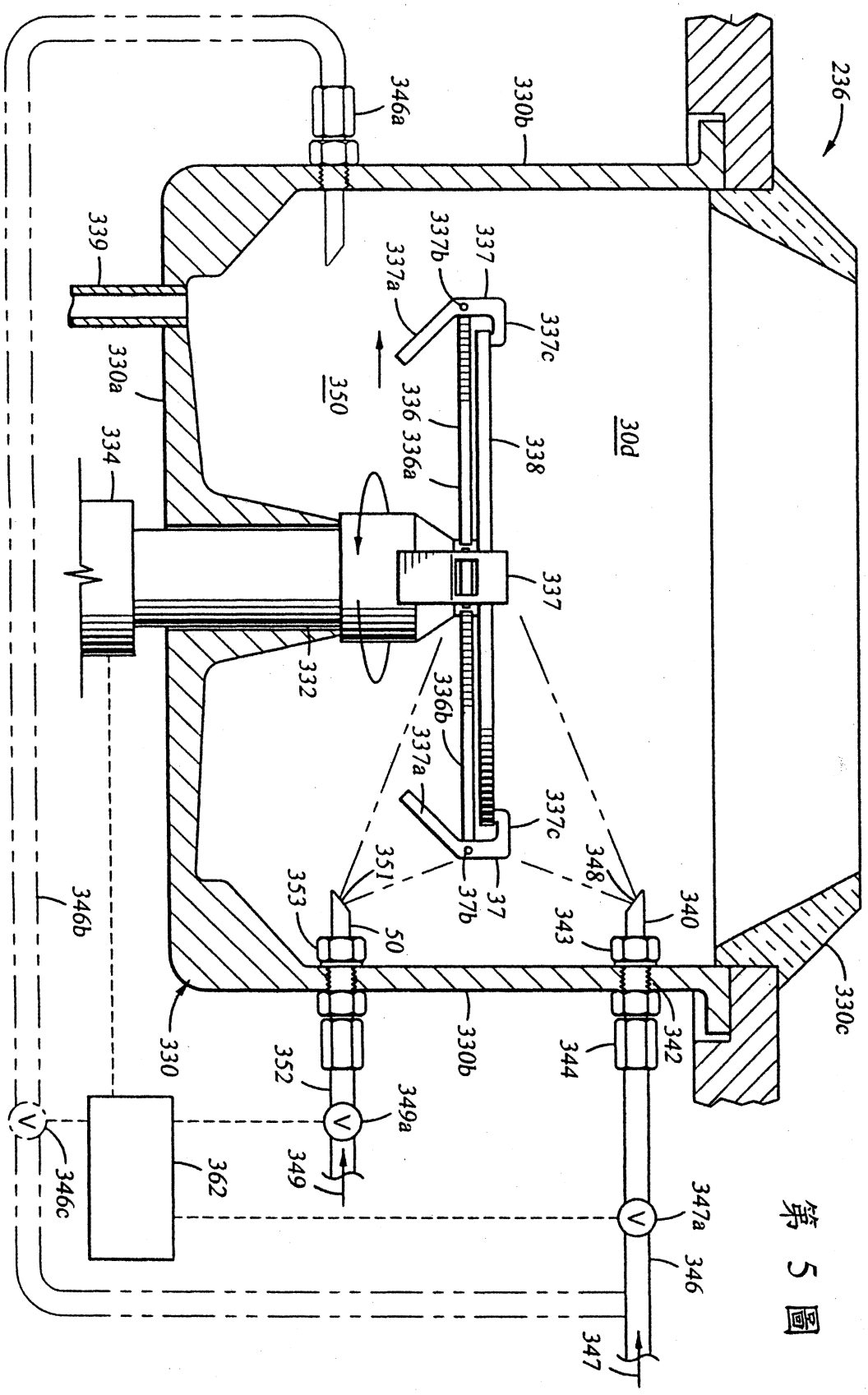




第 3 圖

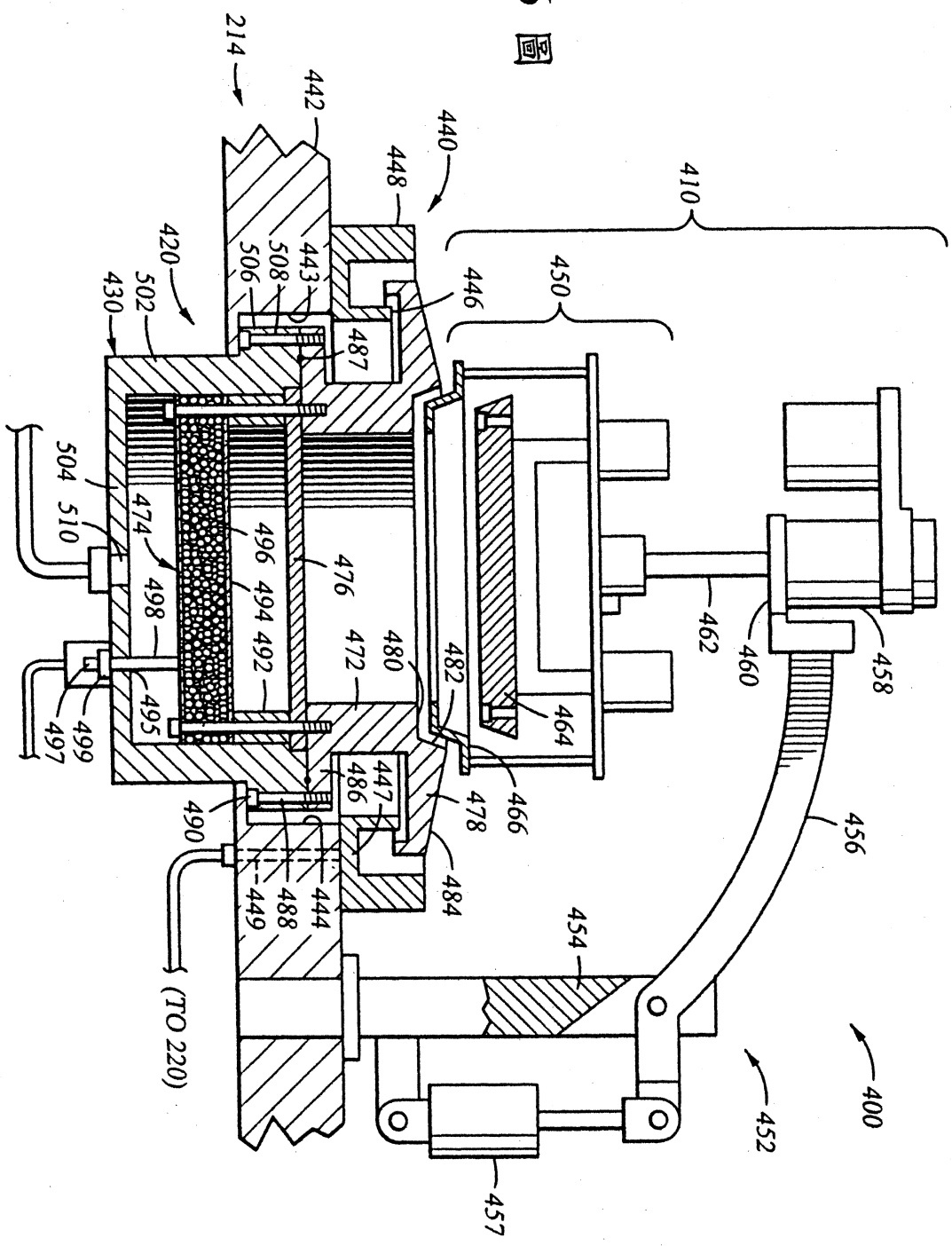


第 4 圖

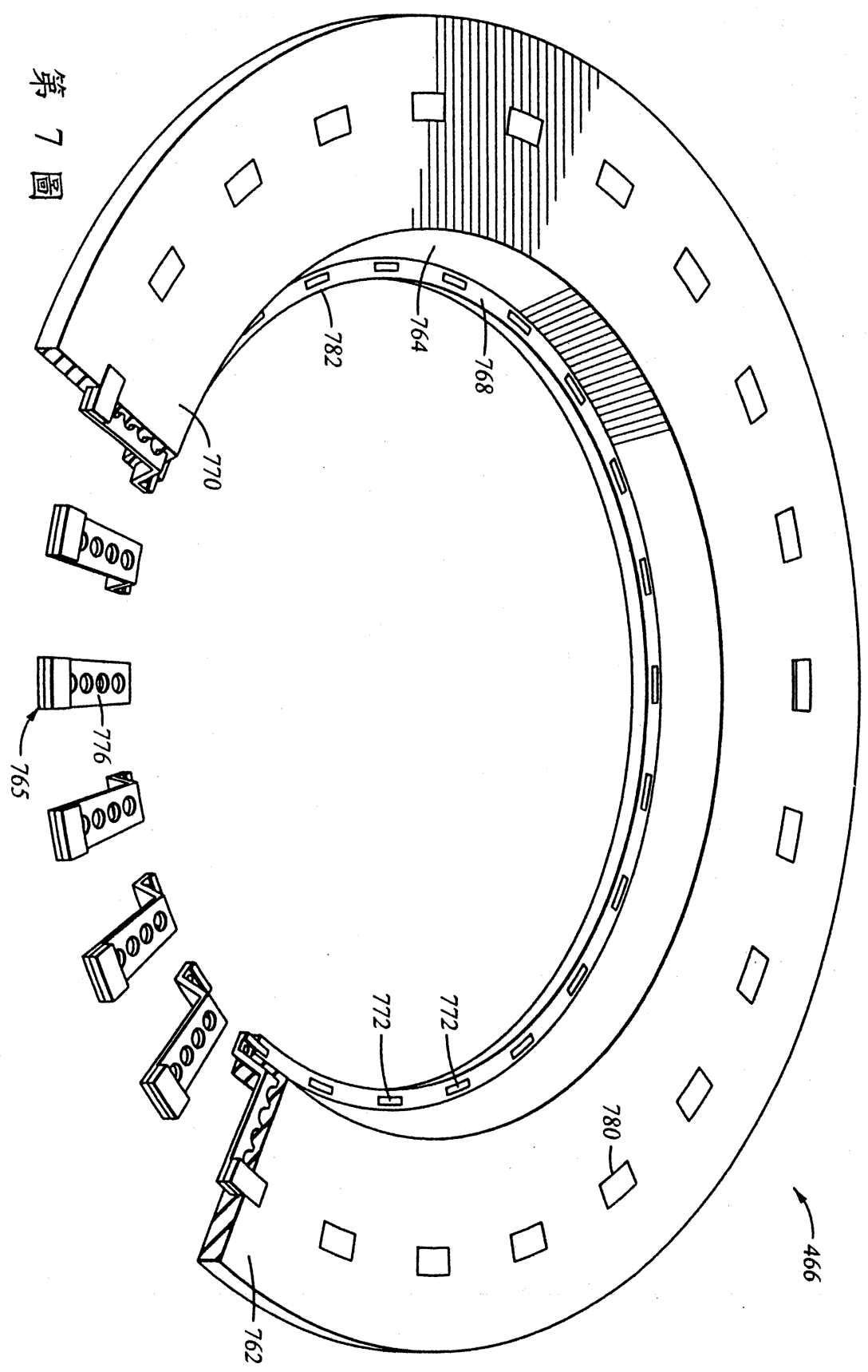


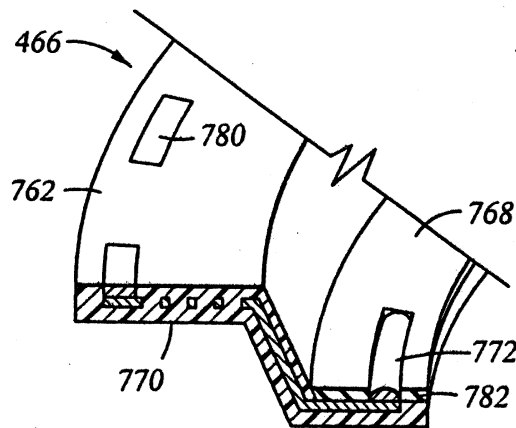
第 5 圖

第 6 圖

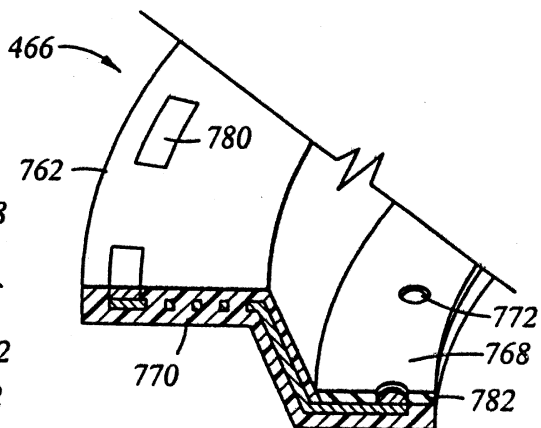


第 7 圖

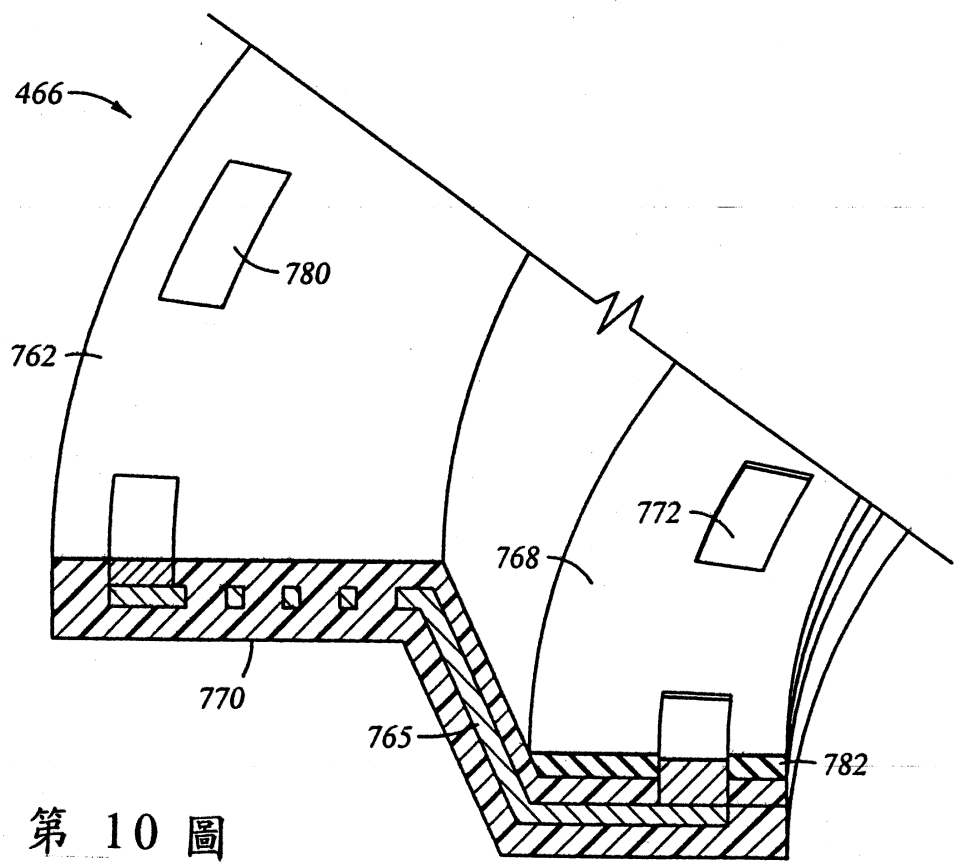




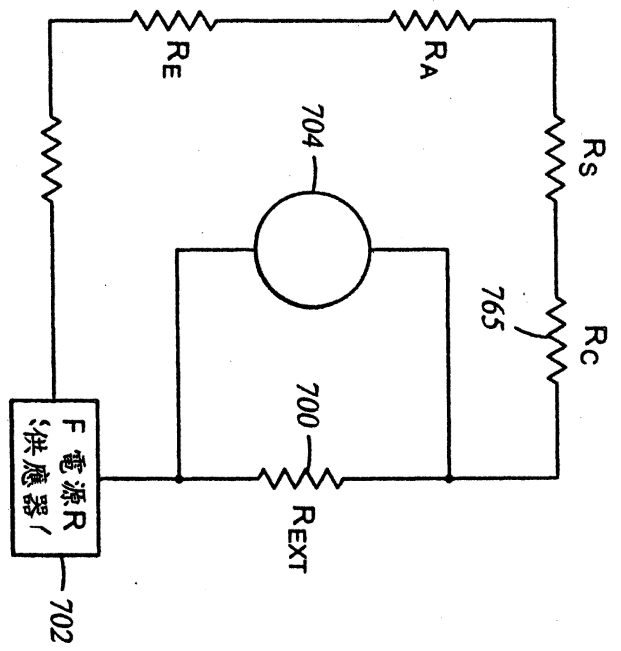
第 8 圖



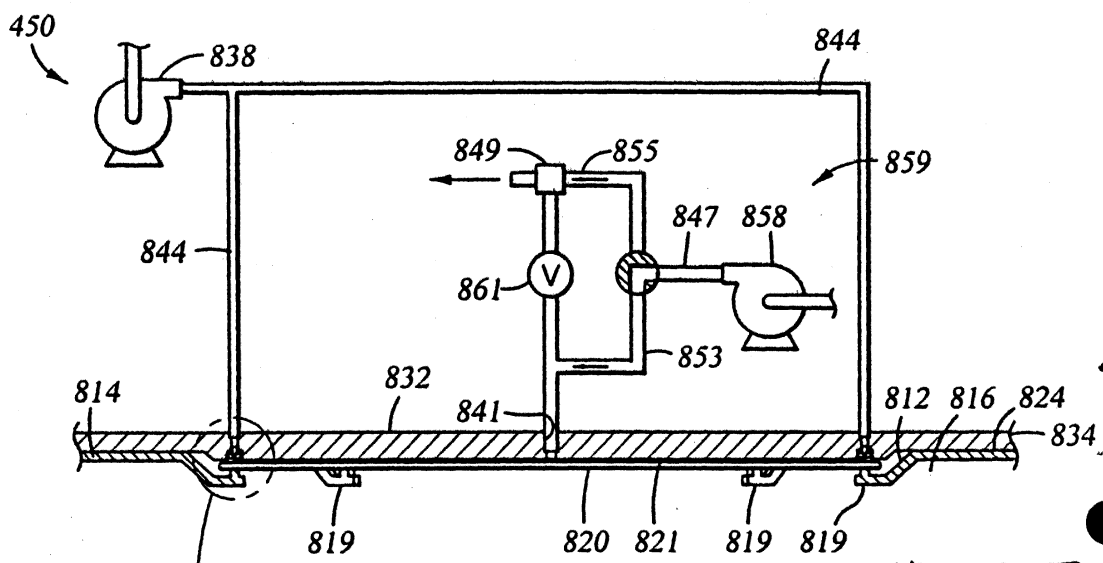
第 9 圖



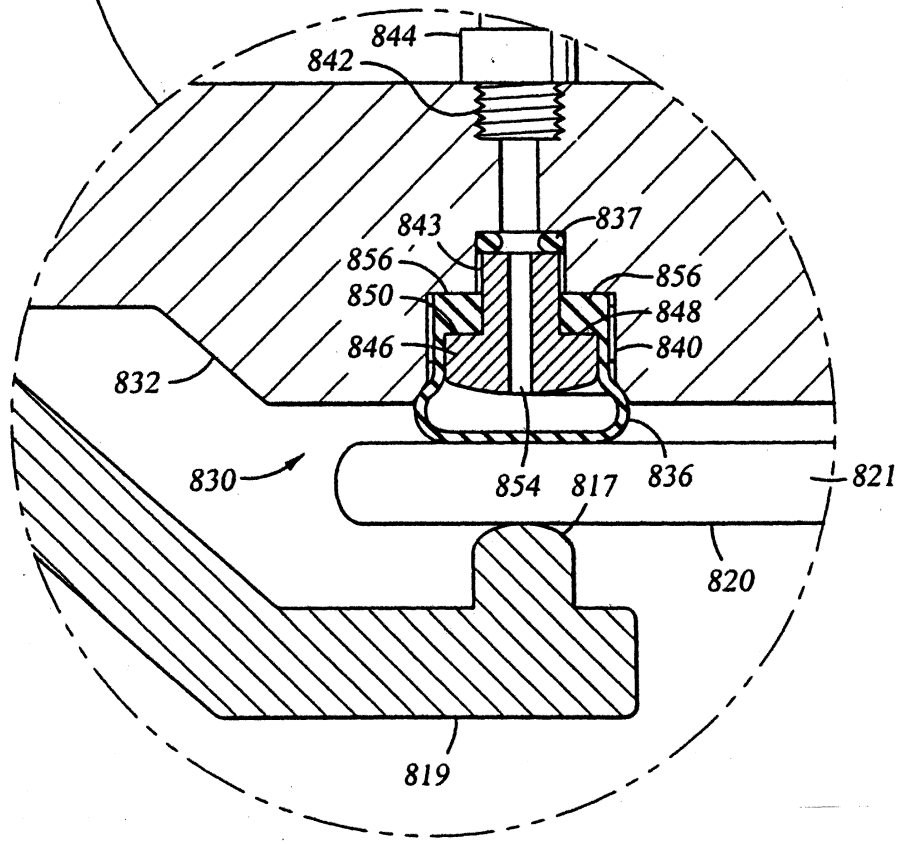
第 10 圖



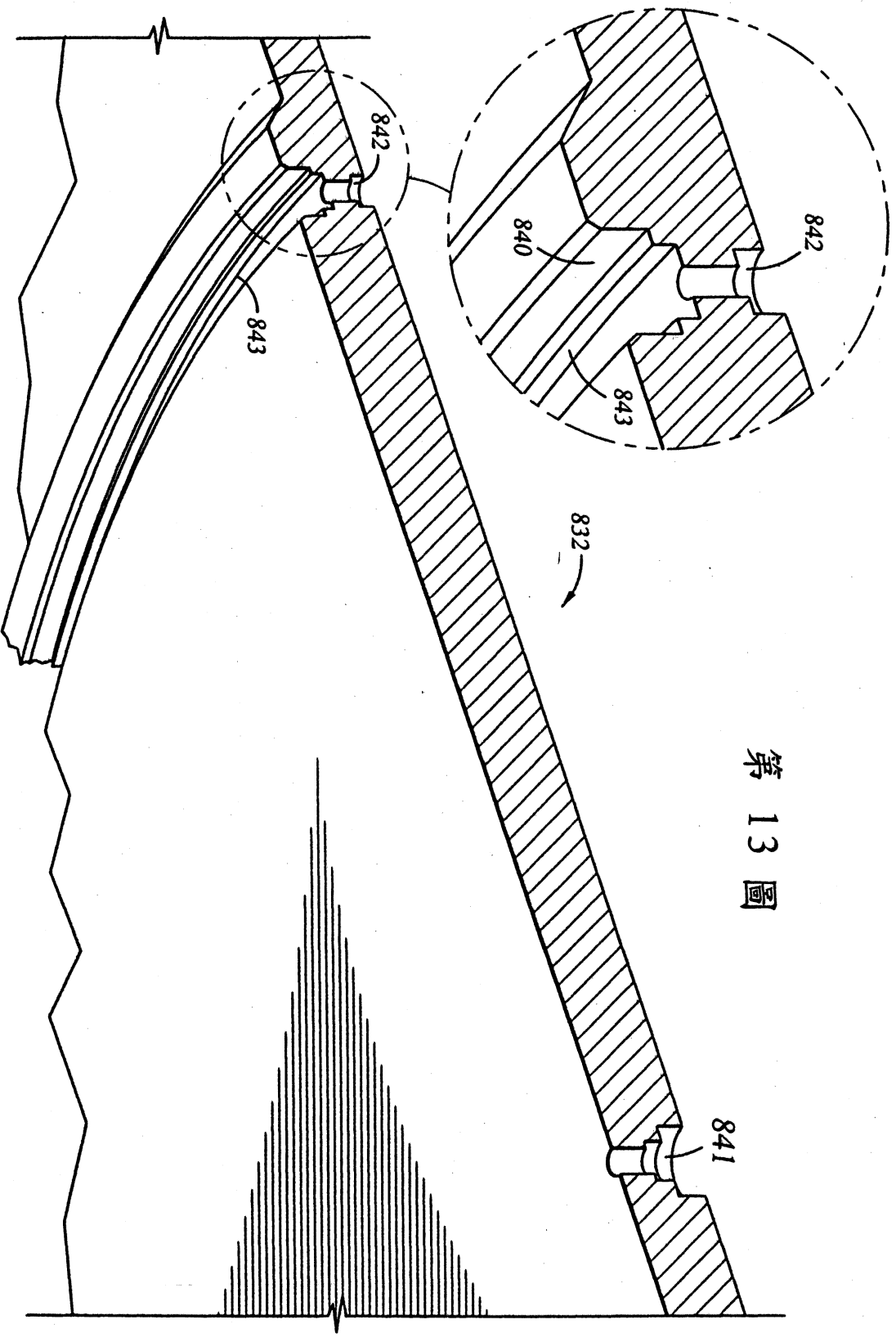
第 11 圖



第 12 圖

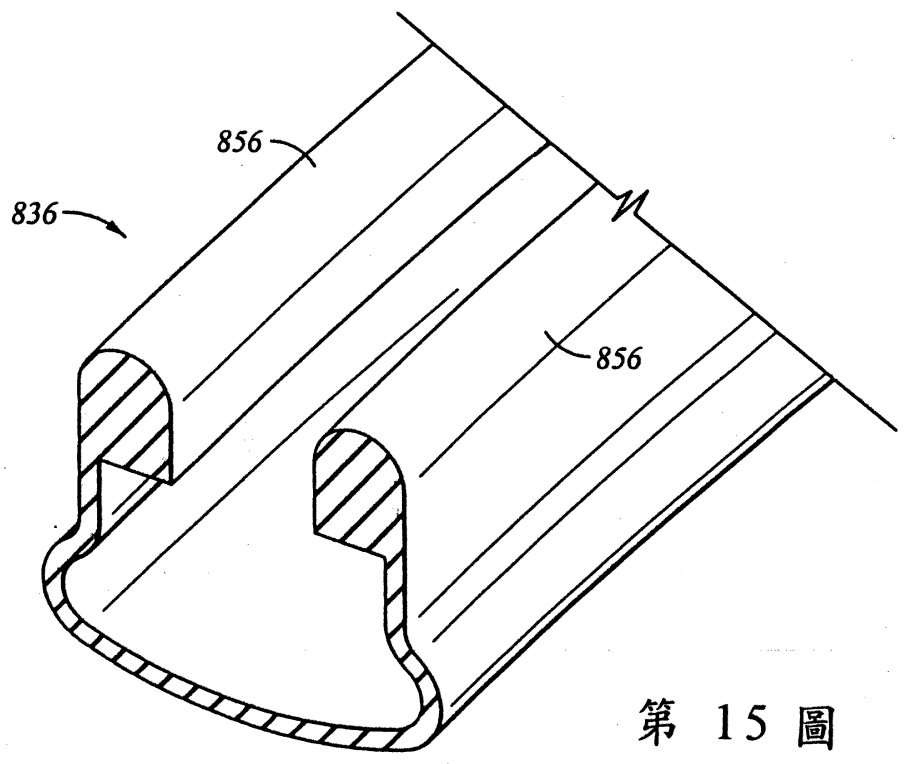
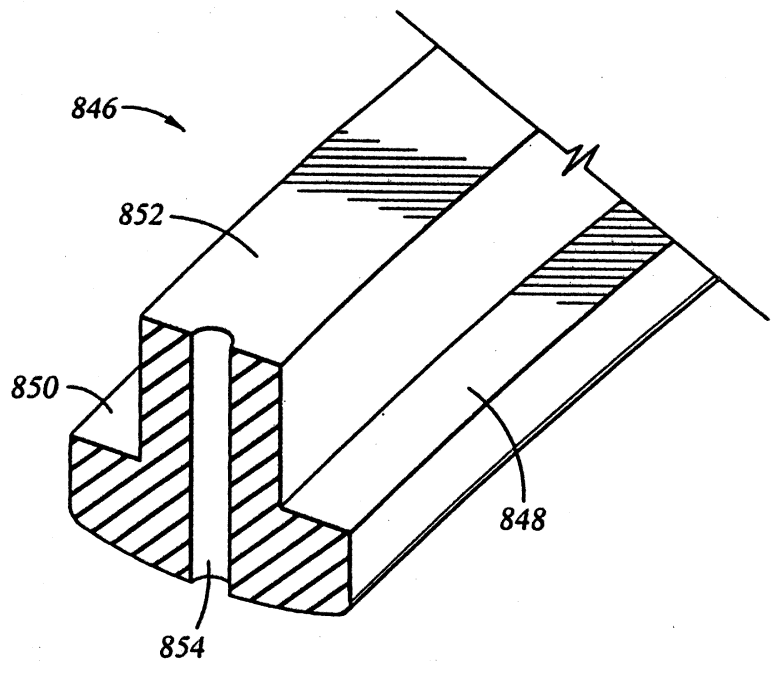


第 12A 圖



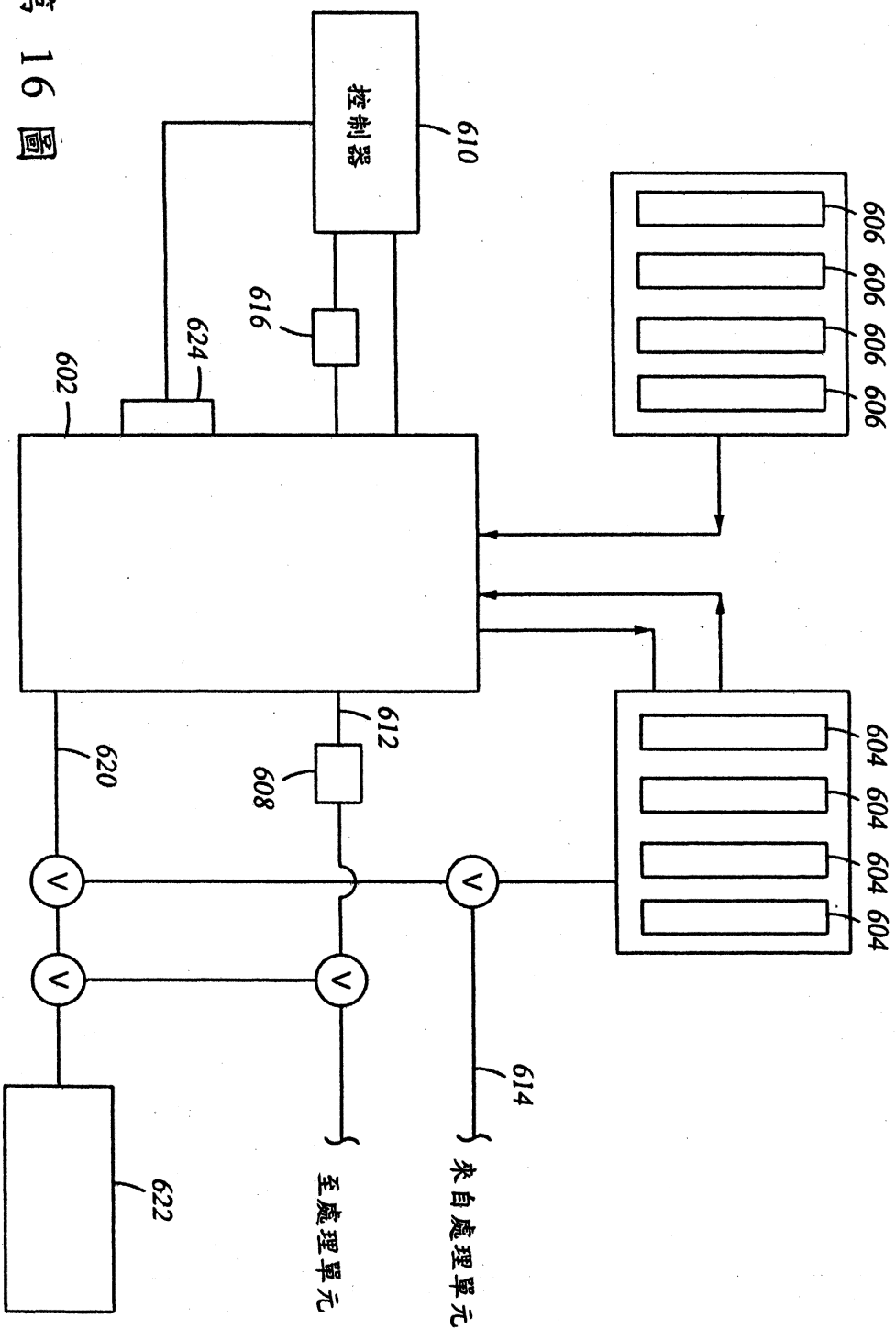
第 13 圖

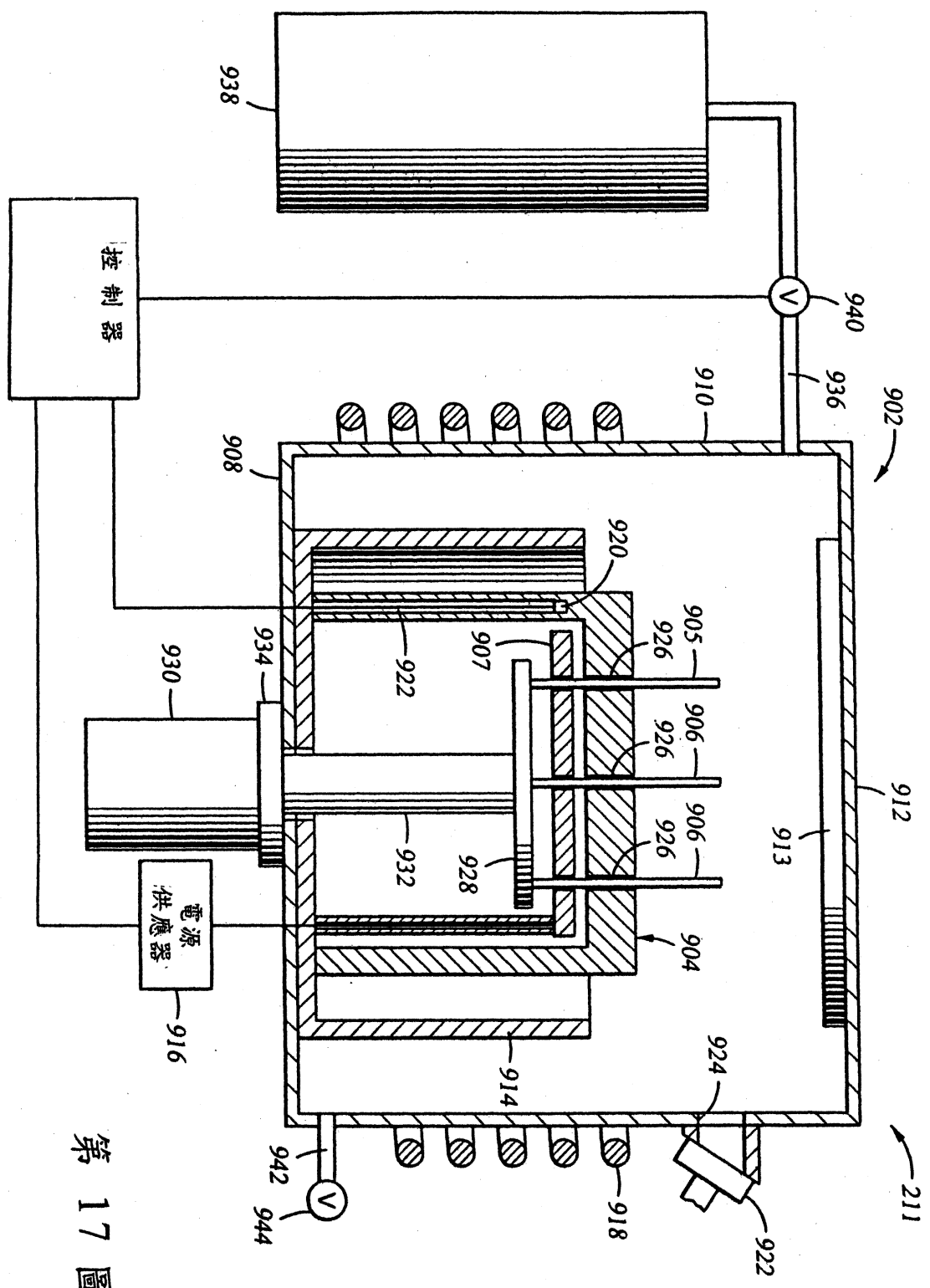
第 14 圖



第 15 圖

第 16 圖





第 17 圖