

公告本

申請日期	89.11.16
案 號	89124306
類 別	H01L 2/205

91.9.2

A4
C4

第89124306號專利案 91年9月修正

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 508661

一、發明 名稱	中 文	在基材上形成金屬層之方法與設備
	英 文	METHOD AND APPARATUS FOR FORMING METAL LAYER ON SUBSTRATE
二、發明 人	姓 名	1. 萊斯迪多迪 2. 麥克蘇格曼
	國 籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所	1. 美國加州波羅亞多瓦特海斯大道 104 號 2. 美國加州舊金山比威得街 134 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·應用材料股份有限公司
	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
	代 表 人 姓 名	瓊西 J. 史維尼

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

C6
D6

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 11 月 19 日 案號：09/443,832 號

(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：

本發明係有關於一種在基材上形成金屬層之設備與方法，且特別是有關於一種利用完全覆蓋晶種層與電化學沉積在基材上形成金屬層之設備與方法。

發明背景：

隨著下一世代(Generation)超大型積體電路(Ultra Large Scale Integration; ULSI)的電路密度增加，銅(Copper)已經變成用以填補基材上次微米高深寬比(Aspect Ratio)之內連線特徵的精選金屬，因為銅及其合金具有比鋁(Aluminum)更低之電阻係數且其電致遷移(Electromigration)電阻明顯地高於鋁。在高程度之統合與增加之元件速度下，這些性質對維持較高電路密度非常重要。

儘管在半導體元件的製造上銅的使用有其優點，但要將銅沉積到非常高的深寬比特徵所能選擇之製造方法是有限的，因為一般的化學氣相沉積(Chemical Vapor Deposition; CVD)製程與物理氣相沉積(Physical Vapor Deposition; PVD)製程於商業製造的要求如高生產量、低缺陷、以及一致的均勻度上，並不能提供令人滿意的結果。此外，這些製程的成本高。因此，在半導體元件的內連線特徵之銅的金屬化上，電鍍或電化學沉積變成一種公認的方法。

通常，在基材上形成內連線特徵之銅的金屬化系統包

五、發明說明()

括在特徵表面上物理氣相沉積一阻障層(Barrier Layer)、在阻障層上物理氣相沉積一導電金屬晶種層，較佳是銅、以及在晶種層上電鍍一導電金屬，較佳是銅，以填補內連線特徵。然後藉由如化學機械研磨(Che-mical Mechanical Polishing; CMP)或蝕刻，將這些沉積層與介電層平坦化，以定義一導電內連線特徵。

通常，金屬電鍍為習知技術且能以各種技術來完成。目前電鍍一金屬到基材上的電解槽設計通常根據一流動電鍍器結構。第 1 圖為典型的流動電鍍器之剖面圖。在流動電鍍器組織中，基材 10 之電鍍表面面對圓柱形之電解液容器之通道，固定在圓柱形之電解液容器上之基材支撐 26。電解液(即電解溶液)透過電解液入口注入電解槽並向上流至接觸到基材電鍍表面。電源 31 與系統之陰極接觸器構件 22 及陽極 32 連接。電鍍系統之陰極接觸器構件 22 透過基材 10 上所形成之晶種層傳送一電流(即正向電鍍電流)而感應電解液中的金屬離子並使其沉積到基材之暴露的導電表面上。陽極 32 通常放在電解液中且受電力偏壓以吸引電解液中金屬離子所對應之負電荷。

然而，一些障礙物會損害商業上令人滿意的半導體元件之內連線特徵之銅的金屬化，即滿足商業標準如高生產量與較小邊緣非元件區。目前常使用電化學沉積進行之銅的金屬化會遭遇的到一個問題是沉積製成的邊緣非元件區遠大於商業上所能滿意之約 3 毫米或更少的標準。通常，由於製程系統的限制，邊緣非元件區即基材之外圍部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

份是不需要的，而此邊緣非元件區約大於 6 毫米，則由於邊緣非元件區較大而造成可在基材上形成之元件數目減少。目前常使用電化學沉積進行之銅的金屬化系統中，在 PVD 反應室中沉積晶種層，此 PVD 反應室具有暗環或遮蔽環可保護基材的外圍部份不受沉積，因為在基材之邊緣與背部部份之沉積可能會從基材上掉落或剝落而在之後的製程如化學機械研磨(CMP)中形成物染微粒，可能造成元件瑕疵的形成。由於目前在商業上並沒有令人滿意之用以移除基材的斜面邊緣與背部之多餘沉積的方法，所以使用暗環來防止沉積在基材的邊緣與背部表面。

第 2A 圖為用來沉積晶種層之一般 PVD 系統中之基材 10 之邊緣部份與基材上之暗環 20 之剖面圖。通常，暗環 20 防止沉積到從基材邊緣向內約 3 毫米之基材的環狀外圍部份 12。暗環 20 也防止多餘的沉積到基材之邊緣 14 與背部表面 16。如第 2A 圖所示，距離 d_1 所示為外圍部份因暗環阻擋而可避免受到晶種層的沉積。產生之沉積的晶種層 18 具有一邊緣非元件區，如距離 d_1 所示，通常為從基材邊緣向內約 3 毫米。

第 2B 圖為放在電鍍系統之基材支撐 26 與陰極接觸器構件 22 之基材 10 之邊緣部份的剖面圖。因為晶種層 18 具有約 3 毫米之邊緣非元件區，所以電鍍系統之陰極接觸器構件 22 必須放在晶種層邊緣放射狀向內處以提供良好之電接觸。因此，通常陰極接觸器構件 22 在從基材邊緣向內約 3~6 毫米之間與基材接觸，從而防止在基材邊緣與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

基材邊緣放射狀向內約 6 毫米之間如距離 d_2 所示的基材外圍部份上之金屬層 24 的電化學沉積。此較大之邊緣非元件區顯著地減少可在基材上形成之元件的數量，因此增加基材上形成每一元件之成本。

此外，由於在反應室中需要將基材以與暗環共中心集中(Concentricity)之高精確度傳送到基材支撐構件上，所以暗環使得沉積晶種層之 PVD 反應室的硬體設計變得比較複雜。基材之晶種層之沉積必須與基材沉積表面實質上同心以在電鍍過程中促進電鍍系統之接觸環與晶種層之間的適當接觸。暗環的使用也縮短了反應室製程工具的壽命，因為當沉積積聚在暗環上或暗環超過可容忍之限度時必須將暗環移除。此外，暗環上之晶種層材料的積聚可能會剝落而在基材上造成污染並形成瑕疵。這些由暗環所衍生出的問題會增加生產成本、降低使用時間、並降低生產率。

因此，需要一種可達邊緣非元件區小於 3 毫米之基材金屬層的電化學沉積之裝置與方法。需要在晶種層形成時排除暗環的使用。更需要增加生產率與降低每一元件的成本。

發明目的及概述：

本發明大體上係提供一種具高生產量與低邊緣非元件區之基材金屬層之電化學沉積的裝置與方法。本發明之一目的為提供在基材上形成金屬層之方法，包括：在基材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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()

上沉積一完全覆蓋晶種層、在晶種層上電化學沉積一金屬層、以及從基材之環狀邊緣部份移除任何暴露之晶種層。

本發明之一目的，在晶種層上電化學沉積一金屬層之步驟包括：於晶種層位於從基材邊緣向內約小於3毫米的基材之外圍部份時電性接觸一陰極接觸器構件、以及將基材置於電鍍槽之電鍍溶液中。移除暴露之晶種層之步驟包括：將基材放在去電鍍槽中、將去電鍍陰極接觸器構件緊鄰基材放置、以及將一正向電鍍偏壓加在陰極接觸器構件上。

本發明之另一目的為提供一種從基材之外圍部份移除暴露之晶種層的溼式蝕刻槽與方法。移除暴露之晶種層的方法包括將基材放在溼式蝕刻槽中與以一蝕刻溶液接觸暴露之晶種層。

本發明之另一目的為提供一種在完全覆蓋之晶種層上電化學沉積一金屬層與在電化學沉積金屬層後移除任何暴露之晶種層的方法。電化學沉積一金屬層之步驟包括於完全覆蓋之晶種層位於從基材邊緣向內小於約3毫米的基材之外圍部份時電性接觸一陰極接觸器構件、將基材置於電鍍槽之電鍍溶液中、牢牢地固定在具有位於基材背部表面的外圍部份之可充氣氣囊之基材支撐上、以及將氣囊往基材背部表面的外圍部份充氣。移除暴露之晶種層的步驟包括：對可充氣氣囊抽氣、將陰極接觸器構件放在從基材邊緣向內約0毫米到約2毫米之間、以及將一正向電鍍偏壓加在陰極接觸器構件上。

五、發明說明()

本發明之再一目的為提供一種在基材上形成金屬層之裝置，包括具有用以接觸從基材邊緣向內約小於3毫米之基材外圍部份的陰極接觸器構件之電化學沉積槽、處理槽、用以移除基材外圍部份之暴露的晶種層之處理槽、以及具有在電化學沉積槽與用以移除暴露之晶種層的處理槽間移轉基材的自動控制裝置之移轉反應室。此裝置更包括用以在基材上沉積一完全覆蓋晶種層之物理氣相沉積反應室。

圖式簡單說明：

可由前面描述詳細了解到本發明之特徵、優點、以及目的。而本發明的較佳實施例將於往後之說明文字中輔以下列圖形做更詳細的闡述。

然而，下列之圖形僅為本發明之一般實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效實施例，均應包含在本發明之申請專利範圍內。另外，下列圖形所繪示之零件相關尺寸僅是放大顯示出特殊零件的細節。

第1圖為習知之流動電鍍器100的剖面圖；

第2A圖為習知用來沉積晶種層之PVD系統中之基材10之邊緣部份與基材上之暗環20之剖面圖；

第2B圖為放在電鍍系統之基材支撐26與陰極接觸器構件22上之基材10之邊緣部份的剖面圖；

第3圖為本發明用以形成金屬層的流程圖；

五、發明說明 ()

第 4A 圖為用來在基材上沉積一完全覆蓋晶種層之物理氣相沉積(PVD)反應室之剖面圖；

第 4B 圖為用以進行完全覆蓋沉積之 PVD 反應室之基材邊緣部份的細部剖面圖；

第 5A 圖為本發明用以進行邊緣非元件區小於 3 毫米之電化學沉積槽的剖面圖；

第 5B 圖為本發明放在基材支撐與陰極接觸器構件上之基材邊緣部份的細部剖面圖；

第 6 圖為本發明陰極接觸器構件之部份切除(Cutaway)之透視圖；

第 7A 圖為本發明具有去電鍍基材支撐與去電鍍構件之去電鍍槽的剖面圖；

第 7B 圖為本發明放在去電鍍基材支撐與去電鍍接觸器構件上之基材邊緣部份的細部剖面圖；

第 8 圖為本發明去電鍍接觸器構件之部份切除之透視圖；

第 9A 圖為本發明溼式蝕刻槽之剖面圖；以及

第 9B 圖為本發明溼式蝕刻槽之基材邊緣部份的細部剖面圖。

圖號對照說明：

10	基材	12	環狀外圍部份
14	邊緣	16	背部表面
18	晶種層	20	暗環
22	陰極接觸器構件	24	金屬層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 ()

26	基材支撐	30	電解液入口
31	電源	32	陽極
40	基材	42	邊緣
44	背部表面	46	晶種層
48	邊緣非元件區	50	金屬層
100	流動電鍍器	102	圓柱形之電解液容器
200	電化學沉積槽	202	電解液容器
204	陽極	206	基材支撐
208	陰極接觸器構件	212	電解液入口
214	電解液出口	216	電源
218	真空夾盤	220	環狀氣囊
224	基材支撐表面	226	環狀主體
228	平順之電接觸環	230	短電線
232	內部平順密封環	234	外部平順密封環
300	去電鍍槽	302	電解液容器
304	陽極	306	去電鍍基材支撐
308	去電鍍接觸器構件	312	電解液入口
314	電解液出口	316	電源
318	真空夾盤	320	環狀密封墊
324	基材支撐表面	326	環狀主體
328	放射狀延長部份	329	通道
330	去電鍍接觸器	400	溼式蝕刻槽
402	容器	404	基材支撐
408	真空夾盤	410	密封墊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

- | | | | |
|-----|--------|-----|-------|
| 600 | 反應室 | 602 | 器壁 |
| 604 | 基材支撐構件 | 606 | 靶 |
| 608 | 擋板 | 609 | 內部向上壁 |
| 610 | 線圈 | 612 | DC 電源 |
| 614 | RF 電源 | 616 | 氣體入口 |
| 618 | 可動軸承 | 620 | 傳動裝置 |
| 622 | 基材升降裝置 | 624 | 擋板環 |
| 626 | 狹縫閥 | 628 | 真空系統 |
| 630 | 排氣通口 | 632 | 電源 |
| 642 | 沉積環 | | |

發明詳細說明：

大體上，本發明係提供一種利用電化學沉積在基材上形成一金屬層之裝置與方法，此基材上具有一介電層且在此介電層上形成複數個內連線特徵，如介層窗、接觸窗、以及金屬線。本發明達成了一些商業目標，如系統之高產量與基材上極小之邊緣非元件區。第 3 圖為本發明之一目的之形成一金屬層的流程圖。例如，將具有一介電層且未填滿／蝕刻內連線特徵結構(如介層窗、接觸窗、雙波紋結構)在介電層上形成之一基材，放進用以在基材上沉積一完全覆蓋晶種層之物理氣相沉積反應室內。基材之完全覆蓋晶種層上包括基材外圍部份與內連線特徵表面(步驟 254)。沉積晶種層前，可在基材上放置一完全覆蓋阻障層以預防之後沉積的晶種層材料擴散到基材之介電層(步驟

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 ()

252)。於完全覆蓋晶種層形成後，將基材移轉到提供具有小於3毫米之邊緣非元件區之金屬層的電化學沉積的電化學沉積槽，並在基材上電化學沉積一金屬層以填補內連線特徵，如介層窗、接觸窗、以及金屬線(步驟256)。然後，將基材移到用以移除基材外圍部份之殘留的暴露晶種層的處理槽，其中基材外圍部份包括基材之斜面邊緣與背部表面(步驟258)。移除晶種層之處理槽較佳是包括一電鍍槽或一蝕刻槽。除此之外，電化學電鍍槽可用以進行去電鍍過程。從基材之外圍部份移除晶種層後，基材已準備好進行其它的處理，如平坦化與更進一步之處理以完成元件之結構。

完全覆蓋 PVD 反應室

第4A圖為本發明用以形成完全覆蓋層之高／中密度電漿物理氣相沉積反應室之剖面圖。所繪示之PVD反應室是習知之離子金屬電漿物理氣相沉積反應室即IMP-PVD反應室。第4B圖為用來進行如第4A圖之完全覆蓋之PVD反應室的基材邊緣部份的剖面圖。商業上可見之PVD反應室為IMP[®]PVD反應室，係出自加州聖克拉拉應用材料有限公司(Applied Materials, Inc. of Santa Clara, California)。雖然本發明之描述係參考IMP-PVD反應室，但也可利用其它PVD系統來沉積阻障層與晶種層。

請參考第4A圖與第4B圖，IMP-PVD沉積之反應室600通常包括一反應室之器壁602、一基材支撐構件604、

五、發明說明()

一靶 606、一擋板 608、以及一線圈 610。靶 606 放在基材支撐構件 604 之對面且包括一可濺鍍材料。靶 606 與 DC 電源 612 電性連接，且除了 DC 電源 612 之外或替代 DC 電源 612，靶 606 可以 RF 電源(未繪示)偏壓。擋板 608 通常包圍靶 606 與通常為接地之基材支撐構件 604 之間的區域。擋板 608 包括一內部向上壁 609，當基材支撐構件 604 尚未移到基材處理位置時，用以支撐擋板環 624。線圈 610 放在擋板 608 之內部並與 RF 電源 614 連接。氣體入口 616 穿過器壁 602 可在處理過程中將一種或多種處理氣體引進反應室。真空系統 628 透過排氣通口 630 與反應室 600 連接以排出反應室之氣體並維持反應室內所需壓力。真空系統 628 較佳是包括一個或多個真空幫浦、渦輪分子幫浦 (Turbomolecular Pumps)、粗製幫浦或低溫幫浦 (Cryopumps)。電源 632 較佳是與基材支撐構件 604 電性連接，以在處理過程中對基材提供電性偏壓。電源 632 可以是 DC 電源、RF 電源、或 DC 與 RF 電源的組合。

基材支撐構件 604 固定在穿透器壁 602 底部之可動軸承 618，較佳是包括靜電夾盤或真空夾盤。可動軸承 618 與傳動裝置 620 連接使基材支撐構件 604 在反應室內變換各種位置，包括基材處理位置與基材移轉位置。狹縫閥 (Slit Valve)位於器壁 602 之側壁上使基材藉由自動控制裝置與自動控制裝置葉片(未繪示)進行移轉進出反應室。在基材移轉過程中，基材升降裝置 622 幫助基材從基材支撐構件 604 裝載或卸下而與自動控制裝置葉片聯合。在基材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ()

移轉過程中，傳動裝置 620 將基材支撐構件 604 降低到約為狹縫閥 626 的高度之基材移轉位置。為了將基材移出反應室，基材升降裝置 622 將基材提升至基材支撐構件 604 的上方，且自動控制裝置葉片經由打開之狹縫閥 626 伸進基材下方的位置。然後，基材升降裝置 622 將基材降低至自動控制裝置葉片上，最後自動控制裝置葉片與其上之基材撤出反應室。為了將基材放進反應室，自動控制裝置葉片伸進反應室並將基材放在基材支撐構件 604 的上方，然後基材升降裝置 622 提升基材，使其自自動控制裝置葉片卸下，所以便可將自動控制裝置葉片撤出。在自動控制裝置葉片撤出反應室後，基材升降裝置 622 便降低基材而將基材放到基材支撐構件上。

如第 4A 圖與第 4B 圖所示，基材支撐構件 604 係用以將基材放在其上之基材處理位置。在此位置時，由靶 606 之暴露表面、擋板 608、以及基材支撐構件 604 上之基材定義出一處理區。基材支撐構件 604 包括位於基材支撐構件 604 之外圍邊緣上之沉積環 642。在處理過程中，傳動裝置 620 將基材支撐構件 604 提高到基材處理位置，其中沉積環 642 碰到擋板環 624 之底部並將擋板環抬離擋板 608 之內部向上壁。擋板環 624 之內部部份延伸到沉積環 642 之外部部份上。擋板環 624 並沒有延伸到基材之外圍的邊緣 42 上所以允許基材 40 上之完全覆蓋沉積。因此，基材在整個基材沉積表面與基材的邊緣 42 上獲得完全沉積覆蓋。如第 4A 圖與第 4B 圖所示之結構，基材在從基材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

支撐向外延伸之背部表面 44 之外圍部份上也獲得部份沉積。完全覆蓋沉積過程提供實質上延伸到基材之所有表面上之共形的(Conformal)晶種層 46，其中可連接電鍍系統之陰極接觸器構件的接點。藉由將接點向外移動到基材的邊緣，可達到如以下所討論之小於 3 毫米之邊緣非元件區。

通常，基材包括具有介電層之半導體晶圓與可藉由蝕刻製程在介電層形成之複數個內連線特徵，如金屬線、介層窗、接觸窗。通常，介電層之沉積與介電層之內連線特徵的蝕刻在此技藝中屬習知，所以可利用各種過程來進行。較佳是在晶種層沉積之前，將完全覆蓋阻障層沉積在基材上以預防之後沉積的材料擴散到基材之介電層上或特徵與矽接觸進而防止矽與導體之內擴散。對銅晶種層與銅金屬線而言，阻障層材料較佳是包括一種或多種選自鉭(Tantalum; Ta)、氮化鉭(Tantalum Nitride; TaN_x)、鎢(W)、氮化鎢(Tungsten Nitride; WN_x)、鈦(Titanium)、氮化鈦(Titanium Nitride; TiN_x)、以及其化合物之材料。阻障層與晶種層較佳是利用在此所描述之完全覆蓋 PVD 反應室來進行沉積。

可調整 IMP-PVD 的數個參數在高深寬比之內連線特徵下，完成所需之阻障層與晶種層之具有令人滿意之側壁與底部覆蓋的沉積外形。調整 IMP-PVD 處理參數，如處理壓力、對線圈之 RF 偏壓、對靶之 DC 或 RF 偏壓、以及對基材之 DC 或 RF 偏壓，以進行從特徵的側壁部份到特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

徵的底部部份之再濺鍍。尤其，在沉積過程中加在基材上之偏壓逐漸增加以達成特徵側壁部份上的沉積材料漸增之再濺鍍率與特徵底部漸增之沉積率。通常，調整 IMP-PVD 處理參數以達到側壁之再沉積率對沉積率之比到約 2:3 的程度。特徵表面上之最後的沉積外形較佳是側壁沉積厚度對底部沉積厚度之比介於約 1:1 與 1:3 之間。反應室處理壓力較佳是維持在介於約 10mTorr 與約 100mTorr 之間、加在 IMP-PVD 線圈之 RF 電源電力較佳是介於約 1000W 與約 5000W 之間、靶之 DC 偏壓較佳是介於約 500W 與約 3000W 之間以及基材之 DC 偏壓較佳是介於約 100W 與約 500W 之間。

晶種層較佳是在基材的範圍上具有介於約 1500Å 與約 2500Å 之厚度、在特徵之底部表面上介於約 150Å 與約 300Å 之厚度、以及沉積在特徵之側壁部份上較佳是小於約 100Å，甚至再較佳是小於約 50Å。於基材上沉積完全覆蓋晶種層後，將基材移轉到電化學沉積槽中以形成一金屬層並填補內連線特徵。

電鍍槽與陰極接觸器構件

第 5A 圖為本發明用以達成小於 3 毫米之邊緣非元件區之電化學沉積槽的剖面圖。第 5B 圖為本發明放在基材支撐與陰極接觸器構件上之基材邊緣部份之細節剖面圖。雖然本發明之描述係利用一種電化學沉積槽之設計，但發明人打算利用其它根據本發明之電化學沉積槽的設

五、發明說明()

計來達到約小於 3 毫米之邊緣非元件區。電化學沉積槽的例子包括出自加州聖克拉拉應用材料有限公司之 Electra™ ECP System，與西元 1999 年 4 月 8 日申請之共同申請人且同樣尚未領證之美國專利申請案第 09/289,074 號，名稱為“電化學沉積系統(Electrochemical Deposition System)”中所描述之電化學沉積系統，在此一併作為參考。在具有內連線特徵表面之基材的表面上沉積完全覆蓋晶種層後，將基材移轉到電化學沉積槽內以電鍍一金屬層，如銅，進而填補或金屬化內連線特徵。

請參考第 5A 圖與第 5B 圖，電化學沉積槽 200 通常包括一電解液容器 202、一陽極 204、一基材支撐 206、以及一陰極接觸器構件 208。電解液容器 202 具有用以接收放在基材支撐與陰極接觸器構件上之基材的上通道。電解液容器 202 與電解液入口 212 及電解液出口 214 連接。陽極 204 放在電解液容器 202 內並與電源 216 電性連接。基材支撐 206 較佳是包括真空夾盤 218 與圍繞真空夾盤 218 之環狀氣囊 220。真空夾盤 218 包括在基材支撐 206 之整個基材支撐表面上之複數個真空洞或溝渠，透過這些真空洞與溝渠提供真空以固定基材。環狀氣囊 220 環繞基材支撐表面且與基材之背部表面 44 的外圍部份接合。環狀氣囊 220 較佳是包括可充氣氣囊可提供環繞基材背部邊緣之密封墊，並對基材施加壓力以增加基材與陰極接觸器構件之間的接觸。另外的氣囊與陰極接觸器構件的實施例可見於在共同申請人且同樣尚未領證的西元 1998 年 11 月 30 日

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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()

申請之美國專利申請案第 09/201,796 號，名稱為“可充氣之平順氣囊裝置 (Inflatable Compliant Bladder Assembly)”與西元 1998 年 11 月 30 日申請之美國專利申請案第 09/201,486 號，名稱為“電化學沉積之陰極接觸環 (Cathode Contact Ring For Electrochemical Deposition)”，在此一併作為參考。

第 6 圖為本發明陰極接觸器構件之部份切除 (Cutaway) 之透視圖。請參考第 5A 圖、第 5B 圖以及第 6 圖，陰極接觸器構件 208 較佳是包括具有稍微小於 (即約小於 3 毫米) 處理基材之直徑的內徑之環狀主體 226。從環狀主體 226 之內部外圍部份之上表面延伸的平順之電接觸環 228 較佳是包括不會溶解在電解液之材料，如鉑 (Platinum)。平順之電接觸環 228 包括複數個介於內部平順密封環 232 與外部平順密封環 234 之間的短電線 230。接觸與表面之間具有一角度之短電線 230 以促進與基材間之平順接觸。除了平順之電接觸環外，陰極接觸器構件還可包括其它的電接觸設計，如特別之曲線狀或半球形狀的接觸器。

陰極接觸器構件 208 與電源 216 電性連接，且平順之電接觸環 228 與基材沉積表面的外圍部份接合以提供陰極接觸器構件 208 與基材沉積表面上之晶種層 46 電性連接。平順之電接觸環 228 也提供與基材之間的密封墊以防止電解液碰到基材沉積表面的外圍部份、基材斜面邊緣以及基材背部表面。平順之電接觸環 228 較佳是在基材的邊緣 42 放射向內約小於 3 毫米，如所示之 d_4 ，完全接觸基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

材沉積表面上之晶種層 46，且再較佳是在基材的邊緣 42 放射向內不要超過約 2 毫米處。邊緣非元件區的尺寸主要是由從基材邊緣放射向內延伸的平順之電接觸環的寬度所支配。例如，平順之電接觸環 228 在基材邊緣放射向內約 2 毫米完全接觸基材沉積表面，而在電化學沉積中達到約 2 毫米之邊緣非元件區。

在電鍍過程中，基材 40 之晶種層位於與陰極接觸器構件 208 完全接觸處，並使用環狀氣囊 220 來提供靠著基材背部的壓力，迫使晶種層 46 之表面靠在陰極接觸器構件 208 之平順之電接觸環 228 上。電源 216 對陰極接觸器構件 208 提供一負電壓與在基材電鍍表面上之整個晶種層 46 的正向電鍍電流密度以進行電解液中之金屬離子到基材電鍍表面之電化學沉積。電源 216 也對陽極 204 提供一正電壓以進行從可溶解之陽極 204 釋放金屬離子。供應到基材電鍍表面之電力(即電壓與電流)根據所使用之電鍍溶液和所需之沉積率與特性作調整。例如，使用可溶解的銅陽極與包含硫酸銅(Copper Sulfate)的電鍍溶液在一 200 毫米之基材上沉積一銅層，較佳是偏壓陰極接觸器構件以在整個基材電鍍表面上提供一介於約 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 與約 $80\text{mA}/\text{cm}^2$ 之正向電鍍電流密度。銅電鍍溶液(即電解液)包含多種成分包括銅電解液與添加物如抑制劑和發光劑／促媒。電鍍化學之詳細描述，特別是有關電解液與添加物之成分，可見於西元 1999 年 2 月 5 日申請之共同申請人且同樣尚未領證之美國專利申請案第 09/245,780 號，名稱為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 ()

“改善之縫隙填補的電沉積化學 (Electrodeposition Chemical for Improved Filling of Apertures)” , 在此一併作為參考。

在基材上形成金屬層後，較佳是將基材移轉到去電鍍槽中以移除包括基材沉積表面之外圍部份、基材斜面邊緣、以及基材背部表面之外圍部份的基材外圍部份上之金屬。去電鍍槽較佳是利用可選擇性地溶解晶種層材料(如銅)，但不會充分地溶解或侵襲阻障層或基材之電解液或蝕刻溶液。

去電鍍槽與去電鍍接觸器構件

第 7A 圖與第 7B 圖為根據本發明之一目的之具有去電鍍基材支撐 306 與去電鍍接觸器構件 308 之去電鍍槽 300 的剖面圖。去電鍍槽 300 與電鍍槽分開以降低污染，並利用陰極之去電鍍接觸器構件 308 進行去電鍍過程。在沒有引發變化或危害陰極接觸器構件之接觸表面的品質下，電鍍過程之獨立去電鍍槽也可用來移除去電鍍陰極接觸器構件上所累積之金屬。除此之外，如第 5A 圖與第 5B 圖所示，電鍍槽也可用在去電鍍過程。

去電鍍槽 300 通常包括一電解液容器 302、一位於電解液容器之陽極 304、一去電鍍基材支撐 306、以及一去電鍍接觸器構件 308。電解液容器 302 與電解液入口 312 及電解液出口 314 相連。陽極 304 位於電解液容器 302 內並與電源 316 電性連接，較佳是包括一不可消耗之陽極。

五、發明說明()

去電鍍過程之電解液包含多種成分包括銅電解液與添加物如抑制劑和發光劑／促媒。去電鍍過程中所使用之電解液的組成可能與電鍍過程中所使用之電解液相同。

一方面，去電鍍基材支撐 306 包括真空夾盤 318 與環繞真空夾盤 318 之環狀密封墊 320。環狀密封墊 320 較佳是包括放在去電鍍基材支撐 306 之基材支撐表面上之環狀凹槽的平順 O 形環。真空夾盤 318 包括複數個真空洞或溝渠位在去電鍍基材支撐 306 之整個基材支撐表面 324 上，並透過這些真空洞與溝渠提供真空以固定基材。環狀密封墊 320 圍繞基材支撐表面 324 用以接合基材背部表面之環狀部份。去電鍍基材支撐 306 較佳是具有小於基材直徑之直徑以暴露基材背部表面之外圍部份，其中基材背部表面沉積有晶種層，且環狀密封墊 320 在基材背部表面之外圍部份向內的位置與基材接合而將晶種層暴露在去電鍍溶液中。

第 8 圖為去電鍍接觸器構件 308 之部份切除的透視圖。請參考第 7A 圖、第 7B 圖以及第 8 圖，去電鍍接觸器構件 308 較佳是包括具有複數個與大致為圓形之去電鍍接觸器 330 連接之輪輻或放射狀延長部份 328 之環狀主體 326。通道 329 介於放射狀延長部份 328 之間可使電解液流進以接觸基材的外圍部份以及基材之背部的暴露部份。去電鍍接觸器構件 308 包括一材料，如鉑或不鏽鋼，以抵抗被去電鍍過程中所使用之電解液的溶解。如第 7B 圖所示，去電鍍接觸器 330 包括一環狀構件放在從基材 40

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

之邊緣 42 向內且緊鄰邊緣非元件區 48 的位置。除此之外如第 7B 圖虛線區域所示，內部環狀之去電鍍接觸器 330 放在從基材之邊緣非元件區 48 向內的位置。例如，以 3 毫米外圍部份電鍍具有金屬層 50 之基材，去電鍍接觸器 330 較佳是以一從基材 40 之邊緣 42 向內介於約 0 毫米與約 6 毫米之距離，如 d_5 所示，緊鄰基材放置。如第 8 圖所示，去電鍍接觸器 330 也可以包括圍繞緊鄰基材外圍部份之環狀區域之實質上均勻間隔的特別的接點，而不是連續不斷的環狀壁架。

下列係描述一種用以從外圍部份 48 與基材之背部表面 44 和邊緣 42 之晶種層將金屬的晶種層去電鍍之過程。基材 40 進入一去電鍍槽中並放在去電鍍接觸器 330 上。然後，去電鍍基材支撐 306 移到與基材之背部接合的位置，並啟動真空夾盤 318 以牢牢地抓住基材支撐表面 324 上之基材。移動去電鍍基材支撐 306 以將基材表面放在離去電鍍接觸器 330 之表面的距離為小於 2 毫米之 d_3 的位置。基材表面甚至可以完全與去電鍍接觸器 330 的表面接觸，只要在基材表面與去電鍍接觸器 330 之表面之間有充足之接觸電阻。通常，當沒有外力產生而使基材表面與去電鍍接觸器 330 接合時，在基材表面與去電鍍接觸器 330 之間存在充足之接觸電阻以促進在此所描述之去電鍍過程。

開始電鍍過程，上面具有基材 40 之去電鍍基材支撐 306 和去電鍍接觸器構件 308 放在電解液容器 302 內與電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

解液接觸。發明人發現，當在基材與接觸器構件之間存在一接觸電阻時，緊鄰接觸器構件之接觸表面之基材上的沉積金屬經去電鍍到受一正向電鍍偏壓所偏壓之接觸器構件上。當去電鍍接觸器 330 受到一正向電鍍偏壓所偏壓時，電源以一負電壓對去電鍍接觸器構件施加偏壓並傳送一正向電鍍電流猶如進行一電鍍過程般。在去電鍍過程中，緊鄰去電鍍接觸器 330 之表面的基材外圍區域上之金屬當陽極使用，可供應電鍍到去電鍍接觸器 330 上之金屬離子。在整個基材表面上，去電鍍率之變化主要是依據距離與去電鍍接觸器 330 和基材表面之間的有效電阻。例如，環狀去電鍍接觸器位於緊鄰從基材邊緣向內之環狀區域的位置，從緊鄰去電鍍接觸器的表面之環狀區域朝基材的中心去電鍍率大大地減少。因此，基材中心部份上的沉積金屬實質上保持未受去電鍍過程所改變。通常，在去電鍍之過程中，電源在整個去電鍍接觸器 330 之表面上傳送介於約 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 與約 $80\text{mA}/\text{cm}^2$ 之正向電鍍電流密度持續約 1 秒與約 20 秒之間。較高的電流密度可提供較快的去電鍍率且去電鍍一金屬層所需之時間較少。在晶種層已經完全從基材之外圍部份移除時，就停止去電鍍過程。基材從電解液中移除且可在基材上進行一旋轉-乾燥(Spin-Dry)製程以移除基材上殘留之電解液。將真空夾盤釋放以將基材從去電鍍接觸器 330 鬆開，且自動控制裝置將基材移出去電鍍槽。

除此之外，利用與電鍍槽相同之電解槽進行去電鍍過

五、發明說明()

程。發明人發現了當氣囊系統放氣而造成陰極接觸表面與金屬層之間產生接觸電阻時，緊鄰陰極接觸器構件之基材上的金屬被電鍍到陰極接觸器構件上。陰極接觸器構件之表面較佳是放在距離金屬層之表面小於約 2 毫米處。當氣囊系統放氣而沒有對基材背部施加壓時，由於鄰近表面間之接觸電阻使得基材上之金屬層被去電鍍到陰極接觸器構件的表面上，甚至是陰極接觸器構件放在完全與金屬層表面接觸處。

溼式蝕刻槽

本發明之另一目的是提供一溼式蝕刻槽來當作去電鍍槽之另一種選擇，此溼式蝕刻槽係用以移除包含基材沉積表面的外圍部份、基材斜面邊緣、以及基材背部表面之外圍部份的基材外圍部份上之金屬晶種層。

第 9A 圖為本發明之另一個實施例之溼式蝕刻槽的剖面圖。第 9B 圖為放在第 9A 圖之溼式蝕刻槽之基材邊緣部份的剖面圖。通常溼式蝕刻槽 400 包括一容器 402 與一基材支撐 404。容器 402 裝蝕刻溶液並包括用以接收放在基材支撐 404 上之基材的上通道。基材支撐 404 較佳是包括一真空夾盤 408 與一密封墊 410，如放在真空夾盤 408 周圍之 O 形環。除此之外，基材支撐 404 包括一夾子，如真空夾子。基材支撐 404 在基材背部表面支撐基材 40 並將金屬層 50、基材之邊緣 42、以及基材之背部表面 44 的外圍部份暴露在容器 402 之蝕刻溶液中。

五、發明說明 ()

在溼式蝕刻過程中，基材支撐 404 將固定在其上之基
材沉到蝕刻溶液之容器 402 內之蝕刻溶液下。通常，蝕刻
溶液包括蝕刻劑可將暴露之金屬溶解到溶液內。例如，蝕
刻溶液可能包括檸檬酸 (Citric Acid)、以過氧化氫
(Hydrogen Peroxide; H_2O_2) 或其它稀釋劑稀釋之檸檬酸、
或檸檬酸與硫酸 (Sulfuric Acid; H_2SO_4) 之組合以溶解暴露
之銅層。蝕刻溶液較佳是設計用來提供晶種層材料之選擇
性蝕刻，但將阻障層留在基材上。除此之外，選擇蝕刻溶
液以溶解各種金屬成分，包括金屬阻障層，如氮化鉬
(Tantalum Nitride; TaN) 與氮化鈦 (Titanium Nitride;
TiN)。可以以一附在蝕刻溶液容器之加熱器加熱蝕刻溶
液以提昇蝕刻過程、蝕刻效果、或蝕刻率。基材 40 較佳是
沉在蝕刻溶液下一適當時間以移除基材沉積表面之邊緣
非元件區 48、基材之邊緣 42、以及基材之背部表面 44 的
外圍部份上之晶種層。隨著所使用之蝕刻溶液而變化之適
當蝕刻時間大約等於蝕刻層之厚度 (Å) 除以蝕刻率 (Å/s)。
例如，當在溫度介於約 $10^{\circ}C$ 與約 $70^{\circ}C$ 之間使用包含檸檬
酸之蝕刻溶液時，具有厚度介於約 100Å 與約 2500Å 之間
之銅晶種層之基材需浸泡在蝕刻溶液中約 0.2 秒到約 5 秒
以從基材沉積表面的外圍部份、基材斜面邊緣、以及基材
背部表面之外圍部份上完全移除銅晶種層。

電鍍之金屬層 50 較佳是以一蝕刻光阻罩住以防止電
鍍之金屬被蝕刻溶液所移除。除此之外，在溼式蝕刻過程
中電鍍之金屬層沒有被罩住，且延長電化學沉積以提供一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

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()

較厚之電鍍金屬層可在溼式蝕刻過程中抵銷所移除之厚度。當去電鍍或蝕刻基材已移除基材外圍部份上之晶種層時，可增加基材上之電化學沉積層的厚度以抵銷從表面所去電鍍或所蝕刻之金屬量。通常，既然晶種層佔電鍍金屬層之總厚度的比率小於 10%，增加電鍍金屬層 10% 厚度或增加結合之晶種層 10% 厚度足以抵銷去電鍍效果。例如，對厚度 1000Å 之晶種層而言，延長電化學沉積過程以沉積超過所需厚度之額外的 1000Å 以至於在溼式蝕刻過程中此晶種層可完全移除而電鍍層所需之厚度維持在基材上。

範例

以上所述在基材上形成一金屬層之方法之進行可藉由一商業可見之統合處理台如出自加州聖克拉拉應用材料有限公司之 Electra™ ECP Cu System 與 Endura® Electra™ Cu System。將具有介電層與在介電層所蝕刻之內連線特徵的基材放入一完全覆蓋 PVD 反應室內，且包括一種或多種選自鈿、氮化鈿(TaN_x)、鎢、氮化鎢(WN_x)、鈦、氮化鈦(TiN_x)、以及其化合物的材料之完全覆蓋阻障層沉積在基材上以預防之後沉積之晶種層材料擴散到基材上之介電層。利用具有阻障材料(如鈿、鈦、或鎢)之 IMP-PVD 反應室，在內連線特徵內之表面上沉積完全覆蓋阻障層至厚度介於約 50Å 與約 250Å 之間，且處理參數列在下表 1 中。結合氮氣以促進反應性濺鍍形成薄膜，在濺

五、發明說明()

鍍過程中氮氣可以介於約 500sccm 與約 2000sccm 之流率進入反應室。

反應室參數	設定
反應室壓力	200mT 到 100mT
線圈之 RF 電力	1000W 到 5000W
靶偏壓電力	500W 到 3000W
基材 DC 偏壓電力	100W 到 500W
氮流率	50sccm 到 500sccm
處理時間	30 秒到 90 秒

表 1 阻障層與晶種層沉積之反應室處理參數

利用具有銅靶之 IMP-PVD 反應室在阻障層上沉積一晶種層。利用具有晶種層材料(如銅)之一靶之 IMP-PVD 反應室並使用表 1 所列之參數，晶種層沉積之厚度實質上在基材區為介於約 1500Å 與約 2500Å 之間，且在內連線特徵內之阻障層表面上介於約 50Å 與約 250Å 之間。

然後，將基材移轉到一電鍍槽內，且在基材之晶種層上電化學沉積一厚度通常介於約 1μm 與約 2μm 之金屬層以填補內連線特徵，如介層窗、接觸窗、以及金屬線。利用上述之陰極接觸器構件之電化學沉積在基材上除了陰極接觸器構件所罩住之基材的環狀部份(即小於約 3 毫米之外圍部份)以外之處沉積一金屬層。進行電化學沉積過程較佳是使用一可溶解之銅陽極與含有硫酸銅之電鍍溶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明()

液，且較佳是偏壓陰極接觸器構件以在整個基材電鍍表面上提供介於約 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 與約 $80\text{mA}/\text{cm}^2$ 之正向電鍍電流密度。

在電鍍過程後，將基材移到一去電鍍槽內以移除基材外圍部份上之暴露的晶種層。去電鍍基材支撐將基材浸泡在電解液中，並將去電鍍接觸器構件緊鄰基材外圍部份放置。去電鍍處理時間依據晶種層的厚度與去電鍍率而調整。在去電鍍過程中，電源較佳是在整個去電鍍接觸器構件上傳送一介於約 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 與約 $80\text{mA}/\text{cm}^2$ 之正向電鍍電流密度持續約 1 秒到約 20 秒以移除(即去電鍍)基材外圍部份上之晶種層直到厚度約 $2500\text{\AA}$ 。從基材外圍部份移除晶種層後，通常將基材平坦化為進一步之處理準備好表面進而完成元件。

如熟悉此技術之人員所瞭解的，以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

四、中文發明摘要（發明之名稱：

在基材上形成金屬層之方法與設備

本發明係提供一種具高生產量與低邊緣非元件區之基材金屬層之電化學沉積的裝置與方法。本發明提供在基材上形成金屬層之方法，包括：在基材上沉積一完全覆蓋晶種層(Seed Layer)、在晶種層上電化學沉積一金屬層、以及從基材之環狀邊緣部份移除任何暴露之晶種層。本發明亦提供一種在基材上形成金屬層之裝置，包括：具有用以接觸距基材邊緣約小於3毫米之基材外圍部份的陰極接觸器構件之電化學沉積槽、用以移除基材外圍部份之任何暴露的晶種層之處理槽、以及具有在電化學沉積槽與用以

英文發明摘要（發明之名稱： METHOD AND APPARATUS FOR FORMING METAL LAYER ON SUBSTRATE)

The present invention generally provides an apparatus and a method for electrochemical deposition of a metal layer on a substrate that achieves high throughput and minimal edge exclusion. The invention provides a method for forming a metal layer on a substrate comprising: depositing a full coverage seed layer over the substrate; electrochemically depositing a metal layer over the seed layer; and removing any exposed seed layer from an annular edge portion of the substrate. The invention also provides an apparatus for forming a metal layer on a substrate comprising: an electrochemical deposition cell having a cathode contact member adapted to contact a peripheral portion of a substrate at less than about 3mm from an edge of the substrate, a processing cell adapted to remove any exposed seed layer on a peripheral portion of the substrate; and a transfer chamber having a robot adapted to transfer a substrate between the electrochemical deposition cell and the processing cell for removing exposed seed layer.

81年9月2日 修正 補充 頁

A5
B5

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

移除暴露之晶種層的處理槽間移轉基材的自動控制裝置
(Robot)之移轉反應室。

(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

六、申請專利範圍

1. 一種用以在一基材上形成一金屬層之方法，至少包括：
 - a) 在該基材上沉積完全覆蓋之一晶種層；
 - b) 在該晶種層上電化學沉積該金屬層；以及
 - c) 從該基材之一環狀邊緣部份移除暴露之該晶種層。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中完全覆蓋之該晶種層之沉積係利用一完全覆蓋物理氣相沉積反應室。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中將暴露之該晶種層去電鍍之該步驟至少包括：
 - i) 將該基材放在一去電鍍槽內；
 - ii) 將去電鍍之一陰極接觸器構件緊鄰該基材放置；以及
 - iii) 應用一正向電鍍偏壓到該陰極接觸器構件。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中去電鍍之該陰極接觸器構件至少包括緊鄰該基材之一環狀外圍部份之一環狀接觸表面。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之方法，其中去電鍍之該陰極接觸器構件放在從該基材之一邊緣向內小於約 6 毫米區。

六、申請專利範圍

6.如申請專利範圍第4項所述之方法，其中去電鍍之該陰極接觸器構件放在距該基材之一表面小於約2毫米處。

7.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中在該晶種層上電化學沉積該金屬層之該步驟至少包括：

- i)在距該基材之一邊緣小於約3毫米之該基材的一外圍部份以該晶種層電性接觸一陰極接觸器構件；以及
- ii)將該基材放在一電鍍槽之一電鍍溶液中。

8.如申請專利範圍第7項所述之方法，其中在該晶種層上電化學沉積該金屬層之該步驟更包括：

iii)將該基材固定在一基材支撐上，該基材支撐具有位於該基材之一背部表面上的一外圍部份之可充氣之一氣囊；

iv)將該氣囊充氣至碰到該基材之該背部表面的該外圍部份。

9.如申請專利範圍第8項所述之方法，其中去電鍍暴露之該晶種層之該步驟至少包括：

- i)將可充氣之該氣囊放氣；
- ii)將該陰極接觸器構件放在距該基材約0毫米與約2毫米之間；以及
- iii)應用一正向電鍍偏壓到該陰極接觸器構件。

六、申請專利範圍

10.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中移除暴露之該晶種層之該步驟至少包括：

- i)將該基材放入一溼式蝕刻槽；以及
- ii)以一蝕刻溶液接觸暴露之該晶種層。

11.一種用以在一基材上形成一金屬層之設備，至少包括：

- a)一電化學沉積槽，具有一陰極接觸器構件用以接觸在距該基材之一邊緣小於約 3 毫米處之該基材之一外圍部份；
- b)一處理槽，用以移除在該基材的該外圍部份上的暴露之一晶種層；以及
- c)具有一自動控制裝置之一移轉反應室，該自動控制裝置用以在該電化學沉積槽與移除暴露之該晶種層之該處理槽之間移轉該基材。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之設備，其中該電化學沉積槽至少包括：

- i)具有一真空夾盤之一基材支撐，且一密封墊放在該真空夾盤周圍；
- ii)該陰極接觸器構件，用以接觸該基材之一環狀外圍部份；
- iii)一電解液容器，具有用以接收該基材之一通道；以及
- iv)放在該電解液容器之一陽極。

六、申請專利範圍

13.如申請專利範圍第 12 項所述之設備，其中該陰極接觸器構件包括用以緊密地接合該基材之該環狀外圍部份之一環狀平順構件。

14.如申請專利範圍第 11 項所述之設備，其中該處理槽至少包括：

i)用以支撐該基材與暴露該基材之該外圍部份之一基材支撐構件；以及

ii)一化學溶液容器，具有用以接收該基材之一通道。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之設備，其中該處理槽更包括：

iii)放在該化學溶液容器之一陽極；以及

iv)緊鄰該基材之該外圍部份放置之一去電鍍接觸構件。

16.如申請專利範圍第 11 項所述之設備，其中該處理槽至少包括一溼式蝕刻槽。

17.一種在一基材上形成一金屬層之方法，至少包括：

a)利用一完全覆蓋物理氣相沉積反應室在該基材上沉積完全覆蓋之一晶種層；

b)在該晶種層上電化學沉積一金屬層，該電化學沉

六、申請專利範圍

積步驟至少包括：

i)在距該基材之一邊緣小於約 3 毫米之該基材之一外圍部份以該晶種層電性接觸一陰極接觸器構件；以及

ii)將該基材放在一電鍍槽之一電鍍溶液中；以及

c)從該基材之一環狀邊緣部份移除暴露之該晶種層，至少包括：

i)將該基材放在一去電鍍槽中；

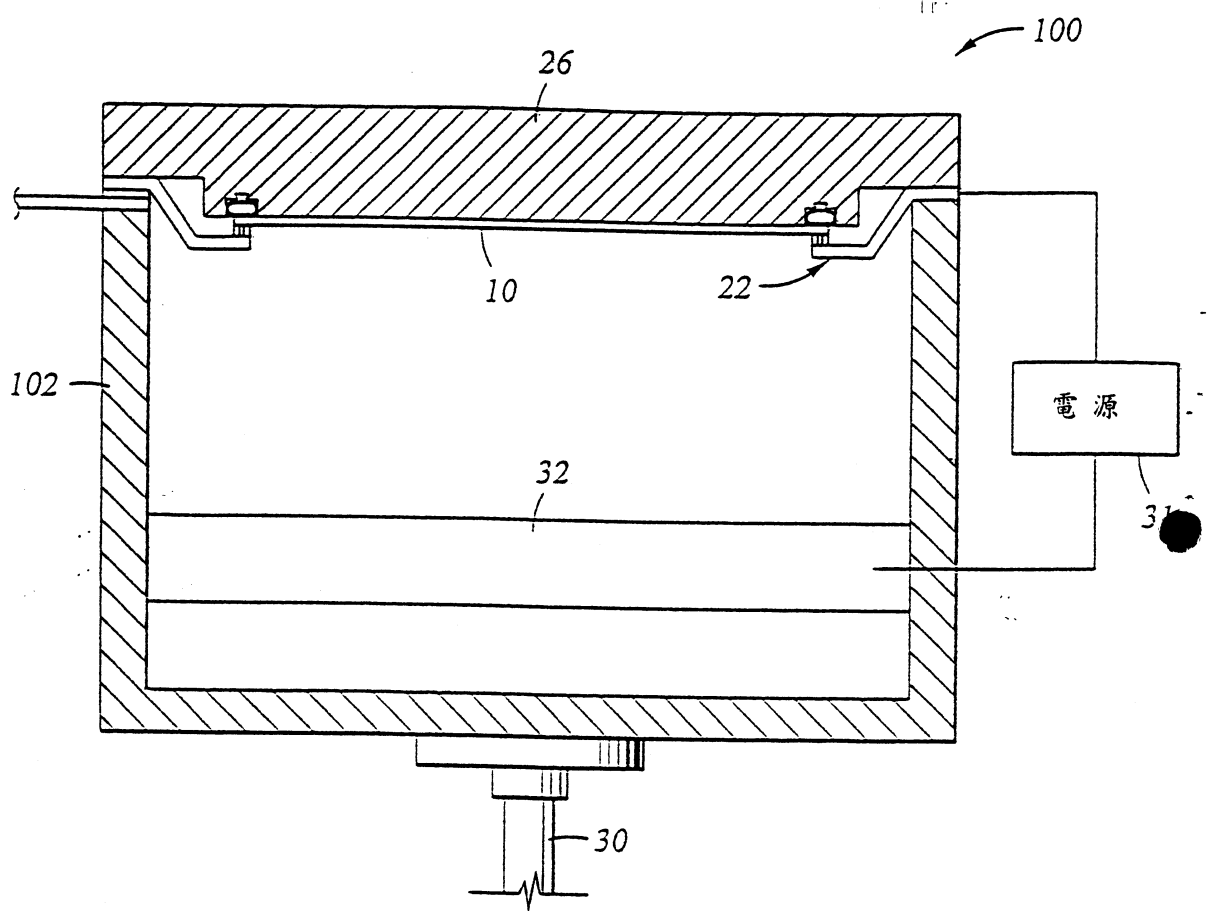
ii)將去電鍍之該陰極接觸器構件緊鄰該基材放置；以及

iii)應用一正向電鍍偏壓到該陰極接觸器構件。

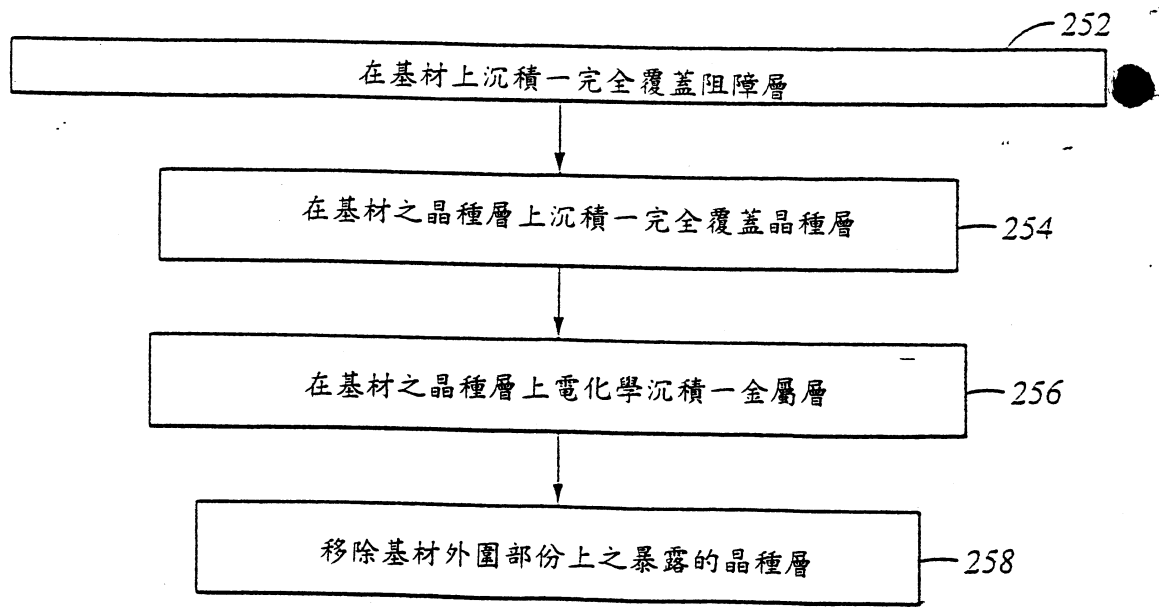
18.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中去電鍍之該陰極接觸器構件至少包括緊鄰該基材之一環狀外圍部份放置之一環狀接觸表面。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中去電鍍之該陰極接觸器構件放在從該基材之一邊緣向內小於約 6 毫米區。

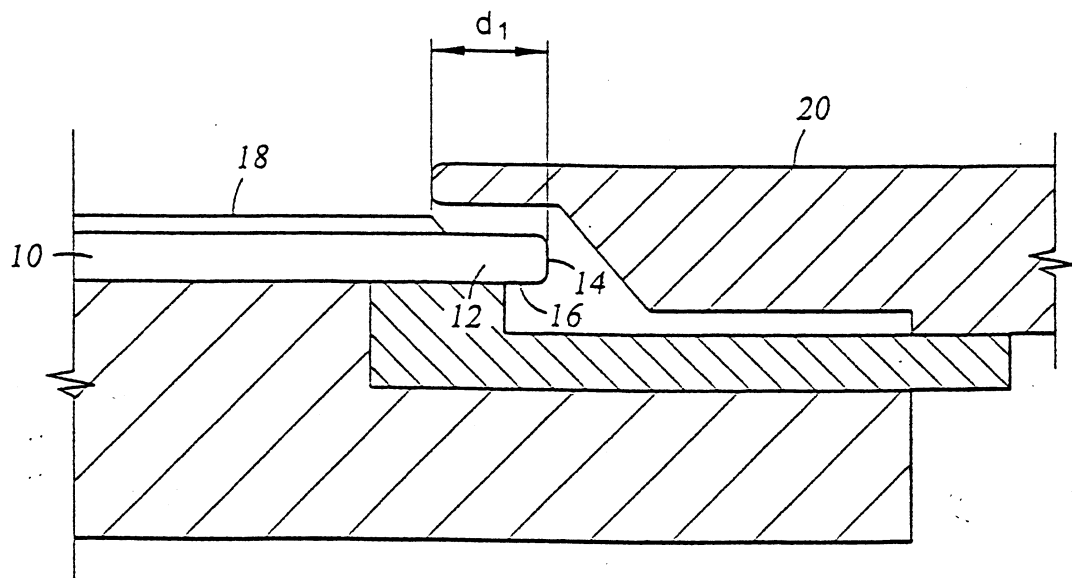
20.如申請專利範圍第 19 項所述之方法，其中去電鍍之該陰極接觸器構件放在距該基材上暴露之該晶種層小於約 2 毫米處。



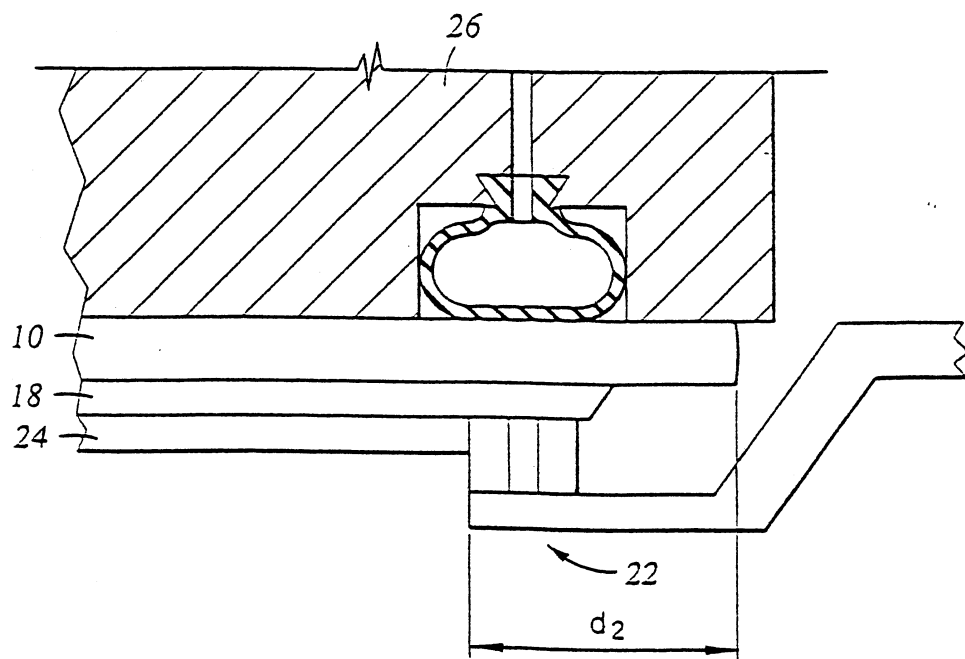
第 1 圖



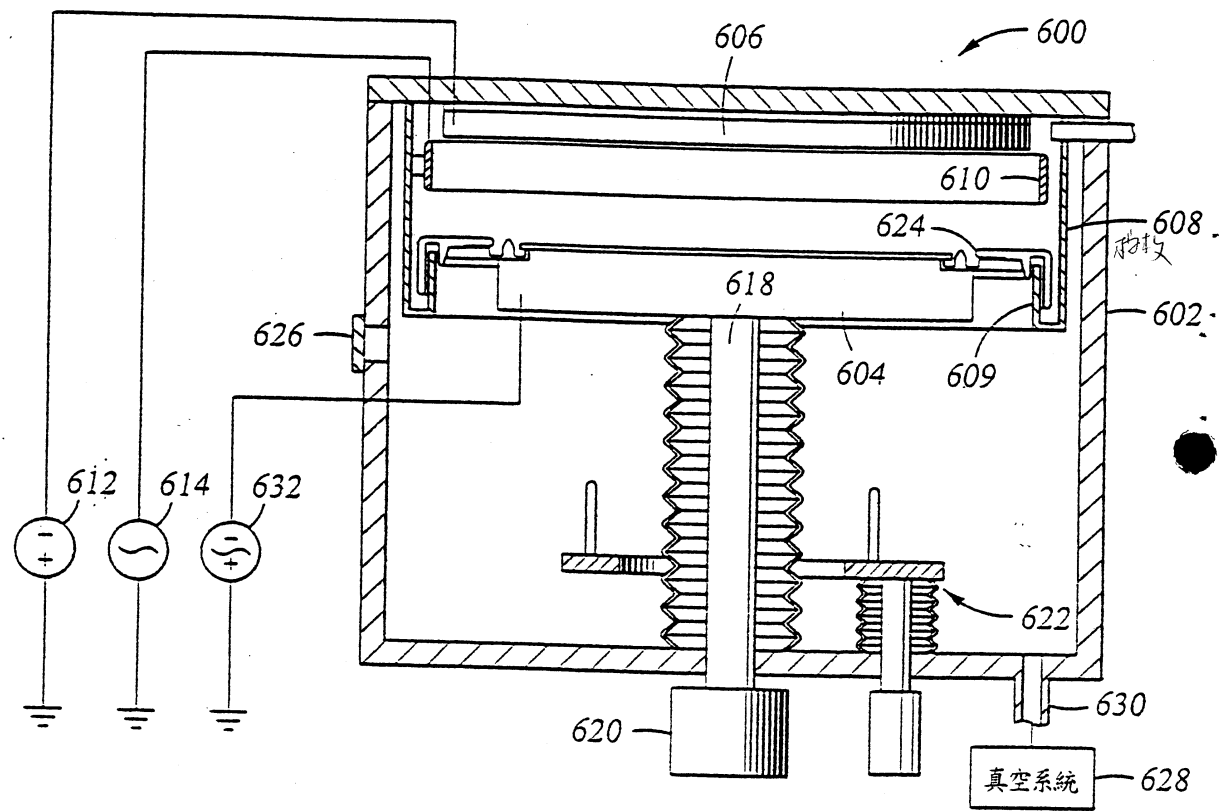
第 3 圖



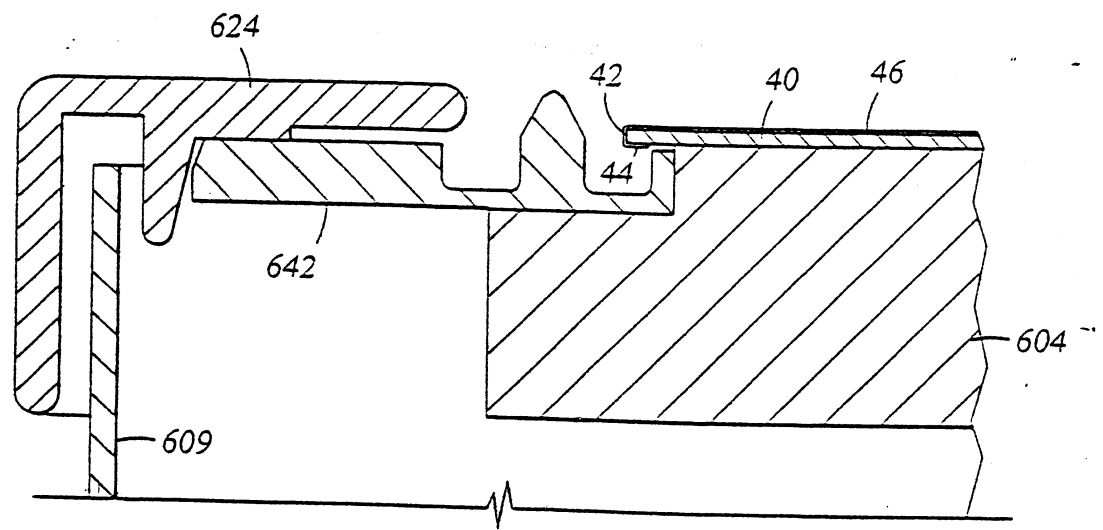
第 2A 圖



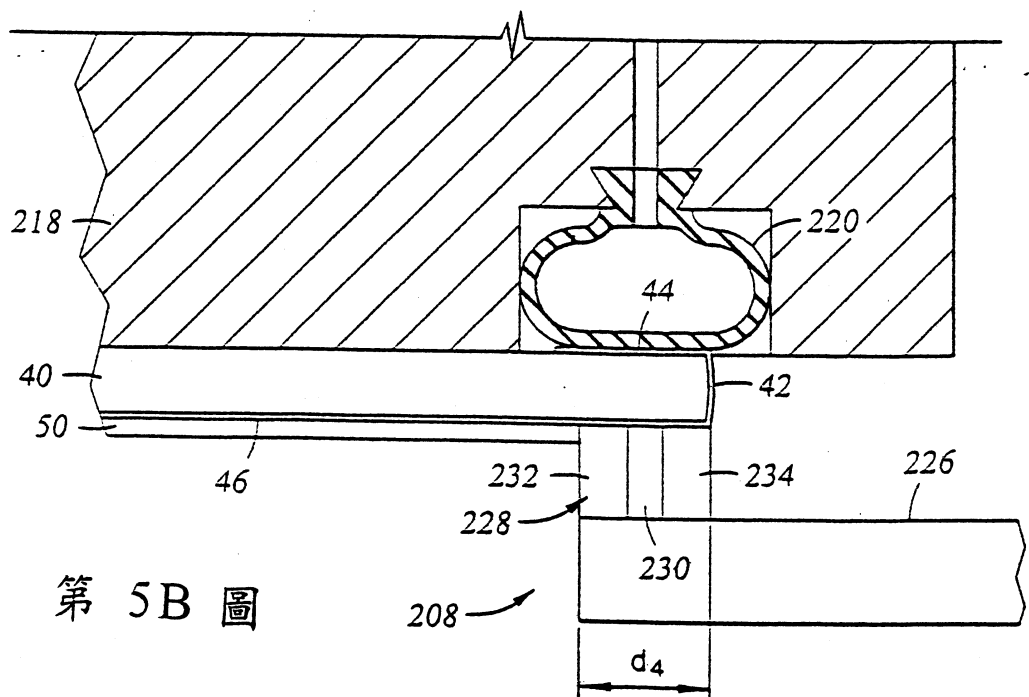
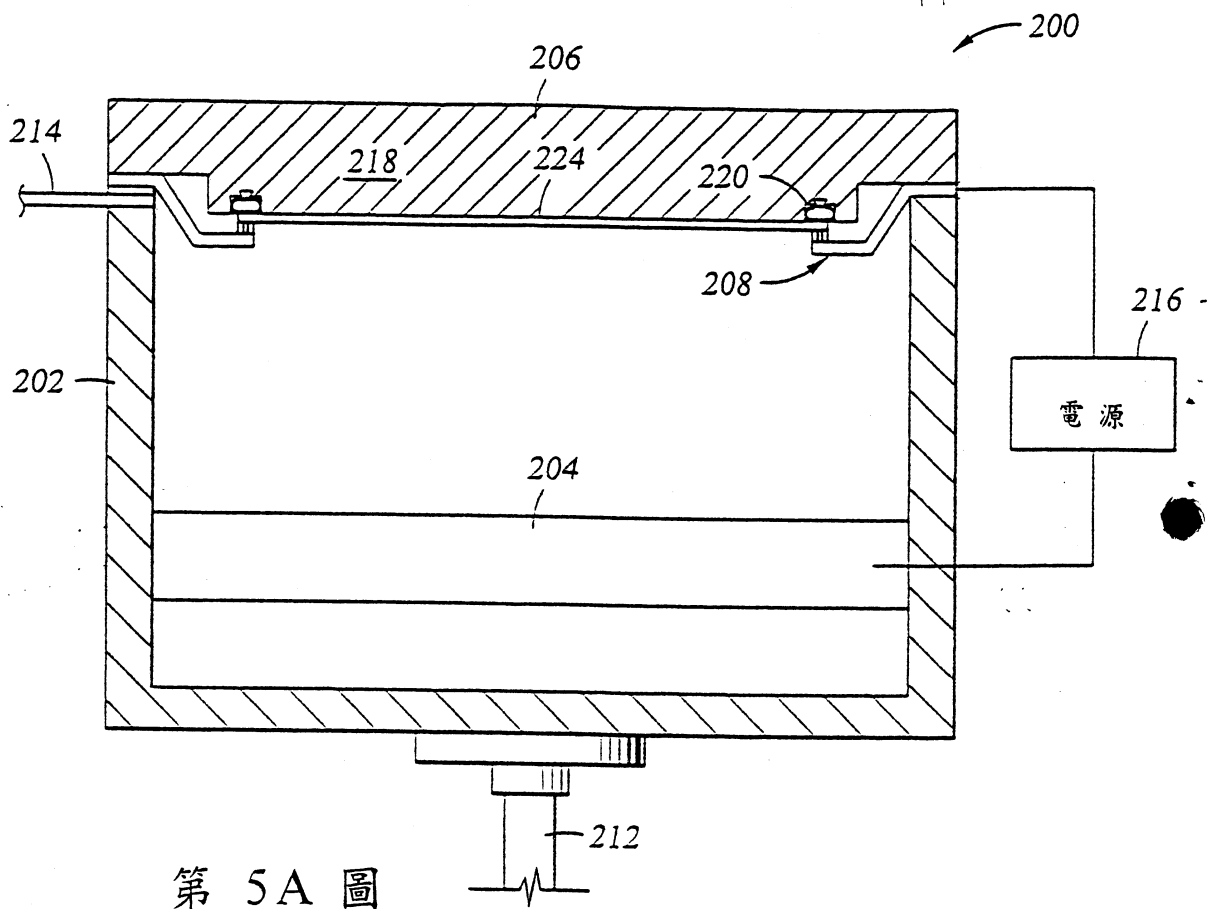
第 2B 圖

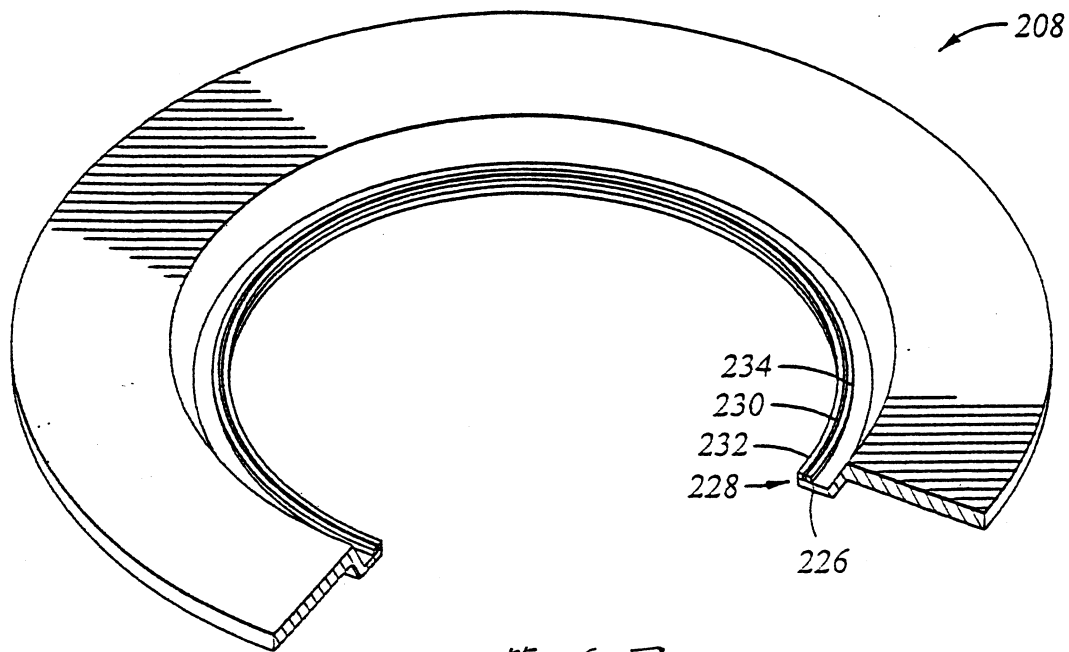


第 4A 圖

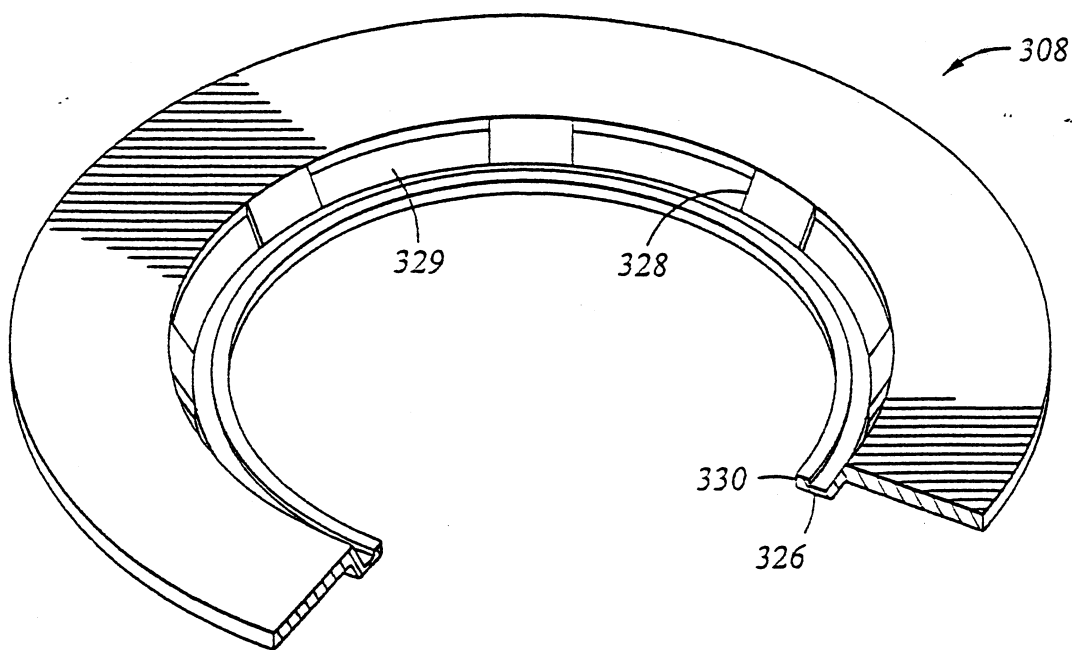


第 4B 圖

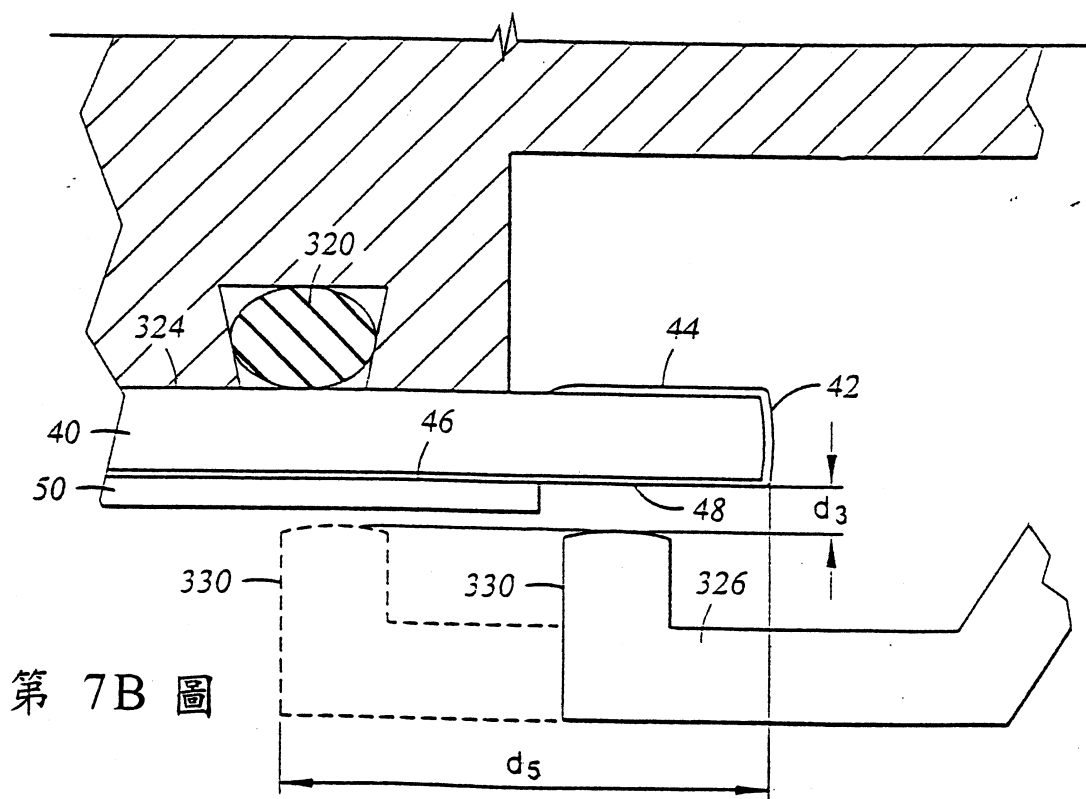
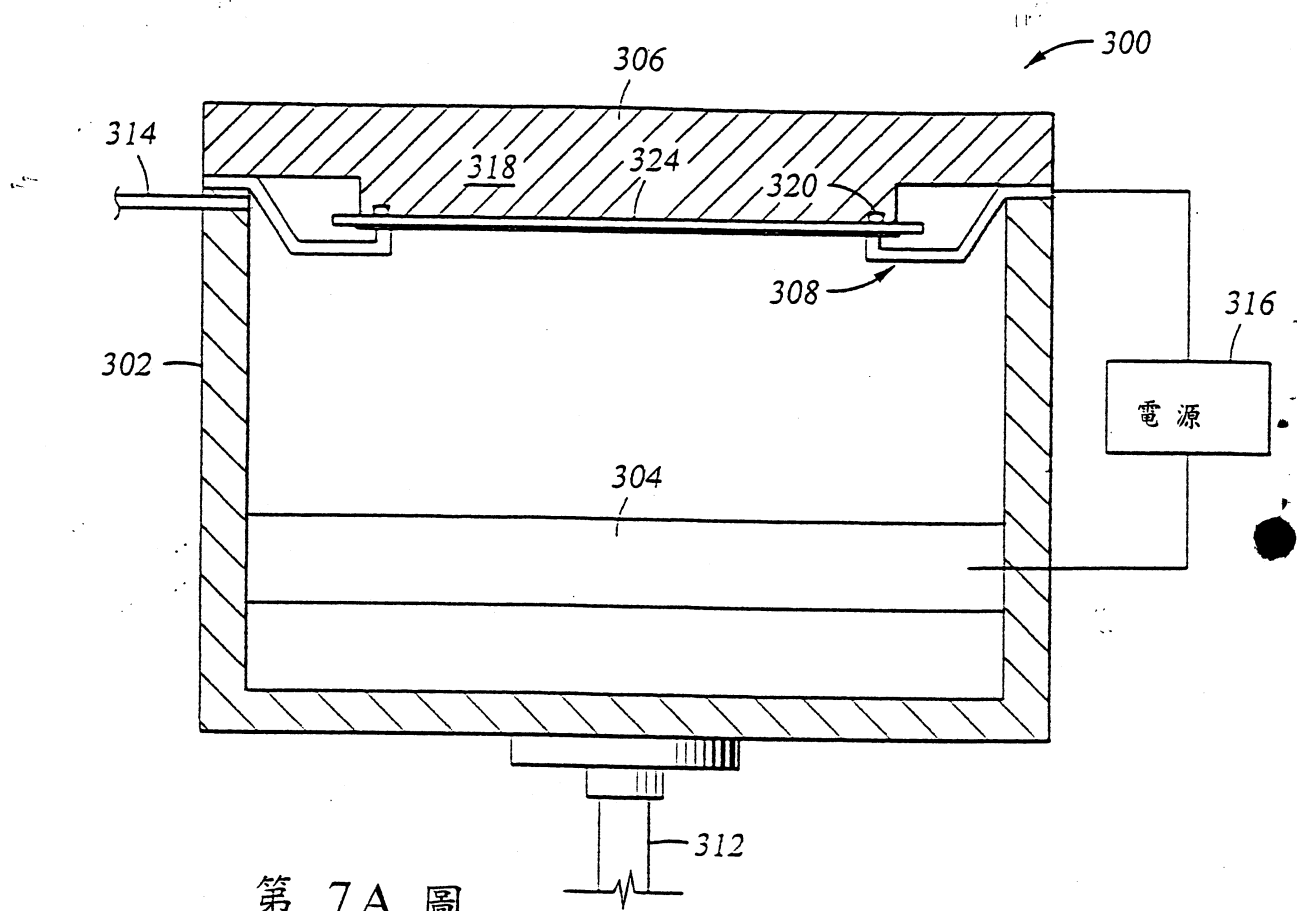


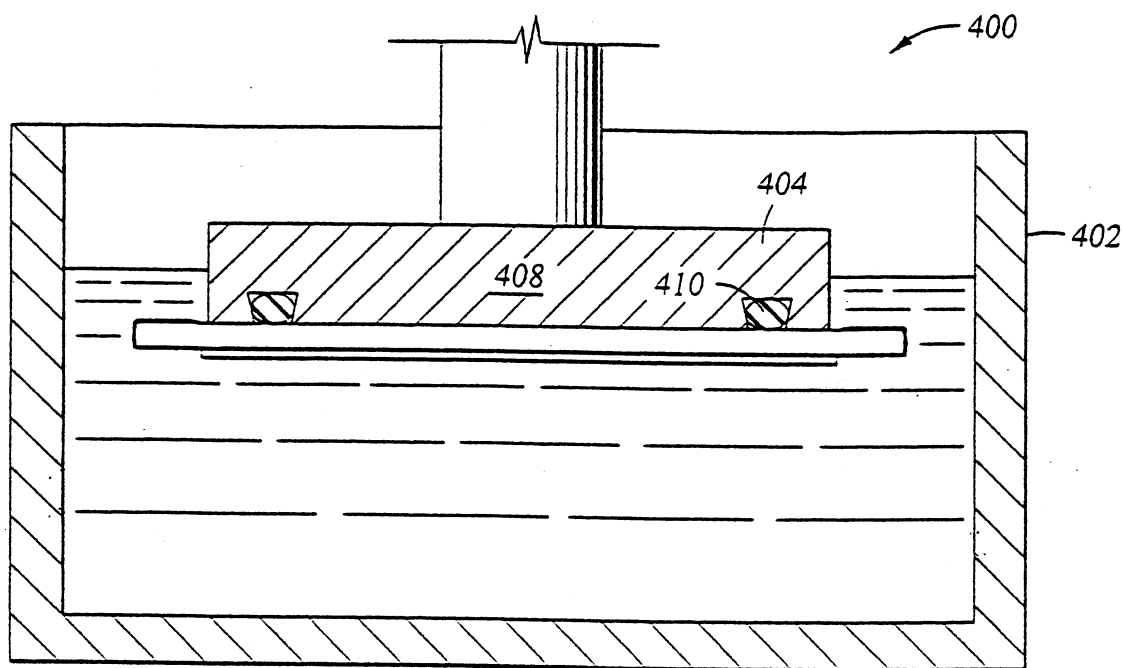


第 6 圖

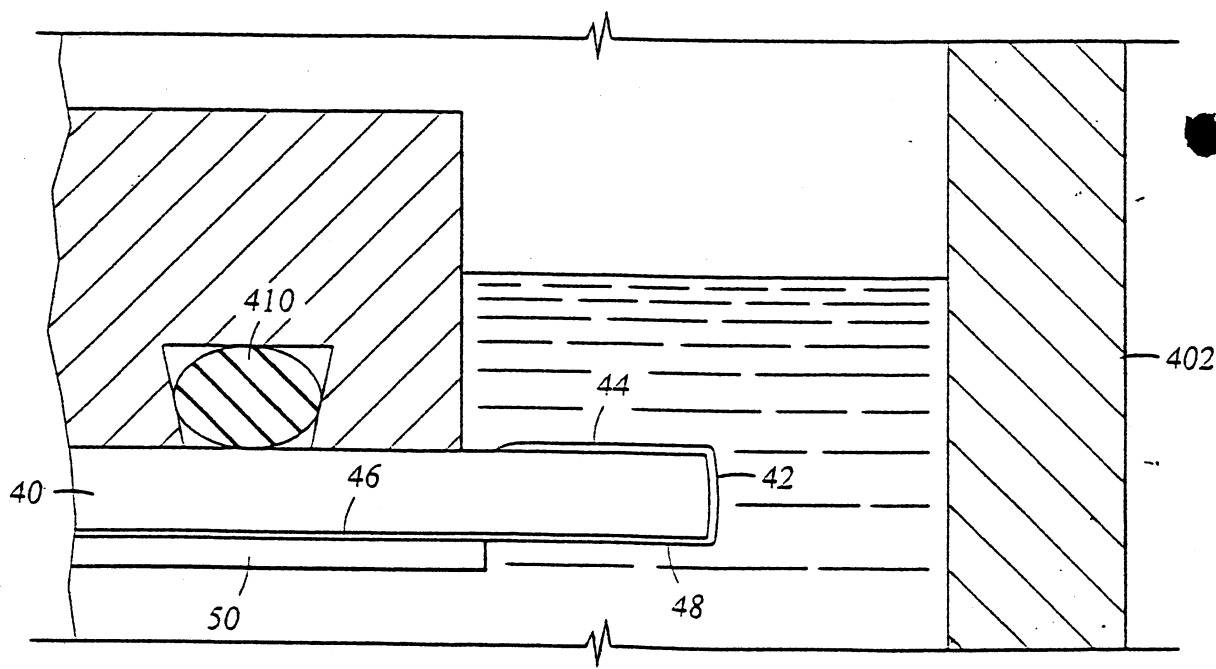


第 8 圖





第 9A 圖



第 9B 圖