

公告本

GEB1164-TW

申請日期	89.7.7
案 號	89113509
類 別	1. 發明 2. 新式樣

A4
C4

497143

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	電鍍裝置及電鍍方法，以及電鍍處理設備
	英 文	PLATING DEVICE AND PLATING METHOD, AND EQUIPMENT FOR PLATING PROCESS
二、發明人 創作	姓 名	1. 千代敏 2. 本鄉明久 3. 富岡賢哉 4. 津田勝巳 5. 糸川正行 6. 小樽直明 7. 笹部憲一
	國 籍	日本國
三、申請人	住、居所	1. 日本國神奈川縣藤澤市湘南台 4-7-8-206 2. 日本國神奈川縣橫濱市旭區善部町 46-23 3. 日本國神奈川縣橫濱市磯子區汐見台 3-2-3-3205-533 4. 日本國神奈川縣川崎市麻生區高石 2-20-3-101 5. 日本國神奈川縣藤澤市稻荷 1-9-8-405 6. 日本國東京都中野區中央 5-32-2 7. 日本國東京都府中市武蔵台 3-28-36
	姓 名 (名稱)	荏原製作所股份有限公司
三、申請人	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國東京都大田區羽田旭町 11 番 1 號
三、申請人	代 表 人 姓 名	前田滋

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

日本國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，有 無主張優先權

1999年7月8日 特願平 11-194919 (主張優先權)

1999年7月8日 特願平 11-194921 (主張優先權)

1999年8月12日 特願平 11-228898 (主張優先權)

1999年8月25日 特願平 11-238195 (主張優先權)

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(1)

[發明領域]

本發明係有關於基板之電鍍裝置以及電鍍方法，特別是有關於一種以銅(Cu)等金屬充填形成於半導體基板之配線用溝槽等所用之電鍍裝置以及電鍍方法。

[傳統技術]

近年來，用以形成半導體基板上之配線電路之金屬材料，明顯地有取代鋁或鋁合金而使用電阻低，且具有高抗電遷移性的銅之趨勢。此種銅配線，一般係藉由在基板表面所設置之微細凹槽內部將銅鑲嵌進去而形成。形成此類銅配線之方法中，有所謂的CVD、濺鍍以及電鍍等方法；不論何者均係在基板之幾乎全體表面以銅成膜，再藉由化學機械研磨(CMP)將多餘的銅加以去除。

第28圖係顯示此種銅配線基板W之製造例的製程順序圖；而如第28A圖所示，於形成有半導體元件之半導體基材1上之導電層1a之上沉積由 SiO_2 所構成之氧化膜2，並藉由微影・蝕刻技術形成接觸孔3及配線用之溝槽4，再於其上形成由氮化鈦(TiN)等構成之阻障層5，再更於其上形成作為電解電鍍之供電層之種子層7。

然後，如第28B圖所示，藉由在基板W之表面進行銅電鍍而將銅充填於半導體基材1之接觸孔3之溝槽4內之同時，在氧化膜2之上沉積銅層6。之後，藉由化學機械研磨(CMP)將氧化膜2上之銅層6去除，以使充填接觸孔3以及配線用之溝槽4之銅層6之表面與氧化膜2之表面幾乎成為同一平面。藉此，如第28C圖所示，以銅層6形成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(2)

之配線即可完成。

第 29 圖係顯示此類電鍍裝置內部所採用之面朝下方式之噴流電鍍裝置之傳統一般構造；而該電鍍裝置包括上方有開口而內部可以容納電鍍液 10 之圓筒狀電鍍槽 12，及將半導體晶圓等之基板 W 面朝下而固持成可自由裝卸之狀態，而將基板 W 配置於封住上述電鍍槽 12 之上端開口之位置的基板固持部 14。於上述電鍍槽 12 內部水平配置有沉浸於電鍍液 10 中之作為陽極電極之平板狀陽極板(陽極電極)16，而以上述基板 W 作為陰極電極。該陽極板 16，係由多孔性材料或具有網目之材料所構成。

在上述電鍍槽 12 之底部中央，連接有為形成向上之電鍍液噴流之電鍍液噴射管 18；而於電鍍槽 12 之上部外側配置有電鍍液承接槽 20。電鍍液噴射管 18 連接於延伸自電鍍液儲存槽 22 而其上設置有泵浦 24 及過濾器 26 之電鍍液供給管 28，而從上述電鍍液承接槽 20 延伸出來之電鍍液回歸管 30 則連接到上述電鍍液儲存槽 22。

藉此，在電鍍槽 12 之上方將基板 W 配置成面朝下而固持於基板固持部 14，一面於陽極板 16(陽極電極)與基板 W(陰極電極)之間施加預定之電壓，一面使電鍍液儲存槽 22 內之電鍍液 10 藉由泵浦 24 從電鍍槽 12 之底部向上噴出，並使電鍍液之噴流垂直地向基板 W 之底面(電鍍面)沖擊，而使電鍍電流通過陽極板 16 與基板 W 之間，並於基板 W 之底面形成鍍膜。此時，溢流出電鍍槽 12 之電鍍液 10 係回收於電鍍液承接槽 20 再流入電鍍液儲存槽 22 內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(3)

[發明所欲解決之課題]

然而，傳統之噴流式電鍍裝置中，由於噴流係經過設置於陽極板(陽極電極)之一個或多數之孔或網目而流向基板底面之故，當使用溶解性電極作為陽極電極時，附著於陽極電極表面的黑膜之剝離片會隨同電鍍液輸送至基板底面(電鍍面)，不僅降低電鍍品質，向基板供電用之陰極電極針因與電鍍液接觸而有電鍍金屬之析出，在取出基板時，將破壞針附近之電鍍層而造成問題。

並且，在對基板表面進行銅的電解電鍍時，由於銅易於向矽中擴散，所以係在基板表面之電鍍面形成作為阻障層之 TiN, TiN 等之膜，並以成膜於該阻障層上之薄銅種子層作為陰極而進行電解電鍍，但基板之背面及側面等因無阻障層之成膜，所以必須防止含銅的電鍍液附著於這些部份。因此，在浸泡電鍍中，係將基板固持於基板固持部，並將基板表面之外圍以密封構材密封以免基板之外圍部份及背面為電鍍液所浸濕，並於基板固持部及基板及密封構材所形成之無電鍍液接觸之空間，使陰極電極針接觸基板之表面。

但是，採用如此之向基板固持部作噴流電鍍時，由於基板固持部之周圍比基板表面(底面)更向下凸出，當固持於基板固持部之基板與電鍍液面接觸時，基板表面之下方會有空氣層形成，而無法形成正常之電鍍膜。

再者，考慮基板之面積效率，如第 30A 圖所示，而從基板 W 之表面列邊緣部 E 形成有阻障層 5，並於該阻障層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(4)

5 之表面形成有銅種子層 7，但於基板 W 之全體表面藉由濺鍍形成例如厚度在 100nm 之銅種子層 7 時，事實上不僅基板 W 之表面，如第 30B 圖所示，基板 W 之邊緣部 E 也都有薄薄的銅濺鍍層之形成。另一方面，形成基板 W 之銅層 6，係於不使電鍍液附著於基板 W 之背面的狀態下，藉由對基板 W 之表面的外圍進行密封，使銅層 6 如第 30A 及 30B 圖所示僅形成於基板 W 之表面。因此，在邊緣部 E 及邊緣部 E 之附近有銅依薄種子層之原狀殘留。由於這些殘留部份之銅在電鍍處理之後或 CMP 處理後的基板搬運中或後處理中會脫離、剝落，而有造成銅污染(交叉污染)之高度可能性。

並且，例如以硫酸銅電解電鍍而製得之銅電鍍膜，在室溫放置下即可進行退火，使銅電鍍膜之電阻系數降低。該電阻系數之下降梯度乃隨電鍍條件、化學成分、基材條件等而異，在電鍍之後快則 24 小時慢則 300 小時放置之後即可穩定於接近銅塊之電阻系數。

所謂電阻系數降低一事，乃銅電鍍膜之結晶緩緩粗大化，而體積係隨之微微縮小。在進行電鍍處理之後續程序之 CMP 處理時，銅電鍍膜之體積縮減必須停止。銅電鍍膜縮減停止所需時間，因電鍍條件、基材狀態不同而異，因為在進行後續之 CMP 處理之際，必須將電鍍處理完成之基板放置至使基板穩定化為止。

有鑑於上述，本發明之目的即在於噴流電鍍裝置，即使是使用溶解性陽極電極之情況下，也能防止黑膜等所引

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(5)

起的顆粒所導致之電鍍品質不良。

本發明之另一目的在使陰極電極針無電鍍液之附著而防止基板之側面及背面之金屬污染，同時使基板之整體電鍍面可以在無氣泡之良好狀態下進行電鍍處理。

本發明之另一目的在使藉由電鍍處理所形成之基板邊緣以及邊緣附近之殘留銅層完全去除，以防止在後續之CMP處理程序中或基板之搬運中有銅層之剝離脫落而產生銅污染(交叉污染)，並且在銅電鍍處理後，可於短時間內進行後續之CMP處理。

[解決課題之手段]

申請專利範圍第1項所記載之發明係包括使配置於內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍槽，從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，及固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部，而於上述電鍍槽之底部設置有使供給於該電鍍槽之電鍍液的一部份向電鍍槽外流出之電鍍液流出口之電鍍裝置。

藉此，使形成於陽極電極表面之黑膜剝離後所形成之微小顆粒可以伴隨電鍍液從電鍍液流出口流出電鍍槽外，而得以防止微小顆粒混合於電鍍液而輸送並附著於基板之電鍍面。亦可防止黑膜以外之陽極電極之附著物及堆積物附著於基板之電鍍面。

申請專利範圍第2項所記載之發明，係包括使配置於內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(6)

槽，及從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，及固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部，而上述電鍍液供給部係於電鍍槽之側壁或底面形成多數配置之電鍍裝置。

藉此，可以容易地使設置於電鍍液中之陽極電極不與電鍍液之噴流直接接觸，同時使電鍍液之中央部份上湧。電鍍液面之中央部分之上湧，即使在使基板浸泡於電鍍液中而進行電鍍時，也可於電鍍開始前之使基板與電鍍液接觸之階段，有效去除基板之電鍍面與電鍍液間之氣泡。

申請專利範圍第3項所記載之發明，係如申請專利範圍第2項所記載之電鍍裝置，其中，上述電鍍液供給部乃是配置成朝向電鍍槽之中心軸。

藉此，在電鍍槽內產生緩慢渦流使液流穩定之同時，可以僅以噴流之流速賦予流速將降低之外圍部份，而改善電鍍面整體之流速分布。在電鍍液之液面中央部份隆起之狀態下為使電鍍液渦轉，噴流之方向以通過僅只距離中心軸小於基板半徑的 $1/2$ 之位置為佳。

申請專利範圍第4項所記載之發明，係如申請專利範圍第2項或第3項所記載之電鍍裝置，其中，具有能使流入電鍍槽之電鍍液之一部份從上述電鍍槽之底部向電鍍槽外流出之構造。

藉此，使形成於陽極電極表面之黑膜剝離後所形成之微小顆粒物可以伴隨電鍍液流出電鍍槽外部，而得以防止微小顆粒混入電鍍液而輸送並附著於基板之電鍍面。亦可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(7)

防止黑膜以外之陽極電極之附著物及堆積物附著於基板的電鍍面。

申請專利範圍第5項所記載之發明，係包括使配置於其內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍槽，及從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，以及固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部，而於上述基板固持部之下端設置有供殘留於基板之電鍍面之氣泡向外側散逸之通氣孔之電鍍裝置。

為減少殘留於基板之電鍍面之氣泡，基板固持部之外緣之位於基板以下之部份以愈薄為愈佳，而由於必須將基板密封，或使基板與陰極電極針緊貼，故要將基板固持部之外緣部份位於基板之電鍍面以下之部份減少至數mm以下是困難的。因此，藉由在該部份設置供殘留於基板底面之電鍍面的氣泡向該基板固持部之外側散逸之通氣孔，即可防止氣泡殘留於基板底面。

然而，由於位在基板固持部之外緣的基板之電鍍面以下之部份有密封用之構件及陰極電極針之故，通氣孔無法設置於與基板之電鍍面相同之高度。因此，僅由通氣孔之設置，基板電鍍面所殘留之氣泡並無法完全去除，例如，藉由使基板固持部及基板旋轉以加強從基板之中央向外之流動，即可藉由此一流動，使殘留在基板之電鍍面的氣泡流出。

申請專利範圍第6項所記載之發明，係包括使配置於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(8)

其內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍槽，及從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，及固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部，以及具備有使該基板固持部旋轉及升降之旋轉機制以及升降機制之驅動部之電鍍裝置。

申請專利範圍第7項所記載之發明，係如申請專利範圍第6項所記載之電鍍裝置，可在藉由上述升降機制使基板固持部下降後之位置，對該基板之底面之電鍍面進行電鍍，且可在藉由該升降機制使基板固持部上升後之位置，將基板安裝於該基板固持部或從該基板固持部取出基板。

藉此，將固持於基板固持部之基板一面於水平方向旋轉一面使之下降，使基板底面之電鍍面接觸於電鍍槽內之電鍍液中向上湧起所形成的電鍍液之噴流，以使基板之電鍍面與電鍍液之接觸面逐步向外擴大，同時由於基板旋轉之離心力之作用，可將電鍍面下側之氣泡向外部排出。

申請專利範圍第8項所記載之發明，係包括使配置於其內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍槽，及從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，及固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部，及使該基板固持部旋轉之旋轉機制，以及將上述電鍍槽內之電鍍液的至少一部份排出於電鍍槽外以使電鍍液之液面下降之電鍍液排出部之電鍍裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（ 9 ）

藉此，一面使固持於基板固持部之基板旋轉，一面使電鍍槽內之電鍍液的液面由該電鍍液中向上形成電鍍液之噴流並使之上升，並使基板底面之電鍍面接觸電鍍液之噴流，使基板之電鍍面與電鍍液之接觸面逐步向外擴大，同時伴隨基板之旋轉的離心力之作用下，可以使電鍍面下側之氣泡向外排出。

申請專利範圍第 9 項所記載之發明，係具備於形成有配線用之溝槽或孔穴之基板表面施行電鍍之電鍍處理部，以及利用藥液將藉由該電鍍處理部進行電鍍處理後之基板外圍部份之種子鍍膜及/或所形成之薄電鍍膜加以蝕刻去除之蝕刻處理部之電鍍處理設備。

藉此，可以去除藉由電鍍處理部進行電鍍處理後之基板外圍部份之種子鍍膜及/或所形成之薄薄的銅電鍍膜，使在後續之程序的 CMP 處理中或基板之搬運中不致有該銅薄膜剝離脫落而產生銅污染(交叉污染)之虞。

申請專利範圍第 10 項所記載之發明，係如申請專利範圍第 9 項所記載之電鍍處理設備，上述蝕刻處理部配置有可以同時對基板之正反兩面進行清洗處理之清洗機制。

藉此，以蝕刻處理去除藉由電鍍處理而形成於基板外圍之薄電鍍膜之後，可將基板之正反兩面同時作清洗處理，並清洗去除蝕刻處理後之電鍍膜殘渣等。

申請專利範圍第 11 項所記載之發明，係具備於形成有配線用之溝槽或孔穴之基板表面施行電鍍之電鍍處理部，及將藉由該電鍍處理部作電鍍處理後之基板進行清洗處理

五、發明說明(10)

之清洗處理部，以及將經由該清洗處理部清洗處理後之基板加熱並進行退火處理之退火處理部之電鍍處理設備。

藉此，以電鍍處理部作電鍍處理後，對經過清洗處理部清洗處理後之基板以退火處理部加熱並進行強制退火，即可以無須將基板放置到使電鍍處理後之電鍍膜安定化，而實施後續程序之CMP處理。

申請專利範圍第12項所記載之發明，係如申請專利範圍第11項所記載之電鍍處理設備，在上述電鍍處理部與清洗處理部之間，具備利用藥液將電鍍處理後之基板外圍之種子鍍膜及/或所形成之薄電鍍膜加以蝕刻去除之蝕刻處理部。

申請專利範圍第13項所記載之發明，係如申請專利範圍第11項或第12項所記載之電鍍處理設備，上述退火處理部是將基板逐一進行退火處理之單片式退火處理部。

申請專利範圍第14項所記載之發明，係於電鍍槽內之電鍍液中形成電鍍液之噴流，並使固持於基板固持部之基板的電鍍面接觸上述電鍍液面而進行電鍍之際，使流入上述電鍍槽之電鍍液之一部份從電鍍槽之內部流出電鍍槽之外部之電鍍方法。

申請專利範圍第15項所記載之發明，係於電鍍槽內之電鍍液中形成電鍍液之噴流，並使固持於基板固持部之基板，其電鍍面接觸上述電鍍液面，更在基板抵達沒入於電鍍液中之位置為止，使之一面旋轉一面變換該基板與電鍍液之相對位置以將基板配置於電鍍液中之電鍍方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（11）

申請專利範圍第 16 項所記載之發明，係如申請專利範圍第 15 項所記載之電鍍方法，在上述基板之電鍍面與電鍍液面接觸之後，將基板以 30mm/秒以下之緩慢速率下降。藉此，可以在充分之時間內確保電鍍面下方之氣泡確實向外排出。

申請專利範圍第 17 項所記載之發明，係如申請專利範圍第 15 項所記載之電鍍方法，在上述基板之電鍍面接觸電鍍液之電鍍液面為止，將電鍍液之噴出量增大，而於基板之電鍍面接觸電鍍液之電鍍液面之後，再將電鍍液之噴出量減少。藉此，可以加強在基板之電鍍面未接觸電鍍液之噴流之期間內的電鍍液面之上升。由於電鍍中如果噴流過強，陽極板表面之黑膜會變得不安定，而有增加顆粒等之弊害，故將噴流量作適度之降低。

申請專利範圍第 18 項所記載之發明，係如申請專利範圍第 15 項所記載之電鍍方法，在電鍍液中作電鍍處理之後，使基板及基板固持部露出於電鍍液面上，並使基板固持部以 500min^{-1} 以上之高速旋轉以進行基板之脫液。藉此，便可將基板於固持在基板固持部直接進行脫液，並將脫液後之基板以機械手臂搬運到後續程序之位置。

[發明之實施形態]

以下參照圖式說明本發明之實施形態。

第 1 至第 7 圖係顯示本發明之第一實施形態之電鍍裝置，該電鍍裝置係包括上方有開口而內部可容納電鍍液 10 之圓筒狀電鍍槽 12，及使基板 W 朝下而固持成可自由裝

五、發明說明(12)

卸之基板固持部 14，浸泡於電鍍液 10 中作為陽極電極之平板狀陽極板 16 係水平配置於電鍍槽 12 之內部，且與該電鍍槽 12 之底面隔有預定之間隔。該陽極板 16 在本例係圓板狀，若為溶解性電極板，用於銅電鍍時則係含磷銅所構成。

於電鍍槽 12 之底部中央連接有可形成朝向上方之電鍍液之噴流的電鍍液噴射管 18，該電鍍液噴射管 18 係向上延伸至電鍍槽 12 內部，並貫穿形成於上述陽極板 16 之中央開口 16a 內。於電鍍槽 12 之上部外側配置有電鍍液承接槽 20。電鍍液噴射管 18 係連接於延伸自電鍍液儲存槽 22，並於其上設置有泵浦 24 及過濾器 26 之電鍍液供給管 28，而從上述電鍍液承接槽 20 延伸出之電鍍液回歸管 30 則連接於上述電鍍液儲存槽 22。

再者，於電鍍槽 12 之下部，設置有沿電鍍液噴射管 18 向下延伸之電鍍液流出口 12a，並於該電鍍液流出口 12a 連接有在其上設置有開關閥門 32 及過濾器 34 之電鍍液流出管 36 之一端，該電鍍液流出管 36 之另一端則連接於上述電鍍液儲存槽 22。

藉此，伴隨泵浦 24 之驅動，電鍍液 10 即經電鍍液供給管 28 從電鍍液噴射管 18 向上噴射，而於電鍍槽 12 內之電鍍液 10 中形成電鍍液之噴流，溢流出電鍍槽 12 之電鍍液 10 則由電鍍液承接槽 20 回收而流入電鍍液儲存槽 22 內，又藉由打開開關閥門 32，電鍍槽 12 底部的電鍍液 10 將由於其本身之重量而輸送至過濾器 34，並於此過濾後流

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（13）

入電鍍液儲存槽 22 內，另外，於電鍍液流出管 36 上設置泵浦，以將電鍍槽 12 底部之電鍍液 10 強制排出亦可。

基板固持部 14，係連結於從驅動部 44 向下延伸之旋轉軸 46 下端，而該驅動部 44 係於內部容納有馬達 38 及按壓板升降機制 40，而上端具備有基板固持部升降機制 42 者，該驅動部 44 係連結於朝水平方向延伸之支撐臂 48 之自由端。藉此，固持於基板固持部 14 之基板 W，即可伴隨馬達 38 之驅動而於水平方向旋轉（自轉），並藉由基板固持部升降機制 42 之動作而上下升降。

基板固持部 14 係如第 2 至第 4 圖所示，主要是由內徑稍大於其內部所容納之基板 W 直徑的圓筒狀基板固持盒 50，及配置於該基板固持盒 50 內部，且直徑大約與基板 W 直徑相等之圓板狀基板按壓板 52 所構成。上述基板固持盒 50 係由絕緣材料構成，且於其底面形成有直徑略小於基板 W 直徑之下部開口 50a，而其上部則為閉合狀態。再者，側面之偏上方可防止電鍍液浸入之位置形成有用以透過諸如機械手臂 54 將基板 W 移入移出之隙縫狀基板取出開口 50b。上述基板按壓板 52 亦由絕緣材料所構成，並連結於基板按壓軸 56 之下端，該基板按壓軸 56 係穿過上述旋轉軸 46 之內部而延伸，且伴隨上述按壓板升降機制 40 之動作而上下移動。

按壓板升降機制 40，係例如於向下以彈簧之力，向上以空氣驅動之空氣唧筒使基板按壓軸 56 可以升降，空氣配管則在馬達 38 之上部藉由旋轉接頭而連接於外部。而為防

五、發明說明(14)

止電鍍液浸入基板取出開口 50b 亦可設置遮罩。

在基板固持盒 50 之下部開口 50a 周圍配置有向上傾斜突出之密封構件 58，該密封構件 58 之外側則配置有向上傾斜突出之用以供電於基板 W 之多數個或環狀之陰極電極針 60。藉此，在將基板 W 固持於基板固持部 14 時，使基板 W 與陰極電極針 60 接觸，同時於基板 W 之底面周圍使密封構件 58 之端部與之緊密貼合，以防止電鍍液 10 之浸入，並使電鍍層不致於析出至陰極電極針 60。

再者，基板固持盒 50 係設置有連通上述下部開口 50a 並延伸於水平方向之通氣孔 50c。藉此，一面使固持於基板固持部 14 之基板 W 旋轉而與電鍍液 10 接觸之際，即可將積存於基板 W 與電液 10 之間的氣泡從通氣孔 50c 去除。

而為使基板 W 之底面(電鍍面)之電位均勻，最好使該陰極電極針 60 形成緊密排列之形狀，讓基板 W 之底面周圍部份之幾乎所有區域皆與陰極電極針 60 接觸，或與基板 W 以線接觸之方式將陰極電極針 60 形成環狀之板體，使內周部向基板 W 側折亦而具有彈性之構造。

以下就用以形成半導體基板之配線電路之施行銅或其合金之電鍍情況，說明如此構成之電鍍裝置之使用例，於被處理對象之基板 W，係如第 28A 圖所示，在形成有半導體電路元件之半導體基材 1 上沉積由導電層 1a 及二氧化矽所成之氧化膜 2 後，藉由微影・蝕刻技術形成接觸孔 3 及配線用之溝槽 4，並於其上形成由氮化鈦等所構成之阻障

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (15)

層 5 以及銅片層 7。

將如此之基板 W 以機械手臂 54 吸附固持並搬運，而由基板取出開口 50b 搬入至事先透過基板固持部升降機制 42 使之上升之基板固持部 14 之基板固持盒 50，裝載成與陰極電極針 60 及密封構件 58 抵接之狀態。此時，係先將基板按壓板 52 上升，並於基板 W 裝載後再使之下降以夾持基板 W 而固持之。

其次，如第 5 圖所示，啟動泵浦 24，使電鍍液 10 通過電鍍液供給管 28，並從電鍍液噴射管 18 向上噴射而形成上湧於電鍍槽 12 內之電鍍液 10 中的電鍍液噴流，而將溢流出電鍍槽 12 之電鍍液 10 回收於電鍍液承接槽 20，並且可因應需要打開開關閥門 32，使電鍍槽 12 下部之電鍍液 10 先向外流出。在此狀態下，於陽極板(陽極電極)16 與基板(陰極電極)W 之間施加預定之電壓，並啟動馬達 38，使基板一面以例如 50 至 300min^{-1} 左右之旋轉速度旋轉，一面藉由基板固持部升降機制 42 使基板固持部 14 下降。

然後，基板 W 之底面(電鍍面)如第 6 圖所示，首先係與因電鍍液之噴流而形成之上湧的電鍍液面之頂部接觸，再下降時該接觸面積逐步向外擴大，同時受到基板 W 之旋轉所產生的離心力之作用，使電鍍面下側之氣泡向外排出。

此時，電鍍面於接觸電鍍液 10 之後，藉由將基板 W 之下降速率減緩至例如 30mm/秒 以下之緩慢速度，可以確

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (16)

保將電鍍面下方之氣泡向外確實排出所需之充分時間，並且空氣也可以藉由通氣孔 50c 相當有效地排出。此外，施加於陽極板 16 與基板 W 之間的電壓，係設定成基板 W 於完全沒入電鍍液 10 之預定位置之前，可防止基板表面受到電鍍液侵蝕之微小電壓，亦可在配置於預定位置之後將電壓調為預定之電鍍電壓。

之後，如第 7 圖所示，進一步將基板 W 下降至使基板 W 完全沒入電鍍液 10 之位置，並進行基板 W 底面之電鍍處理。總之，從電鍍槽下方使電鍍液噴流之傳統噴流電鍍，通常係使基板表面向下，並將基板置於較電鍍槽上端為高之位置，使藉由噴流而上湧之電鍍液與電鍍面接觸，而在本實施形態，由於係使用藉由密封槽材 58 使電鍍面以外之部份不接觸電鍍液之基板固持部 14，故可以將基板固持部 14 及固持於該基板固持部 14 之基板 W 浸泡於電鍍液 10 中而進行電鍍。藉此，便可以自由調整基板 W 之電鍍面與陽極板 16 間之距離，並且，使基板 W 在固持於基板固持部 14 之狀態下可移動到電鍍槽 12 之外部，而可以對基板 W 及基板固持部 14 以水清洗。

而且，電鍍槽 12 內部之電鍍液流及陽極板 16 與電鍍面間電場等在圓周方向並非一樣，但藉由使基板 W 在電鍍槽 12 內旋轉，即可提升電鍍之均勻性。該旋轉速度以例如 10 至 300min⁻¹ 之低速即可。

再者，陽極板 16 在例如為溶解性電極板，用於銅電鍍之情況下可以用含磷銅。如此進行銅電鍍時，在陽極板 16

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(17)

之表面會形成黑膜，而該黑膜將從陽極板 16 之表面剝落，並形成少量剝離片而混入電鍍液 10 內，但藉由使該黑膜之剝離片隨同陽極板 16 附近之電鍍液 10 從電鍍液流出口 12a 排出至電鍍槽 12 之外部，便可防止黑膜之剝離片附著於電鍍表面而降低電鍍品質。並且，也可以防止陽極板 16 之附著物及沉積物隨同噴流而被輸送至基板 W 之電鍍面並附著於電鍍面。

硫酸銅電解電鍍中所使用之含磷銅製之陽極板 16，係藉由形成於其表面之黑膜之作用，而可防止陽極之非動態化，並抑制銅之不均反應，而扮演形成優良電鍍膜時之重要角色。然而該黑膜係從陽極板 16 所剝離之顆粒形成，由於會對電鍍膜之異常析出等有所影響，因此有必要注意黑膜所附著之陽極板 16 與基板 W 之相關位置及其間電鍍液之流動。特別是不要將電鍍面置於流經陽極板 16 之電鍍液之下游處更屬重要。

由於黑膜比電鍍液重，且黑膜之剝落破片大部份係沉入電鍍槽 12 之底部，又黑膜以外之陽極板 16 之附著物及沉積等也大多重於電鍍液，所以電鍍液流出口 12a 係如本例以設置於陽極板附近之低於陽極板 16 之位置為佳，並且，若將電鍍槽 12 之底部做成錐狀則以設於其最低點之附近為佳。將從電鍍液流出口 12a 流出之電鍍液盡可能沿陽極板 16 之表面穩定流過，可以有效地使陽極板 16 表面的黑膜剝離片及附著物、堆積物等隨電鍍液從電鍍液流出口 12a 流出。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (18)

此外，強烈沖擊陽極板 16 表面之液流會促進黑膜之剝離，不利於維持黑膜於安定狀態，應予避免。

再者，如此使基板 W 旋轉，可提升基板 W 之電鍍面與電鍍液 10 之相對速度，使基板 W 之電鍍面附近之濃度擴散層變薄，並防止電鍍供給過速，藉此，便可於電鍍面全面形成均勻覆膜並且更增加電流密度而進行高速電鍍。

藉由以上之電鍍程序，如第 28B 圖所示，半導體基板 W 之接觸孔 3 以及溝槽 4 即為銅所充填。其後，藉由化學機械研磨 (CMP) 將沉積於氧化膜 2 上之銅層除去，使接觸孔 3 以及配線用之溝槽 4 所充填之銅層 6 表面與氧化膜 2 之表面成為同一平面。藉此，如第 28C 圖所示，由銅層 6 而成之配線即可形成。

然後，在上述之電鍍處理施行之後，透過基板固持部升降機制 42 使基板固持部 14 上升至基板 W 不與電鍍液 10 接觸之位置，以例如 500min^{-1} 以上之旋轉速率 (較佳者為 1000min^{-1} 以上之旋轉速率) 使基板 W 旋轉並進行脫液之後，使基板按壓板 52 上升，再將機械手臂 54 插入基板固持盒 50 之內部，並以該機械手臂 54 吸著固持基板 W 而從基板固持盒 50 取出，然後搬運至後續程序。

第 8 圖係顯示用以使殘留於基板 W 底面 (電鍍面) 之氣泡逸散出基板固持盒 50 外側之通氣孔 50c 之其他配置例。該通氣孔 50c 係使一端面向低於基板 W 底面之基板固持盒 50 之下部開口 50a 並形成開口，沿著該基板固持盒 50 之剖面形狀以鈎狀向上延伸而使另一端開口於該基板固持盒

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(19)

50 之外周面。該通氣孔 50c 係位在高於進行電鍍時電鍍槽 12 內之電鍍液面，且於基板固持盒 50 之外周面形成開口。如此，藉由將通氣孔 50c 開口於高於電鍍液面之基板固持盒 50 之外周面，殘留於基板 W 底面(電鍍面)之氣泡即可容易地從通氣孔 50c 排出至外部。此外，上述通氣孔 50c 只要係高於電鍍液面，則開口於基板固持盒 50 之頂面或內面亦可。

第 9 圖係顯示用以使殘留於基板 W 底面(電鍍面)之氣泡逸散出基板固持盒 50 外側之通氣孔 50c 之其他配置例。該通氣孔 50c 係使一端面向低於基板 W 底面之基板固持盒 50 之下部開口 50a 並形成開口，而另一端開口於該基板固持盒 50 底面之外周部。藉由將通氣孔 50c 作如此之配置，如第 10 圖所示之本發明之第二實施形態之電鍍裝置，於基板固持部 14 之外周部正下方設置大於基板 W 之電鍍面之隔板 62 時，由於基板固持部 14 外周部下側之電鍍液 10 之流速上升，靜壓下降之故，利用該靜壓之下降，即可使於基板 W 底面捕捉到之空氣從通氣孔 50c 向外部排出。

還有，上述各實施形態中，係說明將基板保持水平，並於其底面(電鍍面)施行電鍍之例，而將基板保持於垂直與水平間之任意角度(傾斜著)，使基板與電鍍液面相對形成垂直與水平間之任意角度(傾斜著)亦可。此事在以下各實施形態中亦同。

第 11 圖係顯示本發明之第三實施形態之電鍍裝置。在此，用作電鍍液噴射管 18，係使用貫穿電鍍槽 12 之側壁

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(20)

而延伸，且使前端向上折彎成直角者，同時，於電鍍槽 12 之底部連接貫穿該底部而延伸之用以使電鍍液流出之電鍍液流出管 70，並於該電鍍液流出管 70 之上部直徑擴大部份之上端配置具有多數個貫通孔 16b 的陽極板 16。其他構造與上述第一實施形態相同。

根據此一實施形態，可使從陽極板 16 表面剝落之黑膜等相當有效地隨同電鍍液流出電鍍槽 12 之外部，而防止黑膜等附著於基板 W 之電鍍面。並且電鍍液面中央亦得以隆起一事自不待言。

第 12 圖係顯示本發明之第四實施形態之電鍍裝置，此乃使用具有朝上方擴大之漏斗狀周壁者作為電鍍槽 12，並於該周壁沿圓周方向以等距離連接有多數個(圖示為四個)電鍍液噴射管 18，使該電鍍液噴射管 18 之噴射方向大致朝向電鍍液 10 之液面中央，而於電鍍槽 12 之漏斗狀周壁底部內則架設配置具有多數個貫通孔 16b 之平板狀陽極板 16。如此之構造，也可以防止從陽極板 16 表面剝落之黑膜及陽極板 16 之附著物及沉積物等隨著噴流輸送至基板 W 之電鍍面而附著於電鍍面。

此一實施形態中，必須將各電鍍液噴射管 18 所噴射出之電鍍液之流量調整成大約相等，為此，各電鍍液噴射管 18 設置有流量調整閥門。

第 13 圖係顯示本發明之第五實施例形態之電鍍裝置，此乃取代上述第四實施形態中之平板狀陽極板 16 而使用於其內部具有多數個貫通孔 16b 之半球狀陽極板 16。藉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (21)

此，陽極板 16 之大小遠低於基板 W 之大小，並在基板 W 與陽極板 16 之間隔小之情況下，可以使基板 W 與陽極板 16 間之電流分布相當均勻。

總之，若陽極板 16 之大小約略等同於基板 W 之電鍍面，則如第 12 圖所示，使用與基板 W 相對向之平面狀者，若陽極板 16 遠小於基板 W 之電鍍面，並且基板 W 之電鍍面與陽極板 16 之間隔小時，如第 13 圖所示，則以使用球面狀者為佳。

並且第 12 圖及第 13 圖所示之各實施形態中，係使電鍍液噴射管 18 在不使噴流直接接觸陽極板 16 之狀態下，於電鍍槽 12 之底面(或於側壁亦可)外圍附近(遠離中心軸之位置)，以同一高度沿著圓周等距離設置多數個(圖示為四)。電鍍液噴射管 18 之噴射方向係使電鍍槽 12 之上端部份與噴流之方向線偏離電鍍槽 12 之中央而交叉於靠近該電鍍液噴射管 18 側，並朝向從電鍍槽 12 中心軸稍向旁偏之方向，更於電鍍槽 12 之中心軸部份通過距離中心軸僅小於基板 W 半徑的 $1/2$ 之位置。還有，基板 W 之中心軸係與電鍍槽 12 之中心軸一致。至於配置於同一電鍍槽 12 之所有電鍍液噴射管 18，電鍍液溢流平面及噴射方向線之交點及與電鍍槽 12 之中心軸之間隔係略同，為使噴射方向朝向電鍍槽 12 之中心軸並於相同側以略同之角度偏離，可以調整電鍍液噴射管 18 之方向。

藉由使用如此之多數個電鍍液噴射管 18，係將陽極板 16 配置於電鍍槽 12 之中央，同時，藉由來自電鍍液噴射

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (22)

管 18 之噴流，而可使液面中央部位隆起，如上述，便可下降基板令其電鍍面與電鍍液之接觸逐漸擴大，而容易地去除基板 W 底面之氣泡。

並且，如上述設定藉由電鍍液噴射管 18 所產生之電鍍液之噴射方向，可於大致呈圓筒形之電鍍槽 12 內產生緩慢之渦流，使流動穩定化之同時，並僅以噴流流速而賦予流速將降低之電鍍槽 12 之外周部，而可以改善電鍍面全體之流速分布。僅使電鍍槽 12 內之電鍍液之旋轉雖可有效使噴流方向沿電鍍槽 12 外周之方向(水平方向)流動，但此時電鍍液面會形成中央低外圍高，使基板 W 底面之氣泡難以去除。在此，由於係於液面中央部份較高之狀態下使電鍍液旋轉，因此噴流之方向係以如上述之通過距離中心軸僅小於基板 W 半徑的 $1/2$ 之位置為佳。

第 14 圖係顯示本發明之第六實施形態之電鍍裝置，此乃於電鍍槽 12 之底部設有電鍍液排出孔 12b，於該電鍍液排出孔 12b 之內部配置有關閉閥門 72，同時，以電鍍液排出管 74 連接電鍍液排出孔 12b 與電鍍液儲存槽 22，更使連接在電鍍液供給管 28 之多數電鍍液噴射管 18 於該噴射管 18 近處設置開關閥門 76，並以等間隔配置成使其噴射方向係為朝向液面之大致中央部位。並且，於電鍍槽 12 之上部設置有可自由升降之用以防止電鍍液飛散之遮罩 78。

此實施形態中，電鍍液係藉由在開關閥門 76 開啟之狀態下啟動泵浦 24，而從電鍍液噴射管 18 噴射並且朝向電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(23)

鍍槽 12 之中央部位之液面附近放出，使電鍍面在略低於電鍍槽 12 上緣的位置，與面朝下配置之基板 W 接觸，而於電鍍槽 12 內循環。電鍍槽 12 內之電鍍液，係從電鍍槽 12 之上緣溢流，回收於設置在電鍍槽 12 外部之電鍍液承接槽 20 而返還於電鍍液儲存槽 22。

於開始電鍍時，係先將電鍍槽 12 內之電鍍液 10 之部份或全部從電鍍槽 12 排出。在此狀態下，將基板 W 固持於基板固持部 14 並配置於略低於電鍍槽 12 之上緣之預定位置，然後使基板固持部 14 旋轉。其次，噴射電鍍液 10 於電鍍槽 12 之內。於是電鍍槽 12 內之電鍍液 10 之液面上升，基板 W 之底面(電鍍面)首先接觸由電鍍液之噴流所形成的隆起電鍍液面之頂部，再使液面進一步上升，接觸面積則逐步向外擴大，同時在伴隨基板 W 之旋轉的離心力之作用下，電鍍面下側之氣泡即可向外排出。

當電鍍槽 12 內之電鍍液 10 量增加時，電鍍液之噴流勢力會減弱，但電鍍面係全面與電鍍液之上湧部份接觸，當電鍍槽 12 內之電鍍液量進一步增加時，電鍍面即全面為電鍍液之噴流所覆蓋而浸泡於電鍍液 10 之中。因此，電鍍面下側無氣泡殘留，而可以對全體電鍍面於良好狀態下進行電鍍。並且，在電鍍處理中，也可將電鍍液排出孔 12b 內之關閉閥門 72 略開，使陽極板 16 之黑膜之剝離片與陽極板 16 附近之電鍍液共同流出電鍍槽 12 外。

電鍍完畢之後，將電鍍槽 12 之電鍍液排出孔 12b 內之關閉閥門 72 打開，使電鍍槽 12 內之電鍍液 10 之一部份或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（24）

全部移往電鍍液儲存槽 22。藉此，電鍍槽 12 內之電鍍液面降低，基板固持部及固持於該基板固持部 14 之基板 W 於是露出於電鍍液 10 之上部。在此狀態下，使基板固持部 14 及固持於該基板固持部 14 之基板 W 旋轉，將附著於基板 W 之電鍍液 10 藉由離心力脫液後，再使基板按壓板 52 上升，並從基板固持盒 50 之內部取出已經電鍍處理之基板 W。

第 15 圖係顯示本發明之第七實施形態之電鍍裝置，此乃將電鍍槽 12 形成略圓筒形，而其底部之周圍部份係呈中央較低之斜面形狀，中央部位則略成平面，且於設置在電鍍槽 12 內之下部中央的陽極板 16 外圍之略下方設有多數個使電鍍液向電鍍槽 12 之外部排出之電鍍液流出口 12a。

於電鍍槽 12 之內周側面設有電鍍液供給部 80，其內部係以多孔板 82 隔開，且於多孔板 82 底下之空間連接有電鍍液供給管 28。以多孔板 82 隔成之上側空間於同一高度沿著圓周設置有朝向電鍍槽 12 內側之第二多孔板 84。因此從電鍍液供給管 28 導入電鍍液供給部 80 內之電鍍液，會通過多孔板 82，84 以大略水平並且朝向電鍍槽 12 之中心軸之方向流出於電鍍槽內。

並且，在高於電鍍槽 12 內之第二多孔板 84 之位置設有隔板 86，並於隔板 86 之中央設有直徑小於基板直徑之單一孔穴 88。藉此，在隔板 86 之下側，由於僅有隔板 86 所設之孔穴 88 及底面之電鍍液流出口 12a 形成開口，因此從電鍍液供給管 28 供給之電鍍液之流量大半從孔穴 88 流

五、發明說明(25)

向基板 W。從隔板 86 之孔穴 88 上升之電鍍液，係一面供給新的電鍍液於基板 W 之表面，一面從電鍍槽 12 之上端溢流。溢流之電鍍液乃如同上述各實施形態係回收於電鍍液承接槽 20。

另一方面，電鍍液之一部份係流向下之陽極板 16，並隨同陽極板 16 表面之黑膜剝離片及附著物等，從底面之電鍍液流出口 12a 流出。

而藉由噴流從基板 W 之電鍍面中央至外圍之液流，在半徑方向之流速有所不均，使電鍍液形成圍繞電鍍槽 12 中心之渦流，或使基板 W 旋轉雖可減輕該不均現象但卻難以使之完全消除。使電鍍面與電鍍液之流動的相對速度於電鍍面全面均一之方法中，雖有使用沿電鍍面之平行流之方法，但會造成基板固持部 14 之電鍍面之開口周圍有高低差距或斜度等之故，平行流之實現多有困難。

另一方面，藉由使基板 W 作平移旋轉運動，即可改善與電鍍面全體之電鍍液的相對速度之分布。平移旋轉運動也叫渦旋(scroll)運動，係不須變動基板 W 本身之方向，而使基板 W 整體作小圓周運動，在基板 W 上所有點相對於周圍之皆具同一相對速度為其特徵。此一情況下，為要降低電鍍槽 12 內之液流及電場不均的影響，以將基板固持部 14 於旋轉軸周圍緩慢旋轉為佳。

第 16 圖顯示為此而設之機制之一例。該機制係將基板固持部 110 安裝於驅動部 100 之下所構成。基板固持部 110 係藉由多數個曲軸 115 於旋轉板 113 上固定成可旋轉狀

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (26)

態，旋轉板 113 則係固定在以 L1 為旋轉中心而設置之旋轉軸 111 下部。於旋轉軸 111 貫通固定有可以旋轉之渦旋軸 117，該渦旋軸 117 係以從旋轉中心 L1 僅偏移渦旋半徑 e 之偏心位置的渦旋中心 L2 為中心。渦旋軸 117 之下部，係加工成以從渦旋軸 117 僅偏移渦旋半徑 e 之偏心位置為中心，且半徑大於渦旋軸 117 之圓柱狀，而固定於基板固持部 110 之上面成可旋轉狀態。

各曲軸 115 之中心以及渦旋軸 117 之中心之相對位置，係與旋轉板 113 及基板固持盒 119 之頂面所在之相對位置相同。因此，藉由將旋轉軸 111 固定而使渦旋軸 117 旋轉，基板固持盒 119 即可於渦螺旋中心 L2 之周圍作平移動旋轉運動(渦旋運動)。

由於旋轉軸 111 旋轉時渦旋軸 117 之位置即移動之故，使渦旋軸 117 旋轉之渦旋用馬達 121 係配置於驅動部 100 之內部而固定於旋轉軸 111 之上端。使基板按壓板 123 上下移動之基板按壓軸 125，係貫穿渦旋軸 117 之渦旋中心 L2，下方則於基板固持盒 119 內以與渦旋半徑 e 相等之距離彎曲成曲軸狀，下端則固定成可將以基板按壓板 123 為中心旋轉的軸方向之力予以傳達之狀態。基板按壓軸 125 之上部係於貫穿渦旋軸 117 後，使用可傳達軸力及扭曲力矩之二個可旋轉接頭及曲軸，連接於旋轉中心 L1 上所配置之空氣唧筒等之按壓板上下驅動機制 127。藉此，經由渦旋運動也可以將按壓板上下驅動機制 127 之按壓力傳達於基板按壓板 123。旋轉軸 111 係在驅動部 100 內藉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(27)

由旋轉用馬達 129 而驅動。

電鍍完畢後之旋轉脫液時，為使旋轉部份之重心靠近旋轉中心，將渦旋軸 117 之停止位置控制成渦旋停止時，基板固持盒 119 之中心與旋轉中心重疊。其方法係以使用光感測器或磁性感測器等監控渦旋軸 117 之驅動齒輪之位置，而控制渦旋用馬達 121 之停止位置為佳。

基板固持部 110 之升降，係將用以固持驅動部 100 內之各驅動機制及軸承之移動框架 133 利用上下驅動機制 131 使之升降而為之。還有，第 16 圖係將上下移動量縮小而顯示，實際上為了裝設用以防止脫液時液流飛散之遮罩於電鍍槽上部，須有約 100mm 之移動量。上下驅動機制 131 係使基板固持部 110 停止於基板 W 之浸泡位置，電鍍液面上之旋轉脫液位置，及基板取出位置等三處，同時，於電鍍開始前之接液時必須使之一面旋轉一面緩慢下降，係對此可加以控制之機制。

使用基板固持盒 119、基板按壓板 123、密封構件、陰極電極針之基板 W 固持機制，係大略與第 2 圖同。而 135 係基板取出口。連接陰極電極針及電源之配線，係通過基板固持盒 119 之側壁內部，並藉由可滑動之套圈(slipring)傳導至基板按壓軸 125，然後藉由相同於設置在按壓板上下驅動機制 127 之可滑動套圈拉出至外部，再與未圖示之電源之陰極連接。

第 17 圖係顯示本發明之實施形態之電鍍處理設備中之處理步驟流程圖。如圖所示，於該電鍍處理設備，係包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (28)

括：於半導體晶圓等之表面形成有配線用之微細溝槽及孔穴之基板上以硫酸銅電解電鍍施行銅電鍍之銅電鍍處理(步驟 ST1)；將經過該銅電鍍處理後之基板以藥液清洗，同時將形成於基板外圍之銅薄膜等用藥液蝕刻去除之藥液清洗、外圍蝕刻處理(步驟 ST2)；將經過該藥液清洗、外圍蝕刻處理後之基板以純水清洗之純水清洗處理(步驟 ST3)；將經過該純水清洗處理清洗後之基板乾燥之乾燥處理(步驟 ST4)；以及將該乾燥處理後之基板加熱並進行退火之退火處理(步驟 ST5)。

第 18 圖係實施上述各處理之電鍍處理設備之平面配置構造例之圖。如圖所示，該電鍍處理設備 200 係具備裝載部 201，卸載部 202，退火處理部 203、204，純水清洗、乾燥處理部 205、206，藥液清洗、外圍蝕刻處理部 207、208，暫置部 209、210，銅電鍍處理部 211 至 214，以及搬運機制 215、216。

具上述構造之處理設備中，係將容納有將予進行銅電鍍之多數片基板之卡匣搬入裝載部 201。機械手臂等之搬運機制 215，係從載置於裝載部 201 之卡匣中將基板逐一取出，並搬運載置於暫置部 209。機械手臂等之搬運機制 216，則從暫置部 209 取出基板，搬入銅電鍍處理部 211 至 214 之任一個，並於此以預定之時間進行電解電鍍對基板作銅電鍍處理。

經銅電鍍處理之基板係藉由搬運機制 216 取出，而搬運載置於暫置部 210。搬運機制 215 則將載置於暫置部 210

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (29)

之基板搬入藥液清洗、外圍蝕刻處理部 207 或 208，在此如後所詳述，進行基板之藥液清洗及將形成於外圍之銅薄膜蝕刻去除之藥液清洗。外圍蝕刻處理。經該藥液清洗。外圍蝕刻處理完畢之基板，則以搬運機制 215 搬入純水清洗。乾燥處理部 205 或 206 並在此進行清洗。乾燥處理。

清洗。乾燥處理完畢之基板，係藉由搬運機制 215 搬入退火處理部 203 或 204，並於此加熱強制性地進行退火處理。退火處理完之基板係以搬運機制 215 收藏於卸載部 202 之卡匣，再從該卸載部 202 轉送於次一處理程序。以下詳細說明構成此一電鍍處理設備 200 之各主要部份。

第 19 圖係顯示銅電鍍處理部(銅電鍍裝置)211 的構造圖。而其它銅電鍍處理部 212 至 214 構造亦相同之故其說明省略。銅電鍍處理部 211 具有電鍍槽 300，而電鍍槽 300 具有電鍍槽本體 302，並容納有用以固持基板 W 於該電鍍槽本體 302 內之基板固持部 304。該基板固持部 304 具有基板固持盒 306 及旋轉軸 308，該旋轉軸 308 係於圓筒狀之導引構件 310 之內壁，藉由軸承 312、312 而支撐成可以自由旋轉。而且，導引構件 310 及基板固持部 304 係藉由設置在電鍍槽本體 302 之頂部之唧筒 314 而可上下以預定之衝程升降。

並且，基板固持部 304 係藉由設置在導引構件 310 內部上方之馬達 315，即可透過旋轉軸 308 於箭頭 A 之方向旋轉。而在基板固持部 304 之內部，設置有可容納由基板按壓板 316 及基板按壓軸 318 所構成之基板按壓構件 320

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (30)

之空間 C；該基板按壓構件 320 係藉由設置在基板固持部 304 之旋轉軸 308 內之上部的唧筒 322 而可以於上下方向以預定之衝程升降。

基板固持部 304 之基板固持盒 306 之下部設有連通於空間 C 之下部開口 306a，於該下部開口 306a 之上部，如第 20 圖所示，形成有可載置基板 W 之邊緣之台階部 306b。藉由在該台階部 306b，載置基板 W 之邊緣，並以基板按壓構件 320 之基板按壓板 316 按壓基板 W 之頂面，基板 W 之邊緣即可夾定於基板按壓板 316 及台階部 306b 之間。於是，基板 W 之底面(電鍍面)即外露於下部開口 306a。而第 20 圖 B 第 19 圖 B 部份之放大圖。

電鍍槽本體 302 之基板固持部 304 之下方，亦即外露於下部開口 306a 之基板 W 之電鍍面下方設有電鍍液室 324，並以多數電鍍液噴射管 326 將電鍍液 10 朝中心噴射。並且，於電鍍液室 324 之外側設有將溢流出該電鍍液室 324 之電鍍液 10 予以收集之收集管 328。

由收集管 328 回收之電鍍液 10 將返還電鍍液儲存槽 330。電鍍液儲存槽 330 內之電鍍液 10 係藉由泵浦 332 從電鍍液室 324 之外圍方向以水平方向導入其內部。從電鍍液室 324 之外圍方向導入其內部之電鍍液 10，係使基板 W 旋轉，以均勻地對於基板 W 形成垂直方向的流動，並衝擊基板 W 之電鍍面。溢流出電鍍液室 324 之電鍍液 10 則由收集管 328 回收，而流進電鍍液儲存槽 330。亦即，使電鍍液 10 循環於電鍍槽本體 302 之電鍍液室 324 及電鍍液儲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (31)

存槽 330 之間。

電鍍液室 324 之電鍍液面位準 L_Q ，係僅以 ΔL 之差略高於基板 W 之電鍍液面位準 L_W ，而使基板 W 之電鍍面全面與電鍍液 10 接觸。

於基板固持盒 306 之台階部 306b 設有與基板 W 之導電部電性導通之電性接點 332(參照第 20 圖)，該電性接點 332 係藉電刷 334 與外部之電鍍電源(未圖示)之陰極連接。並且，於電鍍槽本體 302 之電鍍液室 324 之底部，與基板 W 相對向設有連接電鍍電源(未圖示)之陽極之陽極電極 336。於基板固持盒 306 之壁面之預定位置，則設有以例如機械手臂等之基板搬出搬入夾具使基板 W 進出之基板取出開口 306c。

具有如上述構造之銅電鍍處理部(銅電鍍裝置)111 中，於進行電鍍時，先驅動唧筒 314，將基板固持部 304 連同導引構件 310 上升預定量，同時驅動唧筒 322 將基板按壓構件 320 上升預定量(使基板按壓板 316 達基板取出開口 306c 之上方位位置為止)。於此狀態下以機械手臂等之基板搬出搬入夾具將基板 W 搬入基板固持部 304 之空間 C，使基板 W 以其電鍍面朝下的方式載置於台階部 306b。於此狀態下驅動唧筒 322 使基板按壓板 316 下降至其底面與基板 W 之頂面相接，而將基板 W 之邊緣夾固於基板按壓板 316 及台階部 306b 之間。

於此狀態下驅動唧筒 314，將基板固持部 304 連同導引構件 310 下降至基板 W 之電鍍面與電鍍液室 324 之電鍍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (32)

液 10 接觸為止(至比電鍍液液面位準 L_Q 僅低於前述 ΔL 之位置為止)。此時，啟動馬達 315，一面使基板固持部 304 及基板 W 於低速旋轉一面使之下降。電鍍液室 324 則充滿電鍍液 10。於此狀態下，在陽極電極 336 與電性接點 332 之間從電鍍電源施加預定之電壓。於是電鍍電流便從陽極電極 336 流向基板 W，並於基板 W 之電鍍面形成電鍍膜。

上述電鍍中係使馬達 315 轉動，且使基板固持部 304 及基板 W 以低速旋轉。此時，旋轉速度係設定為不擾亂電鍍液室 324 內之電鍍液 10 之垂直噴流，而能於基板 W 之電鍍面形成膜厚均勻之電鍍膜。

電鍍完畢時驅動唧筒 314，將基板固持部 304 及基板 W 上升。然後，於基板固持盒 306 之底面到達高於電鍍液面位準 L_Q 時，使馬達 315 高速旋轉，並藉離心力甩去附著在基板 W 之電鍍面及基板固持盒 306 之底面之電鍍液。甩去電鍍液後驅動唧筒 322，將基板按壓板 316 上升並放開基板 W，使基板 W 成載置於基板固持盒 306 之台階部 306b 之狀態。於此狀態將機械手臂等之基板搬運夾具從基板取出開口 306c 伸入基板固持部 304 之空間 C，將基板 W 抓起並搬出至外部。

第 21 圖係藥液清洗·外圍蝕刻處理部 207 之構造圖。而藥液清洗·外圍蝕刻處理部 208 因具相同構造其說明省略。該藥液清洗·外圍蝕刻處理部 207 包括使基板 W 固持而旋轉之旋轉機制 340，及二個清洗噴嘴 342、344，及一個蝕刻用噴嘴 346。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (33)

旋轉機制 340 具備有基板固持構件 348，且構成隨馬達 350 之旋轉而透過滑輪 352、354 及傳動帶 356 而旋轉。基板固持構件 348，圖中雖顯示兩根，實際上於旋轉機制 340 設有 4 至 8 根左右，且係構成可以固持基板 W 之外圍而使該基板 W 保持水平。

清洗噴嘴 342 係配置成位於接近基板 W 之正面，亦即施以電鍍處理之面處，而使藥液清洗液 a 可以噴射於基板 W 之正面中央部位。從清洗噴嘴 342 噴射出之藥液清洗液 a，可以使用不侵蝕銅電鍍膜，而對金屬污染、顆粒污染有效之藥液清洗液。亦即，例如，依必要可以使用稀硫酸，稀氟酸(DHF)，或離子水，或臭氧水與稀氟酸、及過氧化氫(H₂O₂)與稀氟酸等之二階段處理之任一。

清洗噴嘴 344 係設置於基板 W 之背面，亦即不作電鍍處理之一面的下部中央之位置。清洗噴嘴 344 其構造係可使藥液清洗液 b 以圓錐狀之飛散形狀噴射者。從清洗噴嘴 344 噴射出之藥液清洗液 b，可以使用能去除附著於基板 W 之基體，例如半導體晶圓之矽的銅之藥液清洗液。例如，依必要可以使用稀硫酸，稀氟酸(DHF)或離子水，或臭氧水與稀氟酸及過氧化氫(H₂O₂)與稀氟酸等之二階段處理之任一。

蝕刻用噴嘴 346，係如第 22 圖所示，將其噴出口之位置設於距離基板 W 之周緣 5mm 以下之預定尺寸 k(k ≤ 5mm) 之處，且使其前端之噴出口之中心線 l 設定成垂直($\theta 1=90^\circ$)於基板 W 之面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (34)

此外，蝕刻用噴嘴 346 如第 23 圖所示，亦可將其噴出口之位置設於距離基板 W 之周緣 5mm 以下之預定尺寸 ($k \leq 5\text{mm}$) 之處，且使其前端之噴出口之中心線 1 之方向設定成只傾斜預定角度 $\theta 2$ ($\theta 2 < 90^\circ$)，以相對於基板 W 之面比垂直更朝向外圍方向。

並且，本例中所例示者係只具備一個蝕刻用噴嘴 346，但設置多數個亦可。從蝕刻用噴嘴 346 噴射出之液流以能收束至極細而使蝕刻邊界明顯者為佳。而且從該蝕刻用噴嘴 346 噴射出之蝕刻液 c，可以使用以銅薄膜之蝕刻為目的者。亦者，例如依所須可以使用硫酸及過氧化氫之混合液，氟酸及硝酸之混合液，過氧化鈉，硫酸，硝酸或離子水，或臭氧水及稀氟酸之二階段處理之任一。

其次，說明具上述構造之藥液清液。外圍蝕刻處理部 207 之動作。亦即，將銅電鍍處理後之基板 W，如第 21 圖所示，使進行過銅電鍍之面(正面)朝上並固持於基板固持構件 348，啟動馬達 350 使其旋轉。然後，從兩個清洗噴嘴 342、344 噴射藥液清洗液 a、b，同時從蝕刻用噴嘴 346 噴射蝕刻液 c。或僅從蝕刻用噴嘴 346 先於預定之時間噴射蝕刻液 c，然後再從清洗噴嘴 342、344 噴射藥液清洗液 a、b。

從清洗噴嘴 342 噴射出之藥液清洗液 a 於抵達基板 W 正面之中央部位之後，由於基板 W 之旋轉而廣佈於基板 W 之全面。藉此，基板 W 正面之金屬污染，顆粒污染得以被清洗而潔淨化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (35)

從清洗噴嘴 344 噴射出之藥液清液 b，係形成圓錐形之飛散形狀，且在抵達基板 W 之背面之後，由於基板 W 之旋轉而全面均勻附著於基板 W 之背面。藉此，基板 W 背面之金屬污染，顆粒污染得以被清洗而潔淨化。

從蝕刻用噴嘴 346 噴出之蝕刻液 c，如第 22 及第 23 圖之箭頭所示，係以垂直或以預定角度傾斜沖擊於基板 W 之正面，但由於基板 W 之旋轉，將因為離心力而流向沖擊位置之更外圍，而僅附著於外圍。藉此，如第 24 圖所示，僅只有蝕刻液 c 附著之外圍部份被選擇性地蝕刻。總之藉由該選擇性蝕刻，如第 30B 圖所示之基板 W 邊緣部 E 之因濺射等而附著之不必要的銅薄層及電鍍施工時產生之不完全的電鍍膜等便可予以去除。而藥液清洗液 a、b 以及蝕刻液 c 之廢液則從排出口 358 排出。

第 25 圖係純水清洗、乾燥處理部 205 之構例之圖。而純水清洗、乾燥處理部 206 之構造由於也相同故其說明省略。該純水清洗、乾燥處理部 205 具備有使基板 W 固持而旋轉之旋轉機制 360，及二個清洗噴嘴 362、364。

旋轉機制 360 具備有基板固持構件 366，且構成隨馬達 368 之旋轉而透過滑輪 370、372 及傳動帶 374 而旋轉。基板固持構件 366 圖中顯示二根，但實際上係有四至八根左右設置於旋轉機制 360，且係構成可將基板 W 之外圍加以固持而使該基板成為水平。清洗噴嘴 362、364 係分別可將純水清洗液 d 以圓錐狀之飛散形狀噴射之構造者，可於基板之上下面(正反面)噴射純水清洗液 d。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (36)

具上述構造之純水洗淨・乾燥處理部 205 中，以藥液清洗・外圍蝕刻處理部 207 或 208 將外圍周緣部之銅蝕刻去除並經藥液洗淨之基板 W，係以搬運機制 215 移送至純水洗淨・乾燥處理部 205，使其外緣以基板固持構件夾定而固持。於此狀態下啟動馬達 368 使基板 W 旋轉，同時從清洗噴嘴 362、364 噴射純水洗淨液 d，以清洗基板 W 之上下面。清洗後之廢液則從排出口 376 排出。

以純水洗淨液 d 清洗完基板 W 之上下兩面後，使馬達 368 高速運轉以帶動旋轉機制 360 及基板 W 高速旋轉。藉此使附著於基板固持構件 366 及基板 W 之純水洗淨液 d 因離心力而飛散並乾燥。

第 26 圖係顯示退火處理部 203 之外觀，第 27 圖係其一部分的剖視圖。而退火處理部 204 因構造與退火處理部 203 同故其說明省略。如圖所示，退火處理部 203 係由多數個(圖中為四個)加熱爐 380 重疊所構成。各加熱爐 380，如第 27 圖所示，具有在上下隔有預定間隔而配置之加熱器 382、384，下側之加熱器 382 之頂面則設有多數個用以載置基板 W 之頂針 386。本例中，係採用將作為熱源之加熱器 382、384 設於基板 W 上下之輻射型加熱，但也可以採用將基板置於熱板上之熱板型加熱。

於各加熱爐 380 之前面設有用以將基板 W 搬出搬入之搬出入口 388，於其內側則設有用以開關該搬出入口 388 之門 390。以純水洗淨・乾燥處理部 205 或 206 完成純水洗淨及乾燥處理之基板 W，係以搬運機制 215 之機械手

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (37)

215a 從搬出入口 388 搬入加熱爐 380 之內部，並載置於頂針 386 上。然後藉由上下之加熱器 382、384 以預定之溫度加熱預定之時間而作退火處理。退火處理完畢之基板 W，係以機械手 215a 經由搬出入口 388 再搬出加熱爐 380 之外。

上述退火處理係於溫度 70°C 至 90°C 之常壓下進行 5 至 30 分鐘。此時若於含氫之氮氣中進行，則可抑制銅電鍍膜之表面氧化。並且，在減壓下 (1 至 10^{-6} torr)，以溫度 250°C 至 350°C 進行 5 至 30 分鐘的退火處理亦可。線內退火時，考量裝置之大小及熱排氣等則以低溫退火為佳。

上述銅電鍍處理部 211，藥液清洗·外圍蝕刻處理部 207，純水清洗·乾燥處理部 205 及退火處理部 203 之構造均係其例之一，構成本發明之電鍍處理設備之各處理部之構造並非僅限於此。要點在於只要係可作銅電鍍處理，藥液清洗·外圍蝕刻處理，純水清洗處理，乾燥處理，退火處理者，其具體構造不拘。

[發明之效果]

如以上說明，根據本發明，由於係使流入電鍍槽之電鍍液之一部份從設在陽極電極之貫穿孔及/或陽極電極之周圍流出電鍍槽外，而可減少從陽極電極來之顆粒之混入電鍍液中，並提升電鍍品質，提高產率。並且，也可提升電鍍膜厚之均勻度。

並且，由於設置有電鍍液噴射管而使電鍍液面之中央部位隆起，而可以有效去除基板之電鍍液面與電鍍液間之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (38)

氣泡，同時可以容易地使設置於電鍍液中之陽極電極不與電鍍液之噴流直接接觸。而且，係在電鍍槽產生緩慢之渦流，使液流穩定，同時僅以噴流之流速給予流速即降低之外圍部位，而可改善電鍍面全體之流速分佈。

再者，由於基板固持部之下端設有可供殘留於基板之電鍍面之氣泡向外散逸之通氣孔，可防止電鍍面有氣泡殘留，並實現電鍍膜均勻度優良，無污垢之高電鍍品質。

並且，一面將固持於基板固持部之基板於水平方向旋轉一面使其下降，使電鍍槽內電鍍液中向上形成之電鍍液之噴流與基板底面之電鍍面接觸，而使基板之電鍍面與電鍍液之接觸面逐步向外擴大，同時在伴隨基板之旋轉而來之離心力作用下，電鍍面下側之氣泡即可向外排出。

再者，於電鍍處理設備具有蝕刻處理部，以去除形成於電鍍處理後之基板外緣部位之薄膜，即可於後續程序之CMP處理中或基板之搬運中防止薄膜剝離脫離，而無產生污染(交叉污染)之虞。

並且，於電鍍處理設備具有退火處理部，將電鍍及清洗處理後之基板以退火處理部加熱進行強制性的退火，即可不必於電鍍處理後將基板放置到電鍍膜穩定為止，而迅速進行後續之CMP處理。

[圖式之簡單說明]

第1圖係本發明之第一實施形態之電鍍裝置之正面剖視圖。

第2圖係基板固持部之正面剖視圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (39)

第 3 圖係第 2 圖之一部份之放大剖視圖。

第 4 圖係第 3 圖之一部份之放大剖視圖。

第 5 圖係利用第 1 圖所示之電鍍裝置之電鍍處理中即將進行電鍍前之狀態之剖視圖。

第 6 圖係同第 5 圖之基板之電鍍面與電鍍液接觸狀態之剖視圖。

第 7 圖係同第 5 圖之電鍍處理中之剖視圖。

第 8 圖係本發明之電鍍裝置之基板固持部之通氣孔的其他配置例之剖視圖。

第 9 圖係本發明之電鍍裝置之基板固持部之通氣孔的又另一配置例之剖視圖。

第 10 圖係本發明之第二實施形態之電鍍裝置之正面剖視圖。

第 11 圖係本發明之第三實施形態之電鍍裝置之正面剖視圖。

第 12 圖係本發明之第四實施形態之電鍍裝置之正面剖視圖。

第 13 圖係本發明之第五實施形態之電鍍裝置之正面剖視圖。

第 14 圖係本發明之第六實施形態之電鍍裝置之正面剖視圖。

第 15 圖係本發明之第七實施形態之電鍍裝置之正面剖視圖。

第 16 圖係使基板作平移旋轉運動之機制之一例之剖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (40)

面圖。

第 17 圖係本發明之實施形態之電鍍處理設備中電鍍處理步驟之流程圖。

第 18 圖係同第 17 圖之各處理部之平面配置構造例之圖。

第 19 圖係第 18 圖之電鍍處理部(電鍍裝置)之構造例之圖。

第 20 圖係第 19 圖之 B 部放大圖。

第 21 圖係第 18 圖之藥液清洗、外圍蝕刻處理部之構造例之圖。

第 22 圖係第 18 圖之蝕刻用噴嘴之配置狀態例之圖。

第 23 圖係同第 22 圖之蝕刻用噴嘴之另一配置狀態例之圖。

第 24 圖係基板之蝕刻狀態之重點部位放大圖。

第 25 圖係第 18 圖之純水清洗、乾燥處理部之構造例之圖。

第 26 圖係第 18 圖之退火處理部之外觀構造例之圖。

第 27 圖係第 26 圖之退火處理部之加熱爐之剖視圖。

第 28 圖中，第 28A 圖係已形成銅種子層之基板之剖視圖，第 28B 圖係其表面已作電鍍處理時之狀態之剖視圖，第 28C 圖係又經 CMP 處理後以銅層形成配線後之狀態之剖視圖。

第 29 圖係傳統之電鍍裝置之正面剖視圖。

第 30 圖中，第 30A 圖係於基板之表面理想地形成銅

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (41)

種子層及銅層之狀態之重點部位放大圖，第 30B 圖係於基板之表面實際上形成之銅種子層及銅層之狀態之重點部位放大圖。

[符號之說明]

1	半導體基材	1a	導電層
2	氧化膜	3	接觸孔
4	配線用溝槽	5	阻障層
6	銅層	7	種子層
10	電鍍液	12,300	電鍍槽
12a	電鍍液流出口	12b	電鍍液排出口
14,110,304	基板固持部	16	陽極板(陽極電極)
16a	陽極板之中央開口	16b	貫穿孔
18,326	電鍍液噴射管	20	電鍍液承接槽
22,330	電鍍液儲存槽	24,331	泵浦
26,34	過濾器	28	電鍍液供給管
30	電鍍液回歸管	32,76	開關閥門
36,70	電鍍液流出管	38	馬達
40	按壓板昇降機制	42	基板固持部昇降機制
44,100	驅動部	46,111,308	旋轉軸
48	支撐臂	50,119,306	基板固持盒
50a,306a	下部開口	50b	基板取出開口
50c	通氣孔	52,123,316	基板按壓板
54	機械手臂	56,125,318	基板按壓軸
58	密封構件	60	陰極電極針

訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (42)

62	隔板	72	關閉閥門
74	電鍍液排出管	78	遮罩
80	電鍍液供給部	82,84	多孔板
86	隔板	88	孔穴
113	旋轉板	115	曲軸
117	螺旋軸	121	螺旋用馬達
127	按壓板上下驅動機制	129	旋轉用馬達
131	上下驅動機制	133	移動框架
135	基板取出口	200	電鍍處理設備
201	裝載部	202	卸載部
203,204	退火處理部	205,206	純水清洗・乾燥處理部
207,208	藥液清洗・外圍蝕刻處理部		
209,210	暫置部	211至214	銅電鍍處理部
215,216	搬運機制	215a	機械手
302	電鍍槽本體	306b	台階部
310	引導構件	312	軸承
314,322	唧筒	320	基板按壓構件
324	電鍍液室	328	收集管
332	電性接點	334	電刷
336	陽極電極	340,360	旋轉機制
342,344,362,364			清洗噴嘴
346	蝕刻用噴嘴	348,366	基板固持構件
350,368			馬達
352,354,370,372			滑輪

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7

B7

五、發明說明(43)

356,374	傳動帶	358	排出口
380	加熱爐	382,384	加熱器
386	針	388	搬出入口
390	門	W	基板
L1	旋轉中心	L2	螺旋中心
C	空間	a,b	藥液清洗液
c	蝕刻液	d	純水清洗液

(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： 電鍍裝置及電鍍方法，以及電鍍處理設備)

本發明特別係有關一種以銅(Cu)等金屬充填形成半導體基板之配線用溝槽等所用之電鍍裝置以及電鍍方法，具有將內部所配設之陽極電極浸泡於電鍍液中並收容電鍍液之電鍍槽，及由電鍍槽外部所供給之電鍍液形成向上之電鍍液噴流之電鍍液噴射部，及固持基板成可自由裝卸之狀態，且使該基板水平配置成其底面的電鍍面可與電鍍液之噴流接觸之基板固持部；而於電鍍槽之底部設有使供給於電鍍槽之電鍍液之一部份從設在陽極電極之貫穿孔及/或陽極電極之周圍往電鍍槽之外部流出之電鍍液流出口。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

(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

六、申請專利範圍

1. 一種電鍍裝置，係包括：

使配置於內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍槽，及

從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，及

固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部；

而於上述電鍍槽之底部設置使供給於該電鍍槽之電鍍液的一部份向電鍍槽外流出之電鍍液流出口。

2. 一種電鍍裝置，係包括：

使配置於內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍槽，及

從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，及

固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部；

而上述電鍍液供給部是於電鍍槽之側壁或底面形成多數配置。

3. 如申請專利範圍第 2 項之電鍍裝置，其中，上述電鍍液供給部係配置成朝向電鍍槽之中心軸。

4. 如申請專利範圍第 2 項或第 3 項之電鍍裝置，其中，具有使流入電鍍槽之電鍍液之一部份從上述電鍍槽之底部流出電鍍槽外之構造。

5. 一種電鍍裝置，係包括：

使配置於內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍槽，及

(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

從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，及固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部；

而於上述基板固持部之下端設置供殘留於基板之電鍍面之氣泡向外側散逸之通氣孔。

6. 一種電鍍裝置，係包括：

使配置於內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍槽，及

從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，及固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部，及

具備有使基板固持部旋轉及升降之旋轉機制及升降機制之驅動部。

7. 如申請專利範圍第 6 項之電鍍裝置，其中，可在藉由上述升降機制使基板固持部下降後之位置，對該基板底面之電鍍面進行電鍍，且可在藉由該升降機制使基板固持部上升後之位置，將基板安裝於該基板固持部或從該基板固持部取出基板。

8. 一種電鍍裝置，係包括：

使配置於內部之陽極電極浸泡於電鍍液中而收容該電鍍液之電鍍槽，及

從該電鍍槽外部供給電鍍液之電鍍液供給部，及固持基板成可自由裝卸之狀態，且配置成該基板之電鍍面可與電鍍液接觸之基板固持部，及

(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

使該基板固持部旋轉之旋轉機制，及

將上述電鍍槽內之電鍍液的至少一部份排出於電鍍槽外，以使電鍍液之液面下降之電鍍液排出部。

9. 一種電鍍處理設備，係包括：

於形成有配線用之溝槽及孔穴之基板表面施行電鍍之電鍍處理部，及

利用藥液將藉由電鍍處理部進行電鍍處理後之基板外圍部份之種子鍍膜及/或所形成之薄電鍍加以蝕刻去除之蝕刻處理部。

10. 如申請專利範圍第 9 項之電鍍處理設備，其中，上述蝕刻處理部配置有可以同時對基板之正反兩面進行清洗處理之清洗機制。

11. 一種電鍍處理設備，係包括：

於形成有配線用之溝槽及孔穴之基板表面施行電鍍之電鍍處理部，及

對藉由該電鍍處理部進行電鍍處理後之基板進行清洗處理之清洗處理部，及

將藉由該清洗處理部進行清洗處理後之基板加熱並進行退火處理之火處理部。

12. 如申請專利範圍第 11 項之電鍍處理設備，其中，於上述電鍍處理部與清洗處理部之間具備利用藥液將電鍍處理後之基板外圍之種子膜及/或所形成之薄電鍍膜加以蝕刻去除之蝕刻處理部。

13. 如申請專利範圍第 11 項或第 12 項之電鍍處理設備，其

(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

中，上述退火處理部係將基板逐一進行退火處理之單片式退火處理部。

14. 一種電鍍方法，

係於電鍍槽內之電鍍液中形成電鍍液之噴流，並使固持於基板固持部之基板的電鍍面接觸上述電鍍液面而進行電鍍之際，

使流入上述電鍍槽之電鍍液之一部份從電鍍槽之內部流出於電鍍槽之外部。

15. 一種電鍍方法，係於電鍍槽內之電鍍液中形成電鍍液之噴流，並使固持於基板固持部之基板，其電鍍面與上述電鍍液面接觸，更在基板抵達沒入於電鍍液中之位置為止，使之一面旋轉一面變換該基板與電鍍液之相對位置以將基板配置於電鍍液中。

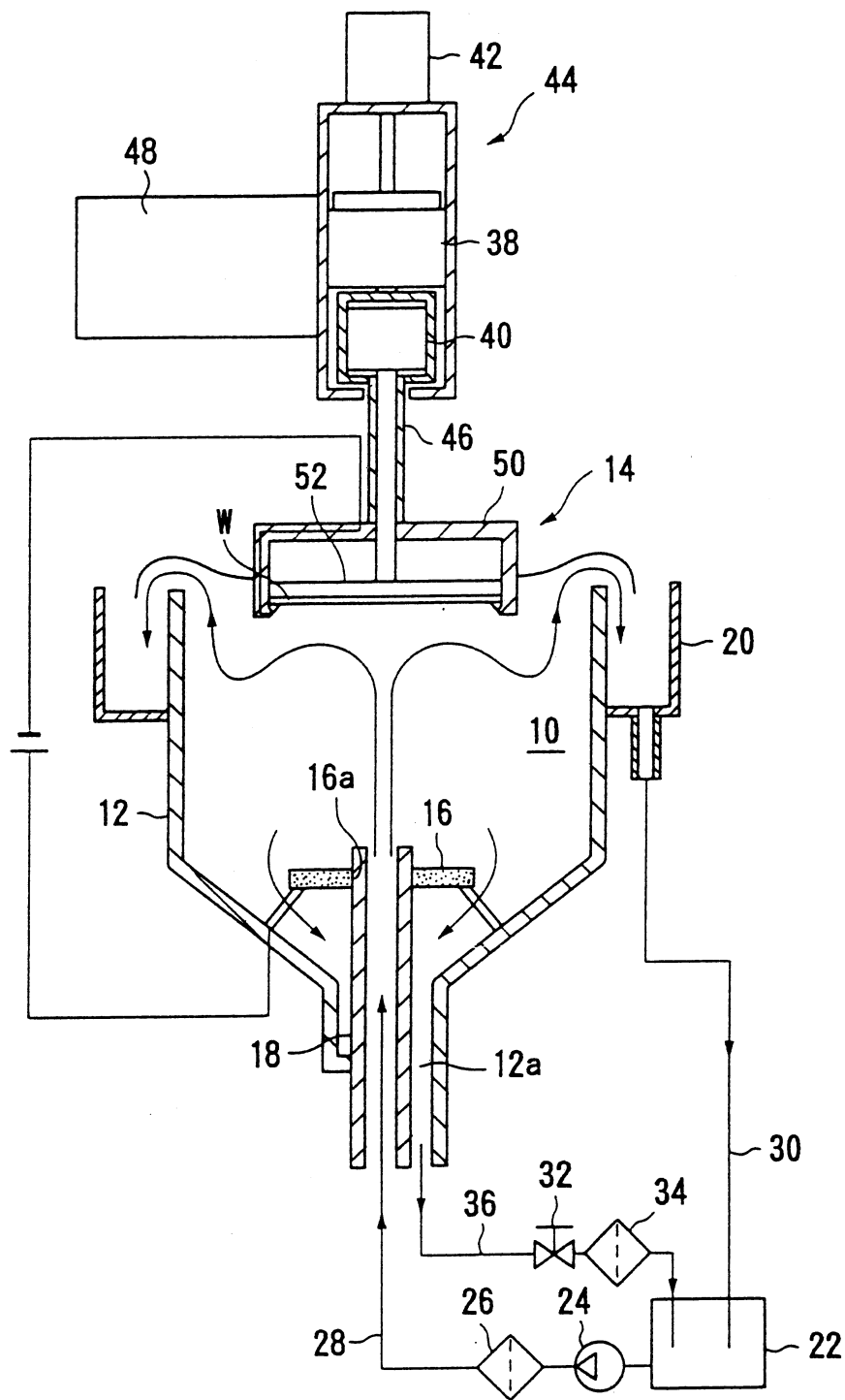
16. 如申請專利範圍第 15 項之電鍍方法，其中，在上述基板之電鍍面與電鍍液面接觸之後，將基板以 30mm/秒以下之緩慢速率下降。

17. 如申請專利範圍第 15 項之電鍍方法，其中，在上述基板之電鍍面接觸電鍍液之電鍍液面為止，將電鍍液之噴出量增大，而在基板之電鍍面與電鍍液之電鍍液面接觸後，再將電鍍液之噴出量減少。

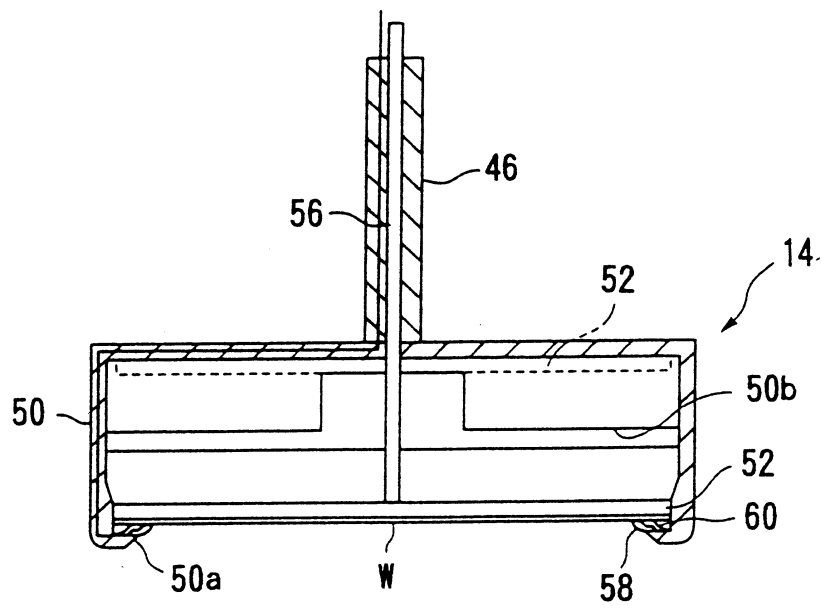
18. 如申請專利範圍第 15 項之電鍍方法，其中，在電鍍液中進行電鍍處理後，使基板及基板固持部露出於電鍍液面上，並使基板固持部以 500min^{-1} 以上之高速旋轉以進行基板之脫液。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

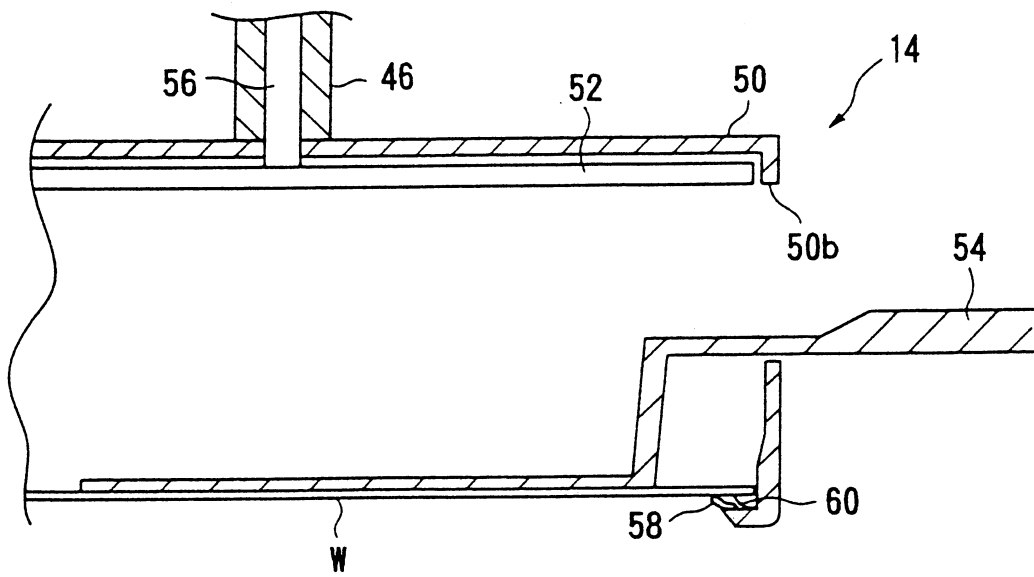
訂
線



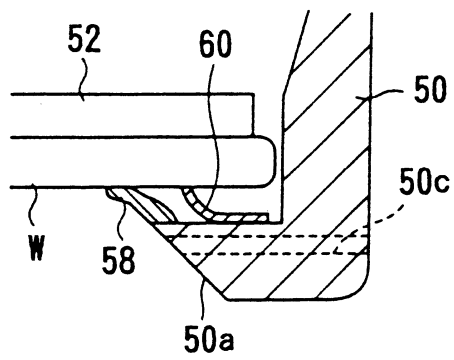
第 1 圖



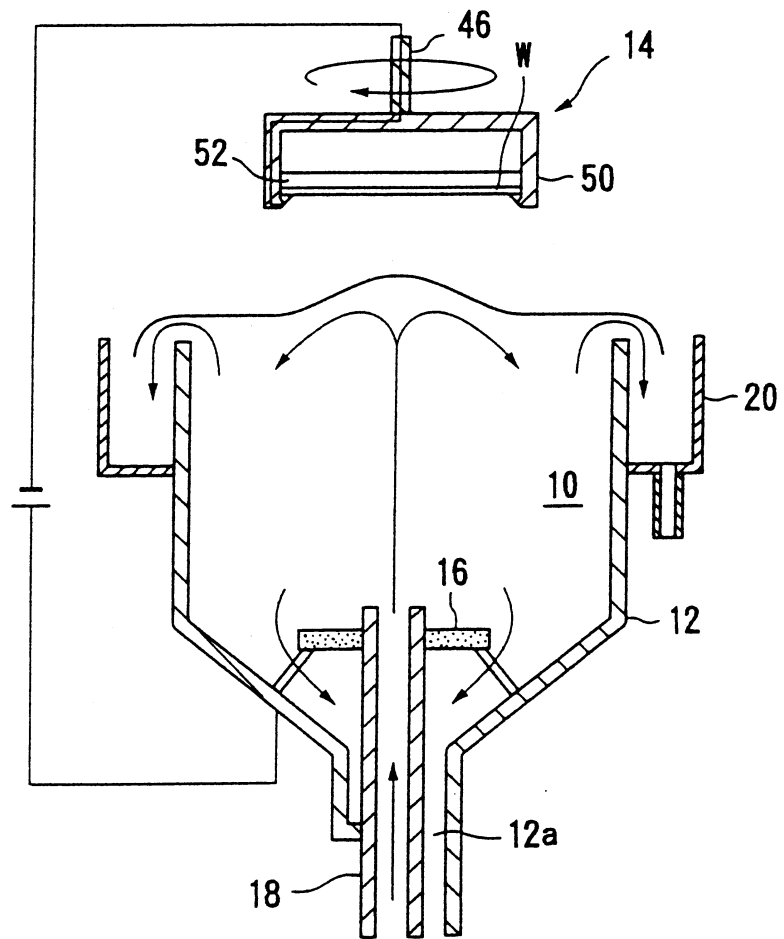
第 2 圖



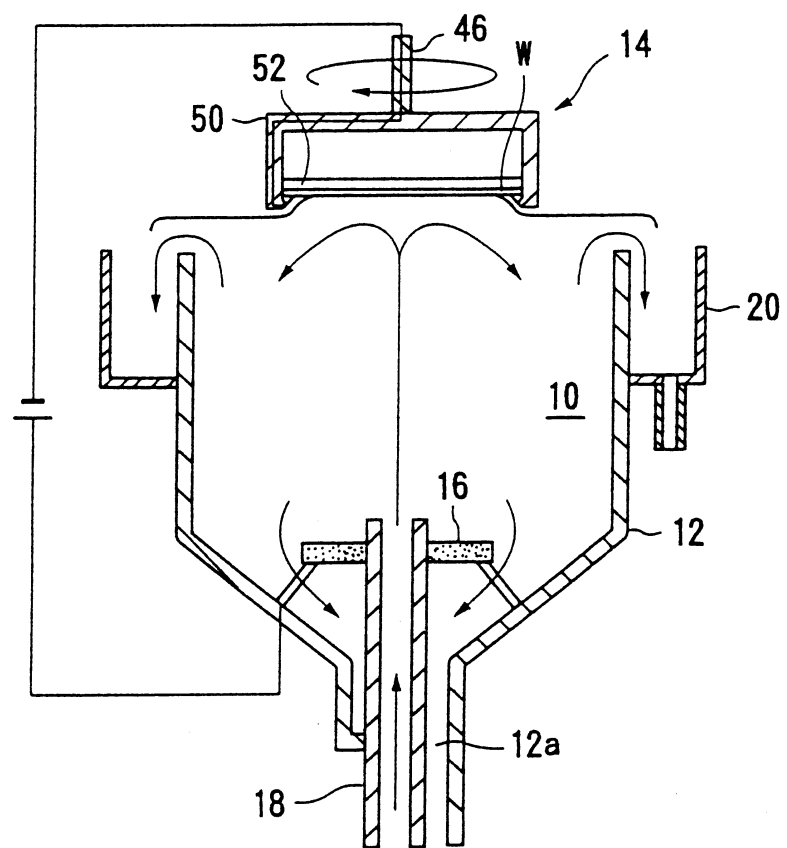
第 3 圖



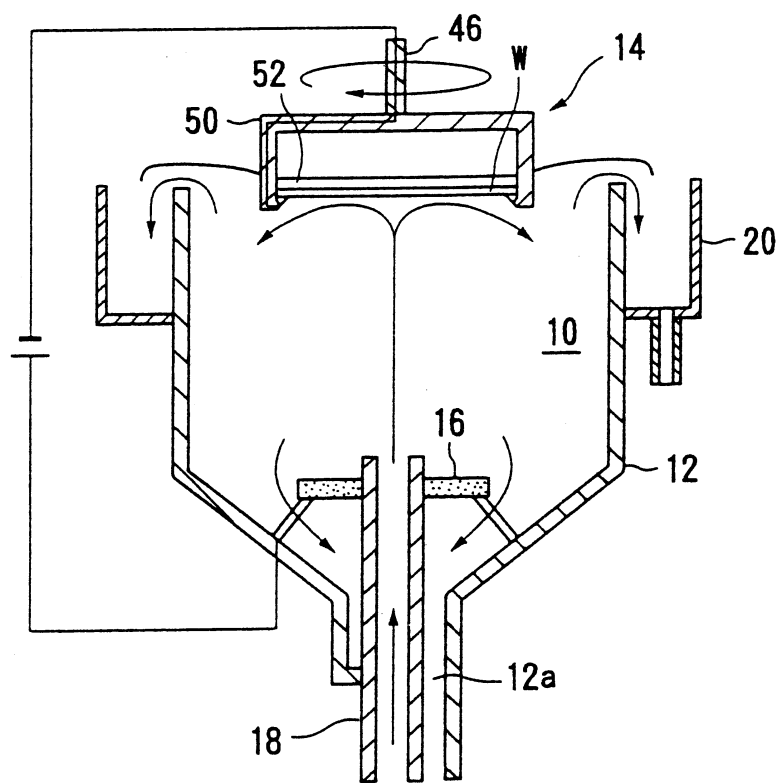
第 4 圖



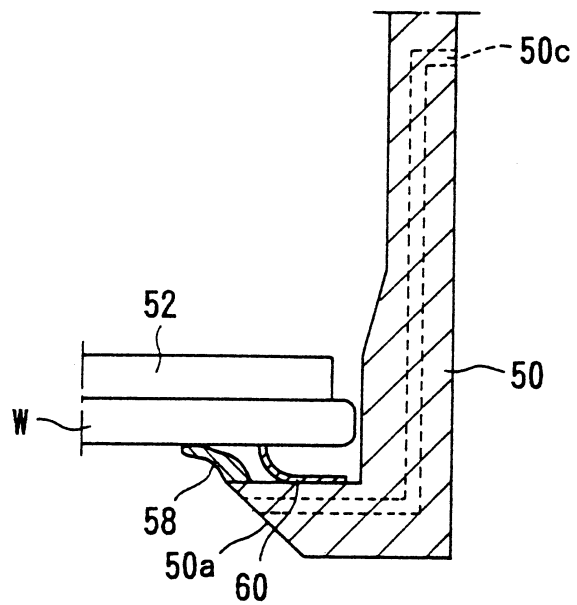
第 5 圖



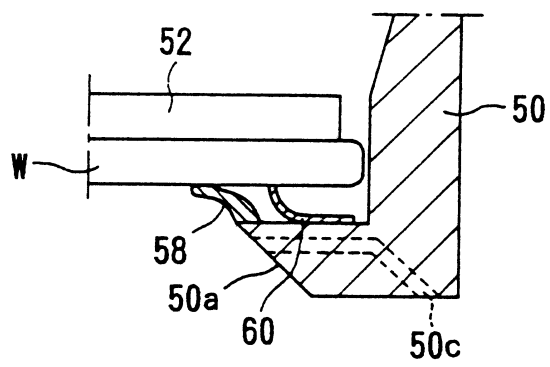
第 6 圖



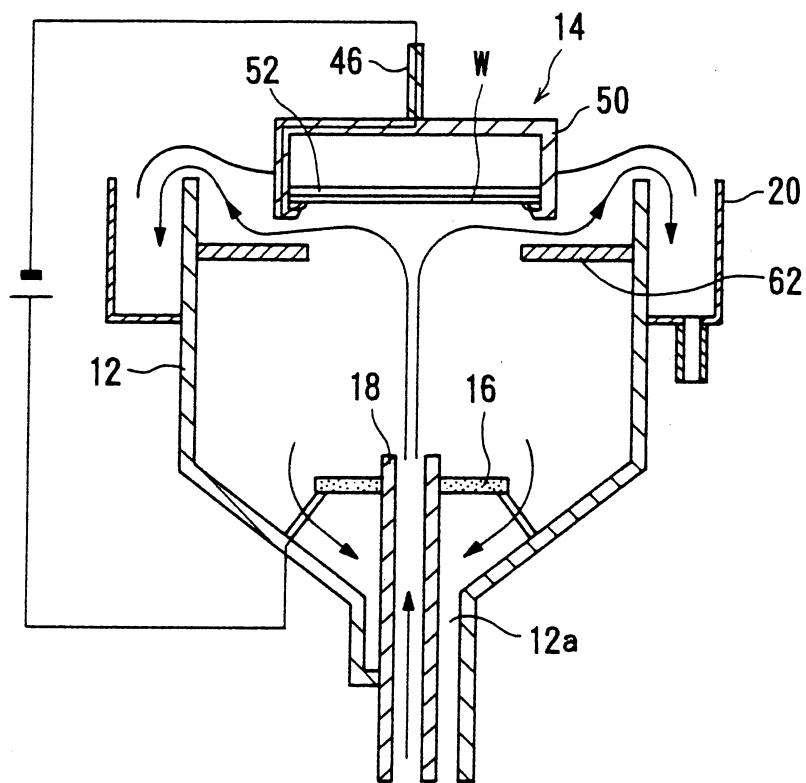
第 7 圖



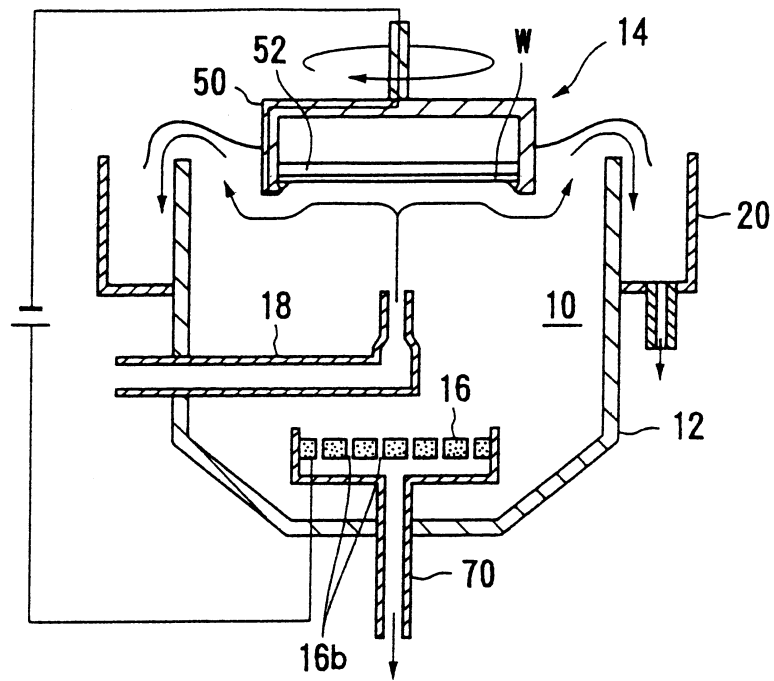
第 8 圖



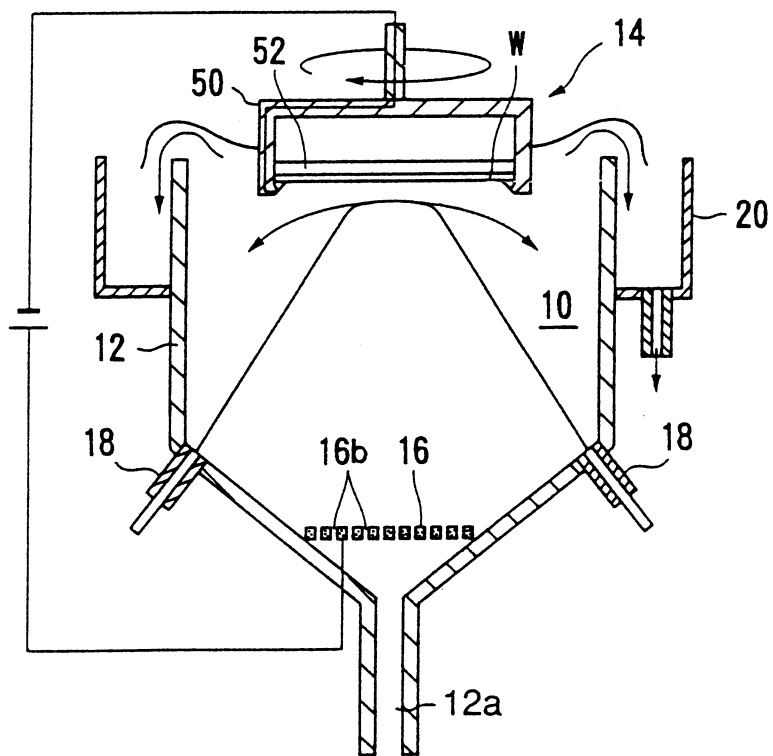
第 9 圖



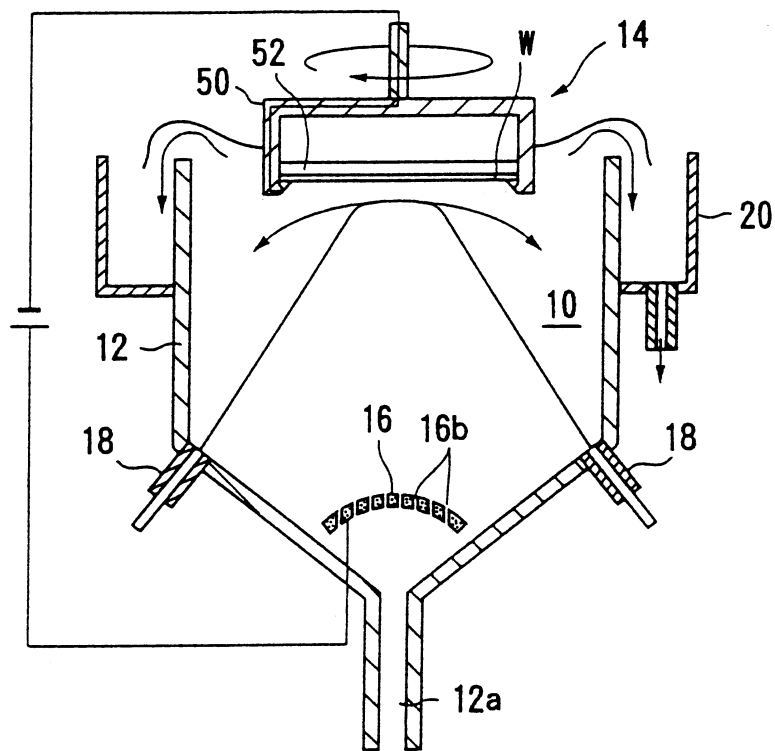
第10圖



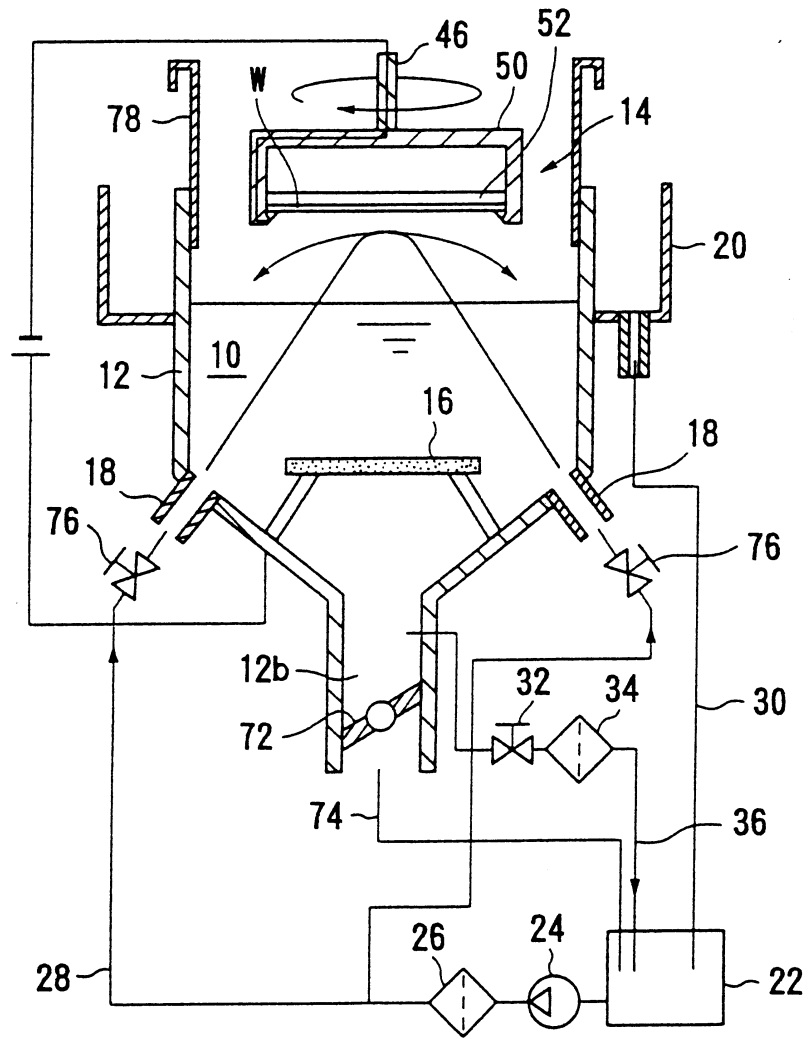
第11圖



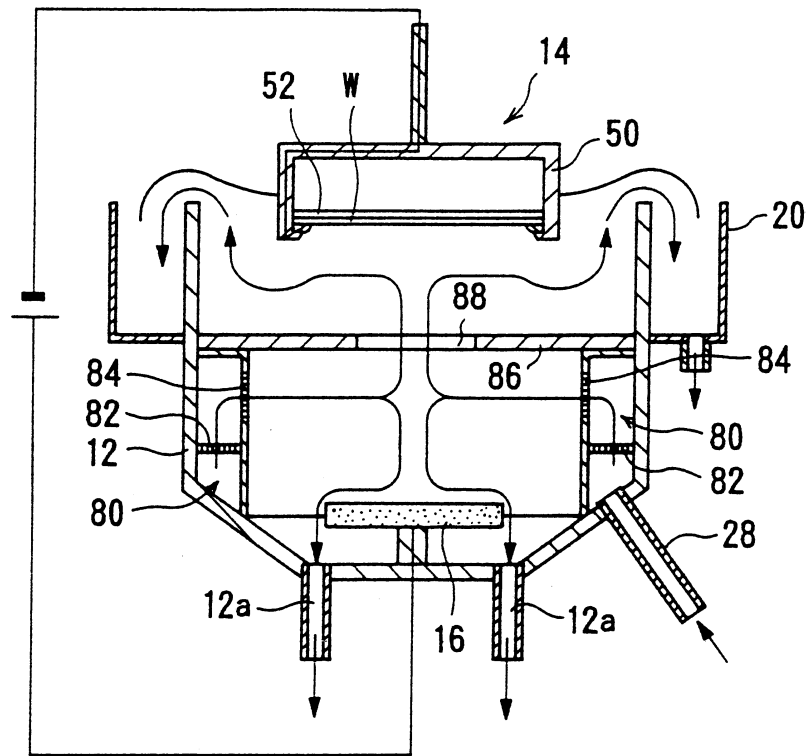
第12圖



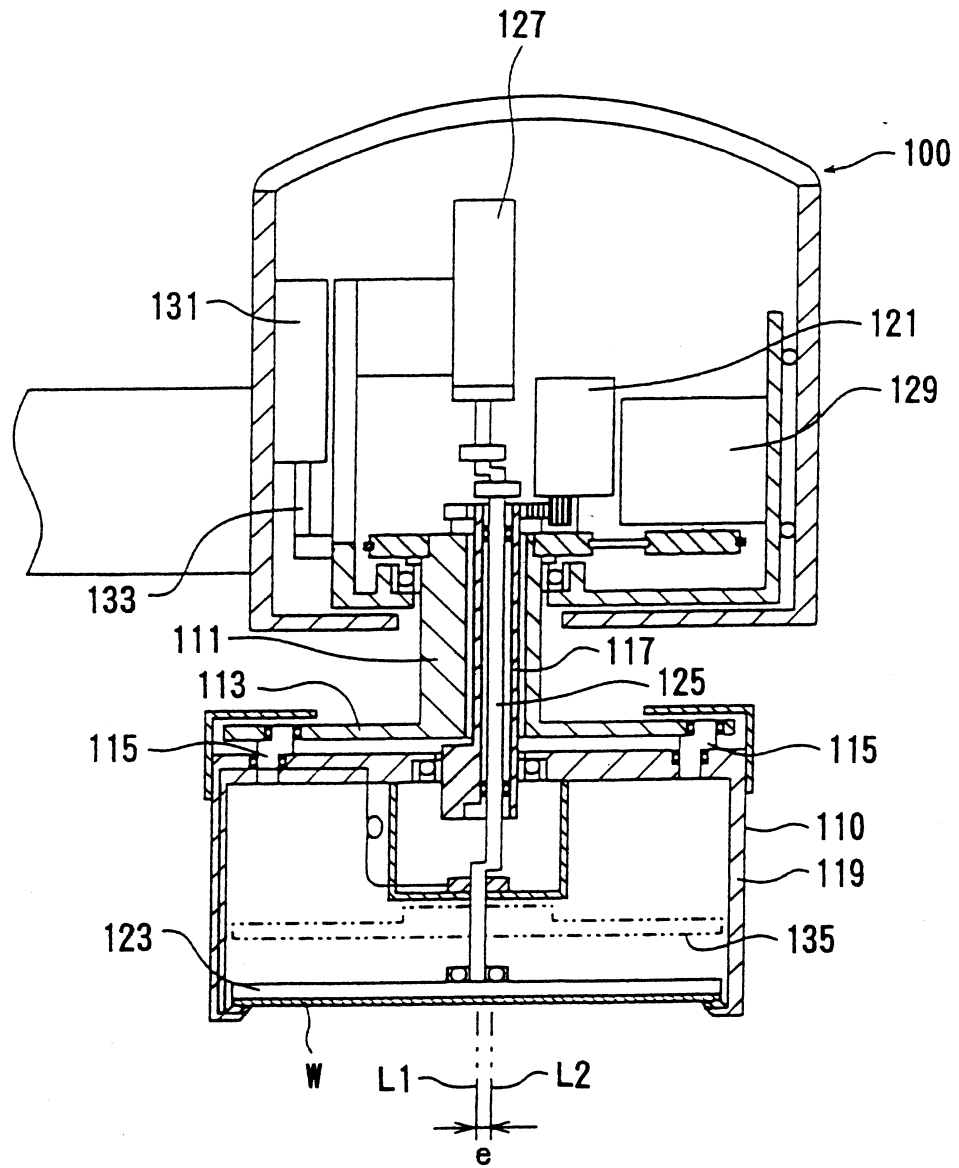
第13圖



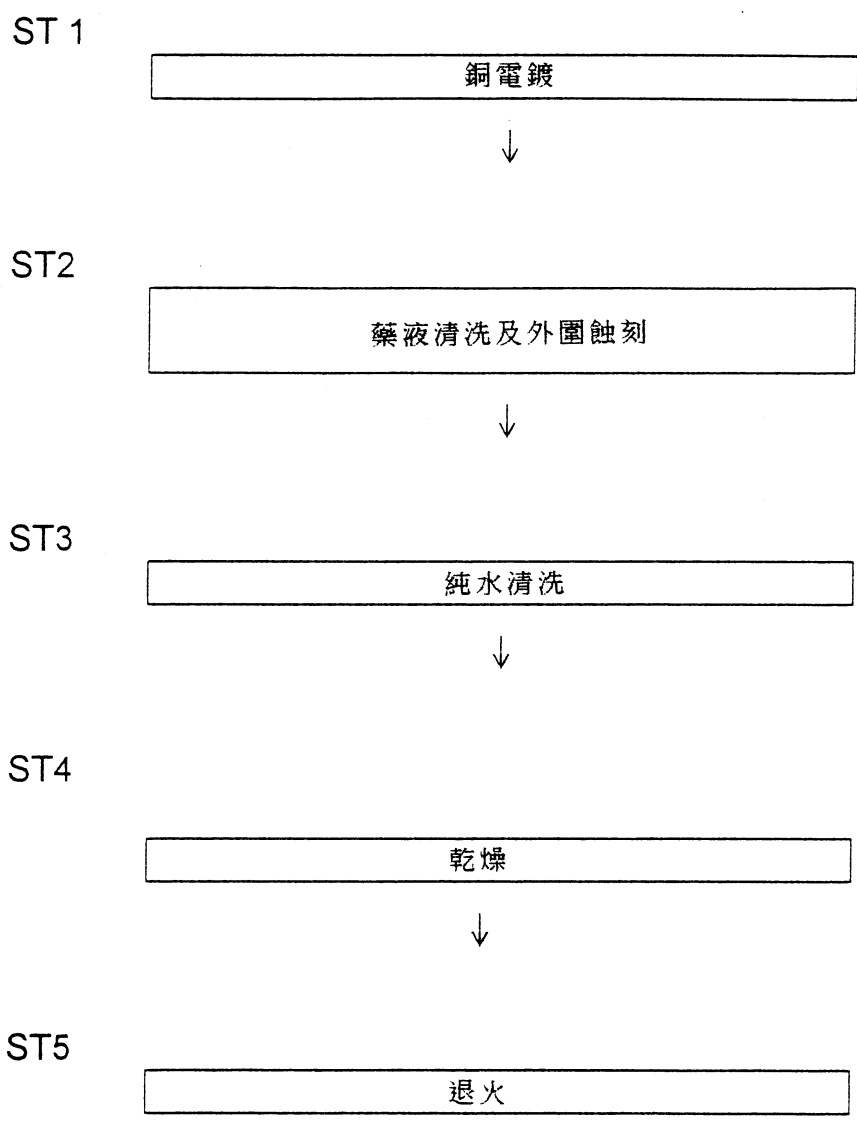
第14圖



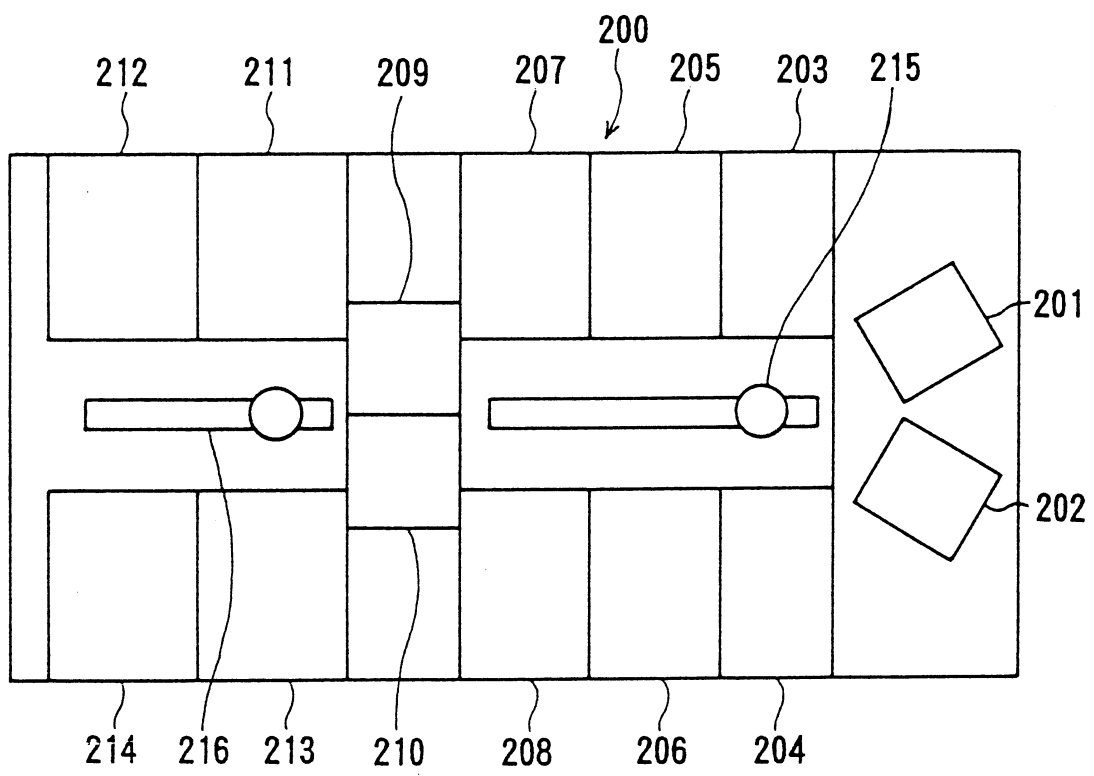
第15圖



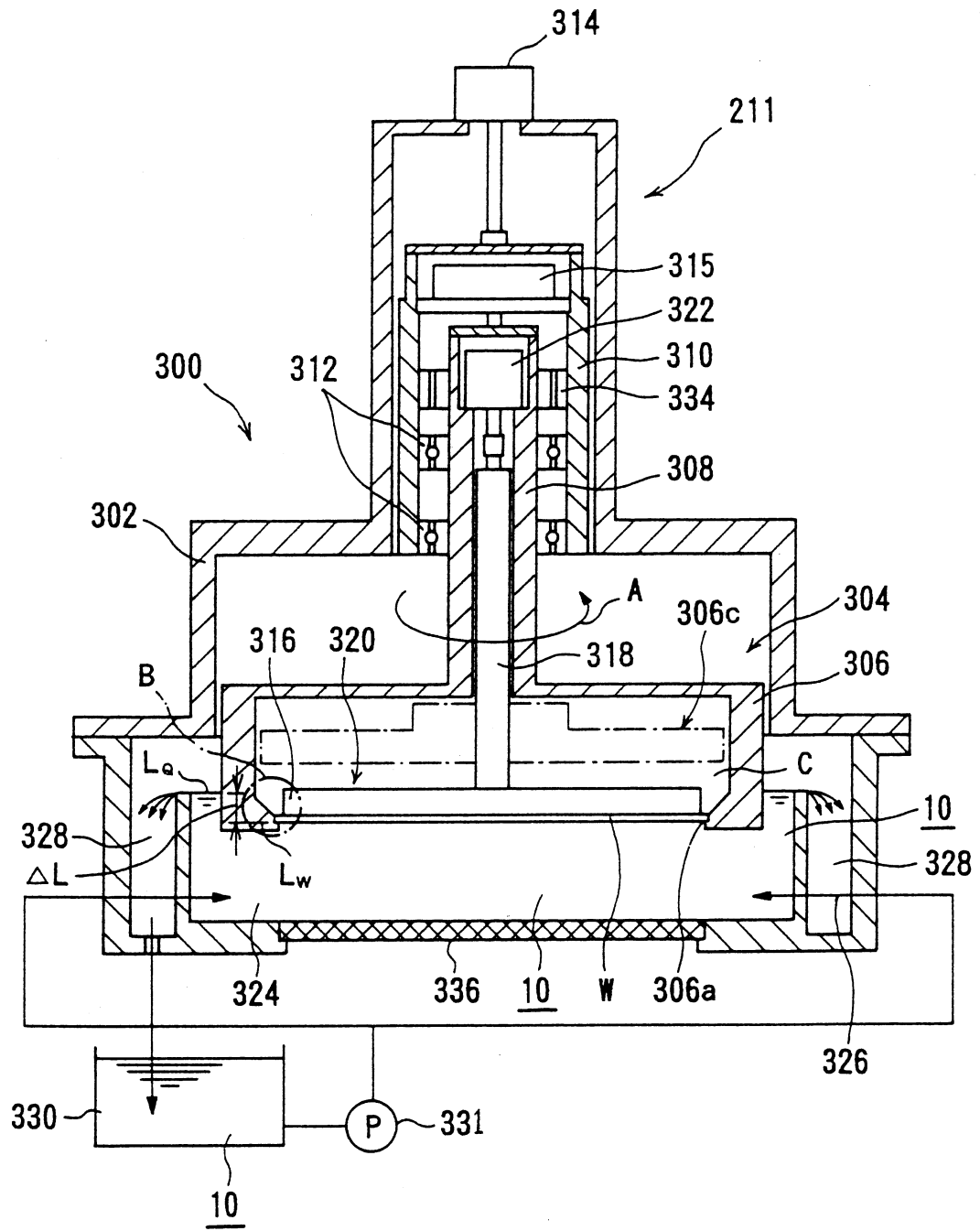
第16圖



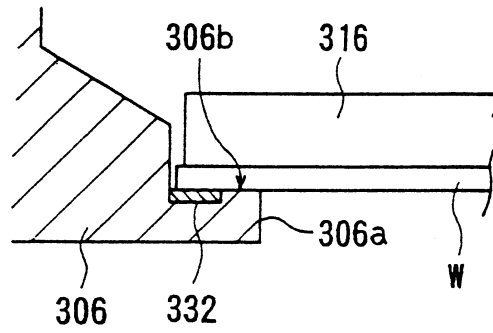
第17圖



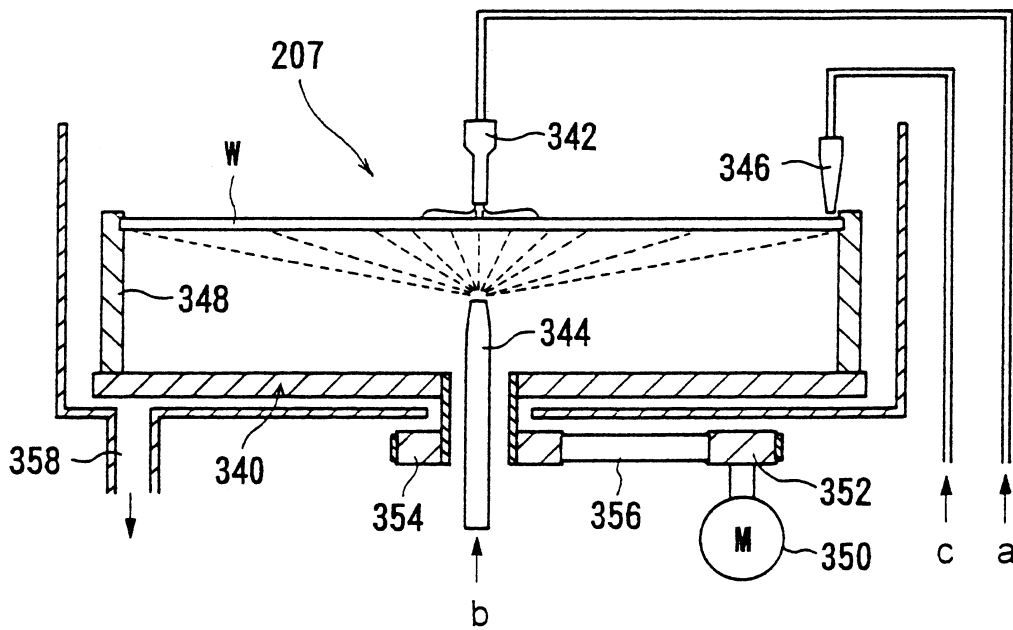
第18圖



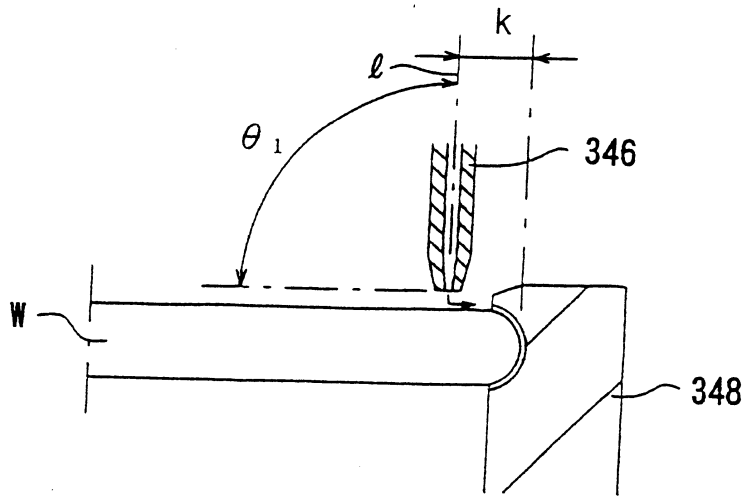
第19圖



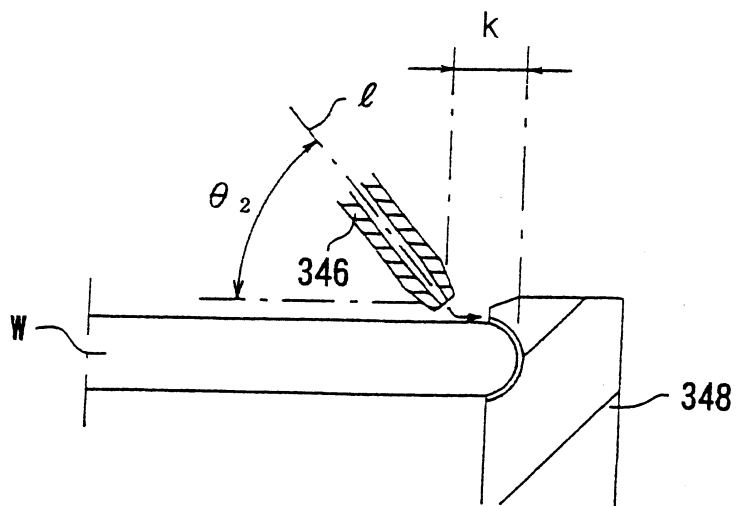
第20圖



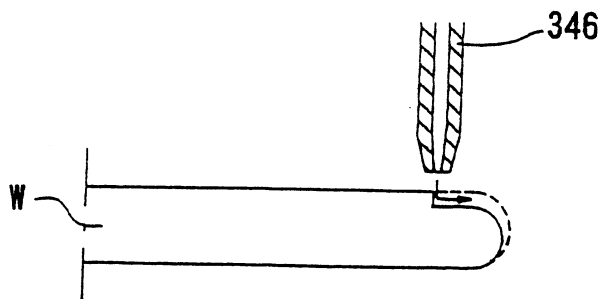
第21圖



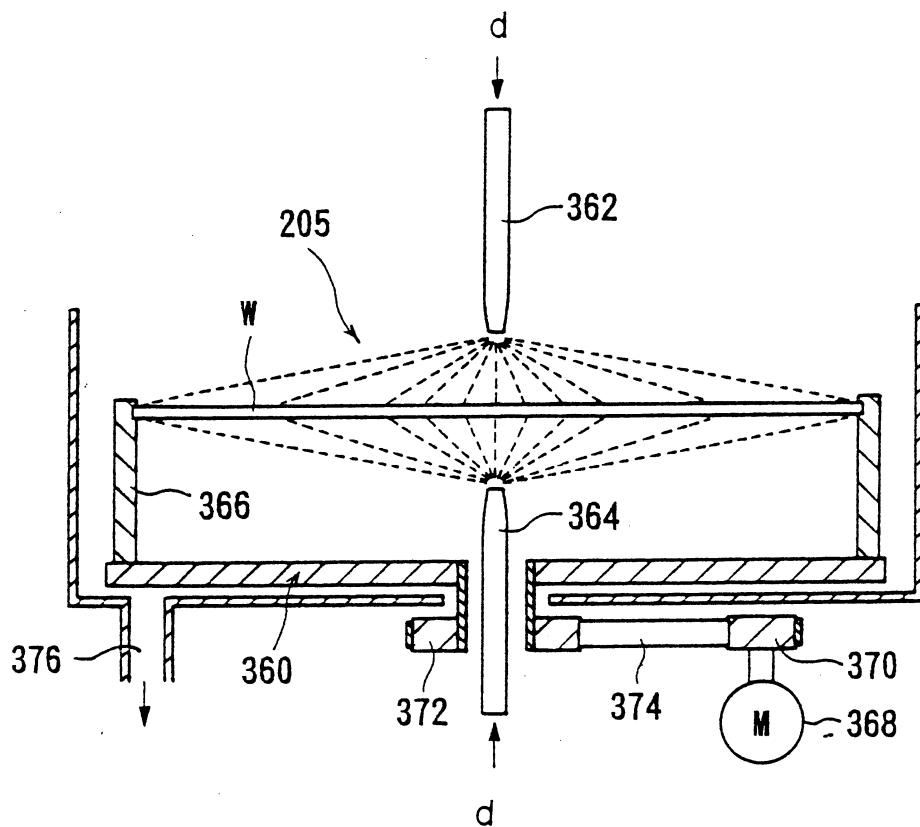
第22圖



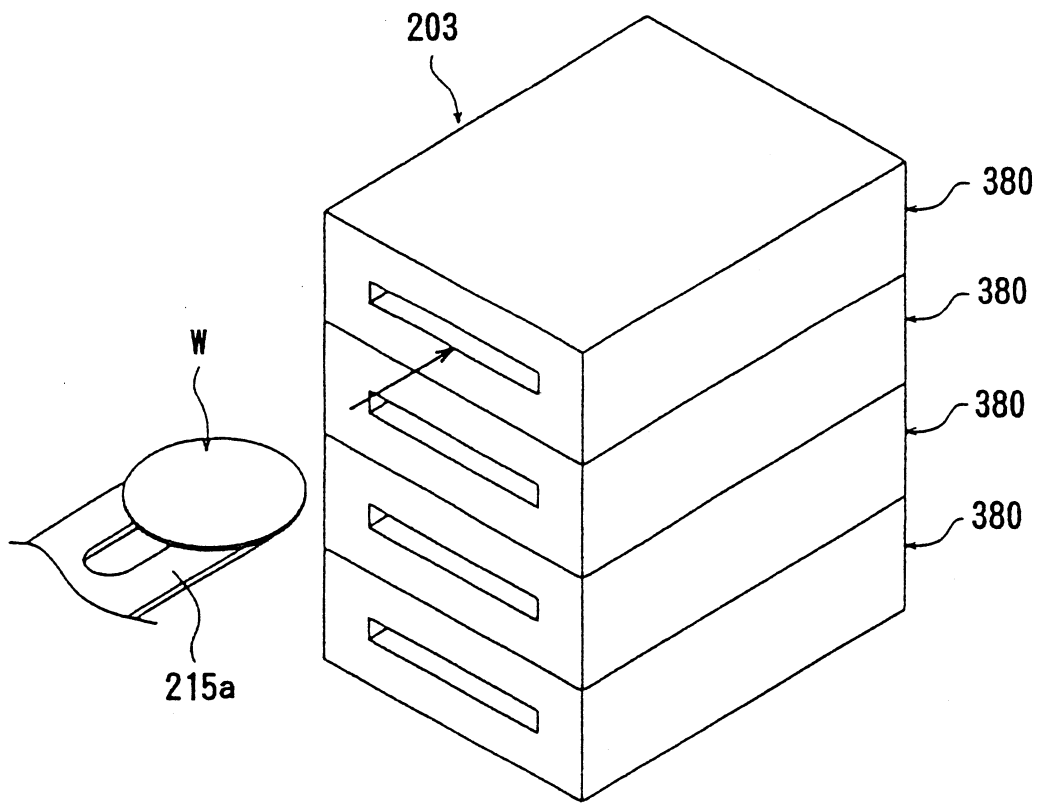
第23圖



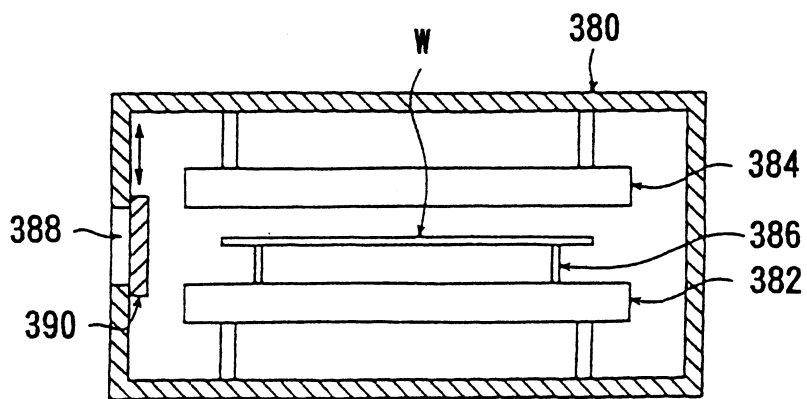
第24圖



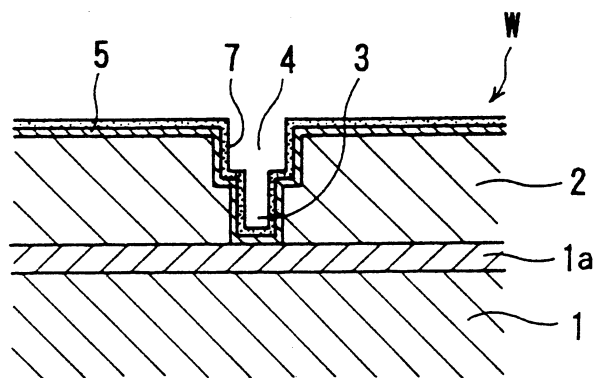
第25圖



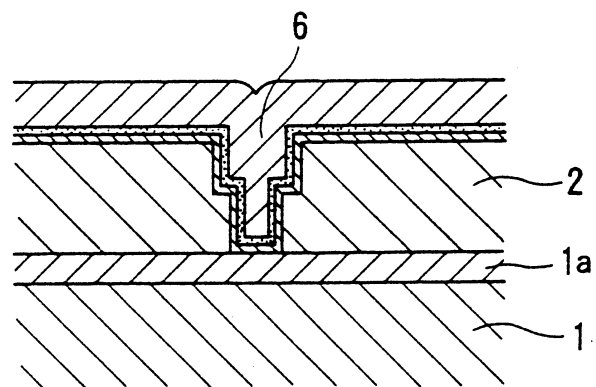
第26圖



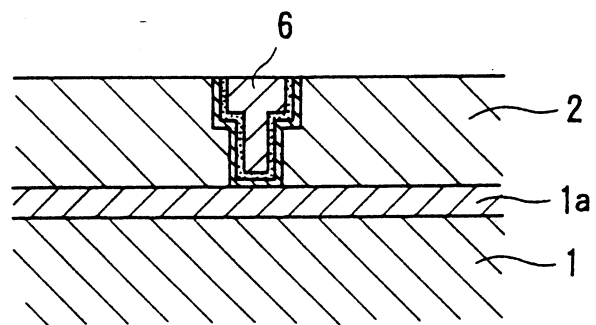
第27圖



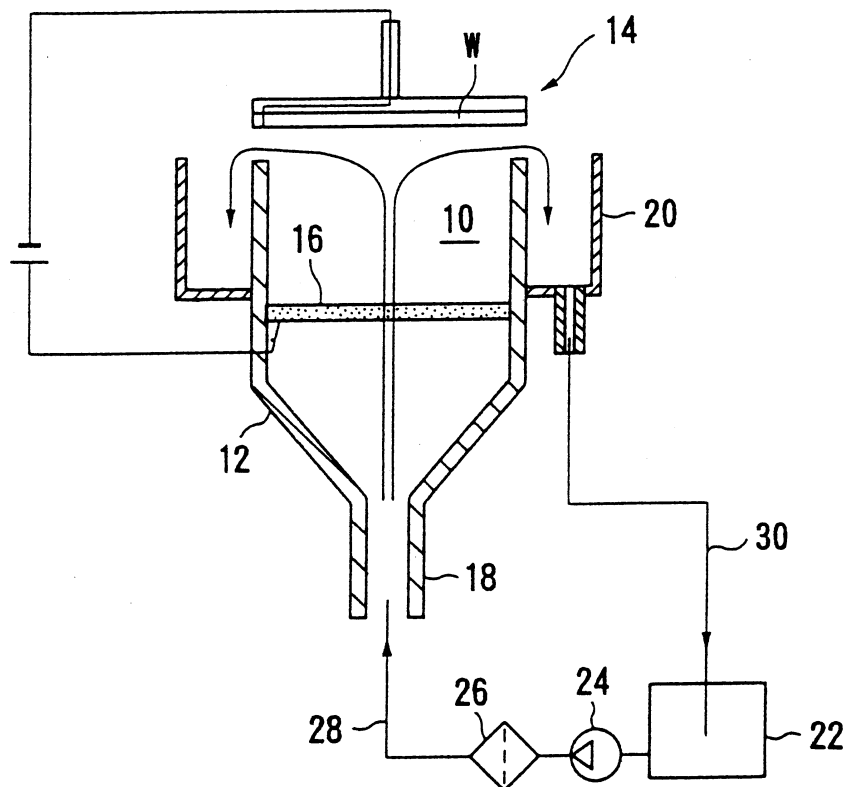
第28A圖



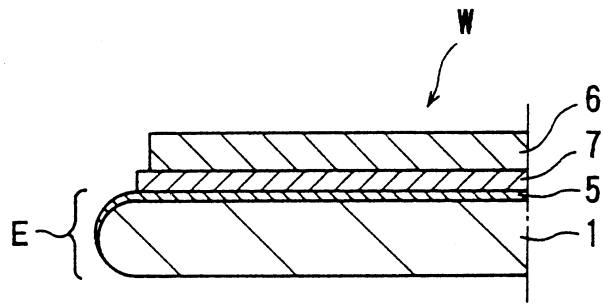
第28B圖



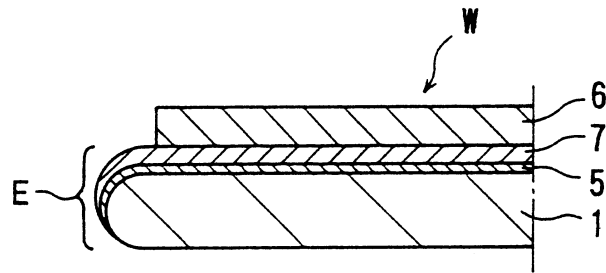
第28C圖



第29圖



第30A圖



第30B圖