

申請日期	90.9.20
案 號	90123155
類 別	H01L 21/02

A4
C4

511142

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	基板之電鍍裝置及電鍍方法
	英 文	PLATING APPARATUS AND PLATING METHOD FOR SUBSTRATE
二、發明人 創作	姓 名	1. 木村憲雄 NORIO KIMURA 2. 三島浩二 KOJI MISHIMA 3. 國澤淳次(国沢淳次) JUNJI KUNISAWA 4. 井上裕章 HIROAKI INOUE 1.2.3.4. 日本國
	國 籍	1. 日本國神奈川縣藤澤市鶴沼神明 1-5-11-408 1-5-11-408, Kugenuma Shinmei, Fujisawa-shi, Kanagawa-ken, Japan 2. 日本國神奈川縣藤澤市彌勒寺 3-22-9 3-22-9, Mirokuji, Fujisawa-shi, Kanagawa-ken, Japan 3. 日本國神奈川縣大和市上草柳 1-7-2-307 1-7-2-307, Kamisouyagi, Yamato-shi, Kanagawa-ken, Japan 4. 日本國東京都町田市玉川學園 4-17-18 4-17-18, Tamagawagakuen, Machida-shi, Tokyo, Japan
三、申請人	住、居所	1. 荏原製作所股份有限公司 EBARA CORPORATION 2. 東芝股份有限公司 TOSHIBA CO., LTD.
	代 表 人 姓 名	1. 依田正稔 MASATOSHI YODA 2. 岡村正 TADASHI OKAMURA

裝

訂

線

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱 新型	中 文	
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名	5.牧野夏木 NATSUKI MAKINO 6.松田哲朗 TETSUO MATSUDA 7.金子尚史 HISASHI KANEKO
	國 籍	5.6.7.日本國
三、申請人	住、居所	5.日本國神奈川縣藤澤市石川 3119-1-202 3119-1-202, Ishikawa, Fujisawa-shi, Kanagawa-ken, Japan 6.日本國神奈川縣橫濱市磯子區森 3-12-8-302 3-12-8-302, Mori, Isogo-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, Japan 7.日本國神奈川縣藤澤市辻堂元町 3-6-14 3-6-14, Motomachi, Tsujido, Fujisawa-shi, Kanagawa-ken, Japan
	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	代 表 人 姓 名	

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

2000 年 9 月 20 日 特願 2000-285522 (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)

[發明之背景]

[發明之領域]

本發明係關於電鍍基板之電鍍裝置及電鍍方法，以及特別指在基板表面上例如半導體基板或其類似物形成之精細內連線圖樣(凹槽)澆鑄例如銅(Cu)或其類似物之金屬的電鍍裝置和電鍍方法。

[相關技術之描述]

一種在半導體裝置上形成內連線(interconnections)之已知方法為在內連線溝槽和接觸孔填充金屬，即導電體，之金屬鑲嵌方法(damascene process)。根據此金屬鑲嵌方法，近年來可於形成連接溝槽和接觸管道之中間介電層(inter-layer dielectric)內澆鑄金屬，例如鋁、或銀或銅，以及然後藉中間介電層平面化的化學機械研磨(CMP)法除去任何過剩之金屬沉積物。

近年來漸盛行使用銅，當金屬材料在鋁或鋁合金之半導體基板上形成內連線電路時，具有低電阻和高電遷移阻力。此銅內連線可藉化學氣相沉積(CVD)、噴濺塗覆法、或電鍍而製成。無論如何，銅薄膜幾乎可沉積於全部基板之表面，然後可藉化學機械研磨法從基板除去任何過剩之銅沉積。

第 11A 圖至第 11C 圖之附圖顯示形成銅內連線的連續步驟。如第 11A 圖所示， SiO_2 之絕緣薄膜 2 沉積於一半導體基底 1 之半導體層 1a 上，並有半導體裝置形成於其上，以及一接線之接觸管道 3 和溝槽 4 藉平版(lithographic)和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(2)

蝕刻技術形成於絕緣薄膜 2 內。然後，藉噴濺塗覆法以 TaN 沉積於其表面形成阻擋層 5，以及藉噴濺塗覆法在阻擋層 5 上形成銅種子層 7 作為電鍍時之電供應層。

如第 11B 圖所示，以銅電鍍此半導體基板 W 所形成之表面，以銅填充該內連線之接觸孔 3 和溝槽 4 以及沉積一銅薄膜 6 於絕緣薄膜 2 上。其後，藉化學機械研磨法除去絕緣薄膜 2 上之銅薄膜 6，使填入接線之接觸管道 3 和溝槽 4 內的銅薄膜 6 表面和該絕緣薄膜 2 之表面平齊密接。以此方法，可製造如第 11C 圖所示含銅薄膜 6 之接線。

根據電鍍此種基板之傳統方法，如第 12 圖之附圖所示，將例如半導體基板基板 W 和實質上有相同面積之陽極 102，使此基板 W 在電鍍液 104 中和其相互面對而置，而供應一電鍍電流使其流經該陽極 102 和連接陰極電極 103 之基板 W 的種子層 7(請看第 11A 圖)之間，由此在該種子層 7 之表面上形成例如銅薄膜 6 之電鍍金屬薄膜(請看第 11B 圖)。

然而，根據此傳統之電鍍方法，由於該基板 W 和該陰極 102 均浸於電鍍液 104 之內並且相互面對而置，被電鍍之基板 W 在做為陰極之基板 W 和該陽極 102 之間的全部表面上之電場強度不均勻，因此，無法形成厚度均勻之電鍍薄膜。此外，由於電鍍薄膜易形成於不需電鍍之區域，因此必需將此多餘之電鍍薄膜以研磨法除去。

[發明之概述]

因此本發明之目的為提供一電鍍基板之電鍍裝置和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

電鍍方法，係僅在準備電鍍之局限區域內形成電鍍薄膜並且在基板上形成厚度均勻之電鍍金屬薄膜。

根據本發明所提供之做為電鍍基板之電鍍裝置包括：固定基板之基板固定器；以及電鍍該基板固定器所固定之基板表面的一部份之電鍍單元(plating cell)；其中，該電鍍單元包括：配置於覆蓋基板固定器所固定之基板表面的該一部份之陽極；在與基板接觸之狀況下供應電壓至準備電鍍之基板表面之陰極；供應電鍍液至陽極和準備電鍍之基板表面之間之電鍍液供應裝置；以及對陽極和陰極之間供應電壓的電源。

該電鍍液供應至陽極和被陽極所覆蓋之準備電鍍的基板表面之間。此陽極之面積和準備電鍍之基板的面積相同，故電鍍液僅容納於準備電鍍之基板表面區域而在該區域之基板上形成一電鍍薄膜。由於該電鍍液僅供應至陽極和準備電鍍之基板表面之間，故陽極和準備電鍍之基板表面(種子層)之間的電場強度很容易均勻化，而不似傳統之電鍍裝置之在電鍍液內之陽極和該基板為相互面對而設置，故得僅於準備電鍍之基板表面區域形成厚度均勻之電鍍薄膜。

此電鍍裝置之電鍍單元在陽極下方的表面更包括一電鍍液容納元件(plating liquid holding member)。此電鍍液容納元件可靠地容納供應至陽極和被陽極所覆蓋之準備電鍍的基板表面之間的電鍍液。

此電鍍液容納元件包括一似平板之多孔材料。此多孔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(4)

材料可能為例如一多孔陶瓷材料。

此電鍍液容納元件包括數種多孔材料之相互結合。此電鍍液容納元件可能由粗糙之多孔材料或緻密之多孔材料所製成，而使準備電鍍之基板表面區域在面對粗糙多孔材料時可增加其電鍍薄膜的厚度，以及使準備電鍍之基板表面區域在面對緻密多孔材料時可減少其電鍍薄膜的厚度。

此電鍍裝置之電鍍單元更包括一具有開口之密封元件；其中配置有陽極和電鍍液容納元件，並且當下方開口端壓向準備電鍍之基板表面時，形成由密封元件包圍之密封空間。因此，此電鍍液僅保持於準備電鍍之基板的表面區域內，亦即在密封空間內，因此僅在容納電鍍液之表面區域內形成一電鍍薄膜。

此陰極電極配置於該密封元件周圍之外表面。結果，此陰極電極可避免受電鍍液之侵蝕，並且在陰極電極表面上無電鍍金屬薄膜之沉積。

此電鍍液供應裝置有一連通至陽極和電鍍液容納元件之電鍍液供應/排放孔，並且和密封空間相互流通。此電鍍液因此可靠地經由電鍍液供應/排放孔被引入該密封空間內。

該陽極有一從密封空間排放空氣之排放孔。因此，密封空間內之空氣可順利地換成電鍍液，並且可避免空氣存在於電鍍液內，而使其可在該基板上形成一高品質之電鍍薄膜。

此電鍍液容納元件，在該電鍍液之表面張力下，可容

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

納該電鍍液容納元件和準備電鍍之基板的表面之間的供應電鍍液。根據以上配置，此電鍍槽基本上由兩種構件組成，即，陽極和電鍍液容納元件。

此電鍍液供應裝置有一電鍍液供應噴嘴，其供應該電鍍液容納元件和準備電鍍之基板表面之間的電鍍液。此電鍍液供應噴嘴能對基本上由陽極、電鍍液容納元件以及準備電鍍之基板的表面所組成之電鍍元件之間供應電鍍液。

多個電鍍單元以電鍍單元面對準備電鍍之基板表面的方式排列。此種電鍍單元面對準備電鍍之基板表面的排列方式能夠在各別需要電鍍之基板表面區域形成電鍍薄膜。

此裝置更包括一做為固定共同電鍍單元之電鍍單元固定器。

每個電鍍單元之配置可使其獨立控制陽極和面對陽極準備電鍍之基板表面之間的電鍍電流。因此，在各別之電鍍單元可獨立控制該電鍍薄膜之厚度。

根據本發明，亦提供一種電鍍基板之電鍍方法，包括：以陽極覆蓋準備電鍍之基板的一部份表面；在該陽極和準備電鍍之基板表面之間容納一電鍍液；以及在該陽極和覆蓋陽極準備電鍍之基板的基板表面部份之間供應一電壓。

由於該電鍍液容納於該陽極和覆蓋陽極準備電鍍之基板表面部份之間，故可於準備電鍍之基板表面區域形成厚度均勻之電鍍金屬薄膜。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

該陽極和電鍍液容納元件配置於有一開口之密封元件之內，並且將該電鍍液容納於由下方開口末端緊貼準備電鍍之基板表面所形成之密封空間內。

此電鍍液容納元件配置於靠近準備電鍍之基板的表面，在該電鍍液之表面張力下，可容納該電鍍液容納元件和準備電鍍之基板的表面之間的電鍍液。

下列藉由本發明實例中之較佳實施例，並配合附圖，可充份說明上述以及本發明之其它目的、特徵和優點。

[圖示之簡單說明]

第 1 圖為根據本發明第一實施例之基板電鍍裝置的略圖；

第 2 圖為第 1 圖所示之基板電鍍裝置的一部份放大橫剖面圖；

第 3A 圖為根據本發明第二實施例之基板電鍍裝置而顯示之組成實例的平面圖；

第 3B 圖為第 3A 圖沿著 A-A 連成之直線的橫剖面圖；

第 4 圖為根據本發明第三實施例之基板電鍍裝置的略圖；

第 5 圖為第 4 圖所示之基板電鍍裝置的一部份放大橫剖面圖；

第 6 圖為根據本發明第四實施例之基板電鍍裝置的一部份放大橫剖面圖；

第 7 圖為根據本發明第五實施例之基板電鍍裝置的一部份放大橫剖面圖；

(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)

訂
線

五、發明說明 (7)

第 8A 圖為藉傳統基板電鍍裝置形成之電鍍薄膜的一放大局部橫剖面圖；

第 8B 圖為根據本發明之基板電鍍裝置形成之電鍍薄膜的一放大局部橫剖面圖；

第 8C 圖為以化學機械研磨法從電鍍薄膜製造之接線的一放大局部橫剖面圖；

第 9 圖為結合根據本發明之基板電鍍裝置的基板加工系統而顯示之組成實例的平面圖；

第 10 圖為第 9 圖之基板加工系統內的研磨裝置之橫剖面圖；

第 11A 圖至第 11C 圖為於一半導體裝置內形成一銅接線之連續步驟的橫剖面圖；以及

第 12 圖為一傳統基板電鍍裝置的略圖。

[元件符號說明]

1	半導體基底	2	絕緣薄膜
3	接觸管道	4	接線溝槽
5	阻擋層	6	電鍍金屬薄膜
7	種子層	10a、10b	研磨裝置
12a、12b	基板盒	14a	第一自動傳送機械
14b	第二自動傳送機械		
16、18	反轉裝置	20a、20b	第一清潔裝置
22	第二清潔裝置	23	基板電鍍裝置
24	研磨布	26	研磨台
28	頂環	30	研磨液噴嘴

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (8)

32	修整器	36	垂直移動推動器
40	基板固定裝置	41	護罩
42、45	垂直圓柱	43	旋轉馬達
44	密封環	46	擺動馬達
47	擺臂	48	電鍍液供應/排放管
49	氣體排放管	50	電鍍元件
52	密封元件	54	陽極
56	電鍍液容納元件	56a	粗糙之多孔材料
56b	緻密之多孔材料	58	陰極電極
60	電鍍液供應/排放孔		
62	氣體排放孔	64	密封空間
66	電鍍電源	70	空間
72	電鍍液供應噴嘴	74、104	電鍍液
80	電鍍元件固定器	102	陽極
103	陰極電極	C	半導體晶片
W	基板		

[較佳實施例之詳細說明]

所有圖之相同或相當之零件以相同或相當元件編號表示。

第 1 圖和第 2 圖為根據本發明第一實施例的基板電鍍裝置。

基板 W，例如有一準備電鍍之表面的半導體基板，如第 11A 圖所示，有一內連線溝槽 4 和電路圖案用之接觸孔 3 以及沉積其上之電鍍用之種子層 7。

五、發明說明(9)

根據本發明第一實施例之基板電鍍裝置，具有基板固定裝置 40 以固定表面朝上準備電鍍之基板 W，以及圍繞基板固定器 40 之護罩 41。此基板固定器 40 藉垂直圓柱 42 可垂直移動，並且藉旋轉馬達 43 和護罩 41 一齊繞著其中心軸而旋轉。該護罩 41 上端覆蓋由彈性材料製成之密封環 44，該密封環 44 並且向內下方延伸。此固定基板 W 之基板固定器 40 可上昇直至該準備電鍍之基板 W 的上表面周圍邊緣緊貼密封環 44 為止。此密封環 44 因此緊貼該基板 W，而可避免電鍍液到處噴濺。

擺臂 47 可藉一垂直圓柱 45 而上下移動，和藉一位於護罩 41 上方之擺動馬達 46 而傾斜移動。此擺臂 47 支撐從其游離端一向下懸掛之電鍍單元(plating cell)50。此電鍍單元 50 和供應電鍍液至該電鍍單元 50 以及從該電鍍單元 50 排放出電鍍液用之電鍍液供應/排放管 48 連接，並且有一氣體排放管 49 做為從電鍍單元 50 排放氣體之用。

如第 2 圖所示，此電鍍單元 50 有一具下開口端形成其中之密封元件 52，以及一配置於密封元件 52 上端部份而與密封元件 52 內周圍表面緊密接觸之層狀陽極 54。此陽極 54 之下表面有一由例如多孔陶瓷材料之層狀多孔材料製成之電鍍液容納元件 56。有一陰極電極 58 配置在密封元件 52 之周圍表面。此陽極 54 和電鍍液容納元件 56 有一電鍍液供應/排放孔 60 垂直穿過其中以供應和排放電鍍液。此電鍍液供應/排放孔 60 和電鍍液供應/排放管 48 相連接。此陽極 54 亦有一氣體排放孔 62 垂直穿過其中以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (10)

從密封元件 52 之內部排放例如空氣之氣體。此氣體排放孔 62 和氣體排放管 49 相連接。

此實施例中，該密封元件 52 包括一中空方形柱。此密封元件亦可能包括一有周圍壁之元件，例如圓柱元件。

當電鍍單元 50 之下開口端在一定壓力下緊貼於該基板 W 之上表面時(準備電鍍之表面)，此密封元件 52 之下頂端和準備電鍍之基板 W 的表面緊密接觸，而在密封元件 52 內形成一密封空間 64。此時，陰極電極 58 之下頂端電連接至準備電鍍之基板 W 表面的種子層 7。

當此密封元件 52 之頂端和準備電鍍之基板 W 表面緊密接觸，而經由該電鍍液供應/排放孔 60 供應一金屬電鍍液，例如銅電鍍液。接著，經由氣體排放孔 62 排出密封空間 64 內之氣體，例如空氣，而將該密封空間 64 充滿該金屬電鍍液。於是，從該陽極 54 和陰極電極 58 之間的電鍍電源 66 供應一已知之直流電鍍電壓，該陽極 54 和基板 W 之種子層 7 之間的電鍍電流在面對密封空間 64 之種子層 7(準備電鍍之表面)的表面區域上形成一電鍍金屬薄膜，例如一銅電鍍薄膜。

如上所述，該電鍍單元 50 之密封元件 52 的頂端和該基板 W 之上表面(準備電鍍之表面)接觸而形成小密封空間 64，而將做為電鍍基板 W 之電鍍液被引入該密封空間 64。此密封元件 52 頂端所圍繞之區域和準備電鍍之基板 W 表面區域有相同的面積，故該電鍍液僅被容納於準備電鍍之基板 W 的表面區域內，而因此僅在容納電鍍液之基板 W

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

的表面區域上形成電鍍薄膜。

由於電鍍液被密封於該密封空間 64 內，該陽極 54 之周邊部份維持足夠之電場強度，而不似傳統之電鍍裝置，在電鍍液內之陽極和該基板為相互面對而置。故該陽極 54 和面對陽極 54 之基板 W 的種子層 7 之間的電場強度很容易均勻化，而容易使其僅於準備電鍍之基板 W 表面區域形成厚度均勻之電鍍薄膜。

此電鍍液供應/排放孔 60 通過該陽極 54 和電鍍液容納元件 56，並且該排放孔 62 通過陽極 54。因此，當金屬電鍍液經由電鍍液供應/排放孔 60 供應至密封元件 52 內之密封空間 64 時，該密封空間 64 內之氣體，例如空氣，即經由排放孔 62 被強迫排出。該密封空間 64 內之空氣可被順利地換成金屬電鍍液。由於避免空氣存在於電鍍液內，故可在該基板 W 上形成一高品質之電鍍薄膜。

該陰極電極 58 配置於密封元件 52 之周圍，並且和密封元件 52 外部準備電鍍之基板 W 表面上的種子層 7 有電壓相通。因此，該陰極電極 58 不會暴露於電鍍液。結果，此陰極電極 58 可避免受電鍍液之侵蝕，並且在陰極電極 58 表面上無電鍍金屬薄膜之沉積。

第 3A 圖和第 3B 圖為根據本發明第二實施例之基板電鍍裝置。第 3A 圖為一平面圖，而第 3B 圖為第 3A 圖沿著 A-A 連成之直線的橫剖面圖。第 3A 圖和第 3B 圖所顯示之基板電鍍裝置有許多之電鍍單元 50。此電鍍單元 50 之排列方式為以電鍍單元 50 面對準備電鍍之基板 W 表面，典

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

型為有半導體裝置形成於其上之半導體基板。每一個電鍍單元 50 有一密封元件 52，其下頂端和包圍形成有內連線之溝槽和接觸孔的半導體晶片 C 之區域(即需要電鍍之區域)之基板 W 相接觸。電鍍單元 50 為各自獨立而使電鍍電流能獨立供應至電鍍單元 50。第二實施例中，該基板 W 藉由類似第 1 圖中所示之基板固定器 40 之基板固定器支撐。

由於準備電鍍之基板 W 表面上同時排列許多電鍍單元 50，故電鍍單元 50 可同時分別電鍍準備電鍍之基板 W 表面上的許多區域。因此，可根據需要獨立調整沉積於準備電鍍之基板 W 表面不同區域上之電鍍薄膜的厚度。

如果電鍍單元 50 有很大的面積時，在電鍍液容納元件 56 和準備電鍍之基板 W 表面之間在電鍍液之表面張力下無法容納電鍍液。然而，如果電鍍單元 50 的面積較小時，在電鍍液容納元件 56 和準備電鍍之基板 W 表面之間在電鍍液之表面張力下可容納該電鍍液。

第 4 圖和第 5 圖為根據本發明第三實施例之基板電鍍裝置。根據此第三實施例，電鍍液容納元件 56 和準備電鍍之基板 W 表面之間在電鍍液之表面張力下容納該電鍍液。根據此第三實施例之基板電鍍裝置，其在電鍍液容納元件 56 周圍無密封元件，但是有包括一陽極 54 和一電鍍液容納元件 56 和其接觸之電鍍單元 50。電鍍液容納元件 56 和準備電鍍之基板 W 表面之間的距離維持在預設的範圍內。當將電鍍液 74 從電鍍液供應噴嘴 72 供應至電鍍液

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

容納元件 56 和準備電鍍之基板 W 表面之間所形成之空間 70 時，該電鍍液 74 在表面張力下被容納於空間 70 內。其它根據第三實施例之基板電鍍裝置的詳細構造和第 1 圖和 2 之基板電鍍裝置相同。

如上所述，電鍍液 74 被容納於電鍍液容納元件 56 和準備電鍍之基板 W 表面之間所形成之空間 70，並且從電鍍電源 66 供應已知電壓至該陽極 54 和基板 W 之種子層 7(準備電鍍之表面)之間而使電鍍電流流經其間，因而在該準備電鍍之基板 W 表面上的所需要區域形成一電鍍薄膜。

第 6 圖為根據本發明第四實施例之基板電鍍裝置。根據本發明第四實施例之基板電鍍裝置中，無密封元件之多個電鍍元件 50 以電鍍槽固定器 80 固定，而從電鍍液供應噴嘴 72 供應電鍍液至各個電鍍元件 50 和準備電鍍之基板 W 表面之間的電鍍液容納空間 70 內。當從電鍍電源 66 向各別電鍍元件 50 之陽極 54 和基板 W 之種子層 7(準備電鍍之表面)之間供應一已知電壓而使電鍍電流流經其間，即在面對各個電鍍單元 50 準備電鍍之基板 W 的表面區域形成一電鍍薄膜。如第 3A 圖和第 3B 圖所示之配置，該流經各別電鍍元件 50 之電壓可獨立控制各別電鍍元件 50 內之電鍍薄膜的厚度。

以上已說明此電鍍液容納元件 56 由單一多孔材料所製成，但是此電鍍液容納元件 56 本身並不需要有均勻的孔隙度。然而，如第 7 圖所示，此電鍍液容納元件 56 可能由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (14)

粗糙之多孔材料 56a 和緻密之多孔材料 56b 之組合所製成。此電鍍液容納元件 56 並不僅侷限於兩種粗糙和緻密之多孔材料的組合，它可由多種粗糙和緻密之多孔材料所製成，其有多元的組合方式。如果電鍍元件 50 由多種粗糙和緻密之多孔材料的組合所構建而成，則準備電鍍之基板 W 表面區域在面對粗糙多孔材料 56a 時可增加其所形成之電鍍薄膜的厚度，以及使準備電鍍之基板 W 表面區域在面對緻密多孔材料 56b 時可減少其所形成之電鍍薄膜的厚度。

藉減小電鍍元件 50 之面積，可局部控制半導體晶片上之電鍍薄膜的厚度。此薄膜厚度控制可被應用於電鍍薄膜缺陷之校正或例如電鍍一準備電鍍之基板 W 表面的局部區域。第 6 圖和第 7 圖中所示之基板電鍍裝置，該基板 W 由基板固定器 40 固持(請看第 1 圖和 4)。

第 8A 圖至第 8C 圖為比較傳統基板電鍍裝置所形成之電鍍薄膜和本發明之基板電鍍裝置所形成之電鍍薄膜圖示。如第 8A 圖中所示之傳統基板電鍍裝置，電鍍金屬薄膜 6(銅-電鍍薄膜)形成於整個基板 W(半導體基板)之表面，包括形成一連接溝槽 4 之電路模板的區域和一無形成連接溝槽之區域，並且在其後研磨整個基板 W 表面以除去電鍍金屬薄膜填充連接溝槽 4 之過剩金屬層，而形成如第 8C 圖所示之接線。

如第 8B 圖所示，根據本發明之基板電鍍裝置，僅於形成連接溝槽 4 之區域形成電鍍金屬薄膜 6(銅-電鍍薄膜)。由於僅需研磨該區域，故可增加基板 W 之研磨速率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

在第 8A 圖至第 8C 圖中，基板 W 有一層電鍍用之種子層 7。

上述之實施例中，為半導體基板上形成電路模板之內連線的說明。然而，根據本發明之基板電鍍裝置並不僅侷限於半導體基板上形成電路模板之內連線，亦可藉由電鍍應用於基板上形成電路模板之接線。

如上所述，根據本發明之基板電鍍裝置，該電鍍液被引入準備電鍍之基板表面和進行電鍍之電鍍液容納元件之間所形成的空間。因此，電鍍液容納元件的面積和準備電鍍之基板表面的面積相同，故電鍍液僅容納於準備電鍍之基板表面區域而在該僅容納電鍍液之區域的基板表面上形成一電鍍薄膜。由於電鍍液被引入該空間，故陽極和準備電鍍之基板表面之間的電場強度很容易均勻化，而不似傳統之電鍍裝置之在電鍍液內之陽極和該基板為相互面對而置，故能僅於準備電鍍之基板表面區域形成厚度均勻之電鍍薄膜。

藉僅電鍍需要電鍍之表面區域，很容易符合電鍍較大直徑半導體晶片之要求。明確地說，如果應用電鍍半導體晶片全部表面之設計的電鍍裝置電鍍較大直徑的半導體晶片，則使用於此半導體晶片之電量和其增加之面積成比例。例如，一電鍍方法使用電流密度為 30 毫安培/平方毫米時，其電鍍一個 8-吋之晶片需要約 10 安培(A)之總電鍍電流，而電鍍一 12-吋之晶片則需要約 20 安培(A)之總電鍍電流。因此，執行此類電鍍方法之電鍍裝置需能夠增加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (16)

其電鍍電流之供應量，故其體積變得很大。然而，根據本發明之基板電鍍裝置之優點為能在單一種電源供應下電鍍較大直徑之半導體晶片。

用許多電鍍單元排列於準備電鍍之基板表面上，可以在準備電鍍之基板表面上之許多區域同時形成電鍍薄膜。

而且，此方法能在電鍍單元面對準備電鍍之基板表面形成小空間，並且使電鍍液引入該小空間而電鍍該準備電鍍之基板表面，故可於需電鍍的準備電鍍之基板表面區域形成厚度均勻之電鍍金屬薄膜。

第 9 圖為結合根據本發明之基板電鍍裝置的基板加工系統。此基板加工系統有一對研磨裝置 10a、10b 配置於矩形平面的末端，並維持以側面相對之位置，以及一對裝載/卸載單元配置於矩形平面的另一端以放置各自之基板盒 12a、12b，其各自護罩一基板 W，例如一半導體晶片或其類似物。有兩支自動傳送機械 14a、14b 配置於該研磨裝置 10a、10b 和裝載/卸載單元互聯之傳送線上。反轉裝置 16、18 配置於各自傳送線的兩邊。第一和第二清潔裝置 20a、22 配置於反轉裝置 16 之兩旁，而第一清潔裝置 20b 和根據本發明之基板電鍍裝置 23 則配置於反轉裝置 18 之兩旁。傳送基板 W 至研磨裝置 10a、10b 或從研磨裝置 10a、10b 傳送基板 W 之垂直移動推動器 36 配置於靠近研磨裝置 10a、10b 之傳送線上。

第 10 圖為第 9 圖中顯示之各別研磨裝置 10a、10b。各自之研磨裝置 10a、10b 包括一研磨台 26，其上表面有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

一研磨布 24(研磨墊)做為其研磨表面，以及一頂環 28 固定準備電鍍之基板 W，其表面面對研磨台 26。當該研磨台 26 和頂環 28 隨著其自軸旋轉時，從配置於研磨台 26 上方之研磨液噴嘴 30 供應一研磨液，以及該頂環 28 在定壓下將基板 W 壓向研磨台 26 上之研磨布 24 而使其研磨該基板 W 之表面。自研磨液噴嘴 30 供應之研磨液內包含溶於酸溶液之懸浮微粒砂石或其類似物。當開始供應研磨液時，研磨液會氧化該基板 W 之表面，然後研磨顆粒即機械方式研磨該基板 W 至一平坦之鏡面加工之完成品。

當研磨裝置 10a、10b 持續進行其研磨過程時，會減低研磨布 24 之研磨表面的研磨性能。為了恢復該研磨布 24 之研磨性能，當更換基板 W 時藉由修整器 32 修整該研磨布 24。在修整的過程中，此修整器 32 之修整表面(修整元件)被壓向研磨台 26 上之研磨布 24，並且該修整器 32 和研磨台 26 隨著其自軸旋轉從該研磨布 24 之研磨表面除去研磨液及所刮下之基板粒子或碎屑，並且平面化和修整該研磨表面，由此再生該研磨表面。此過程可在研磨表面研磨基板 W 時在該研磨表面上進行。

以下說明應用基板加工系統之基板電鍍裝置 23，在有種子層 7 形成在上面之基板 W 表面之所需要之區域電鍍銅以形成一銅接線的方法，如第 11A 圖所示。由於兩個研磨裝置 10a、10b 平行執行相同之研磨過程，基板 W 在兩個研磨裝置上有相同之流程。因此，僅就其一研磨裝置說明於下述。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (18)

首先，將由第一自動傳送機械 14a 從裝載/卸載單元內之基板盒 12a(12b)取出之基板 W 設置於該基板電鍍裝置 23 內，而在基板 W 之一部份上形成一銅薄膜 6(請看第 11B 圖)。當有銅薄膜 6 形成在上面之基板 W 被基板電鍍裝置 23 之基板固定器所固定時，該基板 W 表面被清洗或拭淨，並且需要時將其離心脫水。然後藉由第一自動傳送機械 14a 將該基板 W 傳送至反轉裝置 16，使該基板 W 反轉。然後藉由第二自動傳送機械 14b 將該反轉之基板 W 傳送至其中之一的推動器 36 上。頂環 28 將基板 W 吸離該推動器 36，將基板 W 移動至研磨台 26 之上方，然後將基板 W 下降，一面供應研磨液至基板 W，一面將基板 W 之要研磨之面以一定壓力向旋轉研磨台 26 上之研磨布 24 壓以研磨基板 W。

將此研磨基板 W 藉頂環 28 再回到推動器 36 之上，然後再以純水噴灑清洗。然後將此基板 W 藉第二自動傳送機械 14b 傳送至主清潔裝置 20a，並且在主模式下以主清潔裝置 20a 清洗。將此清潔後之基板 W 傳送至反轉裝置 16 並使其反轉，之後藉第一自動傳送機械 14a 將基板 W 傳送至第二清潔裝置 22。此基板 W 在第二模式下經過第二清潔裝置 22 清洗之後，將該基板 W 在高轉速下離心脫水，然後藉由第一自動傳送機械 14a 回到基板盒 12a(12b)。

以上雖然已就本發明較佳之實施例提供詳細的說明，但是，必需明白，在不偏離專利申請範圍下仍可做各種的改變和修飾。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：基板之電鍍裝置及電鍍方法)

本發明提供一種電鍍裝置，用以將基板僅於準備電鍍之局限區域上形成一層厚度均勻之金屬薄膜。本發明提供一種基板電鍍裝置，具有固定基板之固定器以及電鍍以基板固定器固定之一部份準備電鍍基板的表面之電鍍單元。此電鍍單元配置一陽極俾覆蓋以基板固定器固定之一部份準備電鍍基板的表面，一陰極，在和基板接觸之狀態下可供應電流至準備電鍍之基板表面，一電鍍液供應裝置，在陽極和準備電鍍之基板表面之間供應電鍍液，以及電源，在陽極和陰極之間供應電壓。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

英文發明摘要 (發明之名稱：PLATING APPARATUS AND PLATING METHOD FOR SUBSTRATE)

A substrate is plated with a metal film of uniform thickness only in a limited area thereof which is to be plated. A substrate plating apparatus has a substrate holder for holding a substrate and a plating cell for plating a portion of a surface, to be plated, of the substrate held by the substrate holder. The plating cell has an anode disposed so as to cover the portion of the surface, to be plated, of the substrate held by the substrate holder, a cathode for supplying a current to the surface, to be plated, of the substrate in such a state that the cathode is brought into contact with the substrate, a plating liquid supplying device for supplying a plating liquid between the anode and the surface, to be plated, of the substrate, and a power source for applying a voltage between the anode and the cathode.

六、申請專利範圍

1. 一種基板之電鍍裝置，包括：

一固定基板之基板固定器；以及

一電鍍單元，用以電鍍該基板固定器所固定之基板表面的一部份；

其中，該電鍍單元包括：

一陽極，配置於覆蓋基板固定器所固定之基板表面的該一部份；

一陰極，在與基板接觸之狀況下供應電壓至準備電鍍之基板表面；

一電鍍液供應裝置，供應電鍍液至陽極和準備電鍍之基板表面之間；

以及一電源，供應電壓至陽極和陰極之間。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電鍍裝置，其中該電鍍單元係在該陽極下方的表面更包含一電鍍液容納元件。

3. 如申請專利範圍第 2 項之電鍍裝置，其中該電鍍液容納元件包括一個似平板之多孔材料。

4. 如申請專利範圍第 2 項之電鍍裝置，其中該電鍍液容納元件包括多數個多孔材料之相互結合。

5. 如申請專利範圍第 3 項之電鍍裝置，其中該電鍍單元更包括一具有開口之密封元件；

該密封元件內配置有陽極和電鍍液容納元件，並且當該密封元件之下方開口端壓向準備電鍍之基板表面時，形成由密封元件所包圍一密封空間。

6. 如申請專利範圍第 5 項之電鍍裝置，其中該陰極電極係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

配置於該密封元件周圍之外表面。

7. 如申請專利範圍第 5 項之電鍍裝置，其中該電鍍液供應裝置有一穿通陽極電鍍液容納元件之電鍍液供應/排放孔，並且和該密封空間連通。
8. 如申請專利範圍第 5 項之電鍍裝置，其中該陽極有一從該密封空間排放空氣之排放孔。
9. 如申請專利範圍第 2 項之電鍍裝置，其中該電鍍液容納元件，在該電鍍液之表面張力下，可容納該電鍍液容納元件和準備電鍍之基板的表面之間的供應電鍍液。
10. 如申請專利範圍第 9 項之電鍍裝置，其中該電鍍液容納元件包括一個似平板之多孔材料。
11. 如申請專利範圍第 9 項之電鍍裝置，其中該電鍍液容納元件包括多數個多孔材料之相互結合。
12. 如申請專利範圍第 2 項之電鍍裝置，其中該電鍍液供應裝置有一電鍍液供應噴嘴，供應電鍍液至該電鍍液容納元件和準備電鍍之基板表面之間。
13. 如申請專利範圍第 1 項之電鍍裝置，其中多數個電鍍單元以電鍍單元面對準備電鍍之基板表面的方式排列。
14. 如申請專利範圍第 13 項之電鍍裝置，更包括一做為固定共同電鍍單元之電鍍單元固定器。
15. 如申請專利範圍第 13 項之電鍍裝置，其中每個電鍍單元係配置成可使其獨立控制陽極和面對陽極之準備電鍍之基板表面之間的電鍍電流。
16. 一種電鍍基板之電鍍方法，包括：

六、申請專利範圍

以一陽極覆蓋準備電鍍之基板的一部份表面；

在該陽極和準備電鍍之基板表面之間容納一電鍍液；以及

在該陽極和覆蓋該陽極準備電鍍之基板的基板表面部份之間供應一電壓。

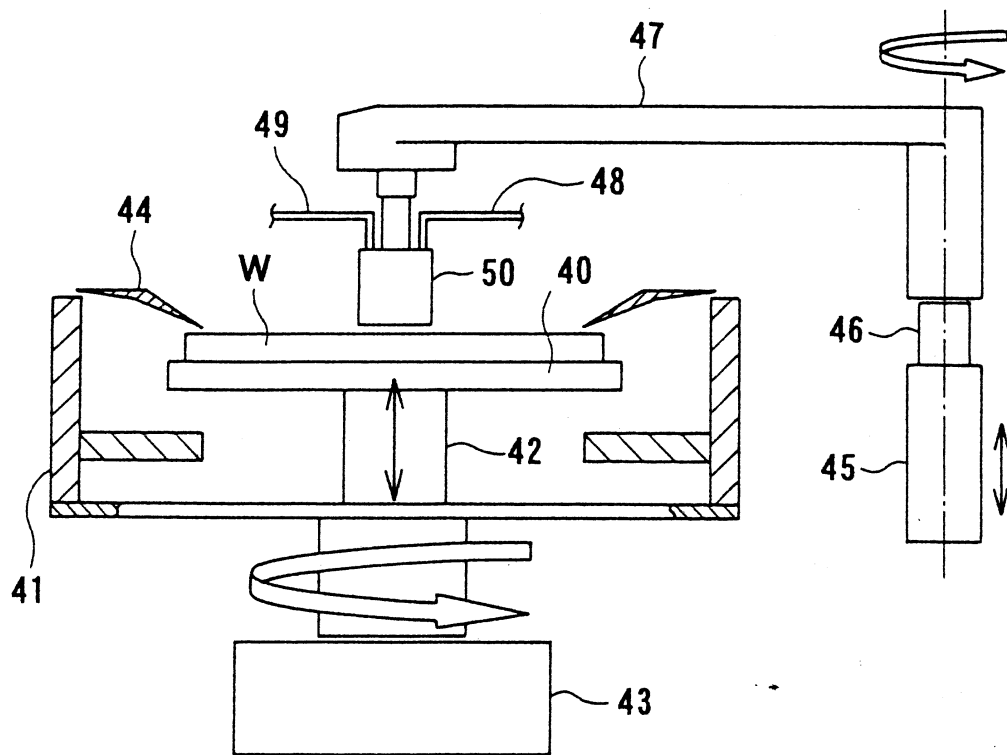
- 17.如申請專利範圍第 16 項之電鍍方法，其中在該陽極下方的表面有一電鍍液容納元件。
- 18.如申請專利範圍第 17 項之電鍍方法，其中該電鍍液容納元件包括一個似平板之多孔材料。
- 19.如申請專利範圍第 17 項之電鍍方法，其中該電鍍液容納元件包括多數個多孔材料之相互結合。
- 20.如申請專利範圍第 17 項之電鍍方法，其中該陽極和該電鍍液容納元件配置於有一開口之密封元件內，並且當該密封元件之下方開口端壓向準備電鍍之基板表面時，形成一容納該電鍍液之密封空間。
- 21.如申請專利範圍第 17 項之電鍍方法，其中該電鍍液容納元件配置於靠近準備電鍍之基板的表面，在該電鍍液之表面張力下，可容納該電鍍液容納元件和準備電鍍之基板的表面之間的電鍍液。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

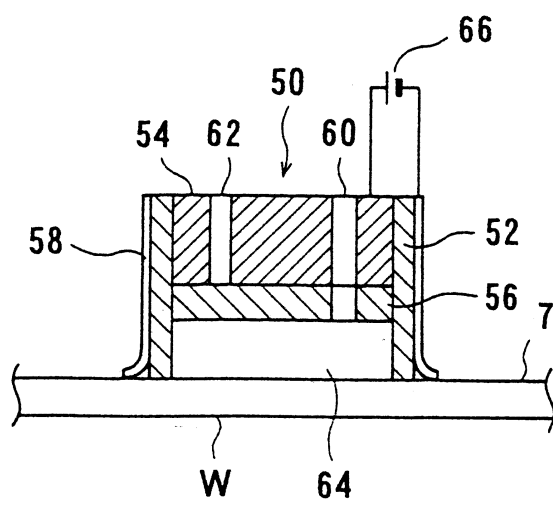
裝

訂

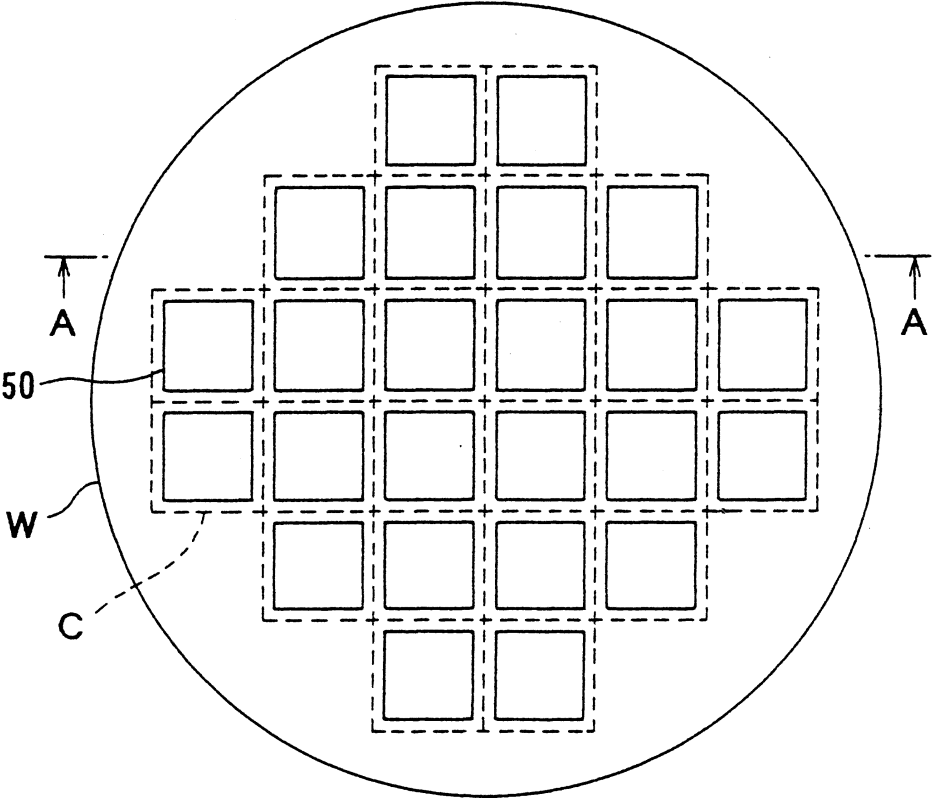
線



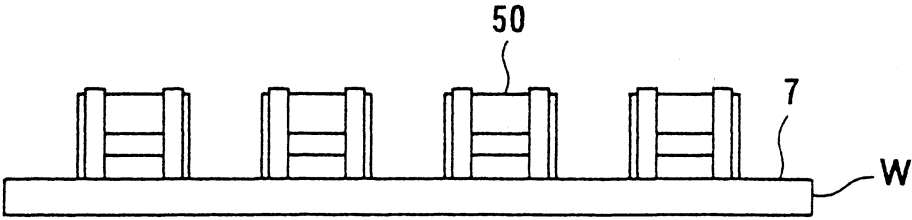
第 1 圖



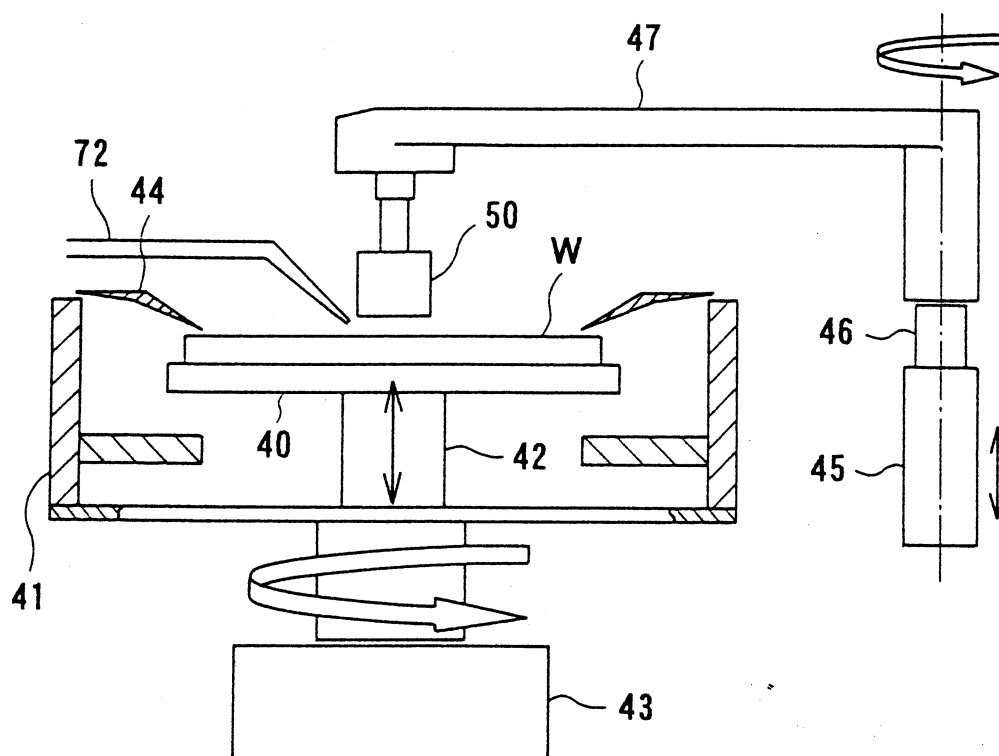
第 2 圖



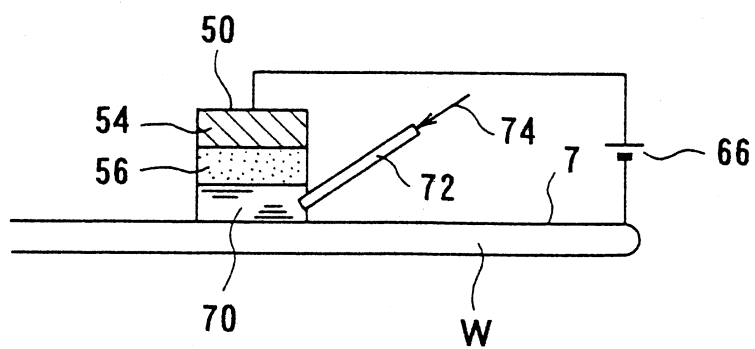
第3A圖



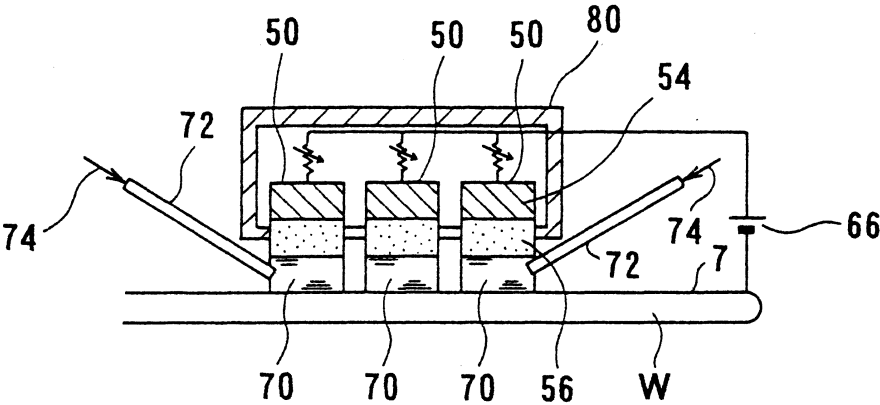
第3B圖



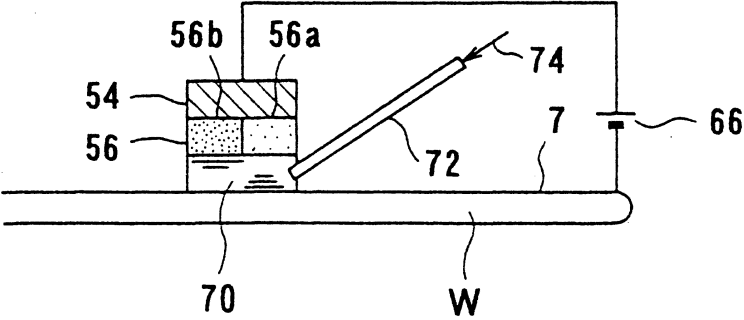
第 4 圖



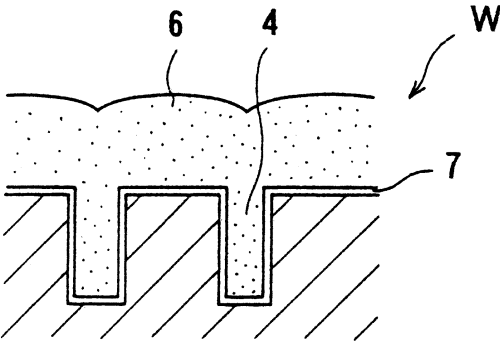
第 5 圖



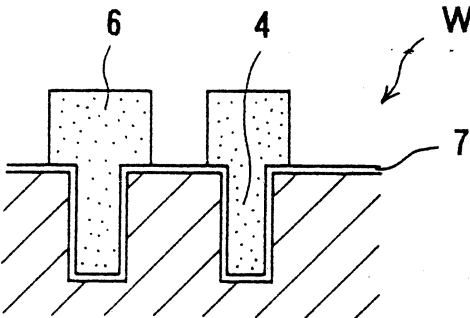
第 6 圖



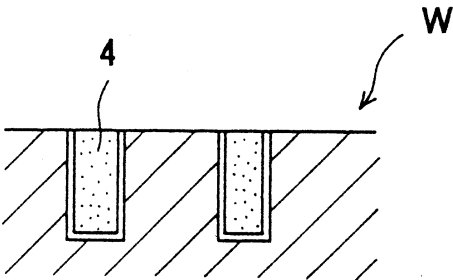
第 7 圖



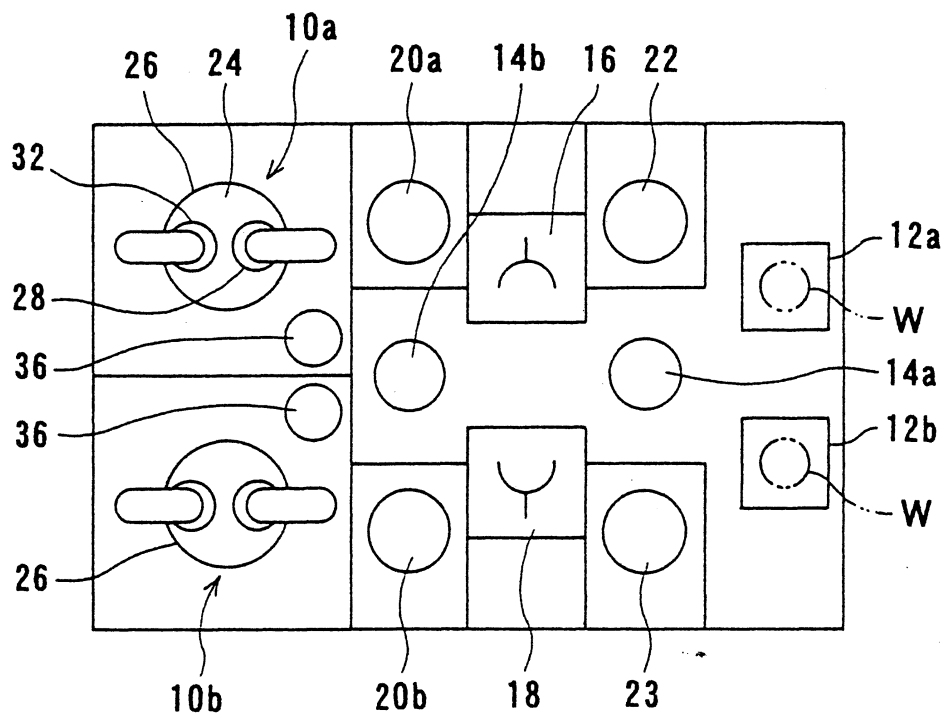
第8A圖



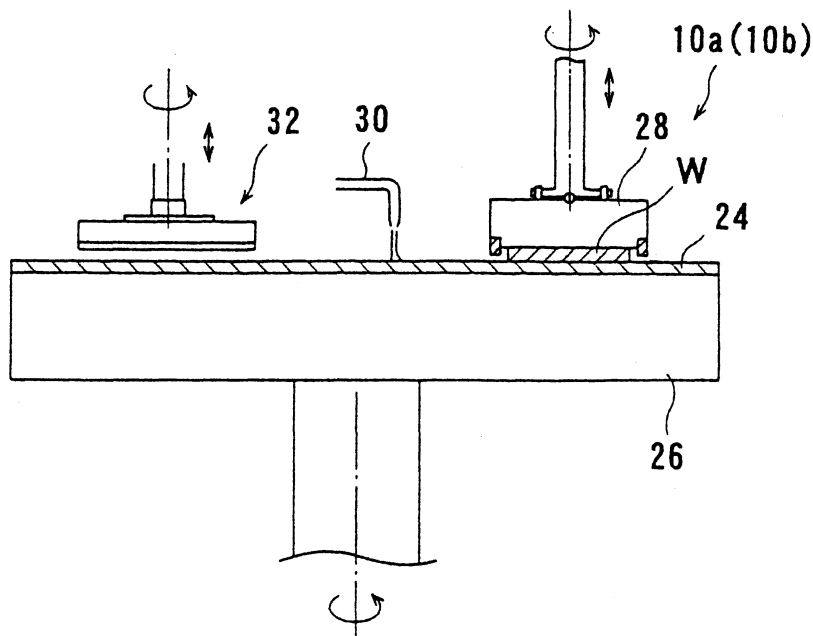
第8B圖



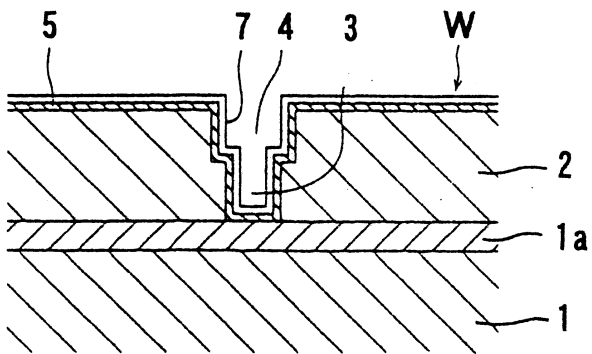
第8C圖



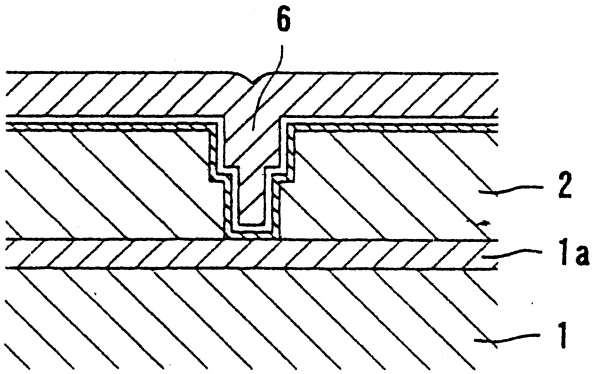
第 9 圖



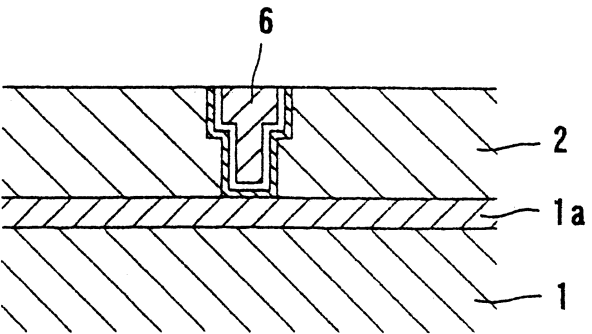
第 10 圖



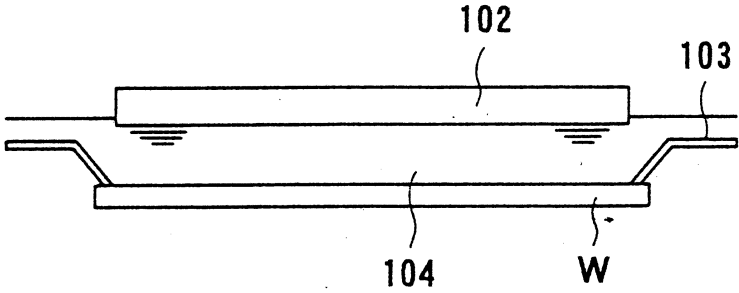
第11A圖



第11B圖



第11C圖



第12圖