

發明專利說明書

200529286

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93136334

※申請日期：93.11.25

※IPC 分類：H01L^{21/00}

一、發明名稱：(中文/英文)

電鍍裝置、電鍍方法及半導體裝置之製造方法

PLATING APPARATUS, PLATING METHOD, AND

MANUFACTURING METHOD OF SEMICONDUCTOR DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商東芝股份有限公司

KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

代表人：(中文/英文)

岡村 正

OKAMURA, TADASHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區芝浦 1 丁目 1 番 1 號

1-1, SHIBAURA, 1-CHOME, MINATO-KU, TOKYO 105-8001, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 豐田 啟

TOYODA, HIROSHI

2. 松井 嘉孝

MATSUI, YOSHITAKA

3. 八尋 和之

YAHIRO, KAZUYUKI

4. 山邊 純成

YAMABE, JUNSEI

5. 三島 志朗

MISHIMA, SHIRO

6. 永松 貴人

NAGAMATSU, TAKAHITO

國 籍：(中文/英文)

1.-6.均日本 JAPAN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2003年12月01日；特願2003-401773

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於用以於一種鍍敷裝置與鍍敷方法、其將鍍敷應用於基板上，以及有關及半導體裝置之製造方法。

【先前技術】

在近年來在半導體裝置操作速度之改善要求達成：此裝置之高整合密度與高功能表現。因此，連接至各元件之接線變得更精密且多層。在目前為符合此精密與多層之接線，此接線是以此種方式形成：將銅(Cu)填入通孔與在中間層絕緣薄膜上所形成接線溝槽、以及然後將不須要之Cu去除而形成。

此電解電鍍方法目前使用於將從填滿速度之觀點填入銅。然而，當半導體晶圓(以下稱為"晶圓")浸入於電鍍溶液中時，則種子層可能會溶解及/或泡沫將存留在將被電鍍晶圓之表面上。因此，令人期望限制此種子層之溶解及/或泡沫之存留，因為其會造成洞之發生。

為解決此問題而採用一種方法：將晶圓浸入於電鍍溶液中，同時在晶圓與陽極間施加電壓且將晶圓傾斜。在此處，當將晶圓浸入於電鍍溶液中時，其所被施加之電壓與當電鍍時所施加之電壓實質上相同。作為另一種方法，據瞭解是將參考電極設置在晶圓附近，且將晶圓浸入於電鍍溶液中，而同時控制晶圓之電位至由此參考電極所提供之預先設定之電位(例如：請參考美國專利案號US 6,551,843之說明書與美國專利案號US 6,562,204之說明書)。

然而，在此前一案中，將傾斜晶圓浸入於電鍍溶液中而同時對其施加電壓，以致於所形成電鍍薄膜之厚度在先前濕潤之部份與稍後濕潤之部份是不同，以及因此所造成之問題是：難以均勻地形成電鍍薄膜。在此前一案中，此參考電極是設置在晶圓附近，以致於在電鍍時此參考電極干擾到電場，以及因此其問題是：難以均勻地形成電鍍薄膜。

【發明內容】

根據本發明之一觀點，提供一種電鍍裝置包括：電鍍溶液槽其儲存電鍍溶液；保持具其握持住基板，於該電鍍溶液槽中種子層係形成於此基板上；第一陽極設置在電鍍溶液槽中，其在其氧化還原電位中具有較構成種子層之金屬在其氧化還原電位中更多陽極材料，且可電性連接至由該保持具所握持住之基板之種子層；以及第一陽極設置在電鍍溶液槽中，其可在由該保持具所握持住之基板之種子層間施加電壓。

根據本發明之另一觀點，提供一種電鍍方法，其包括以下步驟：將第一陽極連接至基板之種子層，其中第一陽極是設置在電鍍溶液中，其構成材料之氧化還原電位較構成種子層之金屬之氧化還原電位更具陽極性；將基板於電鍍溶液中潤濕；以及藉由在種子層與設置於電鍍溶液中之第二陽極間施加電壓，將基板電鍍。

根據本發明之又一觀點，提供一種電鍍方法，其包括以下步驟：在表面上具有凹入部份之基板上形成種子層，以致於填入於凹入部份之一部份中；將第一部份電性連接

至種子層，其中此第一陽極是設置在此電鍍溶液中，且其在其氧化還原電位中具有較構成種子層之金屬在其氧化還原電位中更多陽極材料；將基板溼潤，在其上第一陽極電性連接至電鍍溶液中之種子層；在種子層上形成電鍍薄膜，以致於藉由在設置在電鍍容液中之種子層與第二陽極間施加電壓而被填入於凹入部份中；以及將填入於凹入部份以外之電鍍薄膜與填入於凹入部份以外之種子層去除。

【實施方式】

第一實施例

以下說明本發明之第一實施例。圖1為根據第一實施例之電鍍裝置之概要垂直截面圖；以及圖2為根據第一實施例之晶圓之概要垂直截面圖。

如同於圖1中所示，此電鍍裝置1係包含電鍍容液槽2等，而行成為圓柱體形狀。此電鍍容液槽2是用於儲存電鍍溶液，其主要成份為電解溶液，例如像是硫酸銅溶液。

此用於握持晶圓W之保持具3是設置在電鍍容液槽2上。此保持具3是以所謂面向下之方式握住晶圓，以致於此晶圓W被電鍍之表面朝下。

保持具3係包含保持具主體3A等，用於將晶圓W實質上水平握持於其中。保持具主體3A之下表面該開啟，以致於此晶圓W被電鍍之表面在電鍍溶液中濕潤。

在保持具主體3A中握持具有以下結構之晶圓W。如圖2所示，此晶圓W包括層間絕緣薄膜101。此層間絕緣薄膜101係包含低介電常數絕緣材料，例如：SiOF、SiOC、多孔矽

石等。此層間絕緣薄膜101形成於設有半導體元件(未圖示)等之半導體基板上。在層間絕緣薄膜101中形成通孔101A作為凹入部份，以及形成接線溝渠101B作為凹入部份。

在層間絕緣薄膜101上形成阻障金屬層102用於防止構成以下說明之電鍍薄膜104之金屬擴散至層間絕緣薄膜101。阻障金屬層102是由導電材料構成。此種導電材料係包含金屬，例如：鉭(Ta)、鈦(Ti)等，或包含金屬氮化物，例如：TiN、TaN、WN等，其具有小的金屬擴散係數而構成電鍍薄膜104。附帶說明，此阻障金屬層102可以由此等金屬或金屬氮化物之成層材料所形成。

種子層103形成於阻障金屬層102上用於使電流流經晶圓W。種子層103係包含金屬例如銅(Cu)。

接觸3B設置在保持具主體3A之內表面上且與種子層103接觸。此接觸3B裝附於密封環3C，其防止電鍍溶液接觸3B接觸。藉由將晶圓W壓在密封環3C上而將其開口封閉，此密封環3C可以彈性變形，以致於密封環3C將晶圓W牢固地固定。因此，限制電鍍溶液與接觸3B接觸。

此傾斜與旋轉機構4裝附於保持具3，用於將晶圓W對電鍍溶液之溶液表面傾斜與旋轉。此傾斜與旋轉機構4將晶圓W相對於電鍍溶液之溶液表面傾斜，且將保持具3以及其他所有旋轉。

此上升/下降機構(未圖示)裝附於保持具3而將晶圓W上升/下降。此上升/下降機構將保持具3與其上所有其他上升/下降。藉由啟動此上升/下降機構，此保持具3被上升/下降，

以致於可將晶圓 W 浸入於電鍍溶液中或從電鍍溶液拉出。

此實質上碟形陽極 5(第二陽極)是設置在電鍍溶液槽 2 之底部位置。接觸 3B 與陽極 5 電性連接至電源 6，用於經由接觸 3B 將電壓供應至種子層 103 與陽極之間。

此實質上桿形之犧牲陽極 7(第一陽極)、其可電性連接至種子層 103，是設置在電鍍溶液槽 2 中由晶圓 W 與陽極 5 所夾區域之外。在此實施例中，此犧牲陽極 7 是設置在電鍍溶液槽 2 之側壁附近。

犧牲陽極 7 之構成材料之氧化還原電位較構成種子層 103 之金屬之氧化還原電位更具陽極性。作為此種材料可以列舉例如：金屬、金屬氧化物、以及碳(C)等。特定而言，例如，當種子層 103 係包含銅時，則犧牲陽極 7 可以包含鋅(Zn)、鉭(Ta)、此兩者之氧化物、碳(C)等。形成犧牲陽極 7 其與電鍍溶液之接觸面積小於晶圓 W 與電鍍溶液之接觸面積。

分隔壁 8 設置於電鍍溶液槽 2 中。此分隔壁 8 將晶圓 W 濕潤與浸入之區域與犧牲陽極 7 設置之區域分開。分隔壁 8 防止：晶圓 W 濕潤與浸入區域中之電鍍溶液、與設置犧牲陽極 7 區域之電鍍溶液相混合，但其建構將此兩區域電性連接。附帶說明，可以使用膜而非分隔壁 8。

然後討論電鍍裝置 1 之操作狀態。圖 3 為流程圖其顯示根據本實施例電鍍過程之流程。第 4A 至 4D 圖為概要圖其顯示根據此實施例電鍍裝置之操作狀態。第 5A 與 5B 圖為根據此實施例為晶圓 W 之概要垂直截面圖。

如同於第4A圖中所示，晶圓W之種子層103與犧牲陽極7電性連接，而晶圓W是由保持具3握持(步驟1)。然後，啟動此傾斜與旋轉機構4將晶圓W旋轉且將晶圓W傾斜(步驟2)。

然後，啟動上升/下降機構，在此狀態中將晶圓W濕潤且浸入於電鍍溶液中，如同於第4B圖中所示(步驟3)。在將晶圓W濕潤且浸入於電鍍溶液中後，將種子層103與犧牲陽極7電性連接解除連接，如同於第4C圖中所示(步驟4)。

然後，啟動電源6，以致於在種子層103與陽極5之間施加電壓，如同於第4D圖中所示，隨後將晶圓W電鍍(步驟5)。如同於第5A圖中所示，在將電鍍薄膜104形成至預先設定厚度之後，停止施加電壓以致於電鍍停止(步驟6)。最後，啟動此上升/下降機構，將晶圓W從電鍍溶液拉出(步驟7)。

附帶說明，在此之後，對晶圓W實施熱處理(回火)，以及因此成長種子層103與電鍍薄膜104之晶體。因此，形成接線薄膜其為種子層103與電鍍薄膜104之組合。然後，如同於第5B圖所示，藉由例如化學機械拋光(CMP)將在層間絕緣薄膜101上之阻障金屬層102與接線薄膜之不須要部份各別去除，以致於在通孔101A與接線溝渠101B中阻障金屬層102與接線薄膜存留。因此，在通孔101A與接線溝渠101B中形成接線105。

在本實施例中，由於將晶圓W濕潤且浸入於電鍍溶液中，同時種子層103與犧牲陽極7是在電性連接狀態中，而可以限制由於種子層溶解所造成之洞孔，以及可以改善電鍍薄膜104上薄膜厚度表面之均勻度。這即是說，當晶圓W

濕潤且浸入於電鍍溶液中、且種子層103與犧牲陽極7是在電性連接狀態中時，在種子層103上產生還原反應，且在犧牲陽極7上產生氧化反應，這是因為犧牲陽極7之構成材料之氧化還原電位較構成種子層103之金屬之氧化還原電位更具陽極性。因此，可以限制種子層103之溶解，以致於可以限制洞孔發生。在另一方面，在種子層103上產生還原反應，且因此將種子層103電鍍。然而，相較於下列情形其可以減少對晶圓W施加電鍍之數量：當晶圓W濕潤且浸入於電鍍溶液中，而將與當電鍍時之實質上相同之電壓施加於種子層103與陽極5之間。此外，藉由使犧牲陽極7對電鍍溶液之接觸面積較小，而可使電鍍數量更加減少。因此，限制當晶圓W濕潤且浸入於電鍍溶液中施加至晶圓W電鍍數量之不均勻，以致於可以改善電鍍薄膜104之膜厚度表面之均勻度。

在本實施例中，由於晶圓W濕潤且浸入之區域與犧牲陽極7設置之區域是以分隔壁8分開，因此可以限制此溶解之犧牲陽極7沉積至晶圓W。即，當晶圓W濕潤且浸入於電鍍溶液中、且此種子層103與犧牲陽極7是在電性連接狀態中，則取決於其構成材料，此犧牲陽極7可以溶解於電鍍溶液中。在此處，如果犧牲陽極7溶解，則此所溶解材料可以禁止在晶圓W上產生電鍍。反之，在本實施例中，此晶圓W濕潤且浸入之區域與犧牲陽極7設置之區域是以分隔壁8分開，因此即使當犧牲陽極7溶解時，亦可以避免禁止將晶圓W電鍍。

在本實施例中，由於是在種子層103與犧牲陽極7之電性連接解除後將此晶圓W電鍍，可以改善電鍍薄膜104上薄膜厚度表面之均勻度。即，當藉由在種子層103與陽極5間施加電壓將晶圓W電鍍、而種子層103與犧牲陽極7是在電性連接狀態中時，其電場分佈可能不均勻。反之，在本實施例中，由於晶圓W是在種子層103與犧牲陽極7之電性連接解除後被電鍍，而可以避免電場分佈不均勻。因此，可以改善電鍍薄膜104之膜厚度表面之均勻度。

此外，在本實施例中，由於犧牲陽極7是設置在晶圓W與陽極5所夾區域之外，當晶圓W電鍍時，電場分佈少有不均勻者。因此，可以改善電鍍薄膜104之膜厚度表面之均勻度。
(舉例)

以下說明一例。在此例中可以觀察電鍍之填滿狀態。

在此例中使用在以上第一實施例中所說明之電鍍裝置。所使用之電鍍溶液其主要成份為硫酸溶液，以及使用包含鋅之犧牲陽極。此外，使用如下所形成之晶圓。藉由熱氧化在矽基板上形成100 m厚之氧化物薄膜，以及然後藉由使用化學氣相沉積(CVD)法在氧化物薄膜形成大約1 μm 厚之層間絕緣薄膜。此外，藉由光學蝕刻過程(PEP)與蝕刻，在氧化物薄膜上形成0.09 μm 寬300 nm深之接線溝渠。在此之後在層間絕緣薄膜上藉由使用濺鍍法形成由鈿(Ta)構成15 nm厚之阻障金屬層，以及在阻障金屬層上形成包含銅80 nm厚之種子層。附帶說明，此等薄膜之厚度是在層間絕緣薄膜平面上所測得之值，在其中並未形成接線溝渠。

藉由使用上述電鍍裝置晶圓等、以及在第一實施例中所說明相同方法將晶圓電鍍，以致於電鍍將接線溝渠填至一半高度。在此時觀察到在晶圓中央與邊緣部份電鍍之填滿狀態。

附帶說明，當比較例1與本例比較時，可以觀察到在此浸入於電鍍溶液中之晶圓中央與邊緣部份電鍍之填滿狀態，而在種子層與陽極間並未施加電壓。此外，作為比較例2，可以觀察到在此浸入於電鍍溶液中之晶圓中央與邊緣部份電鍍之填滿狀態，而將與當電鍍時實質上相同之電壓施加介於種子層與陽極之間。

現在說明觀察之結果。表1與表2顯示根據本例以及比較例1以及2之觀察結果。

(表 1)

	例	比較例1	比較例2
中央	半填滿	半填滿	半填滿
邊緣	半填滿	半填滿	全填滿

(表 2)

	例	比較例1	比較例2
中央	無洞孔	有洞孔	無洞孔
邊緣	無洞孔	有洞孔	有洞孔

如同於表1中所示，根據比較例1電鍍將晶圓中央與邊緣部份之接線溝渠填滿至一半高度。然而，如同於表2中所示，根據比較例1在晶圓中央與邊緣部份產生洞孔。因此可以想像：洞孔之產生是由於種子層溶解。

此外，如表1中所示，根據比較例2電鍍將晶圓中央部份

之接線溝渠填滿至一半高度，但在晶圓之邊緣部份，藉由電鍍將接線溝渠完全填滿。同時如表2所示，根據比較例2在晶圓邊緣部份形成孔。因此可以想像，洞孔之產生並不因為是種子層溶解，而是因為當晶圓浸入於電鍍溶液中時在適當填入情況下並未實施電鍍。

反之，如同表1中所示，根據此例在晶圓中央與邊緣部份電鍍將接線溝渠填至一半高度。此外，如表2中所示，根據此例在晶圓中央與邊緣部份產生洞孔。

從此等結果可以証實，當晶圓浸入於電鍍溶液中且種子層與犧牲陽極是在電性連接狀態中時，較以下情形難以形成洞孔：當晶圓浸入於電鍍溶液中在此狀態中種子層與陽極間未施加電壓；以及而且較以下情形容易改善電鍍薄膜上薄膜厚度表面之均勻度：當晶圓浸入於電鍍溶液中在此狀態中種子層與陽極間施加電壓。

第二實施例

以下說明第二實施例。在此實施例中說明當使用碳形成犧牲陽極之情形。圖6為根據第此實施例電鍍裝置之概要垂直截面圖。

如同與第一實施例中相同，犧牲陽極7是設置在電鍍溶液槽2中。本實施例之犧牲陽極7係包含碳。在此處，在使用含碳之犧牲陽極7之情形中，即使當晶圓W浸入於電鍍溶液中且種子層103與犧牲陽極7是在電性連接狀態中時，犧牲陽極7幾乎不溶解。因此，當使用含碳之犧牲陽極7時，可以如同第6圖中所示將分隔壁8去除，因為所溶解之犧牲陽

極7並不會干擾到對晶圓W之電鍍。

本發明並不受限於在以上實施例中所說明之內容，可以在不偏離本發明之精神之範圍中在各構件等之結構、材料、以及配置中作適當改變。以上實施例中所說明當晶圓W對陽極5傾斜時將晶圓W電鍍之情形，但在晶圓W對陽極5實質上平形時，亦可將晶圓W電鍍。此外，在以上實施例中，晶圓W是保持在面朝下之方式，但晶圓W是保持在所謂面朝上之方式，其中晶圓W被電鍍之表面朝上。

【圖示簡單說明】

圖1為根據第一實施例之電鍍裝置之概要垂直截面圖；

圖2為根據第一實施例之晶圓之概要垂直截面圖；

圖3為流程圖其顯示根據第一實施例電鍍過程之流程；

圖4A至4D為概要圖其顯示根據第一實施例電鍍裝置之操作狀態；

圖5A至5B為根據第一實施例之晶圓之概要垂直截面圖；以及

圖6為根據第二實施例電鍍裝置之概要垂直截面圖。

【主要元件符號說明】

1	電鍍裝置
2	電鍍溶液槽
3	保持具
3A	保持具主體
3B	接觸
3C	密封環

4	傾斜與旋轉機構
5	陽極
6	電源
7	犧牲陽極
8	分隔壁
101	層間絕緣薄膜
101A	通孔
101B	接線溝渠
102	阻障金屬層
103	種子層
104	電鍍薄膜
105	接線
W	晶圓

五、中文發明摘要：

根據本發明實施例設有電鍍裝置，其包括：電鍍溶液槽，其儲存電鍍溶液；握持住基板之保持具，在電鍍溶液槽中種子層係形成於基板上；設置於此電鍍溶液槽中之第一陽極，其構成材料之氧化還原電位較構成種子層之金屬之氧化還原電位更具陽極性，且可電性連接至由該保持具所握持基板之種子層；以及設置於此電鍍溶液槽中之第二陽極，其可在由該保持具所握持基板之種子層間施加電壓。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種電鍍裝置，包括：

電鍍溶液槽，其儲存電鍍溶液；

握持住基板之保持具，在該電鍍溶液槽中種子層係形成於基板上；

設置於該電鍍溶液槽中之第一陽極，其構成材料之氧化還原電位較構成種子層之金屬之氧化還原電位中更具陽極性，且可電性連接至由該保持具所握持基板之種子層；以及

設置於該電鍍溶液槽中之第二陽極，其可在由該保持具所握持基板之種子層間施加電壓。

2. 如請求項1之電鍍裝置，更包括：

設置於該電鍍溶液槽中之分隔壁或膜，且將由該保持具所握持晶圓浸入於電鍍溶液中之區域、與設置該第一陽極之區域分開。

3. 如請求項1之電鍍裝置，其中該第一陽極係包含金屬、金屬氧化物、或碳。

4. 如請求項3之電鍍裝置，其中該種子層係包含銅(Cu)，以及該第一陽極係包含鋅(Zn)、鉭(Ta)、此兩者之氧化物、或碳(C)。

5. 如請求項1之電鍍裝置，其中該第一陽極是設置在該第二陽極與由該保持具所握持基板所夾區域之外。

6. 如請求項1之電鍍裝置，其中該第一陽極之形成方式係使其與電鍍溶液之接觸面積小於基板與電鍍溶液之接觸面

積。

7. 一種電鍍方法，其包括以下步驟：

將第一陽極連接至基板之種子層，

其中第一陽極是設置在電鍍溶液中，其構成材料之氧化還原電位較構成種子層之金屬之氧化還原電位更具陽極性；

將基板於電鍍溶液中潤濕；以及

藉由在種子層與設置於電鍍溶液中之第二陽極間施加電壓，將基板電鍍。

8. 如請求項7之電鍍方法，更包括：

在將基板於電鍍溶液中潤濕之步驟與將基板電鍍之步驟之間，將第一陽極與種子層間之電性連接解除。

9. 如請求項7之電鍍方法，其中於將基板於電鍍溶液中潤濕時，同時將此基板於電鍍溶液中潤濕之區域與設置第一陽極之區域以分隔壁或膜分開。

10. 如請求項7之電鍍方法，其中該第一陽極係包含金屬、金屬氧化物、或碳。

11. 如請求項10之電鍍方法，其中該種子層係包含銅(Cu)，以及該第一陽極係包含鋅(Zn)、鉭(Ta)、此兩者之氧化物、或碳(C)。

12. 如請求項7之電鍍方法，其中該第一陽極是設置在基板與第二陽極所夾區域之外。

13. 如請求項7之電鍍方法，其中第一陽極與電鍍溶液之接觸面積小於基板與電鍍溶液之接觸面積。

14. 一種半導體裝置之製造方法，其包括以下步驟：

在表面上具有凹入部份之基板上形成種子層；

將第一陽極電性連接至種子層，其中此第一陽極是設置在電鍍溶液中，

其構成材料之氧化還原電位較構成種子層之金屬之氧化還原電位更具陽極性；

將基板潤濕，在其上將第一陽極電性連接至在電鍍溶液中之種子層；

藉由在種子層與設置在電鍍溶液中之第二陽極間施加電壓，而在種子層上形成電鍍薄膜以致於填入於凹入部份中；以及

去除填入於凹入部份中以外之電鍍薄膜、與填入於凹入部份中以外之種子層。

15. 如請求項14之製造方法，更包括：

在將基板於電鍍溶液中潤濕之步驟與形成電鍍薄膜之步驟之間，將第一陽極與種子層間之電性連接解除。

16. 如請求項14之製造方法，其中於將基板於電鍍溶液中潤濕時，同時將此基板於電鍍溶液中潤濕之區域與設置第一陽極之區域以分隔壁或膜分開。

17. 如請求項14之製造方法，其中該第一陽極係包含金屬、金屬氧化物、或碳。

18. 如請求項17之製造方法，其中該種子層係包含銅(Cu)，以及此第一陽極係包含鋅(Zn)、鉭(Ta)、此兩者之氧化物、或碳(C)。

19. 如請求項14之製造方法，其中該第一陽極是設置在基板與第二陽極所夾區域之外。
20. 如請求項14之製造方法，其中第一陽極與電鍍溶液之接觸面積小於基板與電鍍溶液之接觸面積。

十一、圖式：

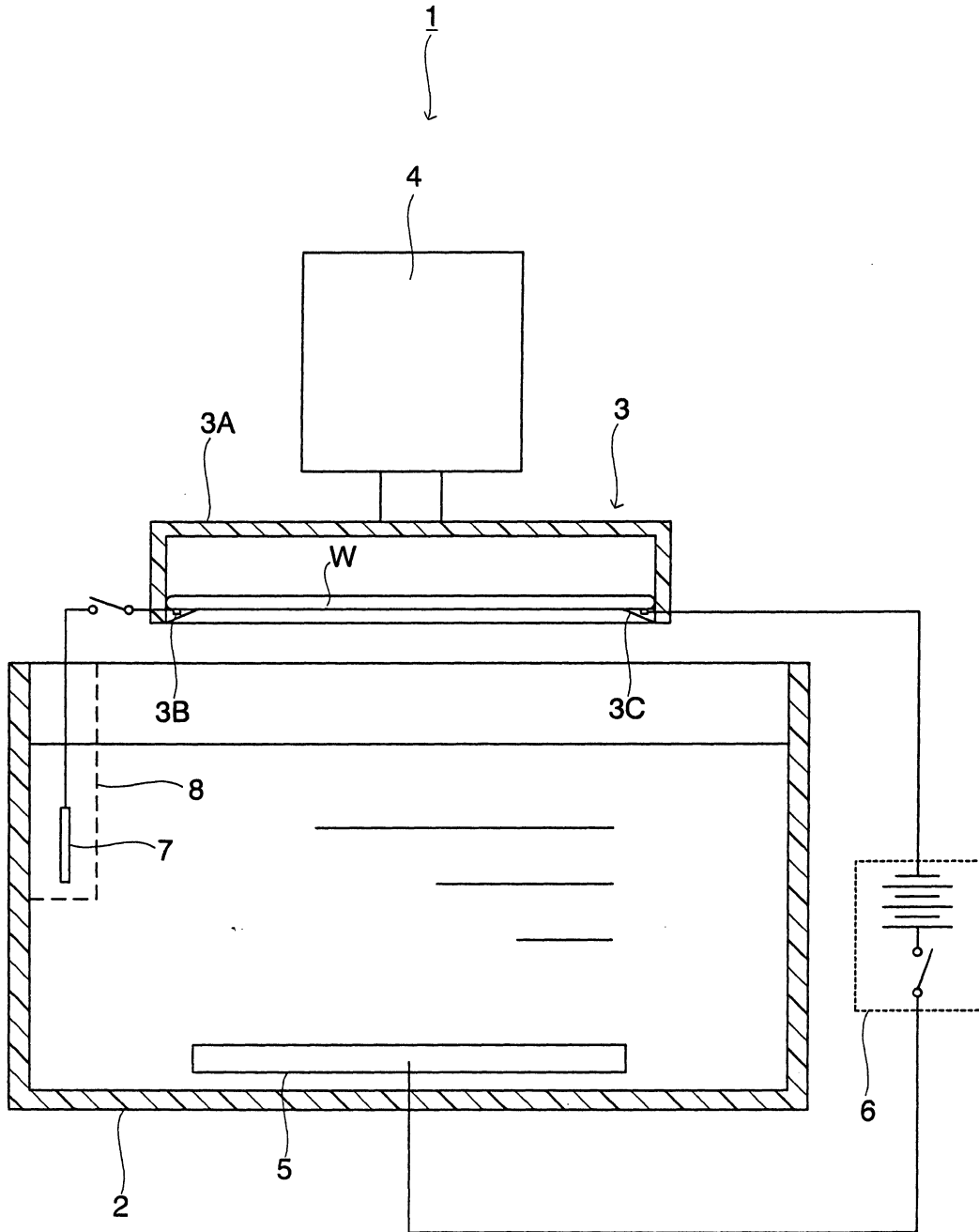


圖 1

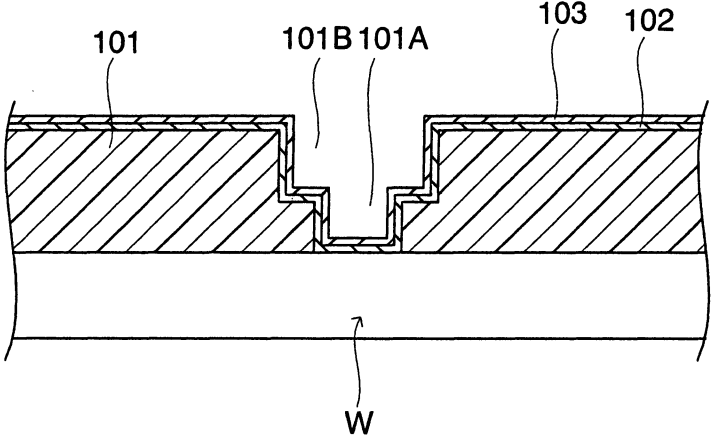


圖2

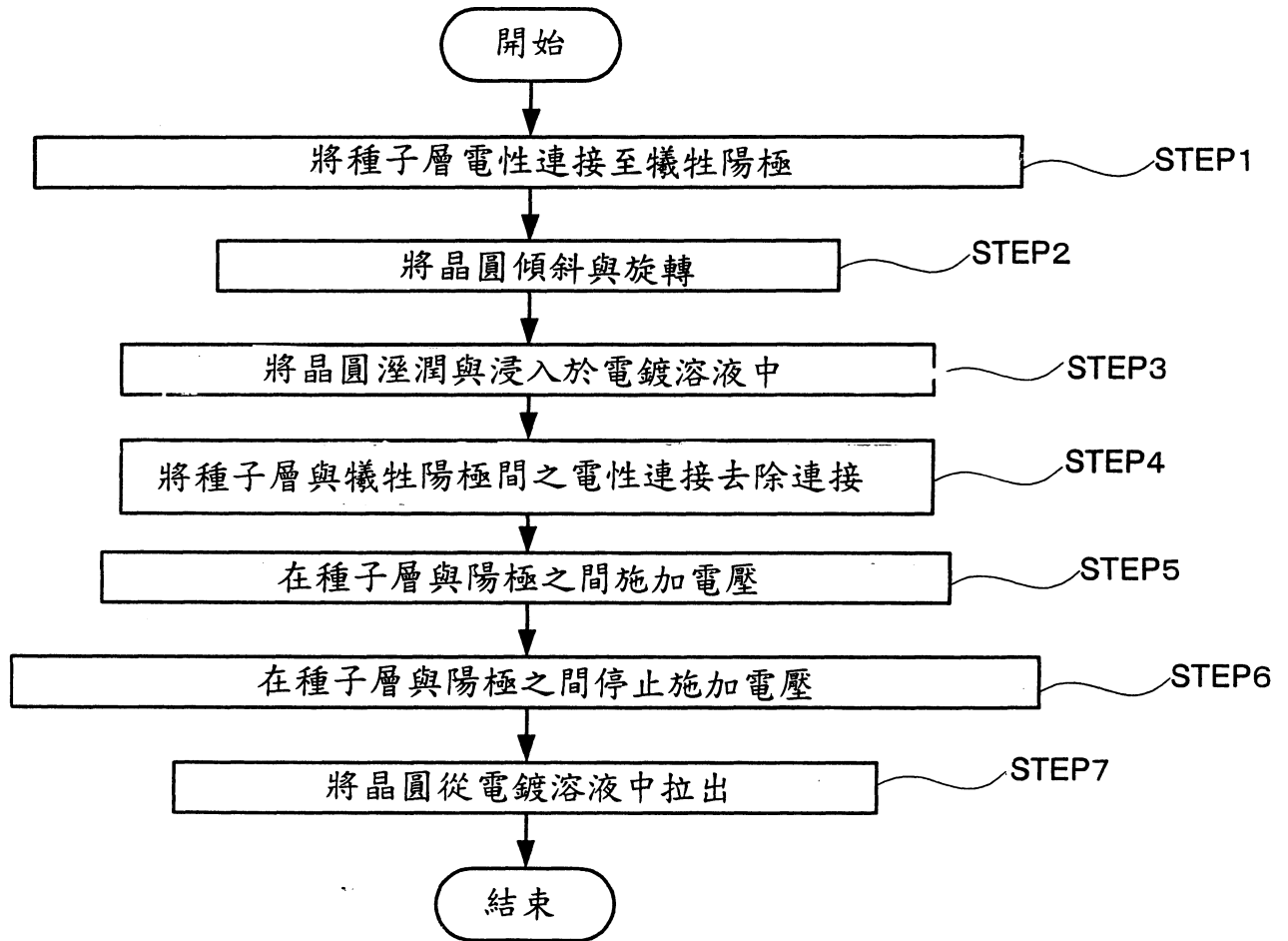


圖3

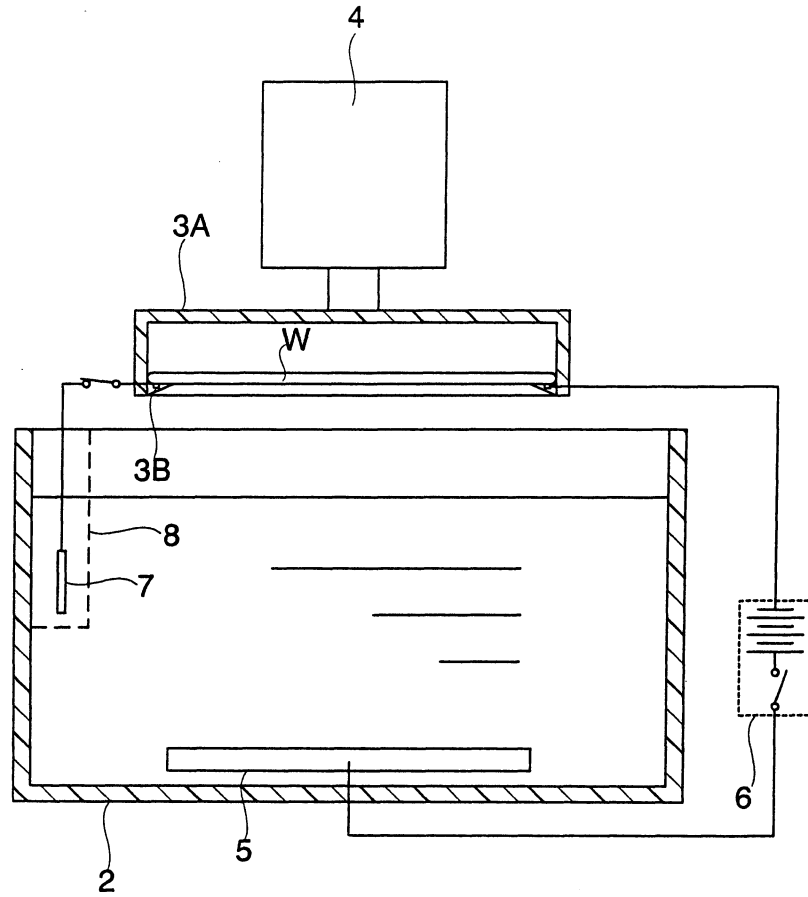


圖4A

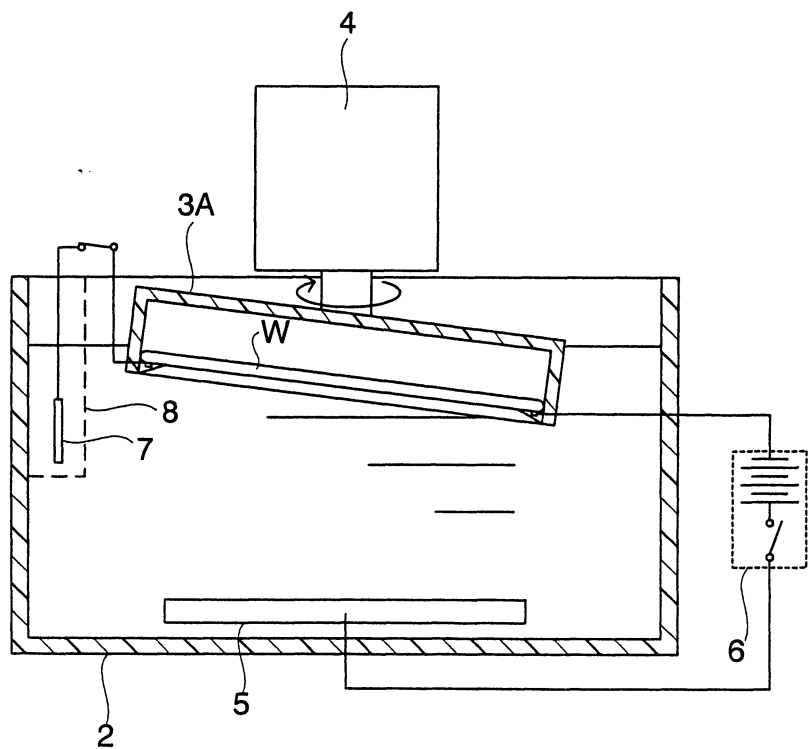


圖4B

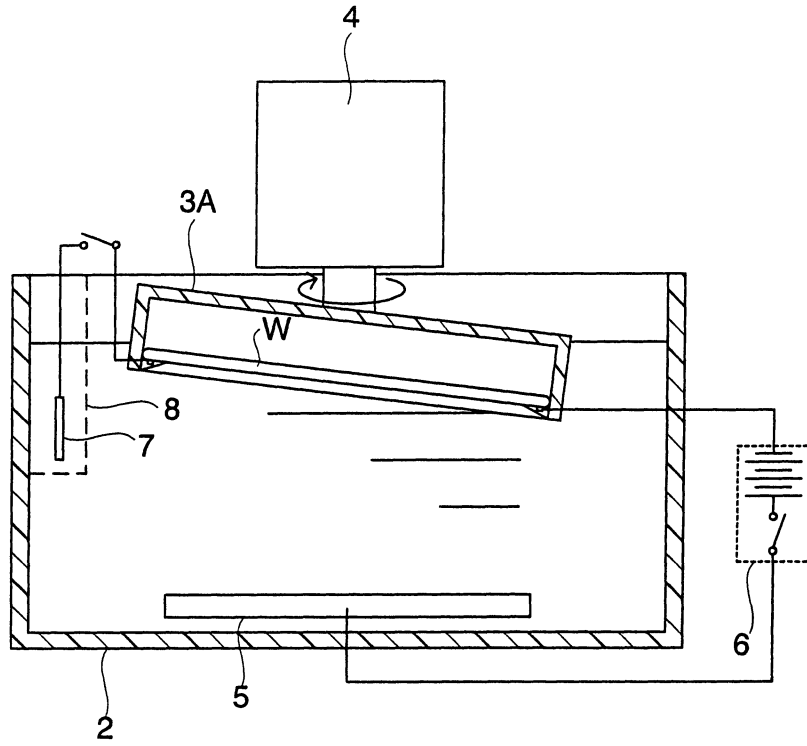


圖4C

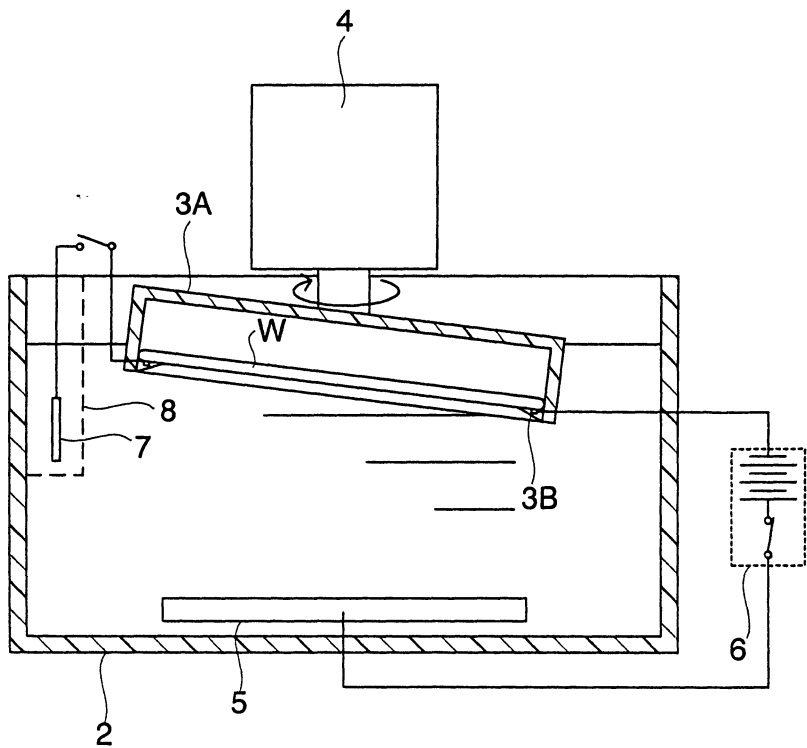


圖4D

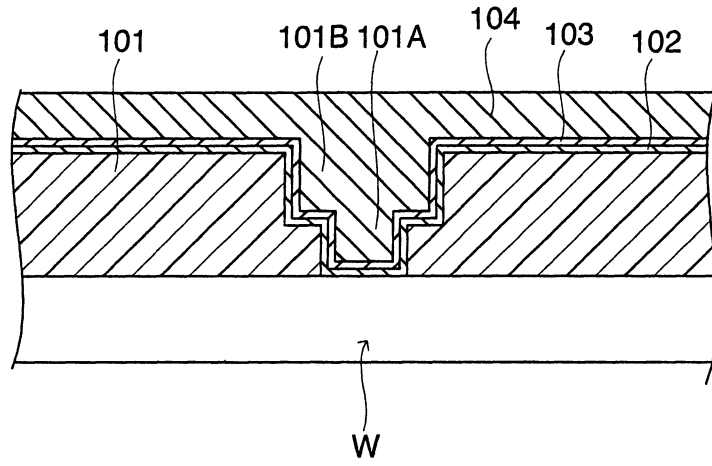


圖5A

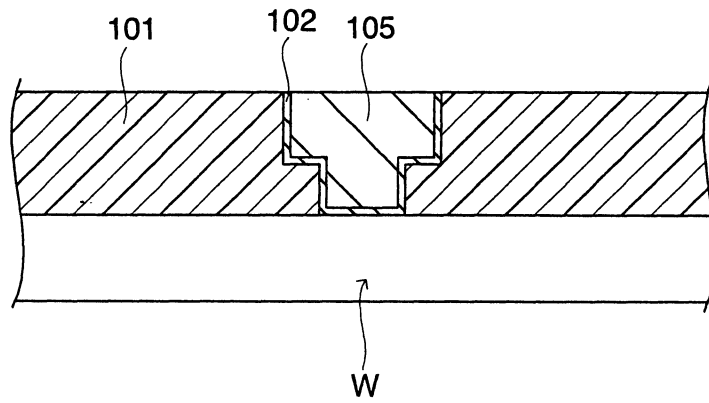


圖5B

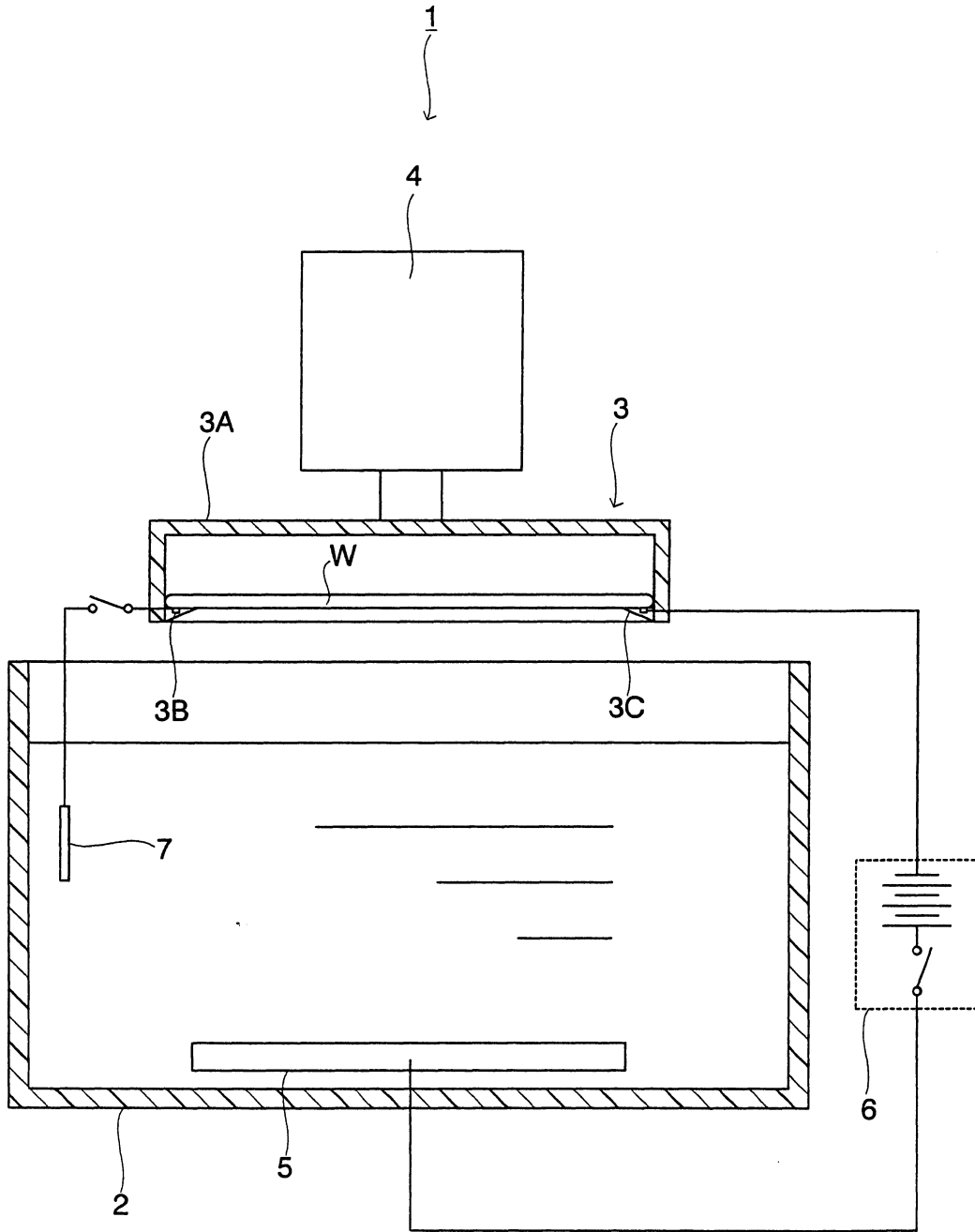


圖 6

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	電鍍裝置
2	電鍍溶液槽
3	保持具
3A	保持具主體
3B	接觸
3C	密封環
4	傾斜與旋轉機構
5	陽極
6	電源
7	犧牲陽極
8	分隔壁

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)