

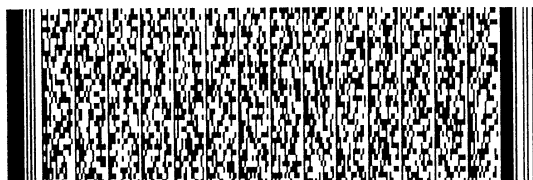
申請日期：91 / 12 / 13	IPC分類
申請案號：91136230	C25D 5/08

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

200301020

一、 發明名稱	中 文	電鍍設備
	英 文	PLATING SYSTEM
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 川口 英彥
	姓 名 (英文)	1. Kawaguchi, Hidehiko
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (中 文)	1. 日本國神奈川縣川崎市中原區下沼部1753番地 NEC電子股份有限公司內
	住居所 (英 文)	1. c/o NEC Electronics Corporation, 1753 Shimonumabe, Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa Japan
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. NEC電子股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. NEC Electronics Corporation
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 日本國神奈川縣川崎市中原區下沼部1753番地 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 1753 Shimonumabe, Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa Japan
	代表人 (中文)	1. 戶坂 馨
	代表人 (英文)	1. Tosaka, Kaoru



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

日本 JP

2001/12/17

特願2001-382745

有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

一、【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電鍍設備。更明確的說，本發明係關於一種適合做為半導體基板之電鍍製程的電鍍設備。

二、【先前技術】

圖4為一習知技術的電鍍設備之結構圖。

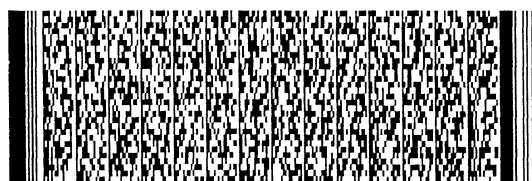
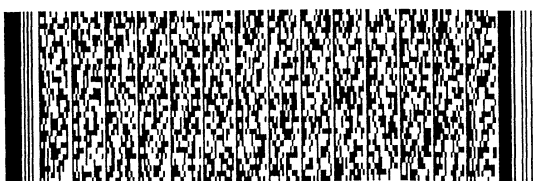
如圖4所示，習知電鍍設備有一內槽8、一外槽7、一晶圓支架6及一儲液槽12。

內槽8在其底表面設置有一陽極9及一做為提供電鍍液到內槽8之噴射口15。

為了要將由內槽8溢流出來的電鍍液引入儲液槽12，外槽7在其底表面設有一電鍍液排放口10及一電鍍液回流管11。另外還設置有一噴射泵13用來將儲存在儲液槽12中的電鍍液注入內槽8中及一用來在注入時移除顆粒的過濾器14。

晶圓支架6設有一用來傳送電流至晶圓（元件表面）2之接觸部分3且當旋轉與支撐晶圓時可傳送電流至晶圓（元件表面）2。被晶圓支架6所支撐之晶圓（元件表面）2與內槽8之液面平行地接觸。

在圖4中，晶圓支架6降低而旋轉的晶圓（元件表面）2與電鍍液（液面27）相接觸。一在薄膜沉積時之電流通過接觸部分3與陽極9而進行電鍍製程。接觸時所產生之氣泡18附著在晶圓（元件表面）2上。部分附著在晶圓（元件表面）2邊緣部分的氣泡藉著液體流19而溢流到外槽7。



五、發明說明 (2)

晶圓 (元件表面) 2 的中間部分為液體流 19 的停滯區域 20。其流速很慢以致於氣泡無法藉著物理性的動作來移除。

氣泡殘留在晶圓 (元件表面) 2 的狀態會使電鍍製程產生問題。當以如此的狀態來進行電鍍製程時，會降低薄膜沉積時的均勻性。殘留的氣泡被擠壓成微粒狀，然後被帶到電鍍膜中而形成微小孔隙與凹陷，因而降低良率。

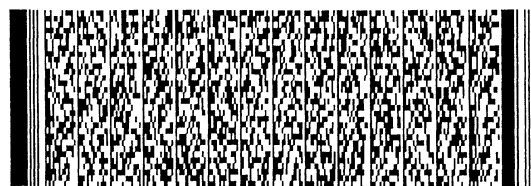
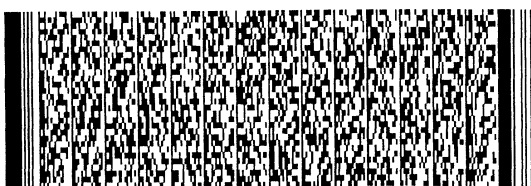
在習知的電鍍設備中，當晶圓 (元件表面) 與電鍍液相接觸時，常使用一面朝下的方法。晶圓表面與電鍍液面之間的氣體不可避免的被包含在其中。氣泡殘留且附著在晶圓表面上。在電鍍槽中，部分氣泡藉著電鍍槽中的噴射所造成之物理性外力而排出電鍍槽之外。在與電鍍液面的停滯區域 20 接觸之晶圓表面中央部分，殘留及附著氣泡無法完全由晶圓表面移除。

三、【發明內容】

在一種電鍍設備中，在其中當電鍍液由電鍍槽底端往上噴出時，進行一被設置在該電鍍槽頂端之晶圓支架所支撐之半導體基板的電鍍製程，在該槽中設置複數個噴嘴，用以移除附著在該半導體基板表面之氣泡，俾將該電鍍液由該噴嘴射到該半導體基板。

四、【實施方式】

接下來配合附圖，將詳細說明本發明的電鍍設備之實



五、發明說明 (3)

施 例 。

圖1與圖2為本發明第一實施例之示意圖。這些圖顯示了一種電鍍設備，包含一內槽8、一環繞內槽8且接收由內槽8流出電鍍液之外槽7、一用來儲存外槽中之電鍍液的儲液槽12、一連結儲液槽12與內槽8之電鍍液輸送管21、一設置在電鍍液輸送管21上且用來將電鍍液射入內槽8之噴射泵13，而在內槽8中，當電鍍液由底端往上噴出時，進行一被設置在內槽8頂端之晶圓支架6所支撐之半導體基板2的電鍍製程，且做為移除附著在半導體基板2表面之氣泡18之複數個噴嘴4、5被設置在內槽8中以便於將電鍍液由噴嘴4、5射到半導體基板2，且由噴嘴4、5所噴出之電鍍液由從電鍍液輸送管21所分支出來的分流管22所供應。

氣體操作閥16、17設置於分流管22上。氣體操作閥16、17控制噴嘴4、5電鍍液的排放。由噴嘴4、5噴出之電鍍液由半導體基板的中心往外噴出。

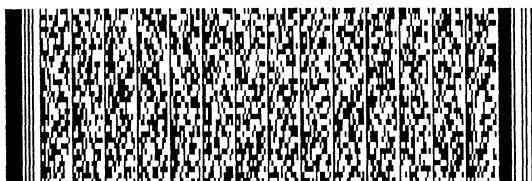
另外設有用來控制噴嘴4、5之排放時間的控制裝置25。

接下來將對第一實施例做更詳細的說明。

底下說明第一實施例的結構。

參考圖1，本發明的電鍍設備有一內槽8、一外槽7、一晶圓支架6及一儲液槽12。

內槽8在其底表面有一陽極9及一做為提供電鍍液到內槽8之噴射口15。另外在內槽8中，還設置有當被晶圓支架6所支撐之晶圓（元件表面）2與電鍍液接觸時，排放電鍍



五、發明說明 (4)

液到晶圓（元件表面）2的噴嘴4、5。噴嘴4、5由具有過濾器14之第二側管21分支出來。氣體操作閥16、17控制排放量與排放時間。符號25代表用來控制排放量與排放時間的控制器。為了要將由內槽8溢流到外槽7的電鍍液引入儲液槽12，外槽7在其底表面設有一電鍍液排放口10及一電鍍液回流管11。一噴射泵13透過過濾器14將儲液槽12中的電鍍液注入內槽8中。

接下來說明晶圓支架6的結構。晶圓支架6設有一用來傳送電流至晶圓（元件表面）2之接觸部分3且當旋轉與支撐晶圓時可傳送電流至晶圓（元件表面）2。被晶圓支架6所支撐之晶圓（元件表面）2與內槽8之液面相對而與其接觸。

接下來利用圖1與圖2，將說明此操作過程。

圖2A顯示了當晶圓被置放及支撐在晶圓支架6內的狀態，此時在接觸部分3與陽極9無電流通過且晶圓支架位於最頂端中心。

電鍍液由內槽8之噴射口15噴出然後藉著液體流19的流動而溢流到外槽7。

圖2B顯示晶圓支架6由圖2A的狀態下降到最底端中心的狀態，而且晶圓（元件表面）2與內槽8中之電鍍液相接觸。當電鍍液接觸到晶圓（元件表面）2時，一非常小之電流會流過接觸部分3與陽極9來防止晶種薄膜在晶圓（元件表面）2上分解。當沒有電流通過且晶圓（元件表面）2與電解液接觸時，晶種薄膜會被電鍍液所侵蝕。當晶圓



五、發明說明 (5)

(元件表面) 2 與電鍍液相接觸時，會有一較薄膜沉積時之電流小的電流流過。

當晶圓 (元件表面) 2 與電鍍液相接觸時，存在於內槽 8 之液面與晶圓 (元件表面) 2 間空隙的空氣亦被包含。當晶圓 (元件表面) 2 接觸到液面時，所包含的氣體殘留且附著於晶圓 (元件表面) 2 上而成為氣泡 18。

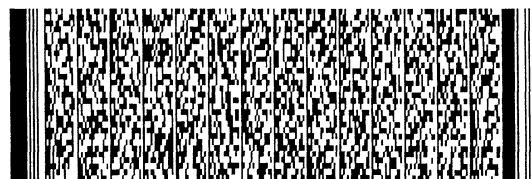
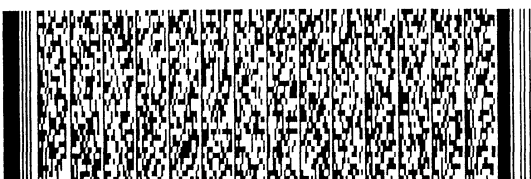
部分殘留及附著在晶圓 (元件表面) 2 邊緣部分的氣泡可藉著內槽 8 中的液體流 19 而輕易的移除然後溢流到外槽 7。而晶圓 (元件表面) 2 中間部分的附近區域為液體流 19 的停滯區域 20。氣泡 18 無法藉著液體流 19 而移除。

如圖 2C 所示，為了移除這些氣泡，在晶圓 (元件表面) 2 與電鍍液相接觸之後，立即在一任意設定時間打開氣體操作閥 16。利用噴射泵 13 的第二壓力，電鍍液由設置在內槽 8 上的噴嘴 5 排放至晶圓 (元件表面) 2。在沒有薄膜沉積時之電流通過的情況下，會有一較薄膜沉積時之電流小的電流流過。

如圖 2D 所示，在氣體操作閥 16 關閉且由噴嘴 5 排出電鍍液已完成之後，開啟氣體操作閥 17。利用噴射泵 13 的第二壓力，電鍍液在一任意設定時間時，由噴嘴 4 排放至晶圓 (元件表面) 2。

可以對任何順序進行調整，如噴嘴 4、5 排放電鍍液在薄膜沉積開始之前、在薄膜沉積時 (在薄膜沉積時需使用一高電流)、或間歇性同步使用一低電流。

在停滯區域中，當電鍍液交替的由噴嘴 4、5 排放至晶



五、發明說明 (6)

圓 (元件表面) 2 時，晶圓 (元件表面) 2 的中央部分為一紊流區域。此紊流被形成用來移除殘留與附著在晶圓 (元件表面) 2 上的氣泡。在完成此步驟之後，通入薄膜沉積時之電流而施行電鍍製程 (薄膜沉積製程)。

在移除晶圓 (元件表面) 2 上的氣泡 18 後，實施薄膜沉積，任何起因於氣泡 18 之影響所造成的微小凹陷與孔隙都可以被避免，因此可以改善良率。

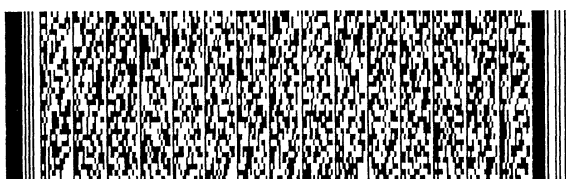
圖 3 為本發明第二實施例之示意圖。其顯示一電鍍設備，包含複數個設置在內槽 8 中做為排放電鍍液到半導體元件以移除附著在半導體基板表面上之氣泡 18 的噴嘴 4、5，與供應儲液槽 12 中的電鍍液到使用噴嘴排放泵 26、26A 之噴嘴 4、5 的噴嘴排放泵 26、26A，由噴嘴 4、5 所排放之電鍍液排放量受到控制。

接下來利用圖 3 對第二實施例做更詳細的說明。

在第二實施例中，利用排放泵 26、26A，電鍍液由噴嘴 4、5 排放至晶圓 (元件表面) 2。在第一實施例中，當噴射泵的第二壓力被使用且晶圓 (元件表面) 2 上的氣泡無法被移除時，具有可變流速型式的排放泵 26、26A 可依氣泡移除狀態來設定流速。當流速最適化時，氣泡移除的成效可大為改善。

符號 28 代表用來控制排放泵 26、26A 的排放量與排放時間之控制器。

依照本發明所製造之電鍍設備可防止任何因將電鍍液中的氣泡帶到電鍍膜中所產生的微小孔隙與凹陷。電鍍膜



五、發明說明 (7)

的品質可維持在一定的水準，藉此可改善電鍍製程的良率。

雖然本發明已就上述實施例來說明，但不表示其係限制性者。藉著參考本發明的說明，熟悉本技藝者當可對所揭露之實施例作各種修改。因此任何未脫離本發明之範疇，而對其進行之修改，均應包含於後附之申請專利範圍中。



圖式簡單說明

五、【圖式簡單說明】

以上所述以及本發明其他的構件、特徵及優點藉著參考上述本發明的詳細說明並配合附圖可更容易瞭解，其中：

圖1為本發明的電鍍設備之第一實施例結構方塊圖；

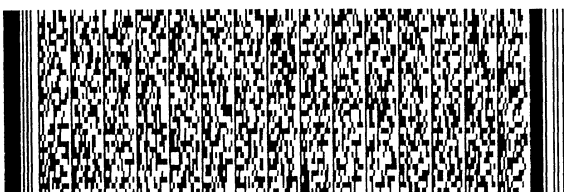
圖2A到2D為說明第一實施例操作之簡圖；

圖3為本發明之第二實施例之結構圖；及

圖4為一習知技術的電鍍設備之結構圖。

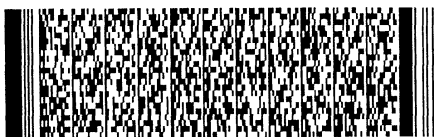
元件符號說明：

- 2 晶圓（元件表面）
- 3 接觸部分
- 4 噴嘴
- 5 噴嘴
- 6 晶圓支架
- 7 外槽
- 8 內槽
- 9 陽極
- 10 電鍍液排放口
- 11 電鍍液回流管
- 12 儲液槽
- 13 噴射泵
- 14 過濾器
- 15 噴射口



圖式簡單說明

- 16 氣體操作閥
- 17 氣體操作閥
- 18 氣泡
- 19 液體流
- 20 停滯區域
- 21 電鍍液輸送管
- 22 分流管
- 25 控制器
- 26 排放泵
- 26A 排放泵
- 27 電鍍液液面
- 28 控制器



四、中文發明摘要 (發明名稱：電鍍設備)

一種電鍍設備，在其中當電鍍液由電鍍槽底端往上噴出時，進行一被設置在該電鍍槽頂端之晶圓支架所支撐之半導體基板的電鍍製程，其中在該槽中設置複數個噴嘴，用以移除附著在該半導體基板表面之氣泡，俾將該電鍍液由該噴嘴射到該半導體基板。

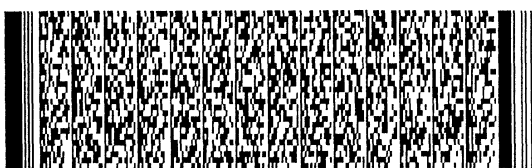
伍、(一)、本案代表圖為：第1圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 2 晶圓 (元件表面)
- 3 接觸部分
- 4 噴嘴
- 5 噴嘴
- 6 晶圓支架
- 7 外槽
- 8 內槽

六、英文發明摘要 (發明名稱：PLATING SYSTEM)

A plating system in which a plating process of a semiconductor substrate held by a wafer holder provided on the top of a plating tank is conducted while jetting the plating liquid upward from the lower side in the plating tank, wherein a plurality of nozzles for removing bubbles adhered on the surface of the semiconductor substrate are provided in the tank so that the plating liquid is

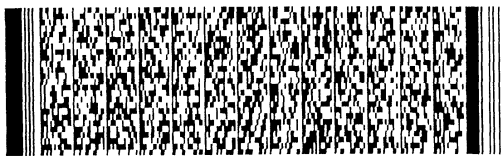


四、中文發明摘要 (發明名稱：電鍍設備)

- 9 陽 極
- 10 電 鍍 液 排 放 口
- 11 電 鍍 液 回 流 管
- 12 儲 液 槽
- 13 噴 射 泵
- 14 過 濾 器
- 15 噴 射 口
- 16 氣 體 操 作 閥
- 17 氣 體 操 作 閥
- 18 氣 泡
- 19 液 體 流
- 20 停 滯 區 域
- 21 電 鍍 液 輸 送 管
- 22 分 流 管
- 25 控 制 器

六、英文發明摘要 (發明名稱：PLATING SYSTEM)

jetted from the nozzles to the semiconductor substrate.



六、申請專利範圍

1. 一種電鍍設備，在其中當電鍍液由電鍍槽底端往上噴出時，進行一被設置在該電鍍槽頂端之晶圓支架所支撐之半導體基板的電鍍製程，其中：

在該槽中設置複數個噴嘴，用以移除附著在該半導體基板表面之氣泡，俾將該電鍍液由該噴嘴射到該半導體基板。

2. 如申請專利範圍第1項之電鍍設備，其中該噴嘴被設置使得由該噴嘴噴出之電鍍液由該半導體基板的中心往外噴出。

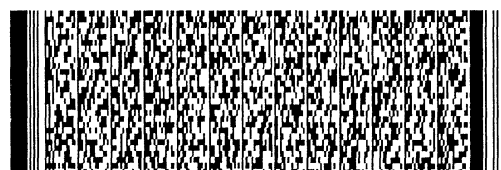
3. 一種電鍍設備，包含一內槽、一環繞該內槽且接收由該內槽流出電鍍液之外槽、一用來儲存該外槽中之電鍍液的儲液槽、一連結該儲液槽與該內槽之電鍍液輸送管、一設置在該電鍍液輸送管上且用來將該電鍍液射入該內槽之噴射泵，而在該內槽中，當該電鍍液由該內槽底端往上噴出時，進行一被設置在該內槽頂端之晶圓支架所支撐之半導體基板的電鍍製程，其中：

在該內槽中設置複數個噴嘴，用以移除附著在該半導體基板表面之氣泡，俾將該電鍍液由該噴嘴射到該半導體基板，且

由該噴嘴所噴出之電鍍液由從該電鍍液輸送管所分支出來的分流管所供應。

4. 如申請專利範圍第3項之電鍍設備，其中氣體操作閥設置於該分流管上以便於控制該噴嘴電鍍液的排放。

5. 一種電鍍設備，包含一內槽、一環繞該內槽且接



六、申請專利範圍

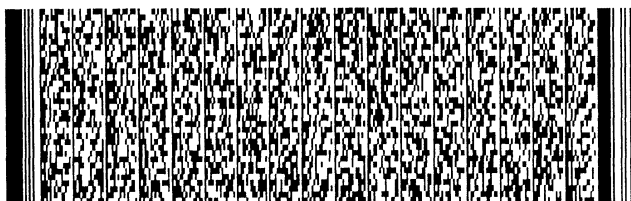
收由該內槽流出電鍍液之外槽、一用來儲存該外槽中之電鍍液的儲液槽、一連結該儲液槽與該內槽之電鍍液輸送管、一設置在該電鍍液輸送管上且用來將該電鍍液射入該內槽之噴射泵，而在該內槽中，當該電鍍液由該內槽底端往上噴出時，進行一被設置在該內槽頂端之晶圓支架所支撐之半導體基板的電鍍製程，包含：

複數個設置在該內槽中的噴嘴，用以排放該電鍍液到該半導體元件，以移除附著在該半導體基板表面上之氣泡；與

噴嘴排放泵，其供應該儲液槽中的電鍍液到該噴嘴，其中利用該噴嘴排放泵，由該噴嘴所排放之電鍍液排放量受到控制。

6. 如申請專利範圍第3或5項之電鍍設備，更包含用來控制該噴嘴之排放時間的控制裝置。

7. 如申請專利範圍第1、3或5項之電鍍設備，其中當電鍍液由該噴嘴排放時，會有一較電鍍製程時之電流小的電流流過以保護晶種薄膜。



圖式

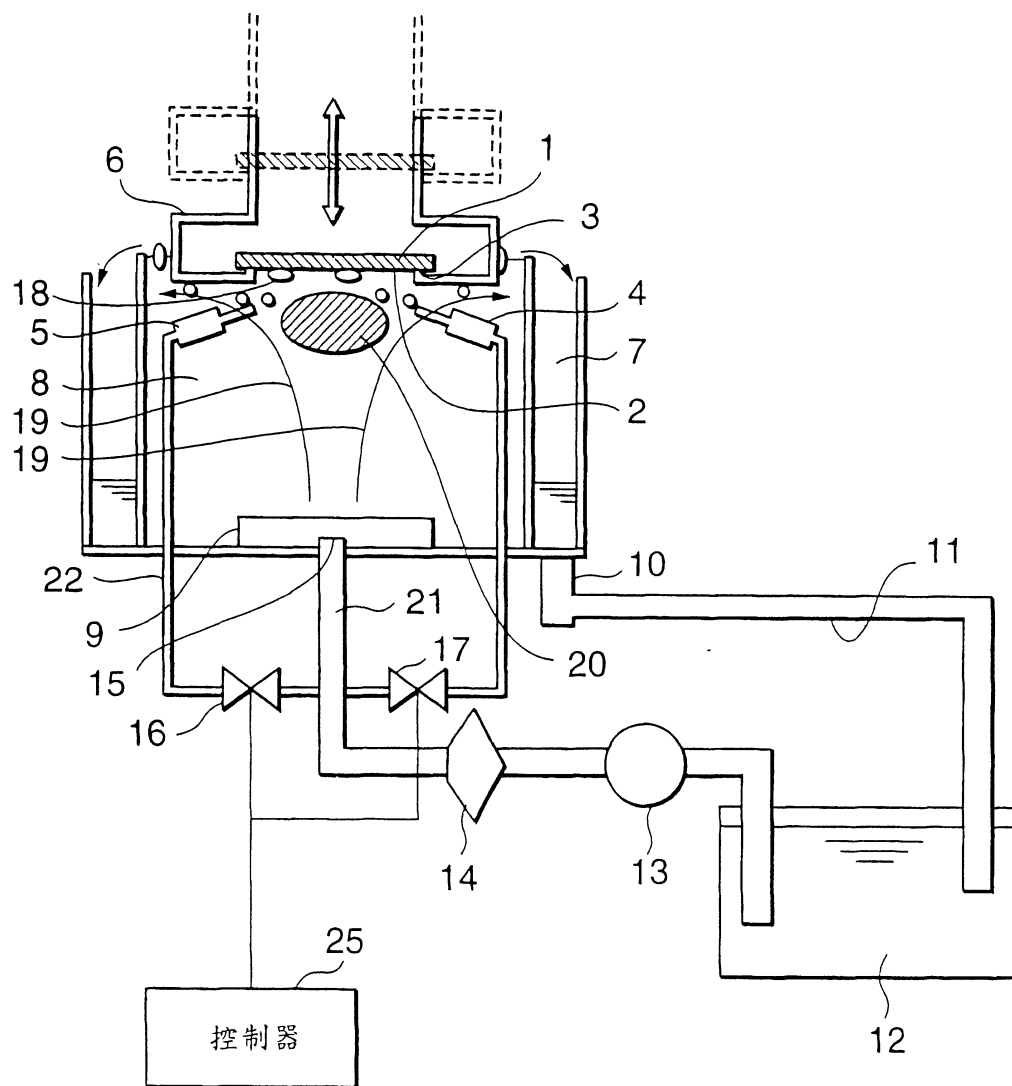


圖 1

圖式

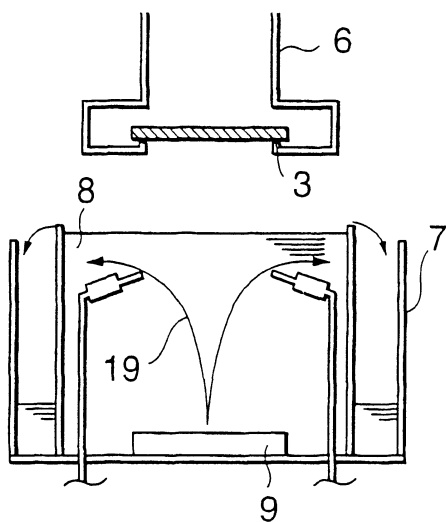


圖 2A

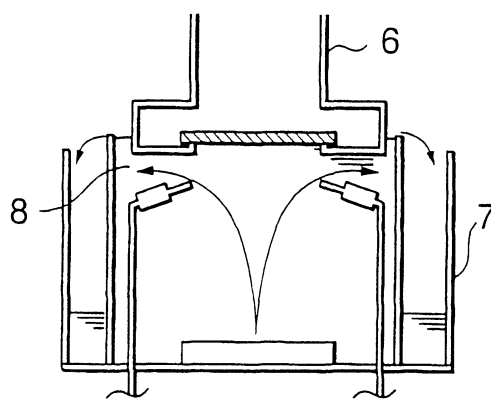


圖 2B

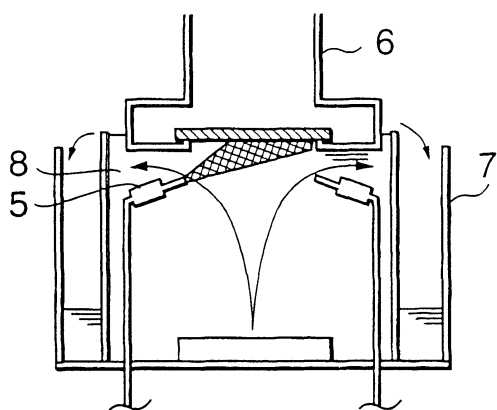


圖 2C

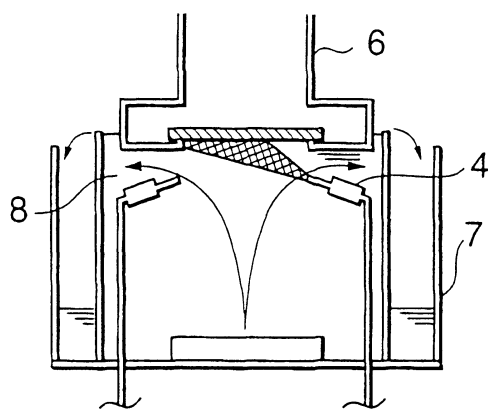


圖 2D

圖式

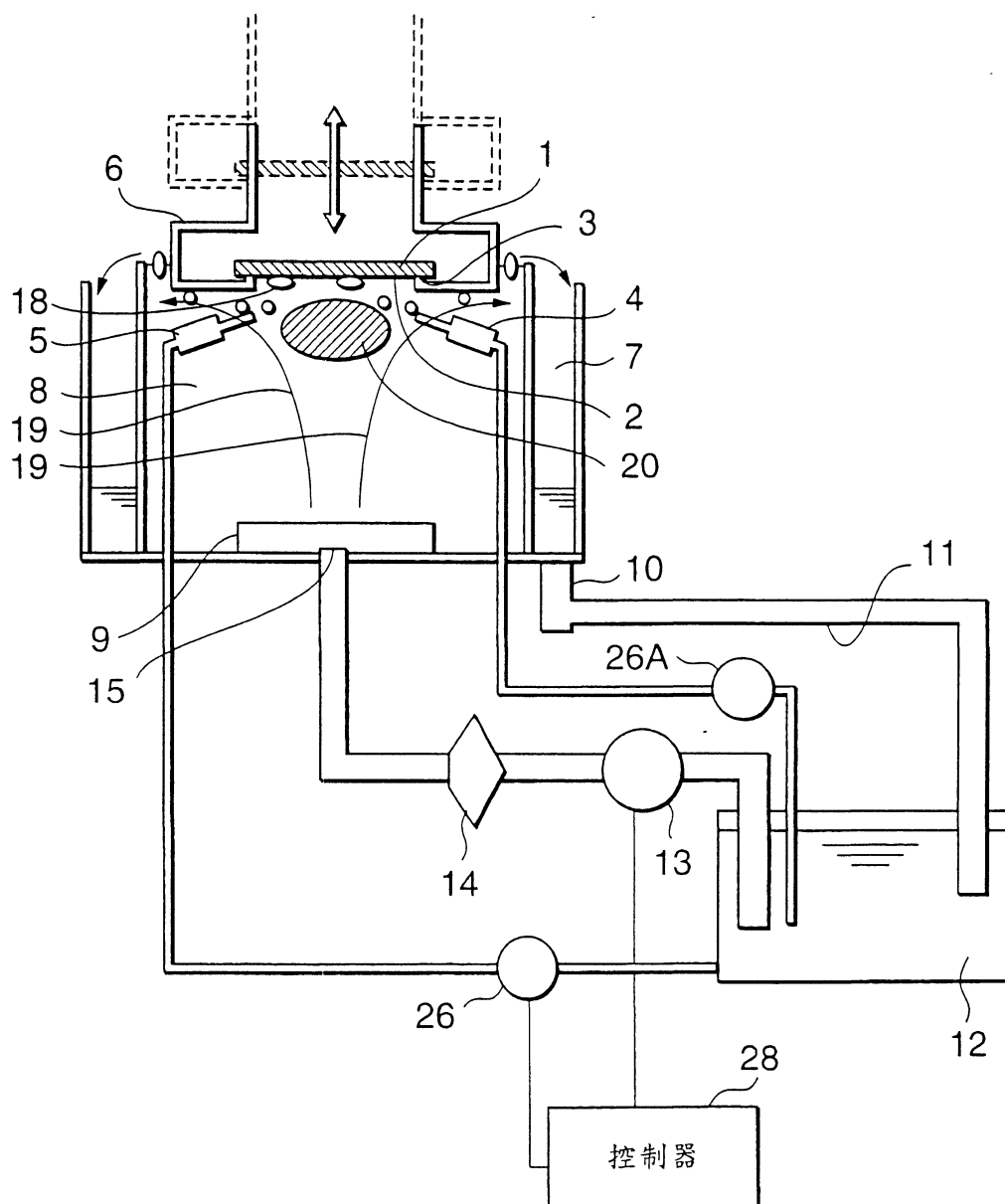


圖 3

圖式

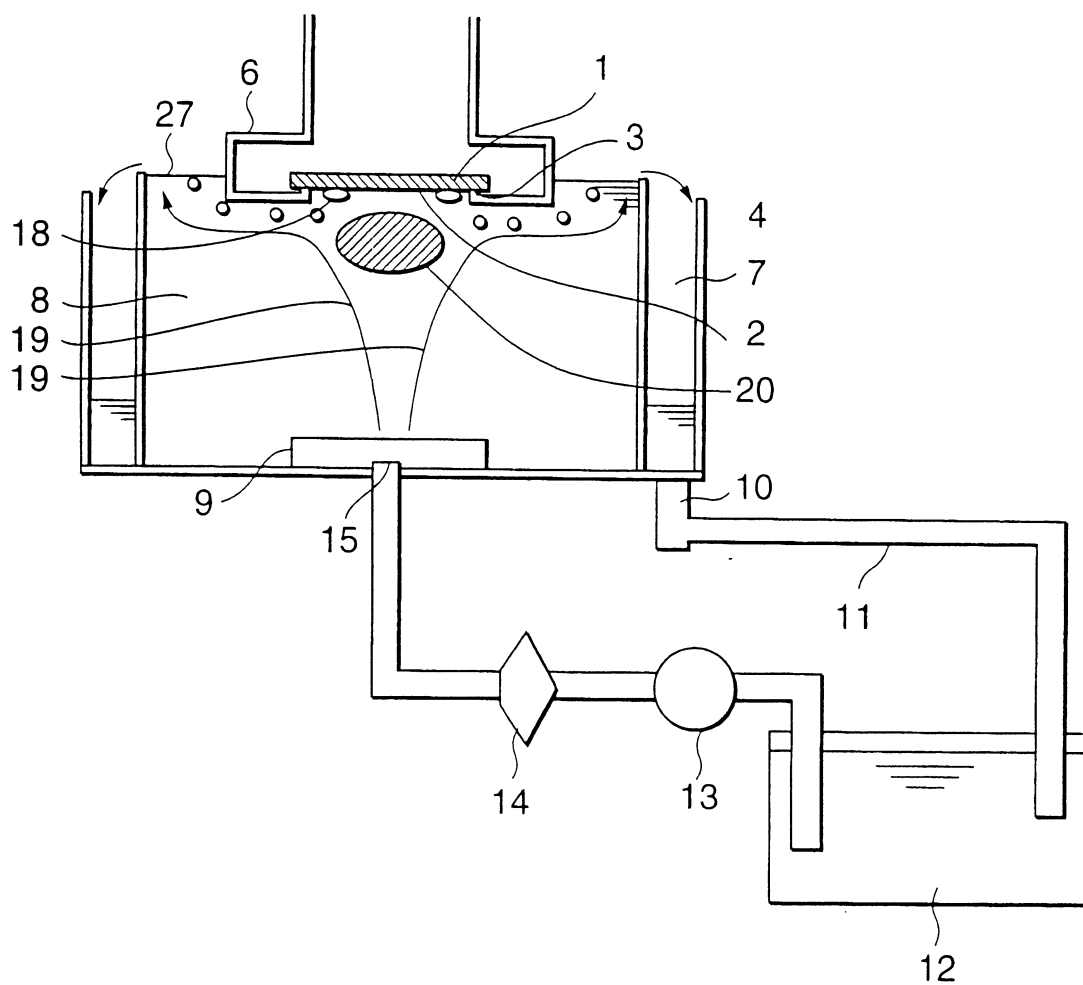


圖 4