



I281207  
754755

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93138984

※申請日期：93年12月15日

※IPC分類：H01L<sup>31</sup>/<sub>306</sub>

## 一、發明名稱：

(中) 基板處理方法、基板處理裝置及電腦可讀取之記錄媒體  
(英)

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 東京威力科創股份有限公司  
(英) TOKYO ELECTRON LIMITED  
代表人：(中) 1. 佐藤潔  
(英) 1. SATO, KIYOSHI  
地 址：(中) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號  
(英)  
國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 6 人)

1. 姓 名：(中) 戶島孝之  
(英) TOSHIMA, TAKAYUKI  
國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN
2. 姓 名：(中) 飯野正  
(英) IINO, TADASHI  
國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN
3. 姓 名：(中) 齋藤祐介  
(英) SAITO, YUSUKE  
國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN
4. 姓 名：(中) 中森光則  
(英) NAKAMORI, MITSUNORI  
國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

5. 姓名：(中) 內田範臣  
(英) UCHIDA, NORITAKA  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

6. 姓名：(中) 折居武彥  
(英) ORII, TAKEHIKO  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

#### 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/12/18 ; 2003-420785  有主張優先權

(英) JAPAN

5. 姓名：(中) 內田範臣  
(英) UCHIDA, NORITAKA  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

6. 姓名：(中) 折居武彥  
(英) ORII, TAKEHIKO  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

#### 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/12/18 ; 2003-420785  有主張優先權

(1)

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關用於由基板剝離設置於基板之 ArF 抗蝕膜或反射防止膜，高劑量離子注入膜等之難剝離膜之基板處理方法，用於執行該基板處理方法之基板處理裝置以及電腦可讀取記錄媒體。

### 【先前技術】

在半導體裝置之製造工程上，爲了半導體裝置之高度積體化，正進行等利用光蝕刻工程中所用之光之短波化，最近，以 ArF 準分子雷射 (excimer laser) 爲光源之技術即將實用化。利用該 ArF 準分子雷射之光刻工程與利用先前之 g 線或 i 線之光刻工程一樣，是先形成用於選擇性地感光 ArF 準分子雷射光之抗蝕膜 (以下簡稱「ArF 抗蝕膜」)，再利用形成有特定之電路圖案之光柵 (reticle) 曝光該 ArF 抗蝕膜，然後顯影。

利用此種製法製成圖案之 ArF 抗蝕膜做爲遮罩，而進行蝕刻處理或 CVD 法之金屬材料之嵌入處理，離子注入處理等之各種配線要件之形成處理。而且，在進行此種處理之後，必須去除不必要之 ArF 抗蝕膜。先前，去除不必要之 ArF 抗蝕膜之方法有例如特開 2002-184741 號公報中所揭示，在水蒸氣與臭氧之氣氛中使抗蝕膜改性爲水溶性，並利用水洗處理將變成水溶性之抗蝕膜去除之方法。

但是利用臭氧與水蒸氣處理 ArF 抗蝕膜之剝離速度極

(2)

小。因此，在使用 ArF 膜之生產過程 (process) 中不容易採用此種方法。另外，通常，在 ArF 抗蝕膜之底子形成有用於防止 ArF 準分子雷射之反射之反射防止膜 (BARC)，惟該反射防止膜也不容易利用臭氧與水蒸氣之處理來去除。不僅 ArF 抗蝕膜，因為以高劑量離子注入處理之抗蝕膜會由於注入離子而硬化，所以仍然不容易僅用臭氧與水蒸氣之處理法來去除。

## 【發明內容】

本發明為鑑及此種問題而完成者，其目的在提供一種容易去除在光刻工程中所形成，而於蝕刻處理或離子注入處理，導電膜形成處理等之後成為不需要之難剝離性之抗蝕膜或反射防止膜等之基板處理方法。另外，本發明之目的又在提供用於執行該項基板處理方法之基板處理裝置，以及使用於該基板處理裝置之控制之電腦可讀取記錄媒體。

依據本發明之第一形態，其提供一種基板處理方法，係由附有 ArF 抗蝕膜之基板去除上述 ArF 抗蝕膜之方法，其特徵具有：

對上述 ArF 抗蝕膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對上述槽中供應臭氧與水蒸氣，俾將照射過紫外線之 ArF 抗蝕膜改性為水溶性之工程；以及

對已改性為水溶性之 ArF 抗蝕膜供應純水，並由基板

(3)

剝離上述 ArF 抗蝕膜之工程。

在此基板處理方法中，若基板另附有對付 ArF 線之反射防止膜時，宜與 ArF 抗蝕膜同時對該反射防止膜照射紫外線，利用臭氧與水蒸氣與 ArF 抗蝕膜一併改爲水溶性，並利用純水與 ArF 抗蝕膜一併由基板成批剝離。

依據本發明之第 2 形態，其提供一種基板處理方法，係由附有反射防止膜之基板去除上述反射防止膜之方法，其特徵具有：

對上述反射防止膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對上述槽中供應臭氧與水蒸氣，俾將照射過紫外線之反射防止膜改成水溶性之工程；以及

對改性爲水溶性之反射防止膜供應純水，俾由基板剝離上述反射防止膜。

依據本發明之第 3 形態，其提供一種基板處理方法，係由附有以高劑量離子注入過之抗蝕膜之基板去除上述抗蝕膜之方法，其特徵具有：

對上述抗蝕膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對上述槽中供應臭氧與水蒸氣，俾將照射過紫外線之抗蝕膜改性成水溶性之工程；以及

對改性成水溶性之抗蝕膜供應純水，俾由基板剝離上述抗蝕膜之工程。

本第 3 形態之基板處理方法之離子注入處理時之劑量

(4)

適合用於  $1 \times 10^{15}$  / 平方公分以上之情形。

在該等第 1 至第 3 形態之基板處理方法中，對收容有基板之槽供應水蒸氣與臭氧俾將 ArF 抗蝕膜或反射防止膜，高劑量離子注入膜改性為水溶性之工程中，宜以固定流量對槽供應水蒸氣，同時減少水蒸氣之臭氧供應量，以免基板上結露。藉此，可以促進 ArF 抗蝕膜等之膜的改性，利用純水即容易剝離。此種處理方法中之臭氧供應形宜採用周期性地停止對槽供應臭氧之方法。要防止槽內結露之方法有在將槽保持特定之溫度，並將供應槽之水蒸氣量設成固定時，事先求得槽內發生結露之壓力，而在實際之基板處理時，則適當地使用邊測定槽內之壓力，邊控制臭氧之供應量俾使該測定壓力不致超越早先所求發生結露之壓力之方法。

在該等基板處理方法中，在對槽供應水蒸氣與臭氧時，宜由槽中進行排氣俾使槽內保持特定之正壓。藉此，可以促進 ArF 抗蝕膜等之改性。

可是，近來，ArF 抗蝕膜等之材料顯著地變化(進步)，因此，在上述第 1 至第 3 形態之基板處理方法中，產生 ArF 抗蝕膜等無法剝離，或剝離速度變長而降低生產力之新問題。於是，為提升由該項材所形成之膜的剝離速度，本發明提供下列之第 4 至第 6 形態之基板處理方法。

亦即依據本發明之第 4 形態，其提供一種基板處理方法，係由附有 ArF 抗蝕膜之基板去除上述 ArF 抗蝕膜之方法，其特徵具有：

(5)

對上述 ArF 抗蝕膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對上述槽中供應臭氧與水蒸氣俾使被紫外線照射之 ArF 抗蝕膜改性為可溶解於藥液之工程；以及

對已改性之 ArF 抗蝕膜供應上述藥液，並由基板剝離上述 ArF 抗蝕膜之工程。

依據本發明之第 5 形態，其提供一種基板處理方法，係由附有反射防止膜之基板去除上述反射防止膜，其特徵具有：

對上述反射防止膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對上述槽中供應臭氧與水蒸氣俾使被紫外線照射過之反射防止膜改性之可溶解於藥液之工程；以及

對已改性之反射防止膜供應上述藥液，並由基板剝離上述反射防止膜。

依據本發明之第 6 形態，其提供一種基板處理法，係由附有被高劑量離子注入處理之抗蝕膜之基板去除上述抗蝕膜之方法，其特徵具有：

對上述抗蝕膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對上述槽中供應臭氧與水蒸氣俾使被紫外線照射過之抗蝕膜改性為可溶解於特定藥液之工程；以及

對已改性之抗蝕膜供應上述藥液，並由基板剝離上述抗蝕膜之工程。

(6)

該等第 4 至第 6 形態之基板處理方法，係在第 1 至第 3 形態之基板處理方法中以水蒸氣與臭氧處理基板之後，利用鹼性藥液取代純水剝離改性過之膜。適合之鹼性藥液係使用 APM 溶液，氫氧化銨水溶液，四甲銨化氫氧 (tetramethylammonium, hydroxide)(TMAH)水溶液等。

在上述第 1 至第 6 形態之基板處理方法中，適當之紫外線照射係使用波長為 172nm 至 193nm 之紫外線燈泡或準分子雷。

依據本發明，其提供一種用於執行上述第 1 至第 6 形態之基板處理方法之基板處理裝置。亦即本發明之第 7 形態提供一種基板處理裝置，其特徵具備：

紫外線照射部，用於對具有 ArF 抗蝕膜，反射防止膜，高劑量離子注入抗蝕膜之任一種膜之基板照射紫外線；

用於收容照射過紫外線之基板並具備加熱器之槽；

用於對上述槽供應水蒸氣之水蒸氣供應部；

用於對上述槽供應臭氧之臭氧供應部；以及

控制部，用於控制上述槽與上述水蒸氣供應部與臭氧供應部，俾使收容上述基板之槽之內部保持於特定溫度，且以特定流量對上述槽中供應水蒸氣與臭氧。

在該基板處理裝置中，控制部宜構成可以邊對槽中供應一定流量之水蒸氣，邊對槽中減少臭氧之供應俾槽中之基板不發生結露，例如，周期性地停止對槽供應臭氧。該基板處理裝置宜另具備液處理部，其係利用純水，APM 溶液，氫氧化銨水溶液，四甲銨化氫氧 (TMAH) 水溶液之

(7)

任一種處理基板，藉此，可以順利進行基板之水蒸氣與臭氧之處理以及後續之液體處理。

依據本發明，其提供一種記錄用於控制基板處理裝置之程式之電腦可讀取記錄媒體。亦即，依據本發明之第8形態是提供一種電腦可讀取之記錄媒，以供電腦記錄用於執行下列處理之程式，該電腦係用於控制以水蒸氣與臭氧處理收容於具有加熱機構之槽中之基板，(a)將具有施行過紫外線照射處理之 ArF 抗蝕膜，反射防止膜，高劑量離子注入抗蝕膜之任一種膜之基板收容於槽中，(b)將上述槽中保持於特定之溫度，(c)以一定流量對上述槽中供應水蒸氣，同時減少對上述槽中之臭氧供應量以免上述基板發生結露，並使上述膜改性為可溶解於特定之處理液。

利用該等發明，可以將 ArF 抗蝕膜或反射防止膜，以高劑量之離子注入處理之抗蝕膜等之難剝離膜剝離而不致傷及剝離對象物以外之部分。另外，要以水蒸氣與臭氧處理基板時，藉由減少對水蒸氣之臭氧量以營造槽中水蒸氣較多之狀態，即可提高難剝離成膜之剝離速度。此外，以水蒸氣與臭氧處理基板之後之液處理中使用鹼性藥液時，難剝離成膜即可容易剝離，另外又可以縮短裝置之通量 (throughput)。

## 【實施方式】

以下邊參照附圖，邊具體說明本發明之實施形態。圖1為表示半導體裝置之製程中不用之 ArF 抗蝕膜或 ArF 線

(8)

對應之反射防止膜(BARC)，以高摻雜量進行離子植入之抗蝕膜(以下稱 ArF 抗蝕膜)等之除去用的膜除去系統100之概略構造之平面圖。

該膜去除系統100具備：載具站，用於由其他處理系統等搬入收容有晶圓 W 之載具(carrier)C，相反地，將收容有在膜去除系統100處理結束之晶圓之載具 C 搬出到進行下一處理之處理系統等；處理站，具有多個處理單元，用於改性處理設置於晶圓 W 之 ArF 抗蝕膜等以及其後續之處理；搬運站，在處理站2與載體站4之間搬送晶圓，以及化學藥品站5，進行處理站2所使用之藥液或純水，瓦斯等之製造，調製與儲存。

載具站4具有可以沿著圖中 Y 方向3個地方載置載具 C 之載置台6。在載具 C 之內部，晶圓 W 係以略呈水平姿勢，以一定間隔收容於垂直方向(Z 方向)。在該載置台6下側之空間組裝有控制部(電腦)，用於控制膜去除系統100上之晶圓 W 之處理。搬運站3配置有晶圓搬運裝置7，係用於搬運載置於載置站4之載置台6之載具 C 與設置於處理站2之後面所述之晶圓載置單元(TRS)18a，18b 之間搬運晶圓 W。

在處理站2之搬運站3側配置有層壓於上下兩段之晶圓載置單元(TRS)18a，18b(18b 係配置於18a 下側)。另外，在處理站2之近中央部分設有晶圓搬運裝置14用於在處理站2內搬運晶圓 W。在處理站2之化學藥品站5側配置有用於對形成於晶圓 W 表面之 ArF 抗蝕膜等實施紫外線照射

(9)

處理之紫外線照射單元(UV)19。

圖 2 為表示圖示紫外線照射單元(UV)19之概略構造之垂直剖面圖。該紫外線照射單元(UV)19具備將晶圓載置於一側面被開口之箱體 21 內部之載物台 22，用於加溫該載物台 22 之加熱器 23，以及用於對載置於載物台 22 之晶圓表面照射紫外線之紫外線光源 25。

至於紫外線光源 25 以使用發光波長 172nm 至 193nm 之紫外線燈泡或準分子雷射為佳，尤以使用 ArF 準分子雷射更佳。這是因為紫外線光源 25 之發光波長接近曝光波長或與其相同，而容易使 ArF 抗蝕膜等分子構造發生變化之故。藉將加熱器 23 加熱，並透過載物台 22 加熱晶圓 W，可以使晶圓 W 之溫度在面內均勻，而使以紫外線照射之 ArF 抗蝕膜等之分子構造均勻地產生變化。

載物台 22 可在左右水平滑動自如，並且，由紫外線光源 25 以垂直於低面之方向為長度方向，照射於載物台 22 側呈線狀或帶狀，可以邊由紫外線光源 25 向載物台 22 照射紫外線，邊將載物台 22 左右滑動，俾在載置於載物台 22 之晶圓 W 之表面照射紫外線。另外，構造上在箱體 21 中可以供應氮氣(N<sub>2</sub>氣體)，俾降低箱體 21 內部之氧氣濃度。

在處理站 2 之背面配置有 2 列四段之 8 部膜改性單元(VOS)15a 至 15h 以便對結束紫外線照射處理之晶圓 W 進行臭氧(O<sub>3</sub>)與水蒸氣之處理(15b 至 15d 係重疊配置於 15a 下面，15f 至 15h 係重疊於 15e 下面)。

圖 3 為表示圖示膜改性單元(VOS)15a 之概略構造之垂

(10)

直剖面圖。膜改性單元(vos)15a 具有收容晶圓 W 之槽 30，槽 30 係由固定之下部容器 41a 與覆蓋下部容器 41a 上面之蓋體 41b 所構成，蓋體 41b 係利用固定於膜改性單元(VOS)15a 之框架 42 之汽缸(cylinder)43 外降自如。

在下部容器 41a 周緣之豎起部上面配置有 O 形環 51。當驅動汽缸 43 以降下蓋體 41b 時，蓋體 41b 之背面周緣即頂接於下部容器 41a 周緣之豎起部上面以壓縮 O 形環 51 而形成密閉於槽中之處理空間。

下部容器 41a 設有用於載置晶圓 W 之載物台 33，而在該載物台 33 表面設有多個用於支撐晶圓 W 之近接銷(proximity pin)44。另外，在載物台 33 內部埋設加熱器 45a，在蓋體 41b 埋設加熱器 45b，可以將載物台 33 與蓋體 41b 分別保持於特定溫度。藉此將槽 30 中保持於特定溫度，即可將晶圓 W 之溫度保持固定。

蓋體 41b 背面設有例如 3 個(圖 3 中僅圖示 2 處)用於保持晶圓 W 之爪構件 46。主晶圓搬運裝置 14 對該爪構件 46 進行晶圓之交接。當爪構件 46 在保持晶圓之狀態降下蓋體 41b 時，在降下中途，晶圓 W 即被交接到設置於載物品 33 之近接銷 44。

在槽 30 內部，用於引入臭氧與水蒸氣進入內部之氣體引入口 34 以及將臭氧與水蒸氣排出外界之氣體排出口 34b 被設置於下部容器 41a 俾使臭氧與水蒸氣流出於水平方向。另外，在圖 3 中，氣體引口 34a 與氣體排出口 34b 之高位位置係圖示成比載置於近接銷 44 之晶圓 W 之高度為低，但

(11)

是，氣體引入口 34a 與氣體排出口 34b 也可以設置於比其高的位置。

連接到槽 30 之氣體引入口 34a，並將臭氧與水蒸氣供應到槽 30 之處理氣供應裝置 16 具有臭氧供應部 27，將氧氣 ( $O_2$ ) 臭氧化而產生之臭氧傳送至槽 30，以及水蒸氣供應部 28，將純水氣化以產生水蒸氣並傳送至槽 30。例如，由氧氣供應部 27 對槽 30 供應臭氧係藉由操作設置於供應管之開關閥 27a 之開關來進行。同樣地，由水蒸氣供應部 28 對槽 30 之水蒸氣供應係藉由操作設置於供應管之開關閥 28a 來進行。因此，如打開開關閥 28a 而關閉開關閥 27a，只有水蒸氣會被供應到設置於膜改性單元 (VOS) 15a 與 15h 之槽 30。

為排除槽 30 內部，連接到氣體排出口 34b 之排氣裝置 32 具備用於進行真空泵或吸氣器 (aspirator) 等之強制排氣之裝置，以及用於調整由槽 30 排出之氣體流量之可變閥。要在對槽 30 內部連續供應氣體之狀態下，保持於槽 30 中之正壓時，不需驅動真空泵，僅需調整可變閥即可。

在設置於槽 30 之氣體排出口 34b 裝設有用於測定排氣壓力 (與槽 30 內部之壓力相同) 之壓力感測器 48。壓力感測器 48 之裝設位置並不侷限於此，只要可以測定槽 30 之內壓之處即可。

如後面所述，利用處理氣處理晶圓 W 時，宜將槽 30 之內部保持於固定之正壓。因此，下部容器 41a 與蓋體 41b 之密閉不僅依賴汽缸 43 之按壓力，而且需利用鎖定機

(12)

構 35 鎖緊下部容器 41a 與設置於蓋體 41b 端面之突起部 47a，47b 等，俾使處理氣體不致由槽 30 內部通過下部容器 41a 與蓋體 41b 之間而流出外界。

一組突起部 47a，47b 重疊於垂直方向，例如，4 組的突起部 47a、47b 等間隔設置於槽 30 外周，各組之間形成著間隙部 49 (參照圖 3 之右側部份)。鎖定機構 35 藉由滾輪 59a，59b 夾入突起部 47a，47b 使下部容器 41a，41b 密接，惟在滾輪 59a，59b 移動於間隙部 49 之位置之狀態下，可以自由進行蓋體 41b 之外降。

在處理站 2 之正面側配置 2 列 2 段之液處理單元 (LCU) 12a 至 12d (12b 配置於 12a 下方，12a 至 12d 配置於 12c 下方)，係用於液處理結束在膜改性單元 (VOS) 15a 至 15h 之處理的晶圓 W。該等液處理單元 (LCU) 12a 至 12d 之詳細構造雖未圖示，惟其具備：保持晶圓之旋轉自如之旋轉夾頭，圍繞旋轉夾頭之帽蓋 (cup)，用於對保持於旋轉夾頭之晶圓表面供應鹼性藥液之藥液噴嘴，用於供應純水之純水噴嘴，以及在純水之清洗處理後之旋轉乾燥時間用於對晶圓 W 噴射乾燥氣體之氣體噴射噴嘴。

化學藥品站 5 設有先前說明之處理氣供應裝置 16，將用於清洗設置於膜改性單元 (VOS) 15a 至 15h 之槽 30 中之槽 30 內部之氮氣，或用於對設置於液處理單元 (LCU) 12a 至 12d 之氣體噴嘴供應之氮氣供應至各單元之氮氣供應裝置 29，以及用於對液處理單元 (LCU) 12a 至 12d 供應純水或鹼性藥液之處理液供應裝置 17。另外，在由處理氣供應裝置

(13)

16對槽30供應臭氧與水蒸氣時，也可以在臭氧與水蒸氣對ArF抗蝕膜等之改性沒有不良影響之範圍內，同時由氮氣供應裝置29對槽30供應特定量之氮氣。

圖4為膜除去系統100之概略控制系統之構成，膜除去系統100對晶圓W之處理控制用的控制部(即電腦)110具備程序控制器(CPU)111，工程管理人用於決定晶圓W之處理條件等而進行命令輸入操作等之鍵盤或具有將程序控制器(CPU)111之演算結果，洗淨處理之進行狀態等顯示成可以肉眼觀看之顯示器等之資料輸出部112，以及記錄有用於控制膜去除系統100之程式或處理程式(recipe)，有關被執行過之處理之資料之記錄部113。

記錄部113之具體構造將在後面詳細說明。為實施對晶圓W之紫外線照射處理，利用臭氧與水蒸氣之膜改性處理，以至於利用純水或鹼性藥液剝離膜之液處理之一連串處理，記錄有用於控制膜去除系統100上之晶圓W之搬運，構成各處理單元之各種電裝品或驅動機械之機構，臭氧與水蒸氣或純水等之供應與停止等之程序控制器(CPU)111所執行之處理程式115，或晶圓W之一連串處理中之時間分配，搬運路徑，純水或鹼性藥液之選擇與供應量與時間，氮氣之供應量等之處理程式(recipe)。該等處理程式115或處理程式(recipe)116記錄於例如硬碟(HD)，記憶體(RAM等)之固定記憶媒體，或CD-ROM(或CD-R等)，DVD-ROM(或DVD-R等)，MO磁碟等可搬運之各種記錄媒體上，且記錄成程序控制器(CPU)111可讀取狀態。

(14)

另外，記錄部 113 在構造上可以記錄在膜去除系統 100 上所執行之處理有關之資料，例如，晶圓 W 之批號，所使用之處理程式，處理時間，處理中之各種驅動機構之操作不良之有無等之執行資料 117。此種執行資料 117 可供複製或抄送至 CD-R 或 MO 磁碟等可搬運之各種記錄媒體。

程式控制器 (CPU) 111 讀取處理程式 115 與處理程式 (recipe) 116 並將例如，用於搬運晶圓 W 之控制信號傳輸至晶圓搬運裝置 7 或主晶圓搬運裝置 14，將用於控制點亮 / 熄滅紫外線光源 25 之信號傳輸至紫外線照射單元 (UV) 19，將用於開關設置於膜改性單元 (VOS) 15a 至 15h 之槽 30 之信號傳輸至汽缸 43，將用於停止對槽 30 供應臭氧與水蒸氣之控制信號傳輸至臭氧供應部 27 與水蒸氣供應部 28，以及將用於調整對在液處理單元 (LCU) 12a 至 12d 之晶圓 W 之純水或藥液之供應流量之控制信號傳輸至處理液供應裝置 17。

另外，在膜改性單元 (VOS) 15a 至 15h 之處理上，程序控制器 (CPU) 111 宜根據壓力感測器 48 之測定值監視處理情形，而在發生異常情形時可以發出警告。另外，由構成膜去除系統 100 之各種機構等宜可將表示其操作之執行之資料回授 (feedback) 至程序控制器 (CPU) 111 之雙向通信。此外，在圖 3 僅圖示由程序控制器 (CPU) 111 所控制之主要機構等，並未圖示全部。

其次，要以第 1 至第 5 之方法為例說明利用上述之膜去除系統 100 去除形成於晶圓 W 之 ArF 抗蝕膜等之方法。首

(15)

先，在第1方法中，係分別去除形成於蝕刻對象層表面所形成具有特定電路圖案之 ArF 抗蝕膜與反射防止膜。圖5表示第1方法之概略流程圖。此外，圖6A至圖6E為表示 ArF 抗蝕膜66之去除過程之模式剖面圖。

圖6A圖示一晶圓(晶圓本身未圖示)，其具備隔著隔離金屬(barrier metal)層61形成有下部配線(例如，銅配線)62之絕緣膜60，止塞(stopper)膜(例如，SIN膜，SI(膜)63，絕緣膜(例，氧化矽膜)64，對付 ArF 之反射防止膜65，以及 ArF 抗蝕膜66。在此，在絕緣膜64上利用乾蝕刻處理，形成有與 ArF 抗蝕膜66相同之電路圖案(pattern)。

收容該晶圓之載具C由操作員或自動搬運裝置載置於設置於膜去除系統100之載具站2之載置台6(步驟1)。藉由主晶圓搬運裝置14由載具C取出特定之晶圓而搬運至晶圓載置單元(TRS)18b，並藉由主晶圓搬送裝置14由該單元搬運至紫外線照射單元(UV)19並載置於載物台22上面(步驟2)。

在紫外線照射單元(UV)19，係在箱體21中供應氮氣，並將箱體21內部之氧氣濃度降低至特定值以下之狀態下，由紫外線光源25對載物台22側照射紫外線，此時，以特定速度向水平方向掃描載物台22俾對載置於載物台22之晶圓表面整體均勻地照射紫外線(步驟3)。

藉由此紫外線照射處理，形成於晶圓W之 ArF 抗蝕膜經由後續進行之臭氧與水蒸氣之反應而變成容易變化至水溶性之性質。圖6B為表示步驟3之處理後之狀態之模式

(16)

圖。再者，若要增加對晶圓之紫外線照射量時，只要提高由紫外線光源 25 所照射之紫外線強度，或減慢載物台 22 之掃描速度，或增加晶圓之掃描次數即可。

結束紫外線照射處理之晶圓係被主晶圓搬運裝置 14 由紫外線照射單元 (UV) 19 搬運至膜改性單元 (VOS) 15a (或 15b 至 15h 之任一) (步驟 4)。在膜改性單元 (VOS) 15a 平常使設置於槽 30 之加熱器 45a, 45b 發熱，而在收容於槽 30 之晶圓 W 之溫度分布趨於固定後，首先由臭氧供應部 27 僅將臭氧供應至槽 30 中以洗淨槽 30 內部，並將槽 30 之內壓設成正壓 (亦即，比槽 30 之外壓 (通常為大氣壓) 高之狀態)。

另外，若將蓋體 41b 之溫度設定成比載物台 33 之溫度高出特定溫度時，則後來在槽 30 中供應水蒸氣時，槽 30 內部之水蒸氣密度以載物台 33 側比蓋體 41b 側為高，而可以有效地將水蒸氣接觸晶圓 W。

然後，繼續供應臭氧之情形下，由水蒸氣供應部 28 對槽 30 供應水蒸氣 (步驟 5)。在此期間，調整對槽 30 之臭氧與水蒸氣之供應量以及由槽 30 之排氣量，俾使不致在槽 30 內結露，或槽 30 內部成為特定之正壓。利用該臭氧與水蒸氣可以使形成於晶圓上之 ArF 抗蝕膜 66 與附著於晶圓之聚合物殘渣 (如蝕刻處理後所產生之聚合物殘渣) 改變為水溶性。若晶圓 W 表面發生結露現象，則該發生液滴部分會因水而開始抗蝕劑之溶解，因此改性狀態不均勻而發生抗蝕劑殘渣。

圖 6C 為表示步驟 5 之處理結束後，ArF 抗蝕膜改性後

(17)

之狀態的模式圖。又所謂「ArF 抗蝕膜改性為水溶性」是指 ArF 抗蝕膜殘留於晶圓上之狀態下變成為容易溶解於純水之性質之意。另外，該臭氧與水蒸氣可使 ArF 抗蝕膜 66 與聚合物殘渣改性，但是不會損傷絕緣膜 64。

結束晶圓 W 之臭氧與水蒸氣之處理後，即停止對槽 30 供應臭氧與水蒸氣，而由氮氣供應裝置 29 對槽 30 中供應氮氣以清洗槽 30 內部。此時，如將大量之氮氣忽然供應至槽 30 內部時，即有由於槽 30 內部之激烈壓力變化而在晶圓 W 發生結露之危險，因此，開始時宜將氮氣之供應流量設定於較小，而在對槽 30 內部供應一定量之氮氣後，增大氮氣供應流量，同時增加排氣流量。如此一來，也可以縮短氮氣之清洗時間。另外，在該氮氣清洗中，也應由排氣裝置 32 內部完全排除臭氧以免後來打開槽 30 時，臭氧由排氣裝置 32 逆流以致臭氧無法由槽 30 排出。

槽 30 之氮氣清洗結束後，確認槽 30 之內壓與外氣壓相同再打開槽 30。在步驟 5 之處理後，ArF 抗蝕膜雖然改成為水溶性，但不會由晶圓 W 剝離。因此，要將改性之 ArF 抗蝕膜水洗並由晶圓 W 剝離(去除)時，須利用主晶圓搬運裝置 14 由膜改性單元(VOS)15a 搬出晶圓 W 並搬入液處理單元(LCU)12a(或 12b 至 12d 之任一單元)(步驟 6)。

在液處理單元(LCU)12a，係例如在保持於略呈水平姿勢之晶圓表面一邊供應一定量之純水一邊旋轉晶圓，俾由晶圓去除 ArF 抗蝕膜 66(步驟 7)。圖 6D 為表示步驟 7 之處理後之狀態的模式圖。在步驟 7 之處理中，聚合物殘渣也

(18)

由晶圓去除。步驟7之水洗處理結束後，即以高速旋轉晶圓 W 以旋轉乾燥晶圓 W(步驟8)。此步驟8之處理邊對晶圓 W 表面勁吹氮氣邊進行也屬理想。

在步驟8之處理結束之時間點，在絕緣膜64上殘留著反射防止膜65。因此，爲了去除該反射防止膜65，須重複早先對 ArF 抗蝕膜所進行之程序。亦即，將結束步驟8之處理之晶圓 W 搬運至紫外線照射單元(UV)19(步驟9)，並在該處對反射防止膜65照射紫外線(步驟10)，然後由紫外線照射單元(UV)19將晶圓 W 搬運至膜改性單元(VOS)15a(步驟11)，在該處利用氧氣與水蒸氣使反射防止膜65改性爲水溶性(步驟12)，然後，由膜改性單元(VOS)15a將晶圓 W 搬運至液處理單元(LCU)12a(步驟13)，在該處水洗處理晶圓 W 而去除反射防止膜65(步驟14)並旋轉乾燥晶圓 W(步驟15)。如此一來，即可將反射防止膜65由絕緣膜64上去除。圖6E爲表示步驟15之處理後之狀態之模式圖。

以上述方法去除 ArF 抗蝕膜66與反射防止膜65之晶圓被主晶圓搬運裝置14由液處理單元(LCU)12a搬出，並搬運至晶圓載置單元(TRS)18a，再藉由晶圓搬運裝置7由該處返回載具 C(步驟16)。由載具 C 搬出並結束膜去除系統100之處理之晶圓 W 全部退返載具時，載具(即被搬運至對晶圓 W 進行下述處理之裝置等(步驟17))。

該第1方法在晶圓 W 表面有反射防止膜露出時，可用於僅去除該反射防止膜，至爲明顯。在該情形下，反射防止膜並不侷限於對付 ArF 之反射防止膜，也可以爲對付

(19)

KrF 線或 g 線者。此種對付 KrF 線或 g 線之反射防止膜在先前係以 CMP 法或乾研磨(dry ashing)處理去除，惟如利用上述之第 1 方法，則在短時間內即可去除反射防止膜。另外，由於不必將晶圓 W 搬運至進行 CMP 處理或乾研磨處理之裝置，因此整體上可以降低處理時間或處理成本，以及裝置成本。

其次，要說明該第 1 方法之實施例與比較例。備妥形成有 ArF 抗蝕膜之晶圓數片。在實施例中，對該等晶圓進行紫外線照射單元(UV)19 上之紫外線照射處理，膜改性單元(VOS)15a 至 15h 上之臭氧與水蒸氣之處理，液處理單元(S)15a 至 15h 上之臭氧與水蒸氣處理，以及液處理單元(LCU)12a 至 12d 上之水洗處理與旋轉乾燥處理並調查抗蝕膜等之剝離速度。

在此，紫外線照射單元(UV)19 上之處理條件係利用發光波長 172nm 之準分子雷射做為紫外線光源 25，其放電頻率定為 2000kHz 或 150kHz，晶圓溫度定為室溫(25℃)或 100℃，以進行晶圓之掃描。另外，膜改性單元(VOS)15a 至 15h 上之處理條件設定為：臭氧濃度：200g/Nm<sup>3</sup>，臭氧流量：4L/分鐘，槽溫度：115℃，槽壓力：75kPa，水蒸氣流量：8mL/分鐘，水蒸氣溫度：120℃，水蒸氣壓力：95kPa，臭氧與水蒸氣之供應時間：60秒。另外，在槽 30 中，與供應臭氧之同時也以 4mL/分鐘之流量供應氮氣。

比較例是不對形成有 ArF 抗蝕膜之晶圓進行紫外線照射處理，而以與膜改性單元(VOS)15a 至 15h 之實施例相同

(20)

條件處理，再於液處理單元(LCU)12a至12d上進行水洗處理與旋轉乾燥處理，並調查抗蝕膜等之剝離速度。

圖7圖示比較實施例與比較例之剝離速度之圖表。剝離速度之測定皆對實施例與比較例各進行兩次。由圖7可知，在未進行紫外線照射處理之比較例中，剝離速度極慢，因此，事實上，比較例之處理方法無法採用於半導體裝置之製程。與此相對地，在實施例中，晶圓之溫度幾乎不影響剝離速度，惟在放電頻率高時，出現剝離速度提升之傾向，可以得到比較例之約35倍至50倍之剝離速度。由此看來，應為由於紫外線照射處理而使ArF抗蝕膜變成容易藉由臭氧與水蒸氣之處理而變成水溶性之性質。可是因為紫外線照射處理而引起ArF抗蝕膜之改性之原理並不明朗。此種實施例之處理方法可被使用於半導體裝置之製程。

在上述第1方法中係將反射防止膜65與ArF抗蝕膜66分別去除，而第2方法係將反射防止膜65與ArF抗蝕膜66同時剝離。本第2方法係依早先於圖5所示之步驟1至8，16，17之順序進行處理，在該步驟3之處理中，係利用增加紫外線照射處理中之紫外線照射量(強度)來執行。本第2方法可使用於反射防止膜65與ArF抗蝕膜66以外之部分而不受紫外線照射之傷害之情形。

其次，要說明第3方法。圖8為表示第3方法之ArF抗蝕膜與反射防止膜之概略去除過程之流程圖。本第3方法與第1方法相同係將具有形成於蝕刻對象層表面之特定電路圖案之ArF抗蝕膜與反射防止膜分別去除，但是在膜改

(21)

性單元(VOS)15a上之晶圓W之臭氧與水蒸氣之處理方法有所不同，因此針對此點詳加說明。

依據早先圖5所示之步驟1至4相同之步驟21至24將對ArF抗蝕膜完成紫外線照射處理之晶圓W搬運膜改性單元(VOS)15a。然後，收容於槽30之晶圓W之濕布大致均勻時，即對槽30中供應特定流量之臭氧，並將槽30中加壓(步驟25)。接著，邊以特定流量供應臭氧，邊以特定流量對槽30內部供應水蒸氣(步驟26)。

在步驟26調整來自槽30之排氣量並將槽30中保持固定之壓力俾使槽30內部不致結露。這是因為一旦晶圓W表面發生結露，發生水滴之部分之抗蝕劑開始溶解，以致改性狀態發生不均而產生抗蝕劑殘渣。

防止該結露之具體辦法如下。亦即，首先將槽30內部保持於特定溫度並將供應至槽30之水蒸氣量設成固定時，求得在槽30內部發生結露之壓力，再將處理壓力值設定於比該壓力值為小之值，並將其加入處理程式116之資訊中。然後，程序控制器(CPU)111邊參照壓力感測器48之測定值，邊控制來自槽30之排氣流量，俾使槽30內部之壓力不超越發生結露之壓力而以所設定之壓力值保持著。

接著，邊繼續對槽30內部供應水蒸氣，邊周期性地停止臭氧之供應，以便在槽30內部周期性地創造多水分子之狀態(步驟27)。例如，由供應水蒸氣開始經過15秒時，停止供應臭氧之供應並保持5秒鐘，接著再開始供應臭氧並保持15秒鐘後，再停止供應臭氧並保持15秒鐘。重複以上

(22)

處理多次。在本步驟 27 中，周期性供應至槽 30 之氣體總量有變化，但是，如上所述，藉由邊參照壓力感測器 48 之測定值，邊控制來自槽 30 之排氣流量，可將槽 30 內部保持於固定之壓力。

在本步驟 26，27 之處理中，臭氧與水的分子會撞擊構成 ArF 抗蝕膜之碳原子(抗蝕材料之碳原子)而使 ArF 抗蝕膜變成水溶性。

步驟 27 之處理在槽 30 內部少有水蒸氣之狀態下結束，在防止發生結露上較為理想。因此，在槽 30 內部供應有臭氧與水蒸氣之狀態下停止對雙方之槽 30 內部供應臭氧與水蒸氣，同時對槽 30 內部引入氮氣，而以氮氣清洗槽 30 內部(步驟 28)。步驟 28 之處理結束後，要進行由晶圓 W 去除改性為水溶性之 ArF 抗蝕膜之水洗處理，因此將晶圓 W 由膜改性單元(VOS)15a 搬運至洗淨單元(CLN)12a(或 12b 至 12d 之任一單元)(步驟 29)。

接著，進行與早先說明之第 1 方法之步驟 7，8 相同處理之步驟 30 之水處理與步驟 31 之乾燥處理。然後，針對反射防止膜重複與步驟 22 至 31 相同之處理(步驟 32)，如此連反射防止膜也被剝離處理之晶圓 W 被返回載具 C(步驟 33)，接著，載具 C 被載運至對晶圓 W 進行下一處理之裝置等(步驟 34)。

利用相同之抗蝕材料分別在兩片晶圓 W 上形成抗蝕膜，經以第 1 方法處理一方，以第 3 方法處理另一方時，調查了利用水洗處理可以完全去除抗蝕膜之臭氧與水蒸氣之

(23)

處理時間之結果，發現第3方法比第1方法需要80%以下之處理時間即足。此應為創造出多水分子之氣氛而在抗蝕膜上多創造出容易改性之部分所致。若經常在槽30內部維持水蒸氣較多之狀態，即容易發生結露，但是在周期性地停止供應臭氧之方法中，結露之發生被抑制，且改性時所必要之臭氧充分地供應至槽30，因此，臭氧不被浪費，而且提外抗蝕膜改性之效率。

本第3方法之步驟27中，並非如上述周期性地完全停止臭氧之供應，也可以採用周期性地減少臭氧之流量之方法。此外，停止臭氧之供應或減少流量時之周期並不一定要固定，例如，也可以最初之供應停止時間與下一次之供應停止時間不相同。

第4種方法如同將早先說明之第1方法變更為同時剝離ArF抗蝕膜與反射防止膜之第2方法，在上述第3方法之紫外線照射處理中增加紫外線照射量(強度)俾同時剝離ArF抗蝕膜與反射防止膜之方法。

上述之第1至第4方法係使用於藉由紫外線照射處理與其後之臭氧與水蒸氣之處理而使剝離對象之膜變成水溶性之情形者，惟在ArF抗蝕膜或反射防止膜中，有不易由晶圓W剝離，或即使可剝離也需要長時間處理之不實用者。因此，第5方法就是使該項膜容易由晶圓W剝離。

此第5方法係在上述第1至第4方法中所進行之水洗處理變更為利用鹼性藥液之處理的處理方法，除此以外之處理則無變更。此第5方法係在液處理單元(LCU)12a對晶圓

(24)

W 供應鹼性藥液以剝離對象之抗蝕膜或反射防止膜，接著以純水進行洗出鹼性藥液之清洗處理，然後，將晶圓 W 旋轉乾燥。

使用於第 5 方法之理想鹼性藥液有 APM 溶液(氨-過氧化氫溶液)，氫氧化銨水溶液(銨水)與四甲銨化氫氧(TMAH)水溶液。包含於此等鹼性水溶液而實質上不包含於純水中之鹼性基( $MH_4^+$ ， $K^+$ 等)可能容易與由臭氧與水蒸氣改性之抗蝕膜之分子結合而使溶解所致。鹼性藥液並不侷限於水溶液者，有機系列者也可用。

在使用本第 5 方法時，若處理面有鎢等金屬露出時，必須選用不損傷金屬之鹼性水溶液。此種水溶液以氫氧化銨水溶液與 TMAH 液為理想。其原因是 APM 水溶液含有過氧化氫，因其會使金屬受到損傷所致。

於該第 5 方法，在  $O_3$  氣體與水蒸氣之處理中調整水蒸氣供給量之條件以使晶圓上不致於產生結露。此乃因為於該第 5 方法中，剝離對象之膜若在  $O_3$  氣體與水蒸氣處理中產生結露，將會使水滴正下方部分產生特性變化，導致後續之鹼性水溶液處理後產生抗蝕膜殘渣。

以上已對由晶圓 W 剝離 ArF 抗蝕膜與反射防止膜之方法加以說明，依據上述第 1 至第 5 方法，可以高度剝離速度去除經由離子注入處理而硬化之抗蝕膜，尤其是經由離子注入處理俾使離子劑量成為高於  $10^{15}$ /平方公分之抗蝕膜。此時，抗蝕膜並不侷限於 ArF 抗蝕膜，也可以為對付 G 線或對付 KrF 線之抗蝕膜。進行過高劑量之離子注入處理

(25)

之抗蝕膜先前必須以乾研磨(dry ashing)來去除，當時，電路圖案有時受到損傷。但是，如利用第1至第5方法，即可抑制對電路圖案之損傷，並去除以高劑量注入離子之抗蝕膜。臭氧與水蒸氣之處理後，要使用純水或鹼性藥液可以視離子劑量或抗蝕膜對各種液體之溶解性來選擇。

以上已對本發明之實施形態加以說明，惟本發明並不侷限於此種形態。例如，膜去除系統100係在其處理站2配置逐片處理晶圓W之單元(所謂之逐片式單元)之構造為例，但是也可以配置例如，利用臭氧與水蒸氣之處理或水洗處理可一次處理多個(例如5片)之晶圓之單元(所謂成批式單元)。另外，在上述說明中，例示半導體晶圓做為基板，惟基板並不限定於此，也可以為扁平面顯示器(FPD)。此外，臭氧與水蒸氣中也可以含有其以外之另一種成分，如過氧化氫等。

以上描述之實施形態以盡量闡明本發明之技術內容為目的，不得解釋為本發明僅限定於該項具體例，在本發明之精神與申請專利範圍所述之範圍內，可以有各種變更以供實施。

[產業上之可利用性]

本發明適合用於半導體裝置或扁平面顯示器之製程，以及該裝置。

【圖式簡單說明】

(26)

圖 1 為膜去除系統之概略平面圖。

圖 2 為紫外線照射單元 (UV) 之概略剖面圖。

圖 3 為膜改性單元 (VOS) 之概略剖面圖。

圖 4 以表示 ArF 抗蝕系統上之控制系統之概略構造圖

。圖 5 為表示 ArF 抗蝕膜與反射防止膜之去除方法之流程圖。

圖 6A 為表示 ArF 抗蝕膜之去除過程之模式剖面圖。

圖 6B 為表示 ArF 抗蝕膜之去除過程之模式剖面圖。

圖 6C 為表示 ArF 抗蝕膜之去除過程之模式剖面圖。

圖 6D 為表示 ArF 抗蝕膜之去除過程之模式剖面圖。

圖 6E 為表示 ArF 抗蝕膜之去除過程之模式剖面圖。

圖 7 為表示比較實施例與比較例之剝離速度之圖表。

圖 8 為表示 ArF 抗蝕膜與反射防止膜之另一種去除方法之流程圖。

## 【主要元件符號說明】

100	膜去除系統
4	載具站
C	載具
2	處理站
3	搬運站
5	化學藥品站
6	載置台

# I281207

(27)

18 a - b	晶圓載置單元
19	紫外線照射單元
21	箱體
22	載物台
23	加熱器
25	紫外線光源
15 a - h	膜改性單元
30	槽
41 a	下部容器
42	框體
43	汽缸
41 b	蓋體
51	O形環
33	載物台
44	近接銷
45 a - b	加熱器
46	爪構件
14	晶圓搬運裝置
34 a	氣體引入口
34 b	氣體排出口
W	晶圓
27 a , 28 a	開閉閥
28	水蒸氣供應部
27	臭氧供應部

# I281207

(28)

48	壓力感測器
47 a - b	突起部
35	鎖定機構
59 a - b	滾輪
12 a - d	液處理單元
16	處理氣供應裝置
29	氮氣供應裝置
110	控制部
111	程序控制器
112	資料輸出入部
113	記錄部
115 , 116	處理程式
117	執行資料
60	絕緣膜
61	隔離金屬
62	下部配線
63	止塞膜
64	絕緣膜
65	反射防止膜
66	ArF 抗蝕膜
32	排氣裝置

五、中文發明摘要

發明之名稱：基板處理方法、基板處理裝置及電腦可讀取之記錄媒體

本發明是由附有 ArF 抗蝕膜之晶圓去除 ArF 抗蝕膜之處理方法。經由對 ArF 抗蝕膜施予紫外線照射處理，然後對 ArF 抗蝕膜供應臭氧與水蒸氣處理，即可將該 ArF 抗蝕膜改性為水溶性。然後，對已改性為水溶性之 ArF 抗蝕膜供應純水，即可將 ArF 抗蝕膜由基板剝離。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

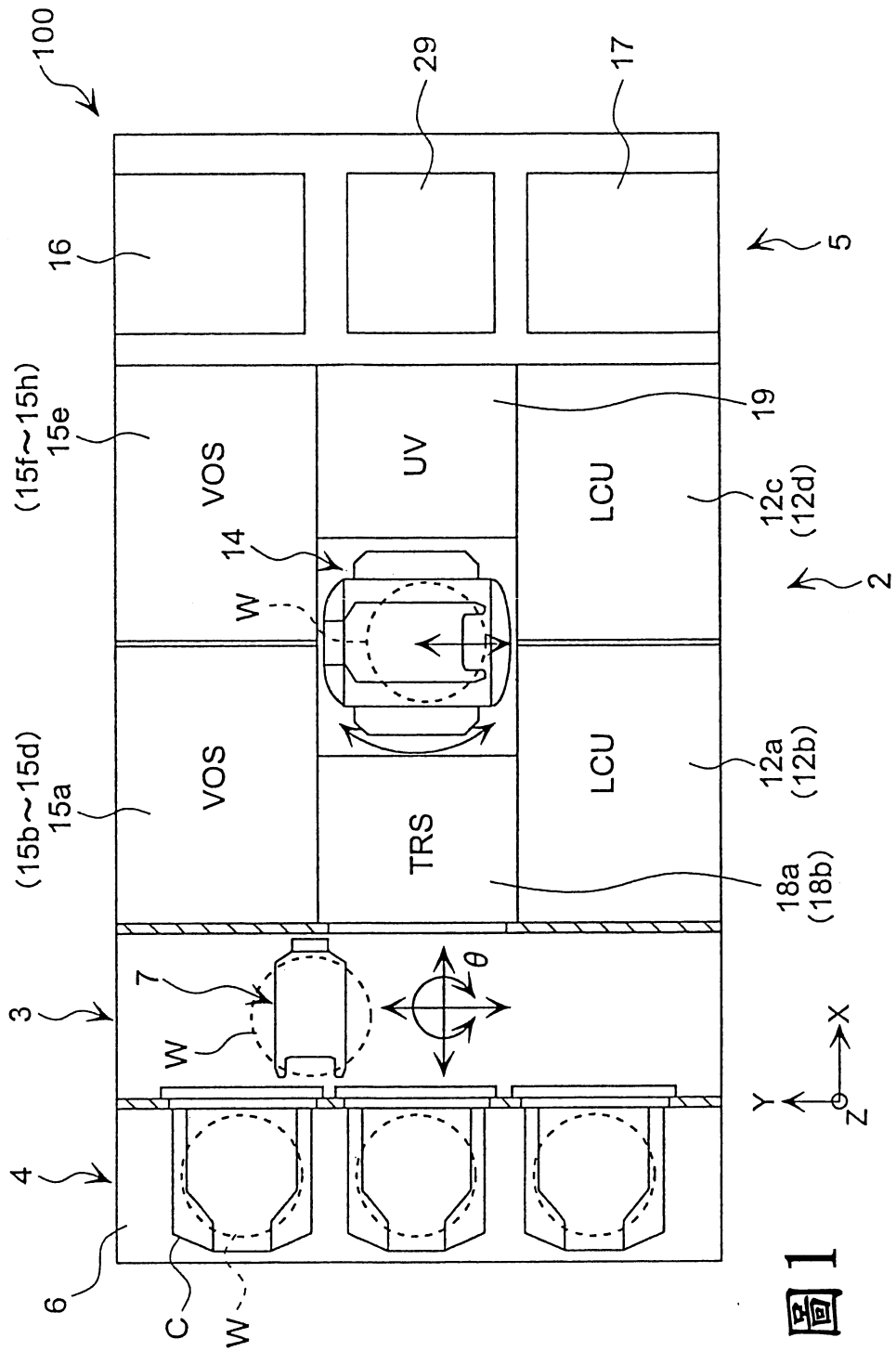


圖1

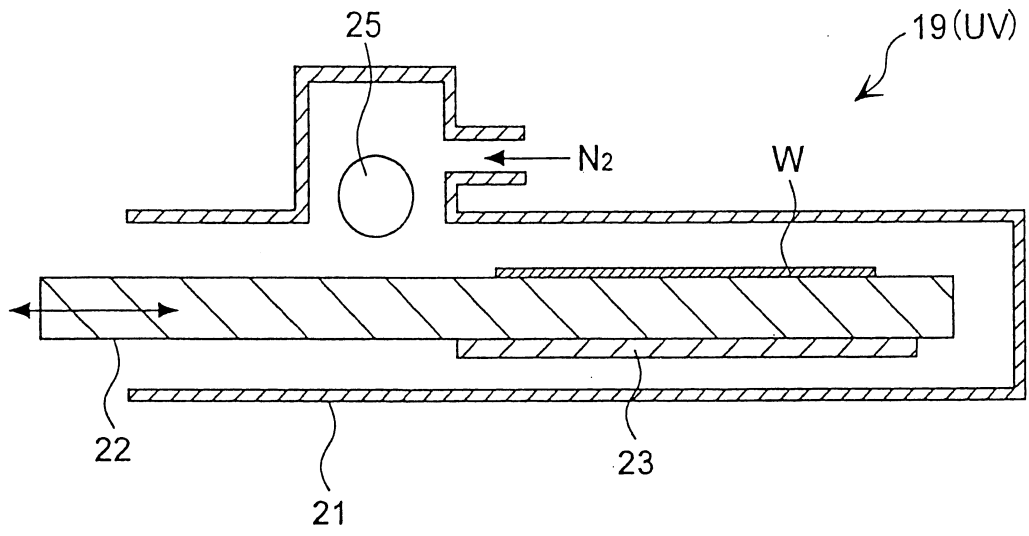


圖2

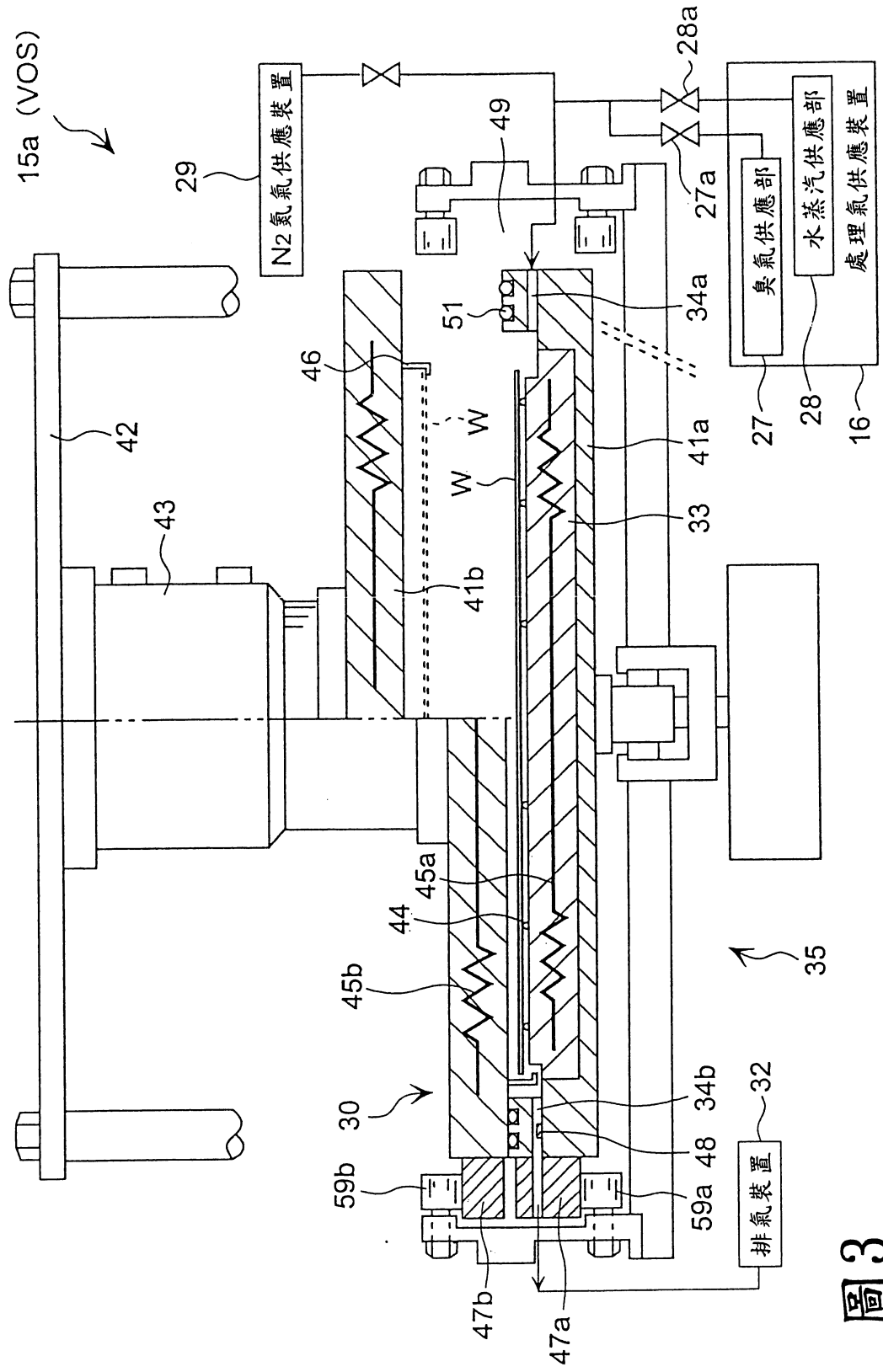


圖3

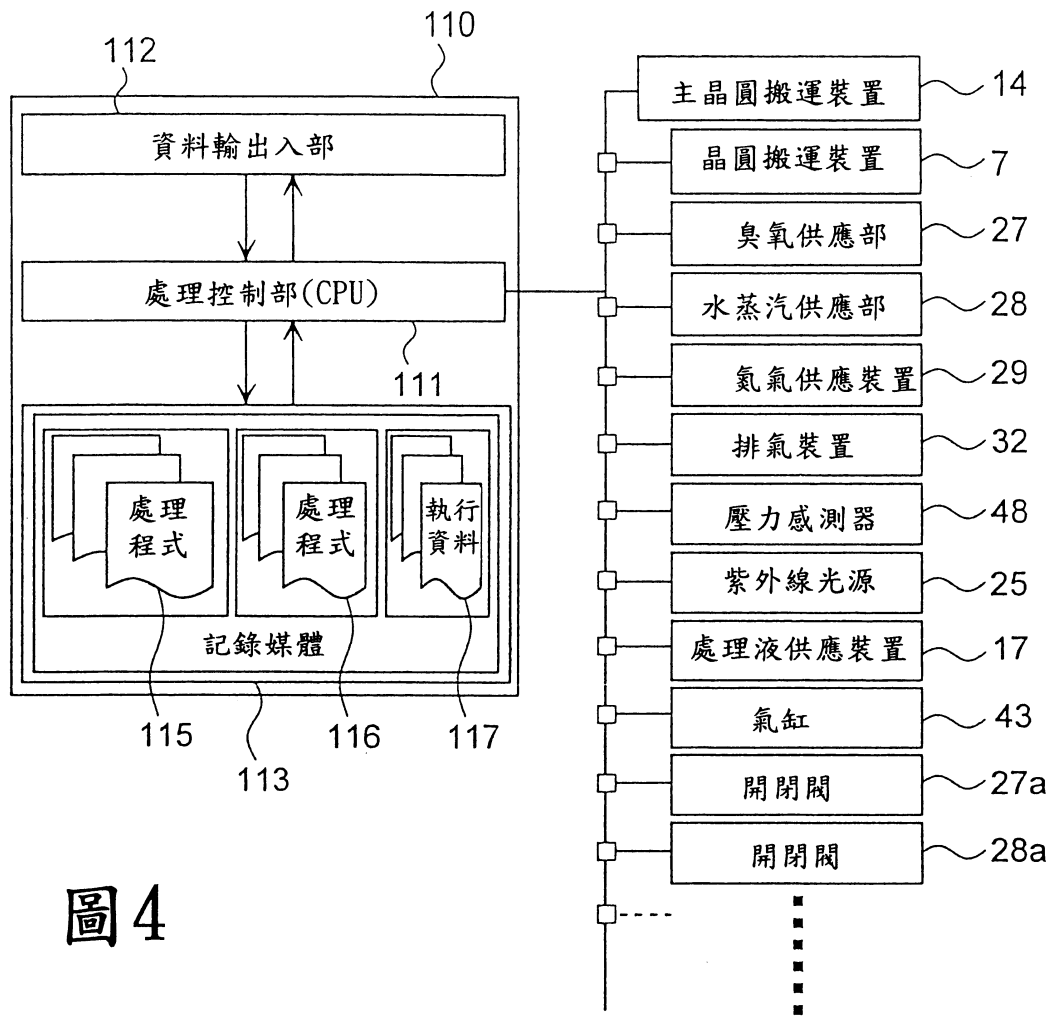


圖4

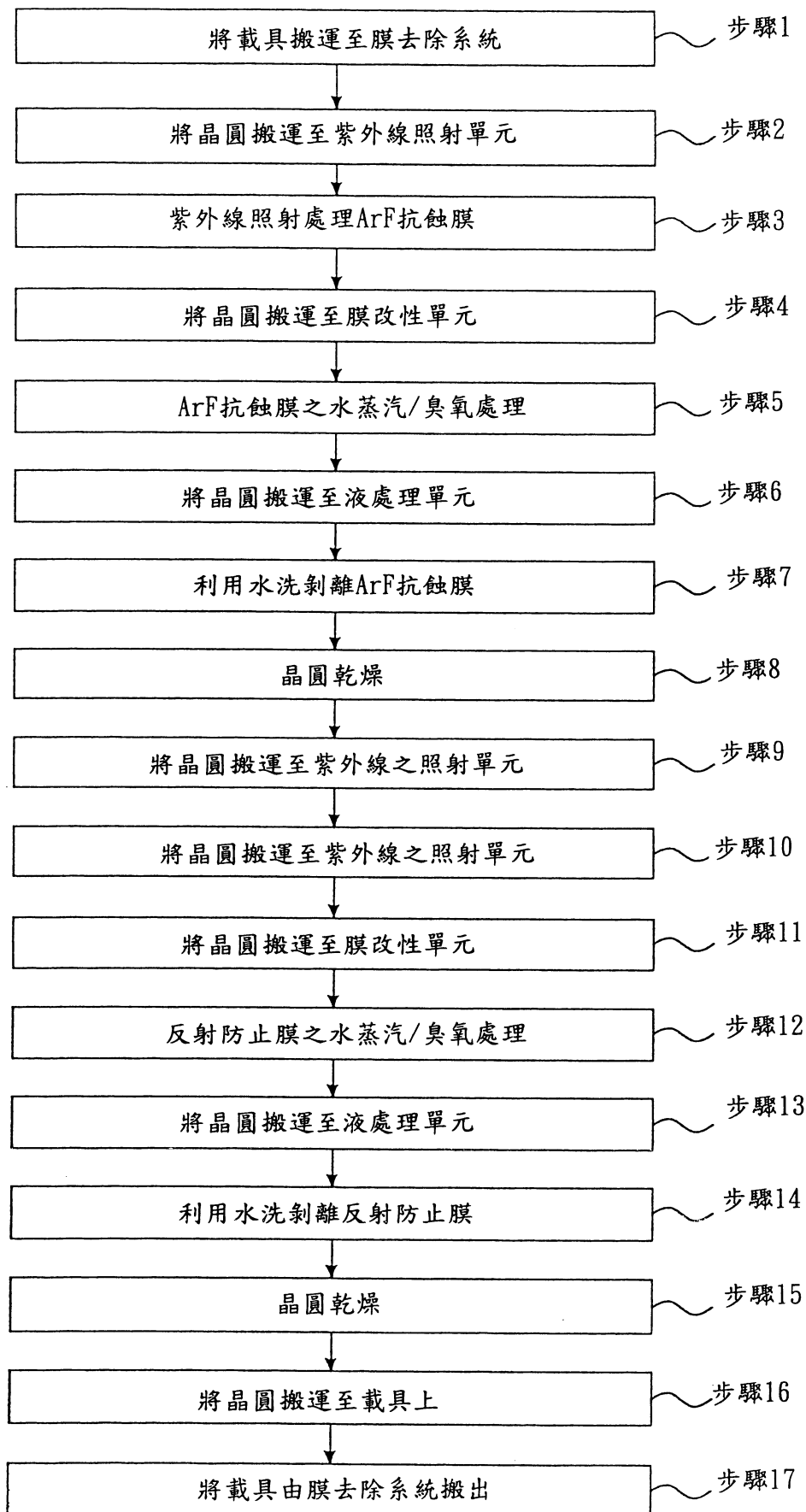


圖5

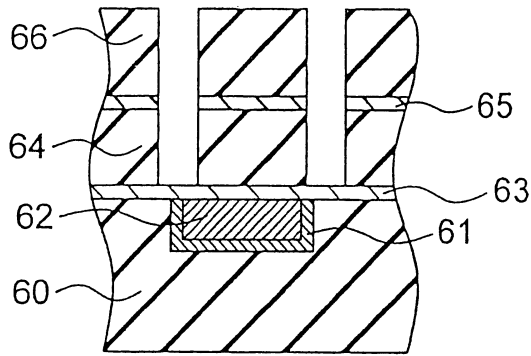


圖 6A

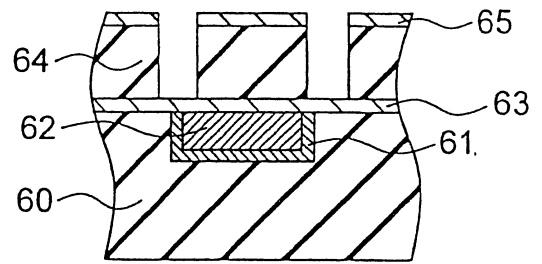


圖 6D

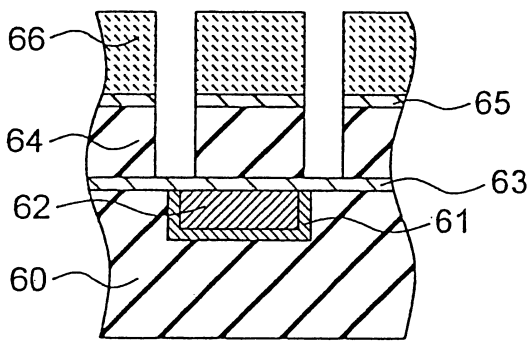


圖 6B

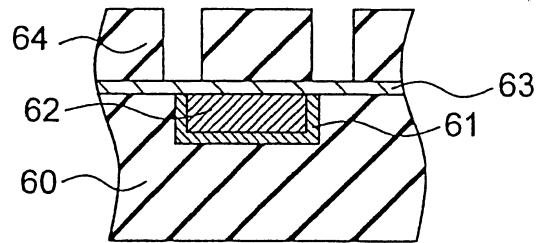


圖 6E

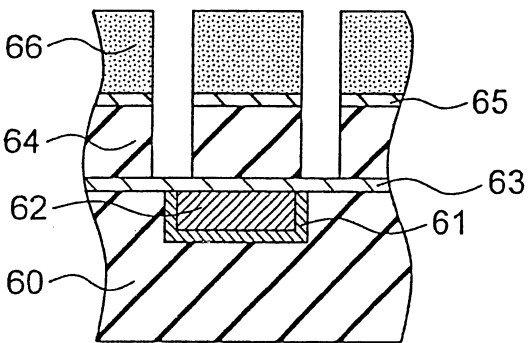


圖 6C

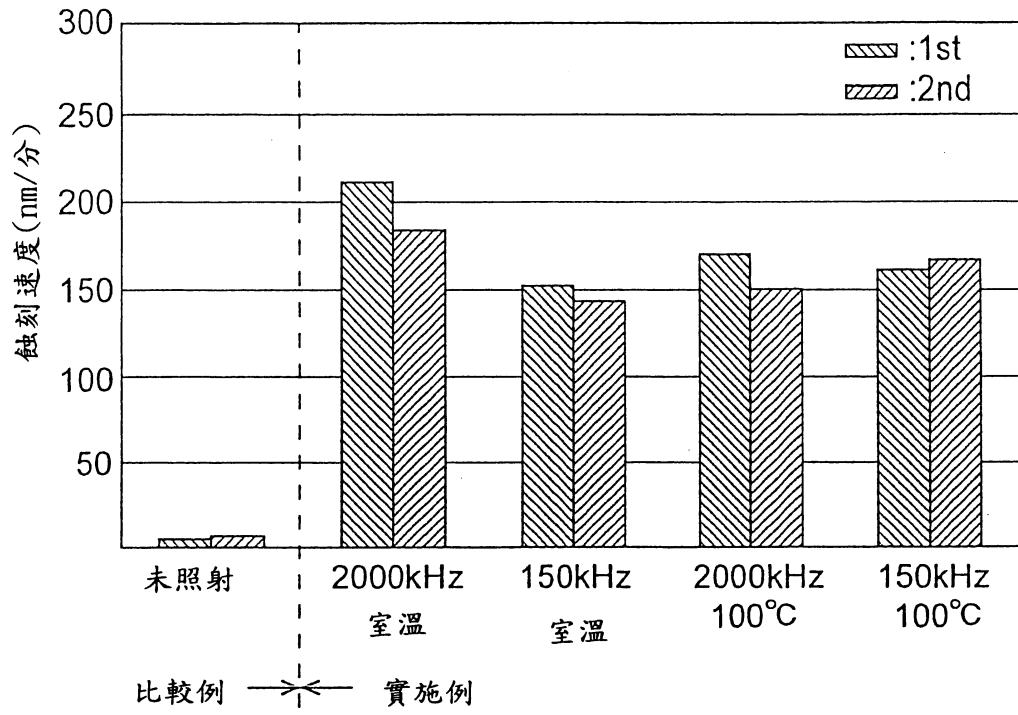


圖7

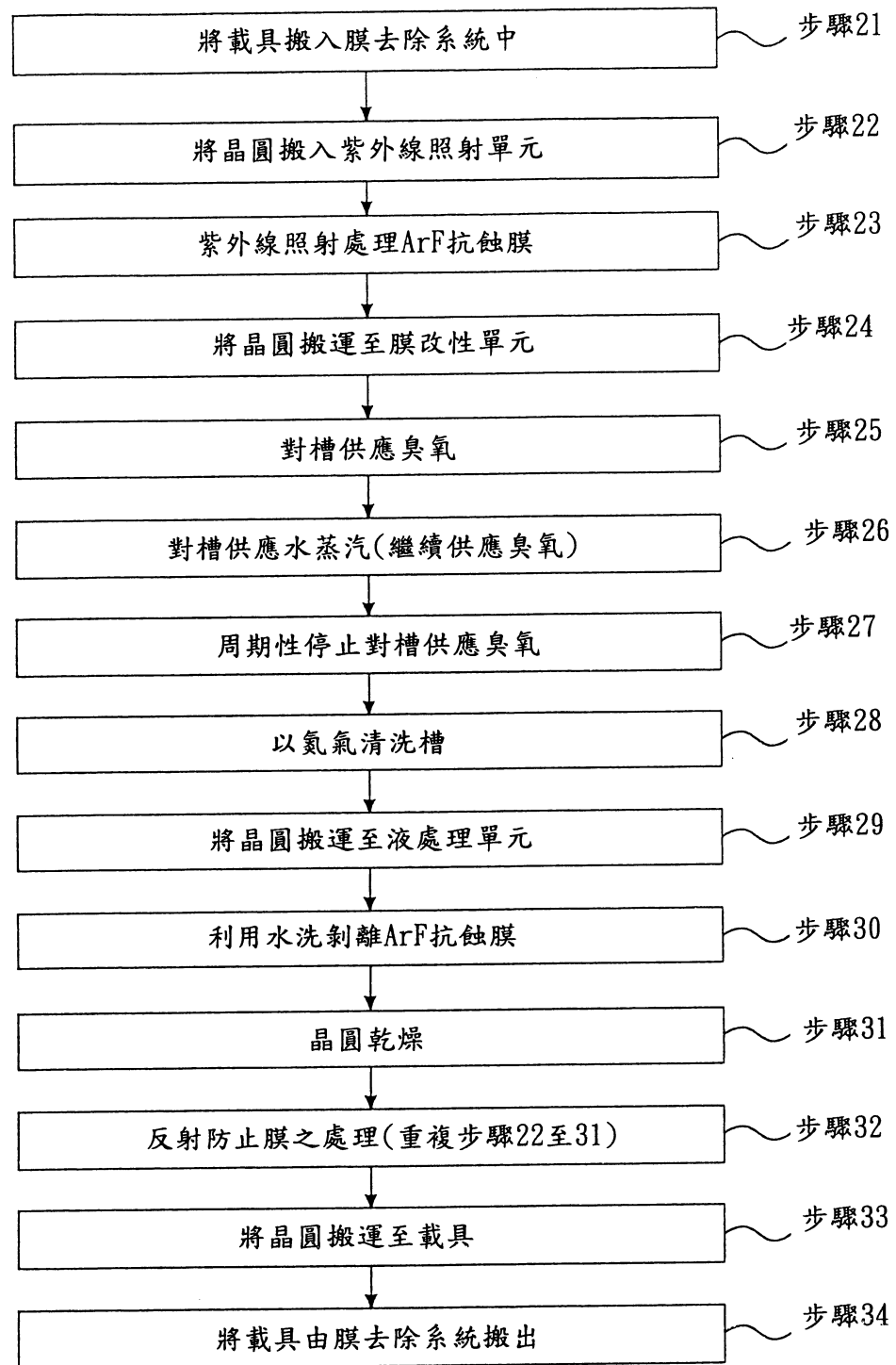


圖8

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：

100	膜去除系統
4	載具站
C	載具
2	處理站
3	搬運站
5	化學藥品站
6	載置台
7	晶圓搬運裝置
17	處理液供應裝置
18a, 18b	晶圓載置單元
19	紫外線照射單元
15a~15h	膜改性單元
14	晶圓搬運裝置
W	晶圓
12a~12d	液處理單元
16	處理氣供應裝置
29	氮氣供應裝置

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

## 十、申請專利範圍

第 93138984 號 專利 申請 案

中文 申請 專利 範圍 修正 本

民國 96 年 2 月 5 日 修正

1. 一種 基板 處理 方法，用於 由 附 著 有 ArF 抗 蝕 膜 之 基板 去 除 上 述 ArF 抗 蝕 膜 之 方法，其 特 徵 具 有：

對 上 述 ArF 抗 蝕 膜 照 射 特 定 波 長 之 紫 外 線 之 工 程；

將 上 述 基板 收 容 於 槽 中，並 對 上 述 槽 中 供 應 臭 氧 與 水 蒸 氣，俾 將 照 射 過 紫 外 線 之 ArF 抗 蝕 膜 變 成 水 溶 性 之 工 程；以 及

對 改 性 為 水 溶 性 之 ArF 抗 蝕 膜 供 應 純 水，並 由 基 板 剝 離 上 述 ArF 抗 蝕 膜 之 工 程。

2. 如 申 請 專 利 範 圍 第 1 項 之 基 板 處 理 方 法，其 中 上 述 基 板 另 附 有 對 付 ArF 線 之 反 射 防 止 膜，

上 述 反 射 防 止 膜 與 上 述 ArF 抗 蝕 膜 同 時 被 照 射 紫 外 線 並 藉 由 上 述 臭 氧 與 水 蒸 氣 變 成 水 溶 性，且 藉 由 上 述 純 水 由 基 板 與 上 述 ArF 抗 蝕 膜 成 批 剝 離。

3. 一 種 基 板 處 理 方 法，用於 由 附 著 有 反 射 防 止 膜 之 基 板 去 除 上 述 反 射 膜 之 方 法，其 特 徵 具 有：

對 上 述 反 射 防 止 膜 照 射 特 定 波 長 之 紫 外 線 之 工 程；

將 上 述 基板 收 容 於 槽 中，並 對 上 述 槽 中 供 應 臭 氧 與 水 蒸 氣，俾 將 照 射 過 紫 外 線 之 反 射 防 止 膜 變 成 水 溶 性 之 工 程；以 及

對 改 性 為 水 溶 性 之 反 射 防 止 膜 供 應 純 水，並 由 基 板 剝

(2)

離上述反射防止膜之工程。

4.一種基板處理方法，係用於由附著有以高劑量注入離子處理之抗蝕膜之基板去除上述抗蝕膜之方法，其特徵具有：

對上述抗蝕膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對上述槽中供應臭氧與水蒸氣，俾照射過紫外線之抗蝕膜改性為水溶性之工程；以及

對改性為水溶性之抗蝕膜供應純水，並由基板剝離上述抗蝕膜之工程。

5.如申請專利範圍第4項之基板處理方法，其中上述離子注入處理中之劑量為 $1 \times 10^{15}$ /平方公分以上。

6.如申請專利範圍第1至5項中任一項之基板處理方法，其中在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，邊以固定流量對上述槽中供應水蒸氣，邊減少對上述水蒸氣之臭氧供應量，俾被收容於上述槽中之基板不發生結露。

7.如申請專利範圍第6項之基板處理方法，其中周期性地停止對上述槽中供應臭氧。

8.如申請專利範圍第6項之基板處理方法，其中在將上述槽內部保持於特定之溫度並將供應於上述槽中之水蒸氣量固定時，事先求得在槽中發生結露之壓力；

在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，邊測定上述槽中之壓力，邊控制上述臭氧之供應量，俾使該測定壓力不致超越發生上述結露之壓力。

(3)

9.如申請專利範圍第1至5項之任一項之基板處理方法，其中在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，進行上述槽之排氣以便上述槽中保持於固定之正壓。

10.一種基板處理方法，係用於由附著有 ArF 膜之基板去除上述 ArF 抗蝕膜之方法，其特徵具有：

對上述 ArF 抗蝕膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對槽中供應臭氧與水蒸氣，俾被照射過紫外線之 ArF 抗蝕膜改性為可溶解於特定藥液之工程；以及

對改性過之 ArF 抗蝕膜供應上述藥液，俾由基板剝離上述 ArF 抗蝕膜之工程。

11.如申請專利範圍第10項之基板處理方法，其中上述基板另附著有對付 ArF 線之反射防止膜；

上述反射防止膜與上述 ArF 抗蝕膜同時被照射紫外線，且藉由上述臭氧與水蒸氣改性，並利用藥液與上述 ArF 抗蝕膜一起成批由基板剝離。

12.一種基板處理方法，用於由附著有反射防止膜之基板去除上述反射防止膜之方法，其特徵具有：

對反射防止膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對槽中供應臭氧與水蒸氣，俾將照射過紫外線之反射防止膜改性為可溶解於特定溶液之工程；以及

對改性過之反射防止膜供應上述藥液，俾由基板剝離上述反射防止膜之工程。

(4)

13.一種基板處理方法，係用於由附著有以高劑量注入離子處理之抗蝕膜之基板去除上述抗蝕膜之方法，其特徵具有：

對上述抗蝕膜照射特定波長之紫外線之工程；

將上述基板收容於槽中，並對上述槽中供應臭氧與水蒸氣，俾將照射過紫外線之抗蝕膜改性為可溶解於特定藥液之工程。

14.如申請專利範圍第13項之基板處理方法，其中上述離子注入處理之劑量為 $1 \times 10^{15}$ /平方公分以上。

15.如申請專利範圍第10至14項之任一項之基板處理方法，其中在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，以固定流量邊對上述槽中供應水蒸氣，邊減少對上述水蒸氣之臭氧供應量，俾使收容於上述槽中之基板不致發生結露。

16.如申請專利範圍第15項之基板處理方法，其中周期性地停止對上述槽中供應臭氧。

17.如申請專利範圍第15項之基板處理方法，其中在將上述槽內部保持於特定之溫度將供應於上述槽中之水蒸氣量固定時，事先求得在上述槽中發生結露之壓力，

在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，邊測定上述槽中之壓力，邊控制上述臭氧之供應量，俾使該測定壓力不致超越發生上述結露之壓力。

18.如申請專利範圍第10至14項之任一項之基板處理方法，其中在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，進行上述槽之排氣以便上述槽中保持於固定之正壓。

(5)

19.如申請專利範圍第10至14項之任一項之基板處理方法，其中上述藥液為鹼性藥液。

20.如申請專利範圍第19項之基板處理方法，其中上述鹼性藥液為 APM 溶液，氫氧化銨水溶液，四甲銨化氫氧(TMAH)水溶液之一。

21.如申請專利範圍第1、3、4、5、10、11、12、13或14項之基板處理方法，其中紫外線之照射時，係使用波長為172nm至193nm之紫外線燈泡或準分子雷射。

22.一種基板處理裝置，其特徵具備：

紫外線照射部，係用於對具有 ArF 抗蝕膜，反射防止膜，高劑量離子注入抗蝕膜之任一種膜之基板照射紫外線；

槽，具有收容照射過紫外線之基板之加熱機構；

水蒸氣供應部，用於對上述槽供應水蒸氣；

臭氧供應部，用於對上述槽供應臭氧；以及

控制部，用於控制上述槽與上述水蒸氣供應部與臭氧供應部，俾收容有上述基板之槽之內部保持於特定溫度，且以特定流量對上述槽中供應水蒸氣與臭氧。

23.如申請專利範圍第22項之基板處理裝置，其中上述控制部在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，邊以固定流量對上述槽中供應水蒸氣，邊減少對上述槽中之臭氧供應量。

24.如申請專利範圍第23項之基板處理裝置，其中上述控制部在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，周期性地停

(6)

止對上述槽中之臭氧之供應。

25.如申請專利範圍第22至24項之任一項之基板處理裝置，其中另具備用於測定上述槽之內壓之壓力感測器；

上述控制部在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，調整臭氧供應量，俾使上述壓力感測器之測定值不超過在將上述槽中保持於特定溫度且將供應至槽中之水蒸氣量設成固定時在上述槽中發生結露時事先測定之壓力。

26.如申請專利範圍第25項之基板處理裝置，其中上述控制部在對上述槽中供應水蒸氣與臭氧時，由上述槽進行排氣，俾可將上述槽中保持於固定之正壓。

27.如申請專利範圍第22至24項之任一項之基板處理裝置，其中另具備液處理部，係利用純水，APM溶液，氫氧化銨水溶液，四甲銨化氫氧(TMAH)水溶液之任一種處理收容於上述槽中且經由水蒸氣與臭氧處理過之基板。

28.如申請專利範圍第22至24項之任一項之基板處理裝置，其中上述紫外線照射部具備波長為172nm至193nm之紫外線燈泡或準分子雷射。

29.一種電腦可讀取記錄媒體，係用於記錄用以控制以水蒸氣與臭氧處理收容於具有加熱機構之槽中之基板之基板處理裝置之電腦執行下列處理之程式：(a)將實施過紫外線照射處理過之具有ArF抗蝕膜，反射防止膜，高劑量離子注入抗蝕膜之任一種膜之基板收容於上述槽中，(b)將上述槽內部保持於特定之溫度，(c)邊對上述槽中以固定流量供應水蒸氣，邊減少對上述槽中之臭氧供應量以

(7)

免在上述基板發生結露，並使上述膜可溶解於特定處理液。

30.如申請專利範圍第29項之電腦可讀取記錄媒體，其中上述程式使上述電腦控制上述基板處理裝置周期性地停止對上述槽之臭氧供應。