



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I445082 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：099144759

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/3065(2006.01)**

(30)優先權：2010/11/19 日本 2010-258466

(71)申請人：日立全球先端科技股份有限公司 (日本) HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：大森健史 OHMORI, TAKESHI (JP)；西森康博 NISHIMORI, YASUHIRO (JP)；石村裕昭 ISHIMURA, HIROAKI (JP)；古林均 KOBAYASHI, HITOSHI (JP)；坂口正道 SAKAGUCHI, MASAMICHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 6379575B1

審查人員：董柏昌

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：5 共 0 頁

(54)名稱

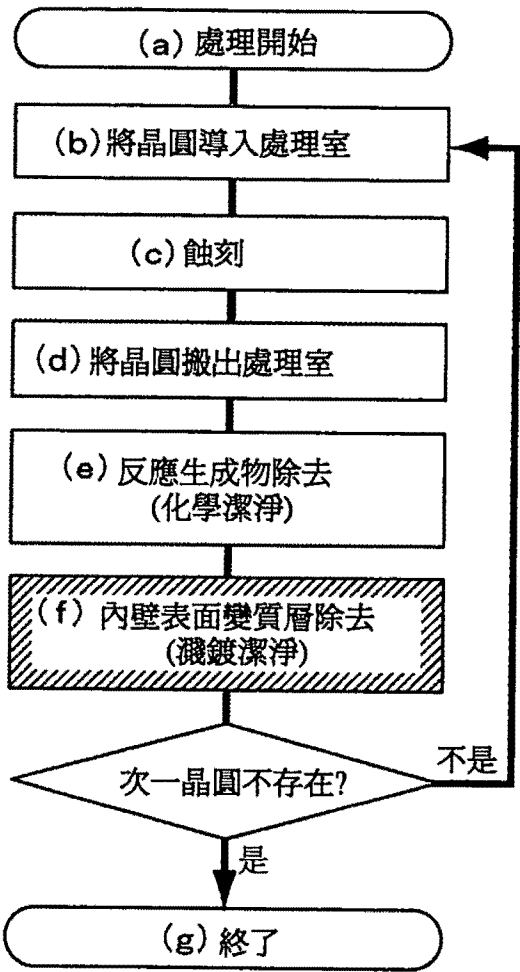
電漿處理方法

(57)摘要

本發明提供電漿處理方法，其可以抑制或減低處理室內壁或處理室內構件之 Y_2O_3 表面之變質層所引起之異物。

本發明之電漿處理方法，係使用處理室內壁面之構成材料、或者處理室內構件之材料由氧化釔 (Y_2O_3) 構成之電漿處理裝置者；其特徵為具備：於上述處理室內配置試料，對上述試料進行蝕刻的工程；沈積物除去工程，係使用含有氟(F)或氯(Cl)之氣體電漿，將因為上述蝕刻工程而沈積於上述處理室內之沈積物予以除去；及將上述沈積物除去工程後之上述處理室內，曝露於稀有氣體電漿的工程。

圖 4



- (a) . . . 處理開始
- (b) . . . 將晶圓導入處理室
- (c) . . . 蝕刻
- (d) . . . 將晶圓搬出處理室外
- (e) . . . 反應生成物除去(化學潔淨)
- (f) . . . 內壁表面變質層除去(濺鍍潔淨)
- (g) . . . 終了

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099144759

※申請日：099年12月20日

※IPC分類：

H01L 21/306Y 2006.01

一、發明名稱：(中文／英文)

電漿處理方法

二、中文發明摘要：

本發明提供電漿處理方法，其可以抑制或減低處理室內壁或處理室內構件之 Y_2O_3 表面之變質層所引起之異物。

本發明之電漿處理方法，係使用處理室內壁面之構成材料、或者處理室內構件之材料由氧化釔 (Y_2O_3) 構成之電漿處理裝置者；其特徵為具備：於上述處理室內配置試料，對上述試料進行蝕刻的工程；沈積物除去工程，係使用含有氟 (F) 或氯 (Cl) 之氣體電漿，將因為上述蝕刻工程而沈積於上述處理室內之沈積物予以除去；及將上述沈積物除去工程後之上述處理室內，曝露於稀有氣體電漿的工程。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- (a) 處理開始
- (b) 將晶圓導入處理室
- (c) 蝕刻
- (d) 將晶圓搬出處理室外
- (e) 反應生成物除去(化學潔淨)
- (f) 內壁表面變質層除去(濺鍍潔淨)
- (g) 終了

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於使用電漿處理裝置的電漿處理方法，特別關於電漿處理方法之電漿潔淨。

【先前技術】

半導體處理領域之生產性提升，於電漿蝕刻時要求儘可能減少微粒子掉落至晶圓上被加工之微細構造。微粒子之發生機構例如有，晶圓處理中沈積於處理室壁面或處理室內構件之膜再度射入晶圓，或者構成處理室表面之材料本身放出至處理室中而掉落至晶圓表面。因此，作為抑制微粒子產生之手段，可以使用除去沈積膜的電漿潔淨方法或使用不容易產生微粒子之材料作為處理室內壁。

作為抑制微粒子產生之習知技術，針對處理後之沈積膜實施電漿潔淨之方法。於專利文獻 1 揭示，除該沈積膜之除去以外，使放出至處理室中之壁材料與處理氣體之化合物起化學分解，使用可以將其除去的電漿來抑制微粒子之產生。另外，專利文獻 2 揭示，在沈積膜之除去步驟之後，進行使處理室內壁曝露於電漿數百毫秒～數秒之短步驟，使吸附於內壁表面而殘留之氣體狀反應生成物放出至處理室，依此來抑制微粒子之產生。

裝置之量產時，伴隨晶圓之連續處理時間之增加，沈積物或處理室內壁材料與氣體之化合物會增加，微粒子數亦隨之增加之問題存在。對於此一問題，可將裝置分解，

實施處理室內壁構件之洗淨或交換作業。於彼等作業之後，再度開始晶圓處理需要數小時～1日左右之裝置稼動作業，裝置之生產性會降低。因此，要求長時間處於微粒子較少狀態下，能繼續進行處理的電漿處理裝置或電漿處理之運用方法。

於晶圓上之表面存在微細構造被高密度加工之部分與微細構造較少之部分。微粒子掉落至微細構造較少之場所時，微粒子相對於該構造充分小時對於裝置良品率降低之影響小。另外，微粒子掉落至微細構造被高密度加工之部分時，基於蝕刻形狀之惡化，導致良品率降低之可能性會變高。另外，和微粒子之大小成比例，而使蝕刻形狀惡化之面積亦變大，導致良品率降低。因此，近年來伴隨半導體加工中之高微細化進展，而被要求減少掉落至晶圓之微粒子數，而且儘可能縮小其之粒徑。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

專利文獻 1：特開平 10-261623 號公報

專利文獻 2：特開平 10-233388 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

如上述說明，微粒子產生之主要原因之一乃處理室內壁材料被電漿濺鍍而放出至處理室內。因此，處理室內壁材料只要採用對於電漿濺鍍具有極高耐性之材料即可。因

此，近年來作為新的材料，針對氧化鈮(以下稱為 Y_2O_3)之溶射物或燒結體，以提高耐性為目的，而添加有 Zr(銻)等各種微量元素的 Y_2O_3 或氧化鋁(Al_2O_3)材料等之採用被進行。

使用彼等新材料的處理室內壁基於其對於電漿之高耐性，可將微粒子抑制在極少之狀態下開始晶圓之量產處理。但是，隨著晶圓處理數目增加，材料原子或分子雖然量少但是亦會被濺鍍而由處理室內壁表面放出。 Y_2O_3 等材料，於材料表面形成時會出現結晶界面或層狀構造之境界，由材料表面繼續放出原子、分子時，沿著該境界之數十 nm 以上之大小之微粒子會放出至處理室，掉落至晶圓。另外，隨晶圓處理數增加，微粒子數目會漸漸增加。經由調查晶圓處理數及掉落至晶圓之微粒子數以及其組成，而發現因為晶圓處理用之反應性氣體接觸壁材料，引起反應，壁材料表面變質而成為微粒子增加之原因。另外，該變質區域隨晶圓處理數增加而擴大，而導致微粒子產生之數目增加。另外，該變質區域之擴大，會增大沿著存在於上述材料內部之境界而產生之微粒子之放出。具反應性氣體之密度相對於壁材料為較高時，或者該反應性氣體與材料表面之接觸時間越長變質區域越擴大，如圖 1 所示，變質層朝材料內部擴散。大多情況下，雖然該變質層對於電漿之耐性較高，但和變質前之原本材料比較其對於電漿之耐性乃然較低容易微粒子化。另外，大多情況下，能以化學分解除去該變質層之電漿乃然不存在。即使能以化學分解

除去該變質層之氣體種存在之情況下，基於對晶圓處理用試料台材料等之反應性太高，對變質層以外之裝置內之構件之損傷亦會變大，而導致使用困難。

以上之現象，在壁材料使用 Y_2O_3 ，作為引起變質之氣體，而使用包含氟(F)或氯(Cl)之氣體作為蝕刻氣體或電漿潔淨時，以下更具體說明。 Y_2O_3 具有高的抗電漿性，可抑制晶圓處理中產生之微粒子。但是，隨晶圓處理數增加，處理氣體中之氟(F)或氯(Cl)使 Y_2O_3 之氧慢慢被替換，進行氟化或氯化而成為 YF、YOF、YCl、YOC1，亦即壁材料中之氟、氯原子密度增加而使原本之 Y_2O_3 材料變質。該氟化或氯化引起之 Y_2O_3 變質層，如上述說明，成為微粒子增加之原因。另外，基於和氟、氯氣體之接觸頻度增加而使變質區域更擴大，更深(參照圖 1)。

如上述說明，欲抑制伴隨晶圓處理數增加所導致微粒子數之增加時，需要去除處理室內壁或處理室內構件之 Y_2O_3 表面之變質層之影響。本發明係提供電漿處理方法，其可以抑制或減低處理室內壁或處理室內構件之 Y_2O_3 表面之變質層所引起之異物。

(用以解決課題的手段)

本發明之電漿處理方法，係使用處理室內壁面之構成材料、或者處理室內構件之材料由氧化釔(Y_2O_3)構成之電漿處理裝置者；其特徵為具備：於上述處理室內配置試料，對上述試料進行蝕刻的工程；沈積物除去工程，係使用

含有氟(F)或氯(Cl)之氣體電漿，將基於上述蝕刻工程而沈積於上述處理室內之沈積物予以除去；及將上述沈積物除去工程後之上述處理室內，曝露於稀有氣體電漿的工程。

【實施方式】

以下依據圖面說明本發明之一實施形態。圖 2 表示適用本發明之電漿蝕刻裝置之處理室之概略斷面圖。上述處理室係具備：天線，螺線管線圈或導波路等電漿產生用電漿產生手段(未圖示)，於處理室內部產生電漿。另外，於處理室內設置試料台 9 用於載置晶圓，作為曝露於試料台周邊之電漿的位置有例如試料台表面、承受器 6 及試料台蓋部 10 等。於彼等位置為提升抗電漿性而成為 Y_2O_3 。處理室係藉由內壁 3 及天板 2 予以真空密封，介由設有氣體導入孔的噴氣板 1 使氣體被導入處理室內。藉由導入處理室內之氣體及電漿產生手段所供給之高頻電力來產生電漿。上述內壁 3 及噴氣板 1 係曝露於電漿，因此內壁 3 及噴氣板 1 之至少一方之表面被以 Y_2O_3 覆蓋，或者藉由 Y_2O_3 之材料予以製作。另外，於內壁 3 將曝露於電漿之處予以覆蓋，或使用可交換之內筒(未圖示)或套筒(liner，未圖示)等構件亦可。此情況下，於上述內筒或套筒表面被塗布 Y_2O_3 。另外，內筒或套筒由 Y_2O_3 之材料製作亦可。使用內筒或套筒時，被內筒或套筒覆蓋之內壁未必一定要使用 Y_2O_3 。其他處理室內曝露於電漿之處有例如密閉電漿用的隔壁板 4、晶圓搬送用閘閥 5、防止電漿之擴散的柵板

(baffle)7、壓力控制閥 8 等之表面。本實施形態中，隔壁板 4 及柵板 7，係表面被施予 Y_2O_3 之塗布，或由 Y_2O_3 之材料予以製作，但晶圓搬送用閘閥 5 或壓力控制閥 8 之表面未施予 Y_2O_3 之塗布。但是晶圓搬送用閘閥 5 或壓力控制閥 8 之表面被施予 Y_2O_3 之塗布時能更進一步提升減低微粒子等異物之效果。

以下說明上述電漿蝕刻裝置中之電漿處理方法。首先，圖 3 表示習知電漿處理方法之順序之圖。如上述說明，曝露於處理室內之電漿之處係使用抗電漿性高的 Y_2O_3 等之材料，例如於內壁表面被附著，晶圓處理中(圖 3(c))產生之沈積物。該沈積膜，係由以下構成：由晶圓放出之反應生成物，由處理氣體產生之沈積性自由基，因為濺鍍而放出至處理室之內壁材料與反應性氣體之化合物等。彼等沈積膜成為微粒子產生之原因，因此，在晶圓搬出至處理外之後(圖 3(d))，實施除去沈積膜之電漿潔淨處理(圖 3(e))。典型之沈積膜除去方法有使用化學反應之電漿潔淨。

另外，如圖 4 所示，本發明之電漿處理方法，係於習知電漿處理方法(圖 3)追加除去變質層之步驟(圖 4(e))者。於該變質層除去步驟，係使用針對變質層下之原本之材料，不具有化學反應性之氣體(例如稀有氣體)或不增加變質層之氣體來產生電漿，對壁表面照射 3 秒以上。3 秒以下時，因為稀有氣體電漿對 Y_2O_3 之蝕刻速率極慢而無法除去變質層。另外，於變質層之上不存在電漿處理中產生之沈積膜時，可以省略除去沈積膜之潔淨步驟(圖 4(c))。

以下依據圖 5 說明適用本發明原理時之裝置內壁之表面狀態之概要。於圖 5，壁材料設為 Y_2O_3 ，將引起變質之氣體設為至少含有氟(F)或至少含有氯(Cl)之氣體，將變質層除去用之氣體設為 Ar(氬)。另外，變質層除去步驟之條件設為 Ar 氣體流量：240ccm，處理室內壓力：0.5Pa，電漿產生用電源輸出：1000W。

近年來，為求電漿蝕刻裝置之生產性提升，於同一處理室對晶圓上複數膜積層而成的積層膜一貫作業進行蝕刻變為主流，於上述積層膜之各膜欲獲得最適當之蝕刻形狀，而針對各膜藉由最適當之蝕刻步驟進行蝕刻。另外，於同一膜之蝕刻中，蝕刻開始時之貫穿(break through)步驟、對殘餘膜之大半進行蝕刻的主蝕刻步驟，上述主蝕刻步驟後之殘餘膜除去用的過蝕刻步驟等複數個步驟被使用。於彼等各蝕刻步驟中，在未產生沈積物之蝕刻步驟中，於電漿中存在 F、Cl 之反應性氣體時， Y_2O_3 材料之表面層會變質成為 YF、YCl 等(圖 5(b))。於之後之蝕刻步驟產生沈積物時於變質層之上會形成沈積膜(圖 5(c))。另外，於之後之步驟，使用含有 F、Cl 之反應性電漿使沈積膜被除去時，會再度進行變質層之形成。因此，使用複數蝕刻步驟時，於內壁表面會重複變質層之形成(圖 5(b))及沈積膜之形成(圖 5(c))。

沈積膜之一貫蝕刻完了之後，大多情況下沈積膜會殘存於處理室之內壁 3 之全體或一部分，欲除去此時，在將晶圓搬出處理室之後實施電漿潔淨。於該電漿潔淨步驟，

首先係藉由化學潔淨除去沈積膜(圖 5(d))。通常該沈積膜之膜厚對應於裝置內之場所而有所不同。而欲除去裝置內全面之沈積膜時，處理時間需要進行至沈積膜最厚部分之潔淨完了為止。因此，沈積膜薄的部分之材料表面會被過度進行潔淨(圖 5(e))。另外，針對沈積膜之除去完了時間之正確之確認困難時之電漿潔淨，其之進行時間係在判斷為沈積膜除去必要之時間追加特定時間。另外，稱呼追加時間分之電漿潔淨為過度潔淨。於化學潔淨會頻繁使用含有 F、Cl 等反應性氣體之電漿，因此即使進行過度潔淨時亦會形成變質層。本發明中作為化學潔淨之次一步驟，係使用對變質層之下之原本之材料不具有化學反應性之 Ar 氣體電漿，對變質層進行照射。另外，Ar 氣體可為其他稀有氣體。藉由 Ar 氣體電漿對變質層進行濺鍍潔淨，而使變質層成為 YF、YCl 放出至處理室中，藉由排氣排出處理室外而可以除去變質層。變質層除去後之藉由 Ar 氣體電漿進行之過度潔淨中， Y_2O_3 材料雖被濺鍍，但不會形成 YF、YCl 等之變質層。另外，處理室內使用 Y_2O_3 等高抗電漿性材料的電漿處理裝置中適用習知電漿處理方法(圖 3)時，在晶圓之量產處理初期，雖可於抑制微粒子狀態下進行處理，但隨晶圓處理數之增加，微粒子數亦會增加。該微粒子增加之機制如下。於習知電漿處理方法之晶圓處理順序(圖 3)，繼續處理時係重複進行圖 5(b)~(e)，因此，在進行無產生沈積膜之蝕刻步驟以及化學潔淨中之過度潔淨時，構成材料表面之原子會漸漸被替換為反應性氣

體，而成為變質層。處理時間更進一步增加時，該變質區域之面積亦增加，於材料之深度方向之變質部亦會增加(參照圖 1)。

如上述說明，為抑制半隨晶圓處理數之增加所導致微粒子數之增加，儘可能除去處理室內產生之變質層即可。本發明中，係如圖 5 所示實施變質層除去用之潔淨，而可以抑制伴隨晶圓處理數之增加所導致微粒子數之增加。

另外，本發明可以防止變質層除去處理中新的變質層之擴大，因此，處理時間可以配合微粒子低減必要之時間自由伸縮。因此，變質層之除去可依每一片晶圓或於特定數目後長時間實施。另外，本發明之處理適用於裝置之待機時間時可以提升生產性。

照射至變質層之電漿中之正離子較好是高密度、且高能量。因此，針對處理室內之變質層之變質情況較大之部分，具有高密度電漿之構造亦可。具體言之為，使用可以控制處理室內之磁場分布的線圈，或對處理室內壁表面之一部分施加高頻電力之構造。

另外，變質層除去時使用加熱器、溫媒、紅外線等加熱機構(未圖示)使電漿蝕刻裝置表面之溫度上升，可以提升除去速度。但是，處理室內壁溫度上下過度變化時，熱應力會導致表面材料之裂痕或缺陷，導致微粒子增加。因此，需要考慮對於壁材料表面之熱應力之耐性，來決定變質層除去步驟之加熱時之到達溫度。

另外，晶圓處理以複數個步驟構成時，於特定步驟之

後微粒子之產生增加時，於該步驟之後將晶圓搬出處理室外，實施本發明之潔淨之後，再度將該晶圓搬送至處理室內，繼續次一步驟之處理，如此則，可抑制微粒子之產生。此處之潔淨乃化學潔淨及變質層除去用潔淨、或變質層除去用潔淨。

潔淨時間儘可能短較好，但是潔淨完了時間之確認困難時，需要長時間實施過度潔淨。如此則，如上述說明，變質層亦和過度潔淨之時間成比例而增加，微粒子產生之數目亦增加。因此，藉由適用本發明之電漿蝕刻裝置之除去，可以適用長的過度潔淨之同時，抑制微粒子之產生，可抑制異物之產生。

另外，本發明亦適用於處理室製造後之微粒子數之抑制。但是，洗淨後乃殘留無法完全除去之附著物時，會成為晶圓表面時之微粒子之原因。另外，彼等構件之表面存在著構件製造時之材料本身之微小破片或表面之研磨傷或表面粗糙，彼等亦成為微粒子產生之原因。此外，基於洗淨處理本身亦有可能產生構件表面之變質。因此，欲除去量產開始時微粒子產生之原因，而作為處理室製作後，晶圓處理開始前之稼動處理，首先，藉由使用反應性氣體電漿之化學潔淨，實施附著物之除去步驟，之後，藉由使用稀有氣體等電漿之照射而對處理室內進行濺鍍潔淨即可。大多情況下，附著物主要由碳或金屬元素構成，藉由化學潔淨可以有效除去。但是，化學潔淨使用之氣體較好是不會引起內壁表面之變質的氣體，若包含成為變質層原因之

氣體時處理時間儘可能設為短時間較好。藉由稀有氣體電漿之照射至內壁表面，將晶圓處理開始後容易放出至處理室內的材料表面之粗糙部位或微小片予以除去，可減少晶圓處理初期之微粒子。又，洗淨處理或化學潔淨時即使於處理室內產生變質層時，亦可以除去變質層。處理室內之洗淨，於長時間之晶圓處理後亦可以實施。此種處理室之洗淨稱為濕式潔淨。於該濕式潔淨後藉由適用本發明，可以抑制量產處理開始後之微粒子之產生。因此，變質層除去處理時，藉由利用電漿處理裝置之待機時間，如此則，可以追加變質層除去步驟之同時，維持生產性。另外，本實施形態中，變質層除去處理係依每一片晶圓被進行，但亦可依據每一次到達規定之晶圓數時予以實施。另外，本實施形態中主要針對處理室之內壁 3 使用之 Y_2O_3 加以說明，但是本發明亦適用於其他噴氣板 1、隔壁板 4、承受器 6、柵板 7、試料台蓋部 10、內筒、套筒等處理室內構件使用之 Y_2O_3 ，亦可獲得同樣效果。另外，處理室內之內壁 3、上述處理室內之構件等至少 1 處亦使用 Y_2O_3 時，亦可獲得和本發明同樣之效果。

又，藉由本發明可以抑制或解消伴隨晶圓處理數增加所導致微粒子之增加。如此則，可以提升由 1 片晶圓能生產之元件數，另外，可以減少微粒子對應之構件洗淨濕式潔淨時間及次數，可以提升相當於電漿處理裝置 1 台之生產性。另外，本發明中，係使用針對變質層下之原本之材料，不具有化學反應性之氣體(例如稀有氣體)或不增加變

質層之氣體，因此，在進行成爲微粒子原因之電漿蝕刻裝置之除去過程中，不會擴大變質層。因此，除去處理之時間可以配合微粒子低減需要之時間自由增加，可以配合晶圓處理前數來變更除去處理時間。

(發明效果)

藉由使用本發明之電漿處理方法，在處理室內使用 Y_2O_3 的電漿處理裝置之中，可以抑制或減低 Y_2O_3 表面之變質層所引起之異物。

【圖式簡單說明】

圖 1 表示量產處理時間與變質區域擴大之相關關係圖。

圖 2 表示適用本發明之電漿處理裝置之處理室之概略斷面圖。

圖 3 表示習知電漿處理方法之順序之圖。

圖 4 表示本發明之電漿處理方法之順序之圖。

圖 5 表示本發明之電漿處理方法適用時之裝置內壁材料表面之概要圖。

【主要元件符號說明】

1：噴氣板

2：天板

3：內壁

4：隔壁板

5：晶圓搬送用閘閥

6：承受器

7：柵板

8：壓力控制閥

9：試料台

10：試料台蓋部

10年9月2日修正替換頁

空白頁

七、申請專利範圍：

1. 一種電漿處理方法，係在構成內壁面的材料為氧化鈮、或是配置在內部的構件的材料為氧化鈮的處理室電漿處理試料者；其特徵為具有：

對上述試料進行蝕刻的工程；

藉由使用含有氟或氯之氣體的電漿，將經蝕刻上述試料而沈積於上述處理室內之沈積物予以除去的工程；及

藉由僅使用稀有氣體的電漿，將利用含有上述氟或氯之氣體而產生在上述氧化鈮表面的變質層予以除去的工程。

2. 一種電漿處理方法，係在構成內壁面的材料表面塗布氧化鈮、或是配置在內部的構件的材料表面塗布氧化鈮的處理室電漿處理試料者；其特徵為具有：

對上述試料進行蝕刻的工程；

藉由使用含有氟或氯之氣體的電漿，將經蝕刻上述試料而沈積於上述處理室內之沈積物予以除去的工程；及

藉由僅使用稀有氣體的電漿，將利用含有上述氟或氯之氣體而產生在上述氧化鈮表面的變質層予以除去的工程。

3. 一種電漿處理方法，係在構成內壁面的材料為氧化鈮、或是配置在內部的構件的材料為氧化鈮的處理室電漿處理試料者；其特徵為具有：

經由使用含有氟或氯之氣體的電漿對上述試料進行蝕刻的工程；

藉由電漿，將經蝕刻上述試料的工程而沈積於上述處理室內之沈積物予以除去之工程；及

藉由僅使用稀有氣體的電漿，將利用含有上述氟或氯之氣體而產生在上述氧化鈮表面的變質層予以除去之工程。

4.一種電漿處理方法，係在構成內壁面的材料表面塗布氧化鈮、或是配置在內部的構件的材料表面塗布氧化鈮的處理室電漿處理試料者；其特徵為具有：

經由使用含有氟或氯之氣體的電漿對上述試料進行蝕刻的工程；

藉由電漿，將經蝕刻上述試料的工程而沈積於上述處理室內之沈積物予以除去之工程；及

藉由僅使用稀有氣體的電漿，將利用含有上述氟或氯之氣體而產生在上述氧化鈮表面的變質層予以除去之工程。

5.如請求項 1 至 4 中任一項之電漿處理方法，其中，

除去上述變質層的工程，係在經蝕刻上述試料的工程蝕刻過設定片數的上述試料後所進行的。

圖 1

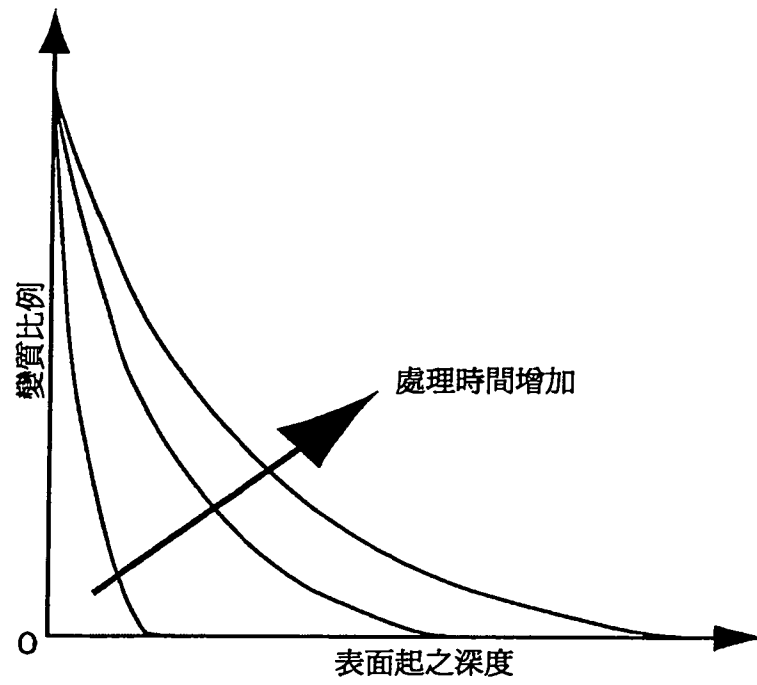


圖 2

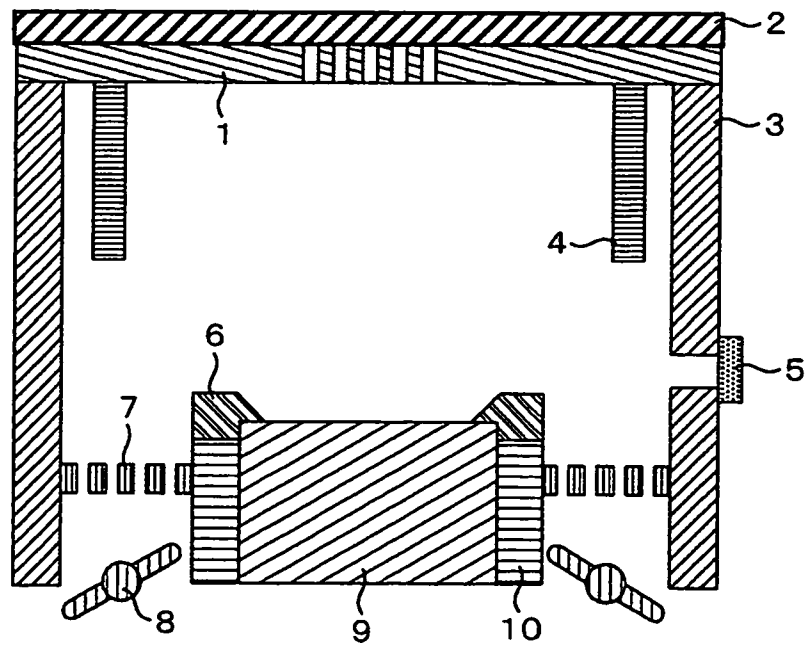


圖 3

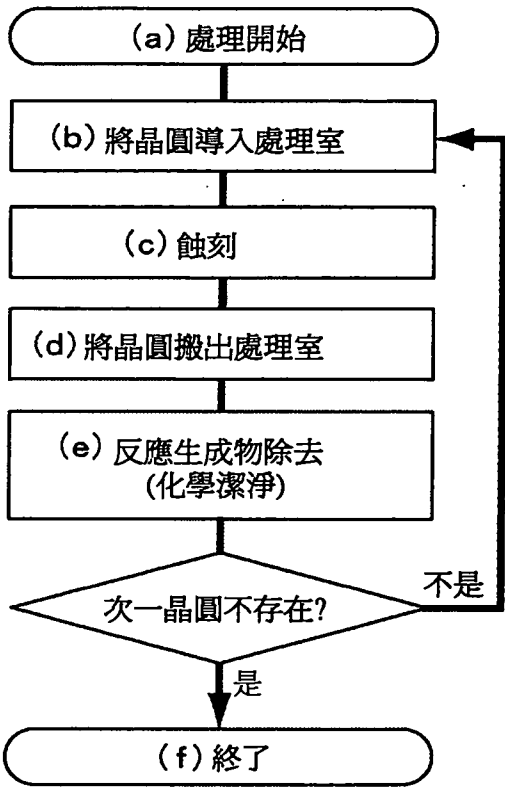


圖 4

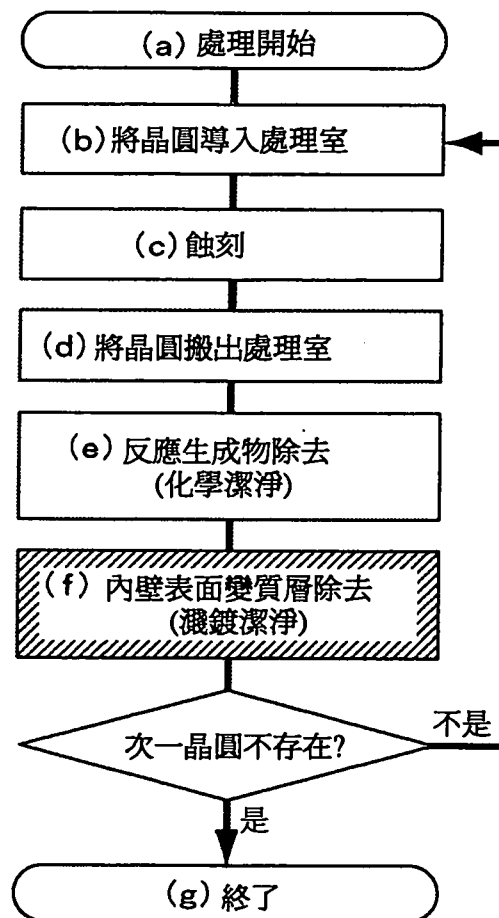


圖5

