

公告本

321821

申請日期	84 年 5 月 17 日
案號	84104884
類別	H05H/46

A4
C4

321821

(以上各欄由本局填註)

Int.·Cl⁶

發明專利說明書

一、發明名稱 <u>新型</u>	中文	電漿處理裝置及電漿處理方法
	英文	
二、發明人 <u>創作</u>	姓名	(1) 加治哲德 (2) 金井三郎 (3) 伊東哲
	國籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國山口縣德山市久米ひばりヶ丘三二四-七三 (2) 日本國山口縣光市虹ヶ丘六-七-七 (3) 日本國山口縣光市千坊台二四四番地
三、申請人	姓名 (名稱)	(1) 日立製作所股份有限公司 株式会社日立製作所
	國籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地
	代表人姓名	(1) 金井務

裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

321821

申請日期	84 年 5 月 17 日
案 號	84104884
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

發 新 型

一、發明 新型名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 濱崎良二 (5) 小野哲郎 (6) 白井建人
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本 (6) 日本
	住、居所	(4) 日本國山口縣光市千坊台四八五番地 (5) 日本國東京都國分寺市東恋が窪一-二一七 (6) 日本國茨城縣新治郡千代田町稻吉南三-二-三-一〇二
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

321821

申請日期	84 年 5 月 17 日
案 號	84104884
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

~~新 型~~

一、 發明 新型 名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明 創作 人	姓 名	<input type="checkbox"/> (7) 高橋主人 <input checked="" type="checkbox"/> (8) 田子一農
	國 籍	<input type="checkbox"/> (7) 日本 <input checked="" type="checkbox"/> (8) 日本 <input type="checkbox"/> (7) 日本國山口縣下松市旗岡五-二-一-一-二〇二
	住、居所	<input checked="" type="checkbox"/> (8) 日本國茨城縣ひたちなか市馬渡二九一七-一-四三
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

日本 1994年5月17日 6-102453 無主張優先權

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

〔產業上之利用領域〕

本發明係有關利用電漿處理裝置・電漿 C V D (化學汽相澱積) 裝置等之電漿來進行被處理物之處理的電漿處理裝置及電漿處理方法。

在本專利說明書中，有關「鋁材料」之字句，係指純鋁及鋁合金者。

〔先前之技術〕

電漿蝕刻裝置或電漿 C V D 裝置等之電漿處理裝置的真空處理室，因使用著氟氣等之腐蝕性為高之氣體，由而做為耐腐蝕性為高之材料，先前係使用著不銹鋼或石英玻璃・氧化鋁陶瓷等。而做為如此之裝置，可舉出例如日本專利特開昭 6 2 - 1 0 3 3 7 9 號公報。

〔發明擬解決之問題〕

當使用不銹鋼於電漿處理裝置之真空處理室中時，不銹鋼本身亦由於受到電漿中之帶電粒子之衝擊而放出其構成元素之 F e , N i , C o 等，以致在半導體裝置之製造中，具有會引起所謂重金屬污染之問題。

另一方面，若使用石英玻璃之蓋體時，雖不具有重金屬污染之問題，惟由於電漿之衝擊或熱輻射而經過長時間，致使其溫度上升，以致有產生處理特性之變動之狀況。對於如此之狀況，雖以某種手段來使石英玻璃加熱或冷卻，對於解決該問題極有效，惟在電漿處理裝置之場合，因

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不

訂

五、發明說明(2)

須涉及於真空或涉及於電漿等之情事，在構造型・技術性具有極困難之情事為多多之問題。

做為不產生重金屬污染，又包含加熱或冷卻之富於加工性之材料，可舉出鋁材料，惟該場合，具有所謂對於使用在電漿處理裝置之包含有氟原子或溴原子之電漿氣體未具備耐腐蝕性之缺點。對於該缺點之對策，有如日本專利特開昭62-103379號公報所記載，以某手段來在鋁材料之表面形成 Al_2O_3 、 AlC 、 TiN 、 TiC 、 AlN 等之優異於耐腐蝕性之薄膜之方法。

然而，對於使用包含有氟原子之氣體的電漿處理裝置之由於構成處理室之材料本身之氟化而所形成之處理特性之經長時間性之變動，並未實施任何對策。

為此，本發明之目的，係擬提供一種在使用著包含有氟原子之電漿氣體的電漿處理中，可縮小伴隨著氟化之進行所形成之處理(過程)特性之變動的電漿處理裝置及電漿處理方法。

〔解決問題之手段〕

欲防止上述之由於包含氟之電漿氣體而形成之處理室表面之氟化，則以包含氟原子之材料來構成電漿處理室之表面即可。

〔作用〕

因處理室內面(裡面之面部)之一部分或全部，以包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

本

訂

五、發明說明(3)

含有氟原子之材料所構成，因此，由包含有氟之電漿氣體處理而產生之處理室內面之氟化之進行速度會變小。並且伴隨於該進行吸附藏入於處理室內面之氟之量會變小之同時，會減少處理室裡面之狀態的變化而減少對於處理室內面之附著物之質性及量的變化，以致實施試樣之電漿處理時之每試樣(樣本)之處理變動可使之變小。爲此，可減少電漿處理之經長時間時之變化而可實施具有穩定性之處理。

[實施例]

以下，將說明本發明之一實施例。

圖 1 係顯示以使用鋁材料及在表面預先實施氟化處理之鋁材料，並曝露於包含有氟之高頻電漿時之表面氟化之厚度者。由該圖察明，未實施表面處理的鋁材料，較預先令表面氟化處理之鋁材料，在氟化速度方面爲大。圖 2 係顯示使用與圖 1 同樣之處理室(用)材料，並以 CHF_3 氣體來使矽氧化膜實施電漿處理成孔狀時之薄膜之平均蝕刻速度的所經過時間之變化時。各處理開始時之初始做爲 1，且以使用預先實施氟化處理之處理室，使之氧化膜之蝕刻速度之經長時間時之變化予以大幅度地減輕。再者，做爲處理試件時之氣體，除了 CHF_3 之外，即使使用 C_nF_m (n, m 爲整數)、 SF_6 等，包含有氟之氣體或與其他氣體之混合氣體之時，亦因對處理室內面實施氟化，而獲得經過時間之變化有減輕之狀況。處理室內面之氟

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不

訂

五、發明說明(4)

化厚度，愈厚愈使效果變大。處理室內面之2點間之電阻，形成較鋁材料時之電阻之100倍以上為理想，尤其，為絕緣體或靠近於絕緣體之時，處理特性之經過時間所產生之變化為少。

圖3係在獲取圖2之特性時，所使用之微波電漿蝕刻裝置之主要部分縱向剖面結構圖。

圖3中，真空容器10係其頂部形成開放之構造。真空容器10係以例如鋁所形成。真空容器10之頂部開放部形狀，以本例時，平面視之略為圓形。真空容器10之側壁底部，形成有排氣用噴嘴11。真空排氣裝置20係設置於真空容器10之外部。排氣用噴嘴11和真空排氣裝置20之吸氣(進氣)口，係以排氣管21所聯結著。排氣管21配設有關閉閥(各圖示)，排氣阻力可變閥(省略圖示)等。

圖3中，在內部具備電漿形成領域之機構的放電部件30，係其形狀對於微波之進行方向剖面積之變化為小之中空圓筒，而以微波不穿過之材料，本例係以事先使鋁之內面予以氟化處理之材料來形成者。放電部件30係配設成其內部中空之軸心成略為垂直軸，並將該內部中空藉真空容器10之頂部開放部來連通於真空容器10，而構成對於真空容器10之頂壁成為氣密。放電部件30頂部配設有封閉其內部中空之上端部成氣密之微波穿透窗40。微波穿透窗40係以石英，氧化鋁等之微波穿透材料來形成。亦即，真空容器10內，由於放電部件30之內部中空

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不

訂

五、發明說明(5)

及微波穿透窗 4 0 而形成有與外部隔絕之空間 5 0 。

圖 3 中，試件台軸 6 0，將其上部空出於空間 5 0，又使其下部形成突出於真空容器 1 0 外面之狀態，且真空容器 1 0 之底壁和試樣台軸 6 0 係以電性絕緣材料 7 0 來形成電的絕緣。試樣台 6 1，於本例係其一面之上面具有試件設置面。試樣台 6 1，將其試件設置面構成略成水平面而設置於試樣台軸 6 0 上端。再者，試樣台軸 6 0 和試樣台 6 1，當然亦可予以構成一體。空間 5 0 之外面設置有偏壓用電源之高頻電源 8 0。試樣台軸 6 0 係連接於高頻電源 8 0。高頻電源 8 0 被接地著。試樣台軸 6 0、試樣台 6 1 係以導電材料所構成，而試樣台 6 1 係與試樣台軸 6 0 成導通狀態。另一方面，真空容器 1 0 被接地，又本例之放電部件 3 0 亦藉真空容器 1 0 被接地著。再者，做為偏壓用電源，除了上述外，亦可使用直流電源等。又試樣台 6 1 內部形成有冷媒流通道（省略圖示），而在試樣台軸 6 1 內部，予以形成有個別連通於冷媒流通道之冷媒供給道（省略圖示）、冷媒排出道（省略圖示）。冷媒供給裝置（省略圖示）則設置於空間 5 0 之外面。冷媒供給裝置之冷媒供給口和試樣台軸 6 0 之冷媒供給道，係以冷媒供給管（省略圖示）所聯結。而在試樣台軸 6 0 之冷媒排出道，聯結有冷媒排出管（省略圖示）之一端，而其另一端，則聯結於冷媒回收槽（省略圖示）或開放於大氣中。

圖 3 中，微波穿透窗 4 0 和試樣台 6 1 之試件設置面

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

不

訂

五、發明說明(6)

，亦即，在該試樣90設置面予以設置半導體元件基板等之試樣90之時，其中被處理面，此時朝上下方向成相對下之狀態，並且該等面形成略為平行狀態。再者，最好使放電部件30之內部中空之軸心，微波穿透窗40之中心及試樣台61之試件設置面，亦即，試樣90之被處理面之中心，構成個別可形成略為一致為其理想。

圖3中，在放電部件30內部，形成有氣體供給道100。處理用氣體源101則設置於空間50之外面。處理氣體源101和氣體供給道100之一端，係以氣體供給管102來聯結。氣體供給管102則設有開閉閥（省略圖示），氣體流量控制器（省略圖示）等。而氣體供給道100之另一端，係在從放電部件30之高度方向的上端部至途中部之間，形成開口於放電部件30之內部中空。

圖3中，在放電部件30外側，以形成包括該部件30於內部之狀態配設有波導管（導波管）110。波導管110係終止於真空容器10。波導管110之形狀，在本例為略成圓筒形。波導管110之封閉端之壁的頂壁和放電部件30之上端部之面（微波穿透窗40上面）之間，則形成有具備所定高度（間隔）之空間120。而波導管110之頂壁的與微波穿透窗40上面相對向之部分，則形成有開口。該開口不一定有須要配置於上述之位置。在空間50、120之外面，配設有做為振盪微波之手段的磁控管130。磁控管130和波導管110，係以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

不

訂

五、發明說明(7)

波導管 1 1 1、1 1 2 所聯結著。而波導管 1 1 1、1 1 2 內，係藉波導管 1 1 0 之頂壁開口形成與空間 1 2 0 成連通狀態。在此，波導管 1 1 1 為矩形，圓形，直角變換用之波導管，又波導管 1 1 2 係矩形之波導管。再者，磁控管 1 3 0 和波導管 1 1 0，以其他之微波傳輸手段，例如以同軸電纜等來聯結亦可。

圖 3 中，在波導管 1 1 0 之側壁外周圍，在本例係使做為產生磁場用之手段（機構）之空心線圈 1 4 0、1 4 1，以朝高度方向環繞 2 層狀配設著。再者，在本例，空心線圈 1 4 0 係略形成對應於空間 1 2 0，而空心線圈 1 4 1 則略對應於放電部件 3 0 之外周側之面。空心線圈 1 4 0、1 4 1 係個別藉 ON-OFF 機構（省略圖示）或通電量調整機構（省略圖示）等來連接於電源（省略圖示）。

在圖 3，將開閉閥，排氣阻力可變閥予以打開，並使真空排氣裝置 2 0 使之產生動作，空間 5 0 就會被減壓排氣。又將氣體供給管 1 0 2、開閉閥、氣體流量控制器等之氣體供給道 1 0 0 予以打通（打開），而從處理用氣體源 1 0 1 以所定流量導入所定之蝕刻用氣體於放電部件 3 0 之內部中空處。亦即，在空間 5 0，將導入蝕刻用氣體。導入於空間 5 0 之蝕刻用氣體之一部分，將由排氣阻力可變閥之閥打開度之調節而以真空排氣裝置 2 0 來予以排氣，由而，空間 5 0 之壓力，將可調節為所定之蝕刻處理壓力。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

不

訂

五、發明說明(8)

又在圖3，將以公知之搬運機構(省略圖示)，令試樣90搬入於1個(在本例時)真空容器10內。而放置完成被搬入於真空容器10內之試樣90的搬運機構，將退至不會妨礙試樣90之處理的場所。放置於試樣台61之試樣90，將以被處理面朝上之姿勢設置於試台61之試件設置面。又使空心線圈140、141開始動作，以施加磁場於放電部件30之內部中空中。

在圖3，雖使用微波來產生電漿，惟本發明並不限定於任何特定之電漿產生手段。即使以使用高頻來產生電漿之時，當然亦同樣可適用。

至於要使處理室表面使之氟化之方法，有①令處理室之構造構件加熱至高溫(200~600℃)，而灌入含有氟之氣體，②使用含有氟之氣體來產生電漿，並在該電漿環境中設置處理室之構造構件等之方法。

再者，做為處理室，將其表面以使用已實施氟化處理之材料，且以含有氟之氣體來產生電漿，以實施電漿處理之時，將在處理室內之面上逐漸地附著附著物。為此，使用具備氟化處理之表面的材質於處理室之時，有需要每一片或每複數片之處理後，就需實施清洗。做為如此之清洗，最好使用含有氧氣之氣體為其理想。

再者，至此雖說明以鋁做為處理室之材質，惟並非僅限於此，即使為鋁表面實施耐酸鋁之處理者，以附著有氧化鋁膜(Al_2O_3)或氧化鋁為主要成分之膜(模來石)者，或其他之金屬或其他之絕緣物(膜及單體)亦具有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不

訂

五、發明說明(9)

同樣之效果。使用絕緣物(膜或單體)之時，能以少的氟化處理下，就具有同等之效果。

又在圖2中，做為試件，雖對於有關矽氧化膜來說明，惟在矽氮化膜之時，亦可獲得同樣之效果。

至此，雖說明有關事先使處理室表面實施氟化處理來使用之狀況，惟將含有氟原子之膜，事先予以附著於處理室面，亦可獲得同樣之效果。

[發明之效果]

依據本發明，在使用有包含氟原子之電漿氣體之電漿處理裝置中，可縮小伴隨著處理室構成材料之氟化的進行所產生之處理特性之變動，而可增進可靠性。

[圖式之簡單說明]

圖1係各種鋁材料表面之氟化層厚度和電漿處理時間之圖。

圖2係由於處理室內面處理之差所產生之氧化膜蝕刻比之變化圖。

圖3係適用本發明所構成之裝置的實施例。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不

訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

電漿處理裝置及電漿處理方法
 本發明之目的，係在於使用有包含有氟原子之氣體離子體 (電漿氣體) 之電漿處理裝置之處理過程特性，使之可穩定之處理者。為此，本發明係在使用有包含有氟原子之一電漿氣體之電漿處理裝置中，將電漿處理裝置處理室之部分或全部之內面，以實施氟化處理之材料來構成。(參照圖 2)

由於上述之本發明之構成，可令採用包含氟原子之電漿氣體之電漿處理裝置之處理過程特性予以穩定化。

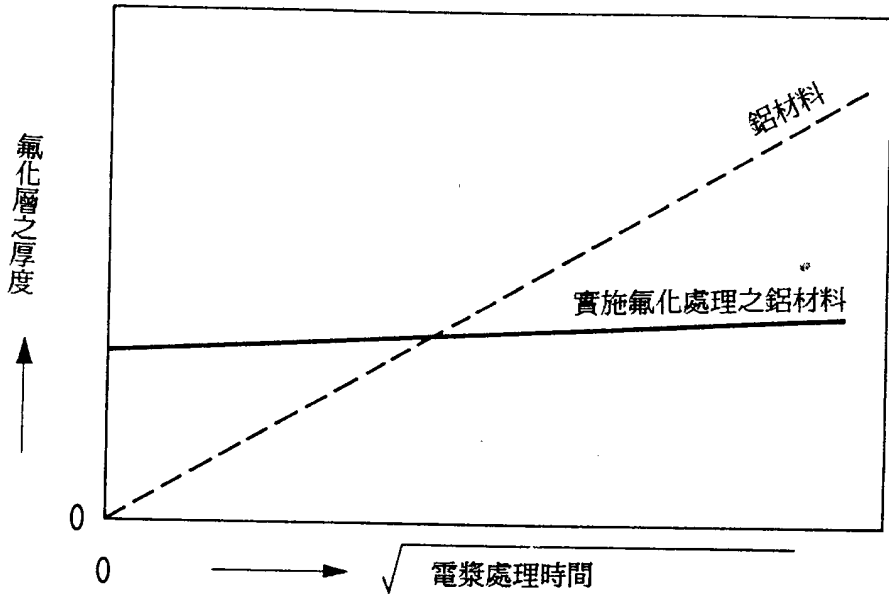
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

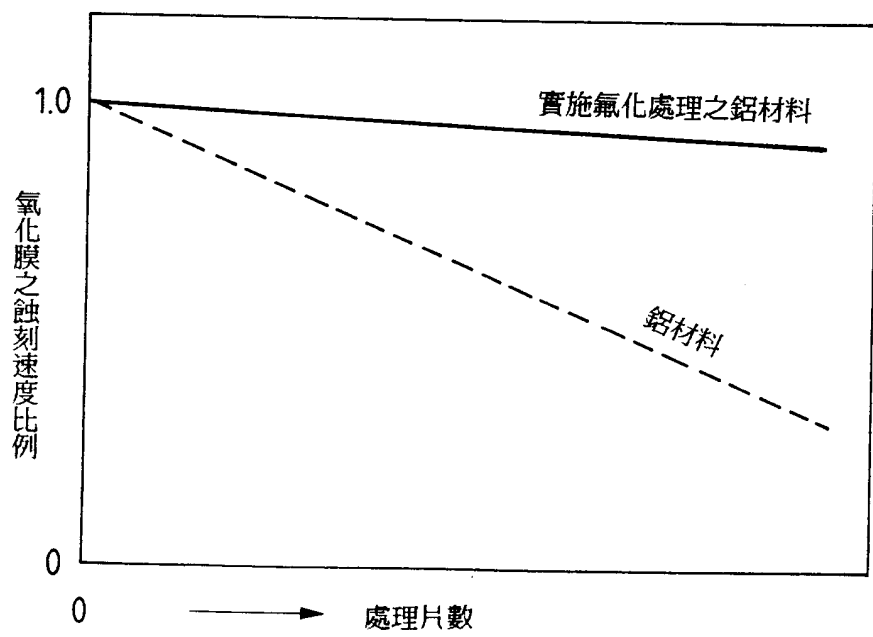
英文發明摘要 (發明之名稱：)

訂

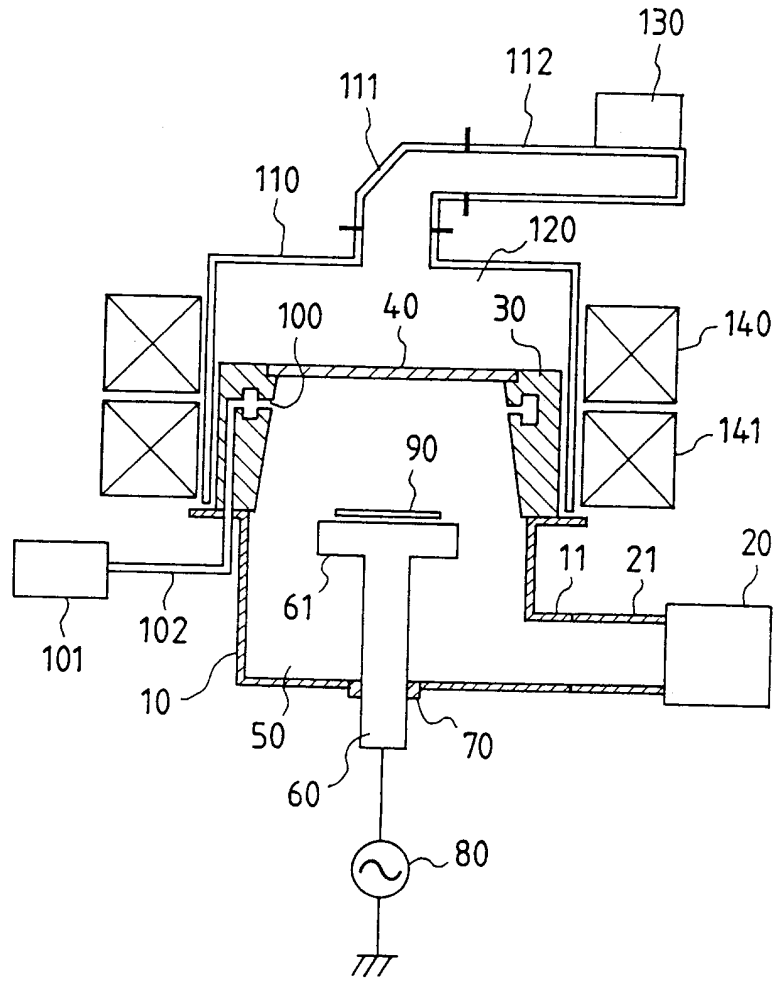
線



第 1 圖



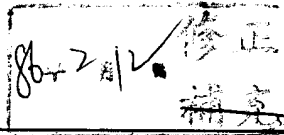
第 2 圖



30 --- 放電部件
 40 --- 微波穿透窗
 61 --- 試樣台
 90 --- 試樣

110~112 --- 波導管(導波管)
 130 --- 磁控管
 140, 141 --- 空心線圈

第 3 圖



六、申請專利範圍

附件一：第 8 4 1 0 4 8 8 4 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 8 6 年 2 月修正

1. 一種電漿處理裝置，主要使用包含氟原子之氣體在處理室內要進行試樣（樣本）之裝置，其特徵為；作為要構成前述處理室內部面上之至少一部分的材料，使用對於含有鋁之材料預先實施氟化處理，並使該氟化處理後之表面電阻形成為對於實施氟化處理前之表面電阻的 1 0 0 倍以上。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電漿處理裝置，其中，作為要構成前述處理室之材料，使用予以實施氟化處理之鋁為材料。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之電漿處理裝置，其中，做為要構成前述處理室之材料，使用對於形成有包含有氧化鋁之膜於表面之鋁加以實施氟化處理之材料。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之電漿處理裝置，其中，作為要構成前述處理室之材料，使用對於表面有實施硫酸鉀鋁（Alumite，耐酸鋁）處理之鋁加以實施氟化處理之材料。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之電漿處理裝置，其中，作為要構成前述處理室之材料，使用對於鋁附著包含有氟原子之膜的材料。

6. 一種電漿處理方法，其特徵為具備有：

（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

以使用對於含有鋁之材料預先實施氟化處理，並使該氟化處理後之表面電阻形成為對於實施氟化處理前之表面電阻的100倍以上來構成處理室內部面上之一部分，

以使用含有氟原子之氣體，在前述處理室進行試樣之電漿處理之步驟；及

以使用含有氧氣之氣體來實施前述處理室之清洗處理之步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線