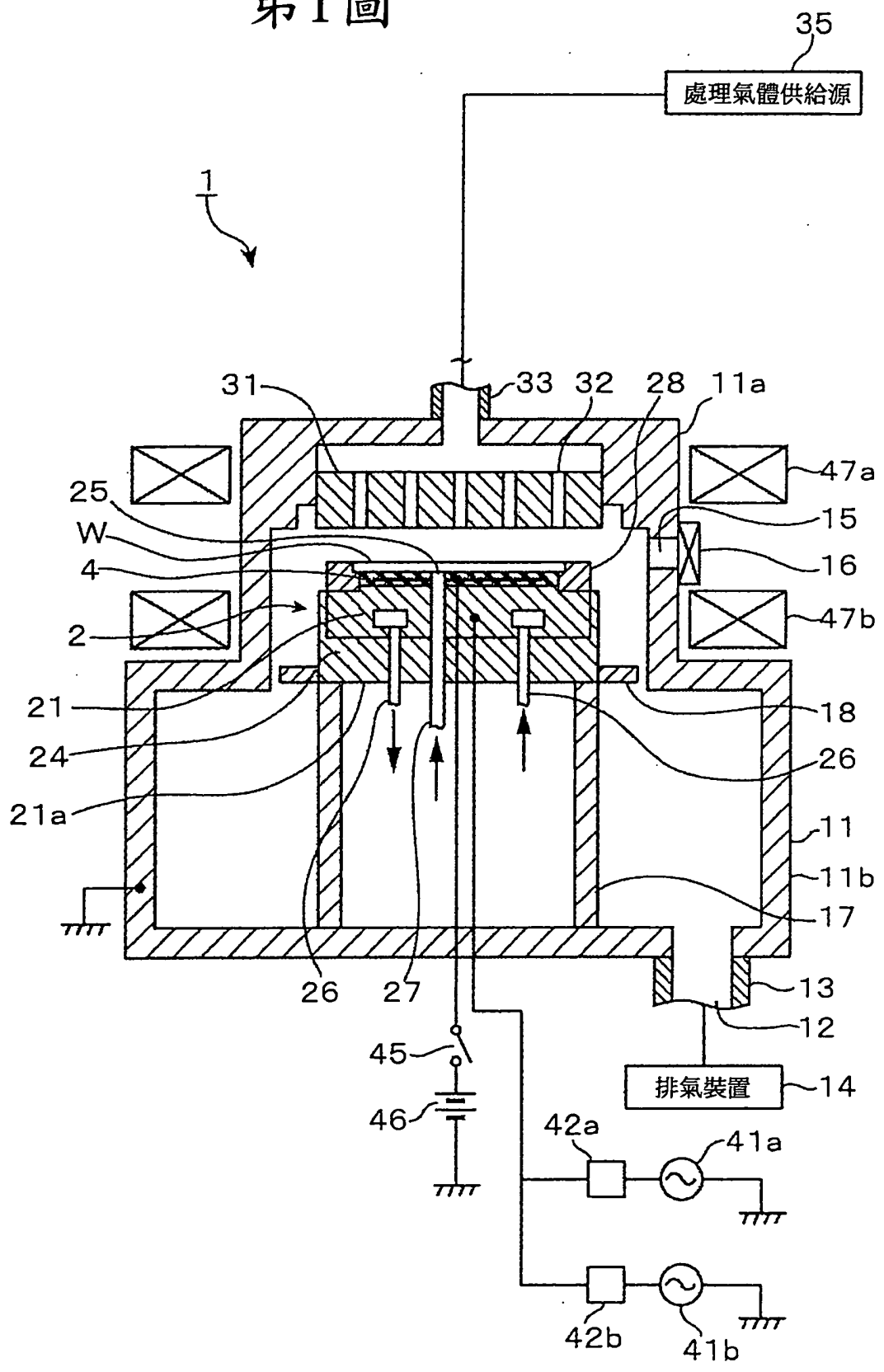
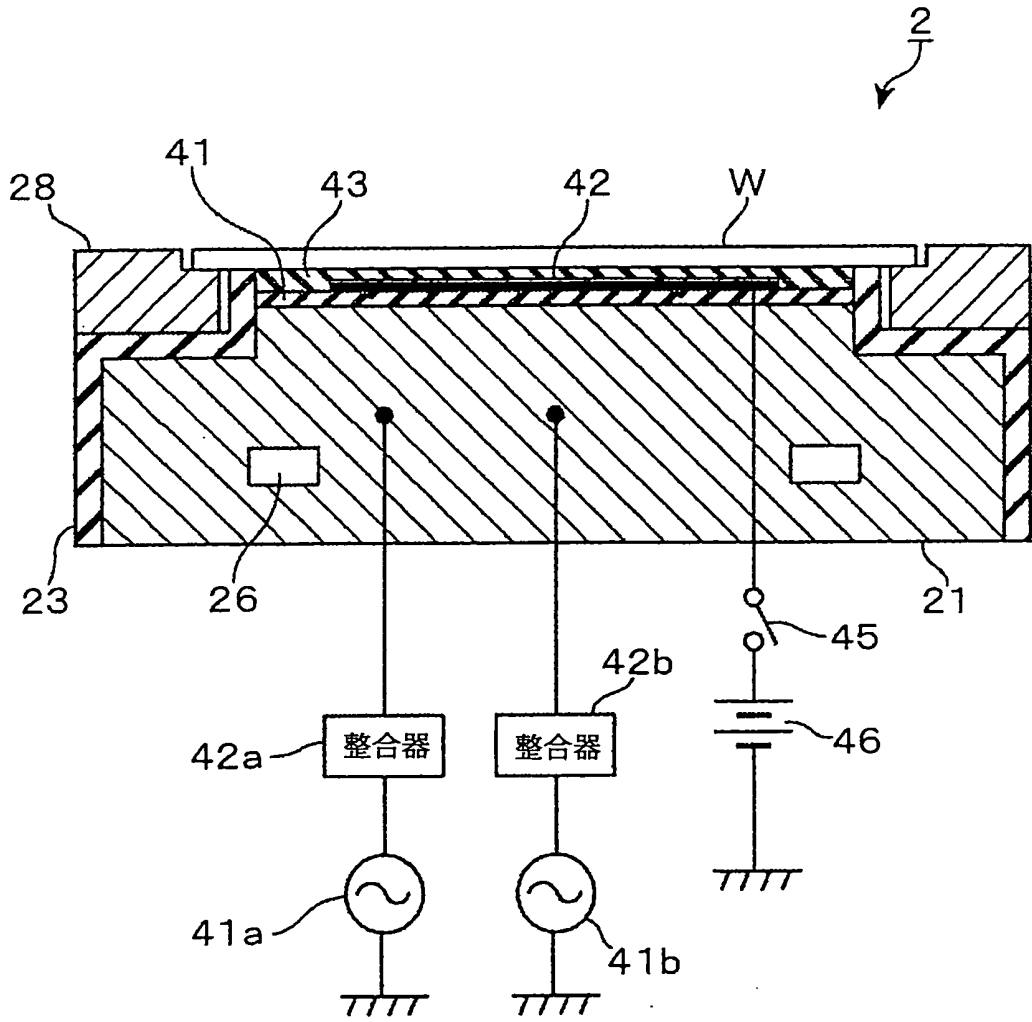


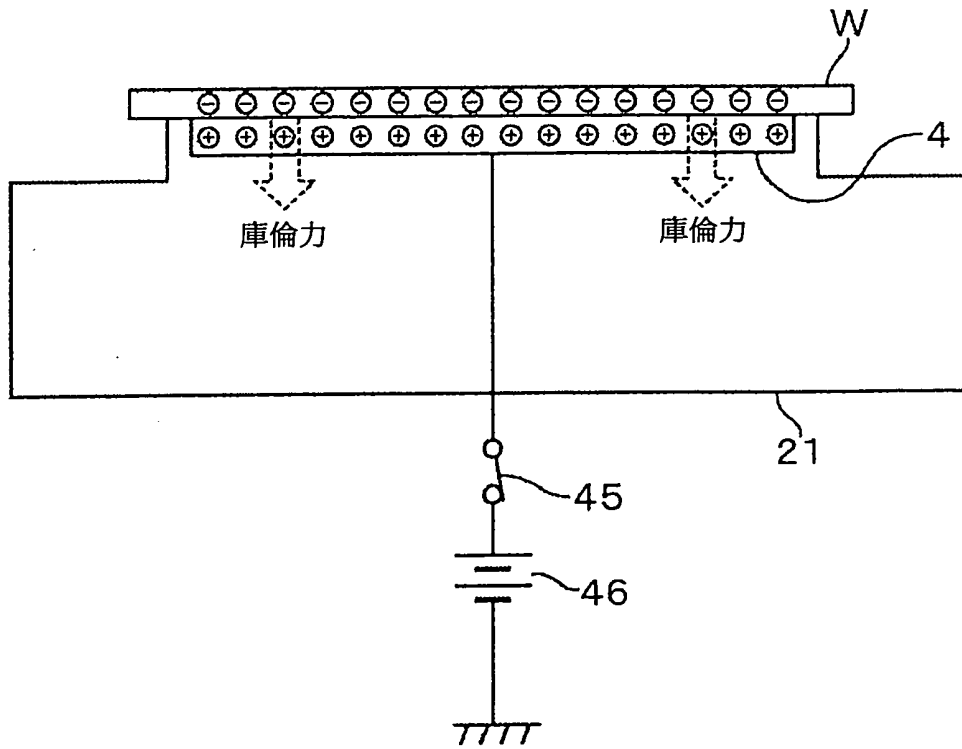
第1圖



第2圖

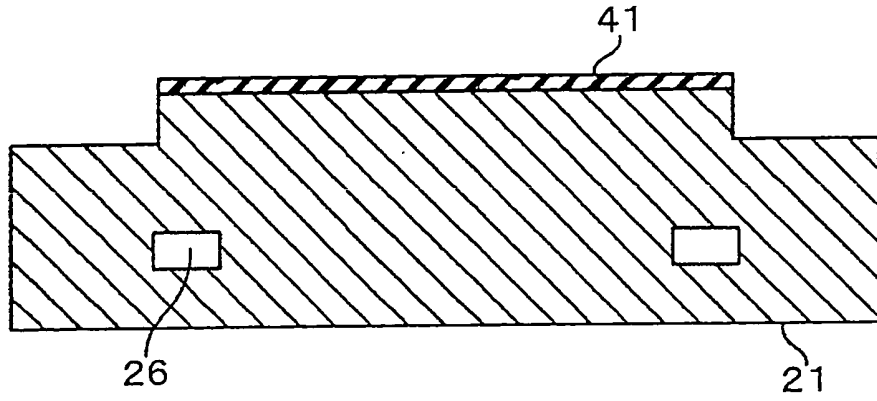


第3圖

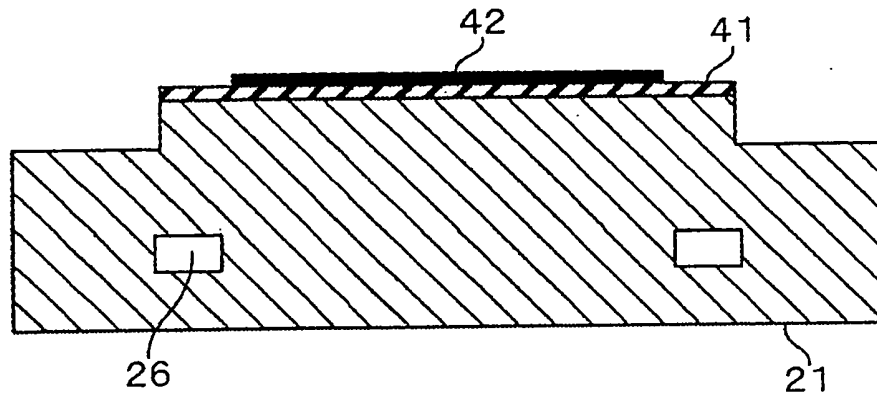


第4圖

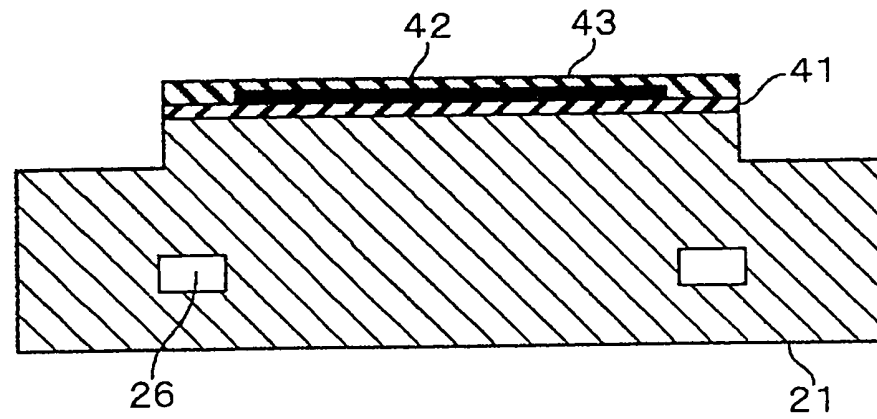
(a)



(b)

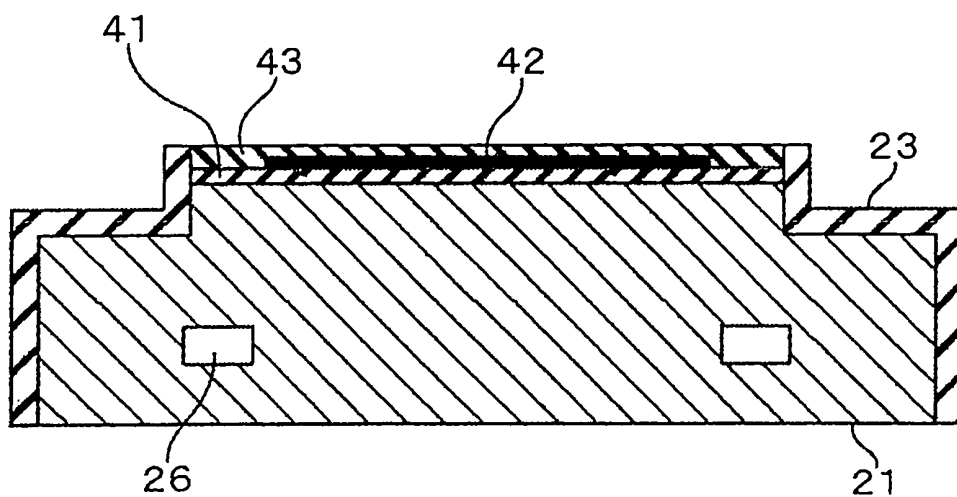


(c)

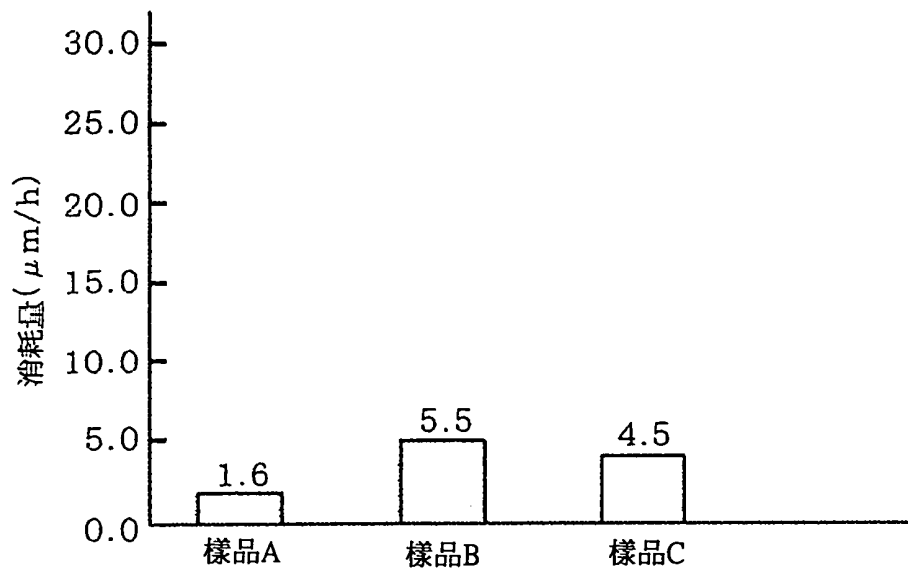


第5圖

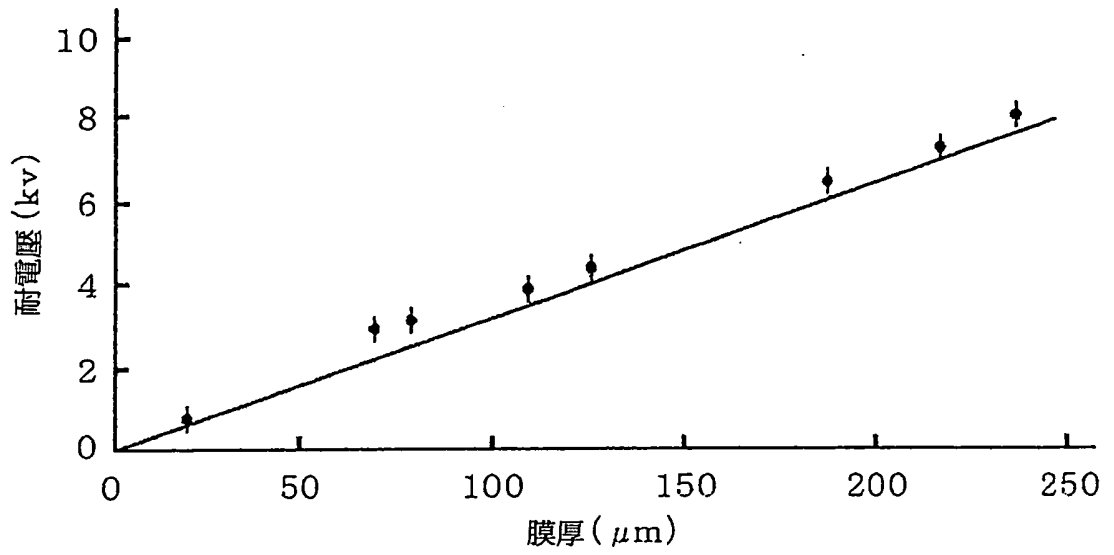
(d)



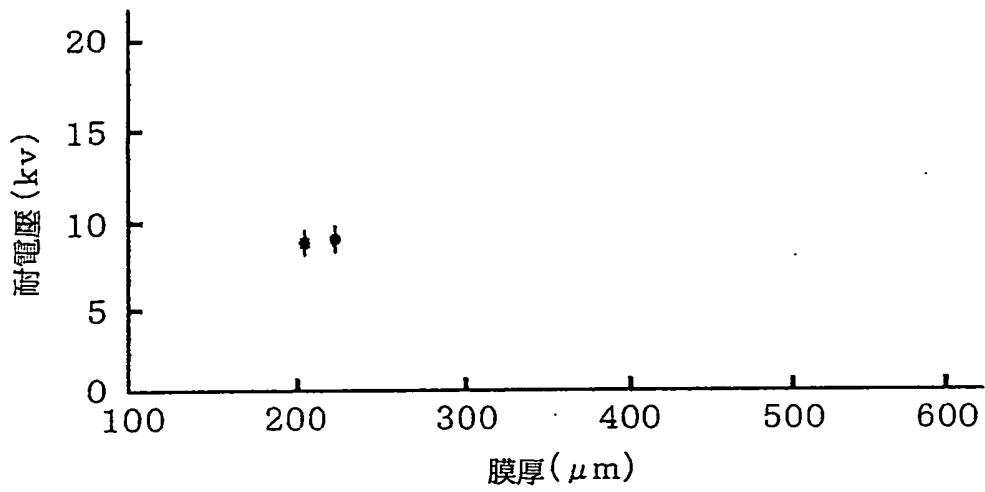
第6圖



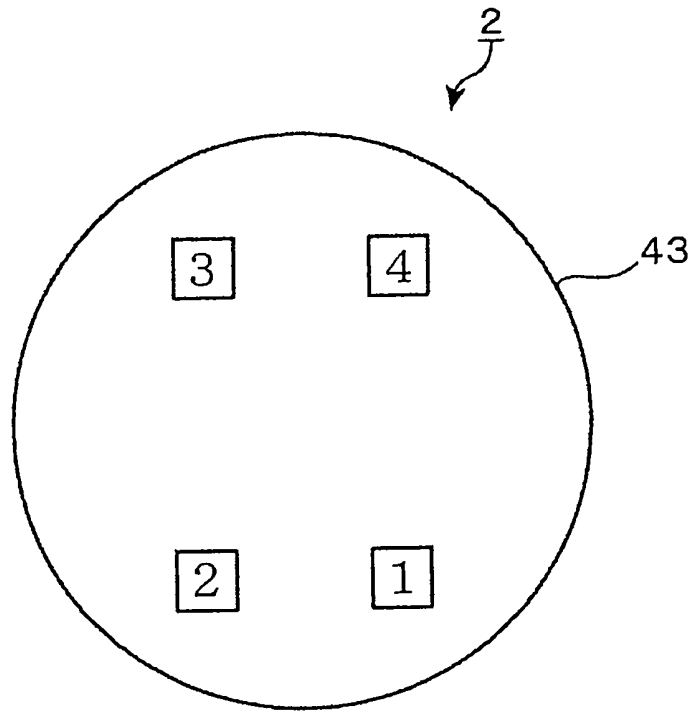
第7圖



第8圖



第9圖



(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

767136 不含圖

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)

99年9月2日修正
補充

※申請案號：96141619

※申請日期：96年11月05日

※IPC分類：

公告本

H01L 21/683 (2006.01)

H01L 21/205 (2006.01)

H01L 21/3065 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 載置裝置、電漿處理裝置及電漿處理方法
(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) i. 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) 3-6, Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8481 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 伊藤弘治
(英) ITO, HIROHARU
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN2. 姓名：(中) 加藤健一
(英) KATO, KENICHI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN3. 姓名：(中) 上田雄大
(英) UEDA, TAKEHIRO
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：

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

767136 不含圖

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)

99年9月2日修正
補充

※申請案號：96141619

※申請日期：96年11月05日

※IPC分類：

公告本

H01L 21/683 (2006.01)

H01L 21/205 (2006.01)

H01L 21/3065 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 載置裝置、電漿處理裝置及電漿處理方法
(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) i. 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) 3-6, Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8481 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 伊藤弘治
(英) ITO, HIROHARU
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN2. 姓名：(中) 加藤健一
(英) KATO, KENICHI
國籍：(中) 日本
(英) JAPAN3. 姓名：(中) 上田雄大
(英) UEDA, TAKEHIRO
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：

I440124

767136

【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 ; 2006/11/06 ; 2006-300923 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於具備有靜電吸附半導體晶圓等之被處理體之靜電吸盤層的載置裝置、具備有該載置裝置之電漿處理裝置及電漿處理方法。

【先前技術】

執行蝕刻或 CVD(Chemical Vapor Deposition)等之電漿處理之電漿處理裝置所使用之載置裝置由於無法使用真空吸盤作為用以將基板保持在載置裝置的手段，故一般使用靜電吸盤。

靜電吸盤薄片狀設置在載置體表面部，在絕緣層內埋設箔狀之電極，並且持有藉由以對電極施加例如直流電壓所產生之靜電力，在靜電吸盤之表面吸附基板之功能。

於對載置在載置裝置之基板執行真空處理例如電漿處理時，對基板背面和靜電吸盤之間供給調溫用之氣體(背側氣體)，經該氣體使自電漿進入至基板之熱放熱至載置體側，將基板之溫度維持在特定溫度。

可是，在從完成一個基板電漿處理至執行下一個基板電漿處理之期間，浮游在電漿處理裝置內之些許反應生成物附著於載置裝置之表面。因此，在例如平行平板型之電漿處理裝置中，不在載置裝置上放置基板，藉由由洗淨氣體所取得之電漿，執行洗淨載置裝置之表面。此時，也得知有藉由使載置裝置(下部電極)電性成為浮游狀態，緩和

藉由自洗淨氣體電離之離子所產生之對靜電吸盤表面之撞擊力，抑制該表面粗度之惡化的情形(專利文獻1)。

但是，因構成以往之靜電吸盤之絕緣層使用 Al_2O_3 熔射膜，故當在靜電吸盤不放置基板(即是無晶圓)，執行洗淨時， Al_2O_3 熔射膜藉由電漿受到損傷，鋁(Al)粒子飛散至電漿處理裝置內，該處理裝置內被 Al 污染，該 Al 轉印至晶圓上，有引起金屬污染之虞。

另外，專利文獻2記載有使用 Y_2O_3 熔射膜當作構成靜電吸盤之絕緣膜，將其膜厚設為 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 。

但是，靜電吸盤有藉由發生在基板和靜電吸盤表面之間的靜電力，吸附基板之約翰生拉別克(Johnsen-Rahbeck)型(以下稱為「JR」型)，和藉由產生於基板和絕緣層內之電極之間的靜電力，吸附基板之庫倫型的兩種類型。庫倫型之靜電吸盤雖然流入至電極之電流值小，吸附力安定，但是被施加至電極之電壓為 $2.5\text{kV} \sim 4.0\text{kV}$ 之高電壓。然後，如先前所述般，當對靜電吸盤之表面執行電漿洗淨時(當執行無晶圓洗淨時)，接受熔射膜內之氣泡或微粒之影響，容易在靜電吸盤內(熔射膜內)使針孔或膜厚局部性變薄。

因此，於 Y_2O_3 熔射膜之膜厚為 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 時，當包含執行無晶圓之製程時，則在薄膜厚之中存在針孔，再者產生極薄之部位，故當在庫倫型之靜電吸盤施加高電壓時，則在短期間引起絕緣破壞。再者，因當反覆電漿對靜電吸盤之表面洗淨之次數時，該表面變粗，其結果，當載

置基板時，在基板背面和載置裝置表面之間，背側氣體之洩漏量變多，溫度分布之均勻性變差，有溫度分布經過時間變化之問題。針對該些點，於專利文獻2無任何記載。

[專利文獻1]日本特開2006-019626號公報(段落0040~0047，第2圖)

[專利文獻2]日本特開2004-349612號公報(段落0041~段落0042，段落0052，第1圖)

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

本發明是鑒於如此之事情而創作出，其目的在於提供無金屬對被處理體污染之虞，並且靜電吸盤經過長期也不會引起絕緣破壞之載置裝置。再者另外目的在於提供具備有該載置裝置之電漿處理裝置及電漿處理方法。

[用以解決課題之手段]

本發明屬於一種具備有：用以載置被處理體之載置體；和被設置在該載置體上，藉由對被埋設於絕緣層之電極施加電壓，使在電極層和被處理體之間產生庫倫力而在絕緣層之表面靜電吸附被處理體之靜電吸盤的載置裝置，其特徵為：屬於上述電極層之表面側之絕緣層的靜電吸盤層是由藉由電漿熔射所形成之厚度為 $200\mu\text{m} \sim 280\mu\text{m}$ 之氧化釷(Y_2O_3)熔射層所構成，表面被形成為依存於所熔射之氧化釷之粒徑的表面粗度。

在上述載置裝置中，上述靜電吸盤層之平均表面粗度例如為 $0.6\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ 為佳。再者，上述載置裝置中，靜電吸盤層之表面不載置被處理體而藉由電漿被洗淨。並且，上述電極層被施加例如 2.5kV 以上之電壓。

再者，本發明之電漿處理裝置具備有氣密之處理容器；被設置在該處理容器內，上述之載置裝置；使上述處理容器內予以真空排氣之手段；和用以使上述處理容器內產生電漿而對被處理體執行電漿處理之手段。

上述電漿處理裝置是以在上述載置裝置之上方不載置被處理體之狀態下藉由電漿洗淨靜電吸盤層之表面之處理的方式加以構成。

再者，本發明之電漿處理方法包含使被處理體靜電吸附在上述載置裝置而對該被處理體執行電漿處理之工程，和自載置裝置上搬出被處理體之後，藉由電漿洗淨靜電吸盤層之表面的工程。

[發明效果]

本發明之載置裝置因藉由 Y_2O_3 (氧化釷：yttria) 熔射層構成靜電吸盤層，故對於電漿之耐久性變高，不會有引起金屬污染之虞。再者，因將上述靜電吸盤層之厚度設定為 $200\mu\text{m} \sim 280\mu\text{m}$ ，故即使對電極層施加高電壓，也不會有該靜電吸盤層引起絕緣破壞之虞，因此可以適用於庫倫型之靜電吸盤。尤其，即使於不載置被處理體，電漿洗淨靜電吸盤層之表面時，由於耐電漿性大，故難以在靜電吸

盤層內引起針孔或膜厚之局部性減少，與將膜厚設定成上述般相輔，不會有引起長期間絕緣破壞之虞。

再者，因熔射膜的表面粗度依存於被熔射之氧化釷之粒徑，故可以取得表面粗度與電漿處理相應之熔射膜。本發明者藉由將 Y_2O_3 熔射膜的表面曝曬於電漿，掌握平均表面粗度 (Ra) 為 $0.7\mu m \sim 0.8\mu m$ ，因此，若以平均表面粗度 (Ra) 為 $0.6\mu m \sim 0.8\mu m$ 之方式，形成 Y_2O_3 熔射膜時，即使對 Y_2O_3 熔射膜重複執行電漿洗淨，亦可以抑制表面狀態經時變化。其結果，因背側氣體所引起之調溫效果為安定，製程時之基板溫度為安定。

【實施方式】

針對將本發明所涉及之載置裝置適用於當作蝕刻裝置之電漿處理裝置之實施形態，一面參照第1圖，一面予以說明。第1圖為表示 RIE(Reactive Ion Etching)電漿處理裝置1之一例。電漿處理裝置1具備有由例如內部成為密閉空間之真空腔室所構成之處理容器11、配設在該處理容器11內之底面中央之載置裝置2、以與該載置裝置2相向的方式設置在該載置裝置2之上方之上部電極31。

處理容器11是由小直徑之圓筒狀之上部室11a，和大直徑之圓筒狀之下部室11b所構成。上部室11a和下部室11b為互相連通，處理容器11全體構成氣密。在上部室11a內儲存載置裝置2或上部電極31等，在下部室11b內支撐載置裝置2，並且儲存有收放配管等之支撐盒17。在下

部室 11b 底面之排氣口 12，經排氣管 13 連接有排氣裝置 14。於該排氣裝置 14 連接有無圖式之壓力調整部，該壓力調整部是構成爲藉由來自無圖式之控制部之訊號使處理容器 11 內全體真空排氣而維持在所欲之真空度。另外，在上部室 11a 之側面設置有屬於被處理體之晶圓 W 之搬入出口 15，該搬入出口 15 爲藉由閘閥 16 可開關。再者，處理容器 11 是由鋁等之導電性構件所構成，被接地。

上述上部電極 31 形成爲中空狀，藉由在下面均等分散形成用以分散供給至處理容器 11 內之處理氣體及洗淨氣體之多數氣體供給孔 32，構成氣體噴淋頭。在上部電極 31 之上面中央設置氣體導入管 33，在該上游連接於處理氣體供給源 35。該處理氣體供給源 35 具有無圖式之處理氣體供給量之控制機構，可以執行對電漿處理裝置 1 供給或中斷以及處理氣體之供給量的控制。再者，藉由上部電極 31 固定於上部室 11a 之壁部，在上部電極 31 和處理容器 11 之間形成有導電路。

並且，在上部室 11a 之周圍於搬入出口 15 之上下配置有兩個多重極環形磁石 47a、47b。多重極環形磁石 47a、47b 是在環狀之磁性體之殼體安裝多數向異性節段柱狀磁石，且配置成鄰接之多數之節段柱狀磁石彼此方向逆向。依此，磁力線形成在鄰接之節段柱狀磁石間，在上部電極 31 和載置體 21 (下部電極) 之間之處理空間之周邊部形成磁場，可以將電漿關在處理空間。並且，即使爲不具有多重極環形磁石 47a、47b 之裝置構成亦可。

接著，針對載置裝置 2 予以說明。載置裝置 2 是如第 1 圖及第 2 圖所示般，具備有由藉由例如鋁形成上面外周緣部比其中央部低之下部電極所構成之載置體 21，和形成在該載置體 21 之上面之後述之薄片狀之靜電吸盤 4，和配置成包圍該靜電吸盤 4 之聚焦環 28。上述載置體 21 是被固定於配置在支撐盒 17 上之支撐台 21a。上述聚焦環 28 完成調整晶圓 W 之周緣外方之區域之電漿狀態的任務，例如使電漿比晶圓 W 更寬，提升晶圓面內之蝕刻速度之均勻性之任務。在上述支撐台 21a 之下部外側以包圍支撐台 21a 之方式設置有緩衝板 18。緩衝板 18 藉由經形成於緩衝板 18 和上部室 11a 壁部之間之間隙使上部室 11a 內之處理氣體流通於下部室 11b，完成當作整頓處理氣流之整流板的任務。

再者，如第 2 圖所示般，載置體 21 之外周面藉由由 Y_2O_3 熔射所形成之 Y_2O_3 熔射層 23 覆蓋。該 Y_2O_3 熔射層 23 與靜電吸盤 4 成爲一體。

上述靜電吸盤 4 是在載置體 21 表面自下方依照例如藉由氧化鋁熔射所形成之 Al_2O_3 熔射層 41、由藉由鎢 (W) 熔射所形成之 W 熔射層構成之電極層 42、藉由 Y_2O_3 熔射所形成之 Y_2O_3 熔射層 43 之順序疊層之薄片構造。針對該靜電吸盤 4 之製造方法之詳細，於後敘述。再者，上述靜電吸盤 4 之電極層 42 經開關 45 而連接於電源部之高壓直流電源 46，當自該高壓直流電源 46 施加例如高壓直流電壓至電極層 42 時，則如第 3 圖所示般，藉由在晶圓 W 和電極層 42

之間產生之庫倫力(靜電分極化力)，在屬於載置面之靜電吸盤 4 上面靜電吸附晶圓 W。

再者，在上述載置體 21 各經整合器 42a、42b 連接供給例如頻率 100MHz 之高頻之第 1 高頻電源 41a、供給頻率低於第 1 高頻電源 41a 之例如 3.2MHz 之高頻的第 2 高頻電源 41b。由第 1 高頻電源 41a 所供給之高頻完成將後述之處理氣體予以電漿化之任務，由第 2 高頻電源 41b 所供給之高頻，是藉由對晶圓 W 施加偏壓電力，完成將電漿中之離子引入至晶圓 W 表面之任務。並且，在上述載置體 21 內形成有用以使冷煤流通之冷煤流路 26，藉由冷煤在該冷煤流路 26 流動，冷卻載置體 21，構成載置在載置面上之晶圓 W 被冷卻至所欲之溫度。再者，第 1 圖中之 27 是通過載置體 21、靜電吸盤 4 內，將屬於傳熱媒體之例如 He 氣體(背側氣體)供給至晶圓 W 之背面側的傳熱媒體供給路。該傳熱媒體供給路 27 持有將從電漿進入至晶圓 W 之熱傳熱至載置體 21 側而將晶圓 W 之溫度維持至設定溫度之任務。並且，在載置體 21 之內部設置有可對無圖式之搬運手臂執行晶圓 W 之交接的升降銷。

接著，一面參照第 4 圖及第 5 圖，針對上述載置裝置 2 之製造方法予以說明。首先，準備形成有冷煤流路 26 及傳熱媒體供給路 27(無圖式)之載置體 21。在將該載置體 21 加熱至例如 150°C 的狀態下，在對載置體 21 上面較低的周緣部予以遮罩(masking)之後，熔射氧化鋁，形成例如 450 μ m 之 Al₂O₃ 熔射層 41。之後，將 Al₂O₃ 熔射層 41 研磨至層厚

成爲例如 $300\mu\text{m}$ (第 4 圖 (a))。

接著，將形成 Al_2O_3 熔射層 41 之電極層 42 之部份以外遮罩之後，熔射鎢，形成例如 $50\mu\text{m}$ 之電極層 42 (第 4 圖 (b))。接著，在將載置體 21 加熱至例如 150°C 之狀態下藉由電漿熔射法，電漿熔射具有特定粒徑例如爲 $10\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 之氧化釷，形成例如 $450\mu\text{m}$ 之 Y_2O_3 熔射層 43。該電漿熔射法爲藉由電漿流加速熔射材料而塗佈於對象物表面者。之後，將 Y_2O_3 熔射層 43 研削至例如 $200\mu\text{m} \sim 280\mu\text{m}$ ，最佳爲成爲 $250\mu\text{m}$ (第 4 圖 (c))。該研削方法是將例如載置體 21 固定於旋轉台上，使旋轉台旋轉，並且一面使具有鑽石磨粒之旋轉磨石旋轉，一面對載置體 21 進給移動，依此研削 Y_2O_3 熔射層 43。在此，將 Y_2O_3 熔射層 43 之層厚之下限值設爲 $200\mu\text{m}$ 之理由，是因爲庫倫型之靜電夾不會長期引起絕緣破壞之故。例如，於庫倫型之靜電吸盤中亦有於運用時施加 4.0kV 之電壓者，在該時，即使重複執行無晶圓洗淨，於長期也不會引起絕緣破壞之故。再者，對電極層 42 施加 2.5kV 之電壓之規格的靜電吸盤是於出貨前，觀看容限 (margin) 施加例如 4.0kV 左右之電壓而執行試驗，即使施加 4.0kV 之高電壓，由後述之耐壓試驗之資料可知，亦不會引起絕緣破壞之故。

再者，藉由電漿熔射所形成之 Y_2O_3 熔射層 43 表面是被形成爲依存於氧化釷之粒徑的表面粗度。具體而言， Y_2O_3 熔射層 43 之平均表面粗度 (Ra) 例如爲 $0.6\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ 。本發明者是藉由 Y_2O_3 熔射層 43 之表面曝曬於電漿，掌握

平均表面粗度 (Ra) 為 $0.7\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ ，因此，若以平均表面粗度 (Ra) 成爲 $0.6\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ 之方式，形成 Y_2O_3 熔射層 43 時，即使對 Y_2O_3 熔射層 43 反覆執行電漿洗淨，亦可以抑制表面狀態之經時變化。藉由如此一連串之操作，如第 4 圖 (c) 所示般，以與載置體 21 一體化之狀態形成在 Al_2O_3 熔射層 41 與 Y_2O_3 熔射層 43 之間介存電極層 42 的靜電吸盤 4。

接著，遮罩靜電吸盤 4 之上面部之後，在將載置體 21 加熱至例如 150°C 之狀態下，藉由電漿熔射法在載置體 21 之外周面電漿熔射氧化鈮，形成例如 $400\mu\text{m}$ 之 Y_2O_3 熔射層 23 (第 5 圖 (d))。藉由該操作，如第 5 圖 (d) 所示般， Al_2O_3 熔射層 41 及 Y_2O_3 熔射層 43 和 Y_2O_3 熔射層 23 一體化。之後，自靜電吸盤 4 去除遮罩材。

藉由以上之各裝置構成，在電漿處理裝置 1 之處理容器 11 (上部室 11a) 內形成由載置體 (下部電極) 21 和上部電極 31 所構成之一對平行平板電極。

接著針對本發明之實施形態之作用予以說明。首先，打開閘閥 16，經搬入出口 15 藉由無圖式之搬運手臂，將晶圓 W 載置在處理容器 11 內之載置裝置 2 上。然後，搬運臂退出而關閉閘閥 16 之後，藉由排氣裝置 14 對處理容器 11 內減壓，處理容器 11 內之壓力設爲特定壓力例如 26.7Pa (200mTorr) 以下。之後，自氣體噴淋頭之氣體供給孔 32 以特定流量將例如 C_4F_8 氣體供給至載置裝置 2 之上方側之空間。此時，自高壓直流電源 46 施加例如 $2.5\text{kV} \sim 4.0\text{kV}$ 例如 2.5kV 之高壓直流電壓至靜電吸盤 4 之電極層 42，如第 3

圖所示般，藉由在晶圓 W 和電極層 42 間產生之庫倫力(靜電極化力)，在載置面之靜電吸盤 4 上面靜電吸附晶圓 W。

然後，自第 1 高頻電源 41a 供給特定高頻電力至載置體(下部電極)21。該高頻是從載置體 21 經上部電極 31 而流至處理容器 11，落至地面，如此一來，在處理環境形成高頻電場。再者，在上部電極 31 和載置體 21 之間藉由多重極環形磁石 47a、47b 於鄰接之節段柱狀磁石間形成磁力線，於上部電極 31 和載置台 21(下部電極)之間之處理空間之周邊部形成磁場，藉由依此所產生之電子漂移形成磁控管放電。然後，藉由該磁控管放電，處理氣體電漿化，生成離子或自由基。之後，自第 2 高頻電源 41b 將特定高頻電力施加至載置體(下部電極)21 使產生自偏壓，依此對在載置在載置裝置 2 上之晶圓 W 施予蝕刻。

上述電漿處理裝置 1 是於對晶圓 W 施予蝕刻時反應生成物在處理容器 11 內的處理環境浮游，故於蝕刻處理後自處理容器 11 內搬出晶圓 W 之時，反應生成物附著於無放置晶圓 W 之載置裝置 2 之表面，即是靜電吸盤 4 之表面。因此，必須定期除去附著於載置裝置 2 之反應生成物。針對用以除去該反應生成物之電漿處理裝置之洗淨方法予以說明。例如於完成 1 批最後之晶圓 W 之蝕刻處理，自處理容器 11 內搬出晶圓 W 之後，關閉閘閥 16，藉由排氣裝置 14，將處理容器 11 內減壓，將處理容器 11 內之壓力設為特定壓力例如 26.7Pa(200mTorr)以下。之後，自氣體噴淋頭之氣體供給孔 32 以特定流量例如各以 800sccm 將例如氧(O₂)

氣體及 SF_6 氣體供給至載置裝置 2 之上方側的空間。

然後，洗淨氣體也和上述相同予以電漿化。此時，使第 2 高頻電源 41b 成爲斷開之狀態，即是使載置體(下部電極) 21 之電狀態成爲浮動狀態，藉由該電漿剝離堆疊於載置裝置 2 之載置面之反應生成物。剝離後之反應生成物(粉塵)是藉由排氣裝置 14 排出至處理容器 11 之外。依此，除去堆疊於載置裝置 2 之載置面之反應生成物。

若藉由上述實施形態，載置裝置 2 因藉由 Y_2O_3 熔射層 43 構成靜電吸盤 4，故鋁 (Al) 等之金屬不飛散。再者，因將上述 Y_2O_3 熔射層 43 之厚度設爲 $200\mu\text{m} \sim 280\mu\text{m}$ ，故即使將 2.5kV 以上之高電壓施加至電極層 42，也不會有該 Y_2O_3 熔射層 43 引起絕緣破壞之虞。因此，可以適用於庫倫型之靜電吸盤。然後， Y_2O_3 熔射層 43 因比起 Al_2O_3 熔射層對於電漿之耐久性爲高，故即使在載置裝置 2 上不放置晶圓 W 而執行電漿洗淨，在靜電吸盤 4 內 (Y_2O_3 熔射層 43 內) 針孔或膜厚難以發生局部減少，與如上述般設定膜厚相輔，在長期不會引起絕緣破壞。再者， Y_2O_3 熔射層 43 之表面因具有與電漿處理相應之表面粗度，故即使對 Y_2O_3 熔射層 43，反覆執行電漿洗淨，亦不會引起膜厚之局部減少，故即使說完全無晶圓污染亦可。

[實施例]

針對爲了確認本發明之效果所執行之實驗予以說明。

(耐電漿性之評估試驗)

在晶圓 W 上各設置表面形成有 Y_2O_3 熔射膜之樣品 A 和表面形成有 Al_2O_3 熔射膜之樣品 B 和氧化鋁陶瓷板(樣品 C)，將該晶圓 W 載置在電漿處理裝置之載置台上，以以下之製程條件對樣品 A、B、C 照射電漿，測量樣品 A、B、C 之消耗量。將該結果表示於第 6 圖。

處理容器內之壓力： $5.3\text{Pa}(40\text{mTorr})$

處理氣體： $CF_4/Ar/O_2 = 80/160/20\text{sccm}$

高頻電源： 1400W

如第 6 圖所示般，可知樣品 A 中消耗量為 $1.6\mu\text{m/h}$ ，樣品 B 中消耗量為 $5.5\mu\text{m/h}$ ，樣品 C 中消耗量為 $4.5\mu\text{m/h}$ 。從該結果可知 Y_2O_3 熔射膜比起 Al_2O_3 熔射膜及氧化鋁陶瓷板，對電漿之耐久性較高。

(絕緣破壞之評估試驗)

於針對 Y_2O_3 熔射膜予以評估之前，調查 Al_2O_3 熔射膜中之膜厚和絕緣耐壓之關係以當作參考試驗。針對該實驗方法，在被設置在絕緣基板表面之電極之上形成 Al_2O_3 熔射膜，並將在該上方設置有電極之樣品放置於真空環境下，藉由測量 Al_2O_3 熔射膜至絕緣破壞(breakdown)之電壓而執行。將各種改變熔射膜之膜厚而執行如此試驗之結果表示於第 7 圖。自該結果，可知如記載於專利文獻 2 般，若為 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 之膜厚，當施加 4kV 電壓時，則絕緣破壞，無論如何均無法用在庫倫型之靜電吸盤，再者，即使將施

加電壓設定稍低，對執行無晶圓洗淨之運用，也無法適用。

根據如此之參考試驗，針對 Y_2O_3 熔射膜，對膜厚為 $200\mu m$ 及 $220\mu m$ 之樣品執行相同試驗之時，則取得第 8 圖所示之結果。當自該結果可知例如當將施加電壓設定成 $4kV$ 時，耐壓之限界 (margin) 則為兩倍以上，即使重複執行無晶圓洗淨，亦可以長期使用。

(晶圓上之污染評估試驗)

A：實施例

在第 1 圖所示之電漿處理裝置 1 中，不放置晶圓 W 於載置裝置 2，對該表面以以下條件執行電漿洗淨。

處理容器之壓力： $26.7Pa(200mTorr)$

洗淨氣體： $O_2/SF_6 = 800/800sccm$

第 1 高頻電源： $750W$

第 2 高頻電源： $0W$

處理時間： 25 秒

於實施上述洗淨之後，在處理容器 11 內之載置裝置 2 載置裸晶 W，執行反應容器 11 內之污染處理。該污染處理是由污染處理 1～污染處理 4 所構成，依該順序連續實施污染處理。以下表示污染處理 1～污染處理 4 之條件。

(污染處理 1)

處理容器內之壓力： $2.6Pa(20mTorr)$

處理氣體： $\text{CF}_4/\text{CHF}_3/\text{He} = 150/250/400\text{sccm}$

第1高頻電源：450W

第2高頻電源：75W

處理時間：5秒

(污染處理2)

處理容器內之壓力：1.3Pa(10mTorr)

處理氣體： $\text{HBr}/\text{O}_2 = 330/3\text{sccm}$

第1高頻電源：250W

第2高頻電源：250W

處理時間：10秒

(污染處理3)

處理容器內之壓力：2.6Pa(20mTorr)

處理氣體： $\text{HBr}/\text{O}_2/\text{N}_2/\text{He} = 42/8/12/60\text{sccm}$

第1高頻電源：0W

第2高頻電源：250W

處理時間：10秒

(污染處理4)

處理容器之壓力：13Pa(100mTorr)

處理氣體： $\text{O}_2 = 140\text{sccm}$

第1高頻電源：750W

第2高頻電源：0W

處理時間：10秒

於執行上述污染處理之後，將裸晶 W 搬出至處理容器 11 之外，執行附著於裸晶 W 表面之元素之定量分析。

B：比較例

在第 2 圖所示之載置裝置 2 中，除使用 Al_2O_3 熔射層取代 Y_2O_3 熔射層 43 之外，其他以與實施例相同之條件，洗淨靜電吸盤之表面。之後，將裸晶 W 載置在處理容器 11 內之載置裝置 2，以與實施例相同之條件執行污染處理，搬出處理後反應容器內之裸晶，執行附著於該裸晶 W 表面之元素之定量分析。

(結果及考察)

將上述分析結果表示於表 1 [單位： $\times 10^{10}$ atoms/cm²]。

[表 1]

	Fe	Cr	Ni	Na	Cu	Al	Y
實施例	4.3	1.8	0.1	4.1	0.2	8.2	0.2
比較例	11	2.5	0.3	16	0.2	100	0.0

由該結果可知，於使用 Al_2O_3 熔射膜之時，Al 為 100×10^{10} (atoms/cm²)，於使用 Y_2O_3 熔射膜之時，則為 8.2×10^{10} (atoms/cm²)。因此，藉由使用 Y_2O_3 熔射膜，比起使用 Al_2O_3 熔射膜之時，Al 之污染量特別少，現在之半導體製造裝置中，若 Al 之污染量為 1×10^{11} (atoms/cm²) 以下時，對特性並無影響，故可以說晶圓 W 之 Al 污染消失。再

者，由上述實驗資料可知， Y_2O_3 熔射膜是耐電漿性大，其結果附著於晶圓 W 之鈹之污染量實質上為零，完全無鈹之影響。

(表面粗度之評估試驗)

在第 2 圖所示之載置裝置 2 中，如第 9 圖所示般，針對 Y_2O_3 熔射層 43 表面之 1~4 之 4 處之表面粗度 Ra，針對未使用時和執行兩年間運用之後，各予以調查時，則取得表 2 所示之結果。

[表 2]

測量處	出貨檢查 Ra(μm)	使用後檢查 Ra(μm)
1	0.60	0.52
2	0.58	0.54
3	0.56	0.56
4	0.54	0.62

未使用之資料雖然僅有 4 點，但是針對使用後者，取 26 點之資料(表 2 無記載)，使用後之平均表面粗度 Ra 集中於 $0.52\mu\text{m} \sim 0.78\mu\text{m}$ 之間。因此，當也考慮表 2 之結果時，藉由執行無晶圓洗淨，可以掌握 Y_2O_3 熔射膜之平均表面粗度 Ra 成爲 $0.6\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ 因此，於靜電吸盤之製造時若將 Y_2O_3 熔射膜之平均表面粗度 Ra 設定成 $0.6\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ ，即可抑制表面粗度之經時變化。

(吸附力之試驗)

在本發明所使用之形成有 $250\mu\text{m}$ 之 Y_2O_3 熔射膜之靜電吸盤使用2吋晶圓，在大氣環境下依序吸附在中央及周緣部，測量脫離時之吸附力，執行靜電吸盤之吸附力之評估。其結果，為與現在實機所使用之由 200mm 氧化鋁陶瓷板所構成之靜電吸盤同等之吸附力，針對吸附性能，確認出無任何問題。

【圖式簡單說明】

第1圖為表示具備本發明之實施形態所涉及之載置裝置之電漿處理裝置之一例的縱斷側面圖。

第2圖為表示本發明之實施形態所涉及之載置裝置之縱斷側面圖。

第3圖為表示靜電吸附之樣子的模式圖。

第4圖為表示第2圖所示之載置裝置之製造工程之圖式。

第5圖為表示第2圖所示之載置裝置之製造工程之圖式。

第6圖為表示耐電漿性之評估試驗之結果的說明圖。

第7圖為表示 Al_2O_3 熔射層之層厚和耐電壓之關係的特性圖。

第8圖為表示 Y_2O_3 熔射層之層厚和耐電壓之關係的特性圖。

第9圖為表示載置裝置表面之測定處之平面圖。

【主要元件符號說明】

- 1：電漿處理裝置
- 2：載置裝置
- 11：處理容器
- 14：排氣裝置
- 21：載置體
- 23： Y_2O_3 熔射層
- 24：絕緣構件
- 26：冷煤流路
- 28：聚焦環
- 31：上部電極
- 35：處理氣體供給源
- 4：靜電吸盤
- 41： Al_2O_3 熔射層
- 42：電極層
- 43： Y_2O_3 熔射層
- 45：開關
- 46：高壓直流電源

五、中文發明摘要

發明之名稱：載置裝置、電漿處理裝置及電漿處理方法
本發明之目的在於提供無對被處理體造成金屬污染之虞，而且經過長期間靜電吸盤不會引起絕緣破壞之載置裝置。

本發明之載置裝置是屬於上述電極層之表面側之絕緣層的靜電吸盤層，藉由電漿熔射所形成之厚度為 $200\mu\text{m}\sim 280\mu\text{m}$ 之氧化鈮熔射層所構成，表面為被形成為依存於所熔射之氧化鈮之粒徑的表面粗度之構成。藉由設為如此之構成，相對於電漿之耐久性變高，再者不會有引起金屬污染之虞。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1. 一種載置裝置，具備有：用以載置被處理體之載置體；和被設置在該載置體上，藉由對被埋設於絕緣層之電極施加 2.5kV ~ 4.0kV 之電壓，使在電極層和被處理體之間產生庫倫力而在絕緣層之表面靜電吸附被處理體之靜電吸盤，該載置裝置之特徵為：

上述絕緣層中上述電極層之背面側的絕緣層為藉由氧化鋁熔射所形成之氧化鋁熔射層，

屬於上述電極層之表面側之絕緣層的靜電吸盤層是由藉由電漿熔射所形成之厚度為 200 μ m ~ 280 μ m 之氧化鋁熔射層所構成，

上述靜電吸盤層之表面粗度為 0.6 μ m ~ 0.8 μ m。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之載置裝置，其中，上述靜電吸盤層之表面不載置被處理體而藉由電漿被洗淨。

3. 一種電漿處理裝置，其特徵為具備：氣密之處理容器；被設置在該處理容器內，如申請專利範圍第 1 項所記載之載置裝置；使上述處理容器內予以真空排氣之手段；及用以使上述處理容器內產生電漿而對被處理體執行電漿處理之手段。

4. 如申請專利範圍第 3 項所記載之電漿處理裝置，其中，被構成在上述載置裝置之上方不載置被處理體之狀態下進行藉由電漿洗淨靜電吸盤層之表面的處理。

5. 一種電漿處理方法，其特徵為：包含使被處理體靜

年 月 日 修正頁(本)
對線

電吸附於如申請專利範圍第 1 項所記載之載置裝置而對該被處理體執行電漿處理之工程，和自載置裝置之上搬出被處理體之後，藉由電漿洗淨靜電吸盤層之表面的工程。

七、指定代表圖：

- (一) 本案指定代表圖為：第(2)圖
- (二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

2：載置裝置
21：載置體
23： Y_2O_3 熔射層
26：冷煤流路
28：聚焦環
41： Al_2O_3 熔射層
41a：第1高頻電源
41b：第2高頻電源
42：電極層
42a、42b：整合器
43： Y_2O_3 熔射層
45：開關
46：高壓直流電源
W：晶圓

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