

申請日期	88.8.25
案 號	88114555
類 別	C04B35/10

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 I223645 新 型		
一、發明 名稱	中 文	耐電漿構件及使用其之電漿處理裝置
	日 文	耐プラズマ部材およびそれを用いたプラズマ処理装置
二、發明 人	姓 名	1.宮崎 晃 2.森田 敬司 3.永坂 幸行 4.守谷 修司
	國 籍	均日本
	住、居所	1.日本國神奈川縣相模原市新磯野1-10-6 青翔寮111 2.日本國神奈川縣相模原市新磯野1-10-6 青翔寮316 3.日本國千葉縣東金市幸田684維波努206 4.日本國山梨縣北巨摩郡 明野村上手524-27
	姓 名 (名稱)	1.日商東芝陶磁股份有限公司 2.日商東京威力科創有限公司
三、申請人	國 籍	均日本
	住、居所 (事務所)	1.日本國東京都新宿區西新宿1丁目26番2號 2.日本國東京都港區赤坂5丁目3-6
	代 表 人 姓 名	1.鈴木 絃一 2.東 哲郎

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 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 1998年8月26日 特願平10-240887 ☒有☐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

五、發明說明(1)

發明之背景

發明之領域

本發明係關於一種耐電漿構件及使用其之電漿處理裝置。

相關技術之說明

在一種用以蝕刻形成於被處理體上的矽氧化膜(SiO_2)或磷矽酸鹽玻璃(PSG)的平行平板型蝕刻裝置中，可利用電漿激發 CF_4 、 C_2F_6 、 CHF_3 等氟化合物系之蝕刻氣體來使用。由該等氣體所產生的含氟活性化學種，係用以腐蝕石英玻璃或碳化矽的矽(Si)系化合物者。因此，使用於此的蝕刻裝置之構成零件中已開始使用防蝕(alumite)鋁或氧化鋁陶瓷。在要求進行細微加工之製程或絕緣性的情況，係多使用靠性較高的氧化鋁陶瓷。

對如此之蝕刻裝置中所使用的氟電漿具有耐蝕性優的氧化鋁陶瓷，而在日本專利特開平8-81258號或特開平8-231266號等中已有此提案。又，隨著半導體積體電路之細微化的進展，就有必要良率佳地進行更細微加工。因此，有提案各種的低壓高密度電漿以替代平行平板型蝕刻裝置。在將微波使用於電漿激發源的裝置中，當作微波透過材料來使用的氧化鋁，已提案於日本專利特開平5-217946號、特開平6-345527號中。關於該等半導體處理裝置用氧化鋁陶瓷零件的提案，係爲了要發現對氟電漿之耐蝕性，而主要限定氧化鋁之純度和結晶粒徑。

然而，最近隨著半導體積體電路之細微化，屢屢在蝕刻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(2)

處理中要求高寬高比(aspect)之異方性蝕刻。爲了響應此，而開始採用將側蝕刻(undercut)抑制在最小，以形成用以加工開口小且孔洞深之側壁保護膜的方法。

圖2係顯示原理上擴大此狀態者。如圖2所示，在蝕刻深的溝側壁上形成保護膜方面，係使用 CClF_3 等之含氯的氣體或稱作 C_3F_8 、 C_4F_8 的碳-氟系(C-F系)氣體以使聚合物(polymer)膜堆積在側壁上。在此所稱的聚合物，係指碳氟化合物(fluorocarbon)聚合物、含有氧化鋁微粒子及/或氧化鋁氟化生成物之碳氟化合物聚合物。

當使用如上述之氣體進行蝕刻處理時，在反應室之電極表面或反應室之內壁、夾緊圈(clamp ring)、電極絕緣構件等上也堆積反應氣體的分解聚合物(polymer)以形成膜。當此膜逐次變厚時，因剝落，而會再附著在半導體晶圓表面上使良率降低。因此，在蝕刻操作上就必須在每一一定時間內進行開放裝置(反應室)以除去聚合物的清潔作業。此清潔週期(cleaning cycle)很短會造成生產性降低的原因。

關於使用氧化鋁零件而會在反應室內生成聚合物的對策，乃提案了日本專利特開昭61-289634號。若依此，則記載著發現與防蝕鋁相較不會在氧化鋁材料上生成聚合物。若使用此，則記載著蝕刻氣體除了 C_2F_6 、 CHF_3 之外，使用 C_3F_8 和 CHF_3 、 C_2F_6 和 $\text{C}_2\text{H}_4\text{F}_2$ 等的混合氣體亦有抑制聚合物生成的效果。

然而，本發明人等在平行平板型蝕刻裝置中進行各種的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(3)

實驗時，確認在氧化鋁陶瓷零件之表面上也生成有相當大量的聚合物。因而，可推定日本專利特開昭61-289634號係以極為被限定的條件所實施的結果。

又，在日本專利特開平10-32237號中，提案一種由平均結晶粒徑為 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上之多孔質氧化鋁燒結體所製成的夾緊圈。此夾緊圈，係對已堆積之聚合物的剝離抑制可獲得比習知還大的效果。但是，由於是多孔質所以氧化鋁粒子會因進行蝕刻時的離子衝擊或其他機械式的衝擊而脫離，或因強度不充分而發生破損等的問題。

尤其是，強度之問題係在為了固定被處理體而抑制壓在下部電極上時，且在電極絕緣件上利用螺釘等予以安裝時，會造成問題。又，在接近電極之夾緊圈或電極絕緣構件、聚焦環、覆蓋體等上，因堆積很多的聚合物，而發生聚合物剝離之問題會更加深刻。

發明之概要

本發明之目的係在於：提供一種氧化鋁粒子不會脫落，而且機械強度優，進而可抑制已堆積之聚合物剝離的耐電漿構件及使用其之電漿處理裝置。

本發明之另一目的係在於，提供一種為了進行已堆積之聚合物去除而可加長裝置清潔之週期的耐電漿構件及使用其之電漿處理裝置。

本發明之耐電漿構件，較佳者係在電漿處理裝置之反應室內使用。耐電漿構件，係一種平均結晶粒徑為 $18-45\text{ }\mu\text{m}$ ，表面粗度Ra為 $0.8-3.0\text{ }\mu\text{m}$ ，體積密度為 3.90 g/cm^3 以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

上的細緻質氧化鋁(alumina)燒結體。較佳者為，細緻質氧化鋁燒結體之純度為99.8%以上，矽之含有量為200 ppm下，鹼金屬之含有量為100 ppm以下。

一種電漿處理裝置，具備有電極絕緣構件，用以絕緣上部電極及下部電極之至少一方和反應室：夾緊圈(clamp ring)，用以抑壓被處理體之處理面的周緣以將之保持於下部電極上；聚焦環(focus ring)，設在上部電極及下部電極之近旁用以有效使反應性離子入射於前述被處理體之處理面上；以及被覆構件，設計成用以覆蓋前述反應室之內壁。前述電極絕緣構件、前述夾緊圈、前述聚焦環及前述被覆構件之至少一個，係由前述耐電漿構件所構成。

又，一種電漿處理裝置，具備有電極絕緣構件，用以絕緣上部電極及下部電極之至少一方和反應室：靜電夾頭，藉由將高電壓施加在導電構件上以靜電吸附保持被處理體；聚焦環，設在上部電極或下部電極之近旁用以有效使反應性離子入射於前述被處理體之處理面上；以及被覆構件，設計成用以覆蓋前述反應室之內壁。前述電極絕緣構件、前述靜電夾頭、前述聚焦環及前述被覆構件之至少一個，係由前述耐電漿構件所構成。

又，一種電漿處理裝置，具備有電極絕緣構件，用以絕緣上部電極及下部電極之至少一方和反應室：靜電夾頭，藉由將高電壓施加在導電構件上以靜電吸附保持被處理體；聚焦環，設在上部電極或下部電極之近旁用以有效使反應性離子入射於前述被處理體之處理面上；被覆構件，

五、發明說明(5)

設計成用以覆蓋前述反應室之內壁；以及覆蓋體，用以接觸式地覆蓋前述被處理體之處理面的周緣部。前述電極絕緣構件、前述靜電夾頭、前述聚焦環、前述被覆構件及前述覆蓋體之至少一個，係由前述耐電漿構件所構成。

本發明係一種改良耐電漿構件者。若舉其一例，則為電漿處理裝置之電極絕緣構件、聚焦環、夾緊圈、靜電夾頭、用以覆蓋反應室內壁的被覆構件及覆蓋體。該等係由反應室內所使用之細緻質氧化鋁燒結體所製成的耐電漿構件。將其平均結晶粒徑、表面粗度等特定如下。

首先，就平均結晶粒徑之測定方法加以說明。亦即，昭和62年7月25日發行之「陶瓷之特性(characterization)技術」發行所：社團法人窯業協會之第7頁中所揭示的方法。所使用之方法係一種稱作面積測定(planimetrics)法的方法，其已由Z. Jeffries於「Chim. Met. Engrs., 16, 503-504 (1917); ibid., 18, 185 (1918)」中報告過，且此已被引用記載。以下顯示其方法。

在組織照片上面積(A)係描繪出公知的圓。且依下式從圓內之粒子數 n_c 和加在圓周上的粒子數 n_i 中求出每一單位面積的粒子數。

$$N_G = \{n_c + (1/2)n_i\} / (A/m^2)$$

m為倍率。1/ N_G 由於為1個所佔據之面積所以圓相當直徑(equivalent diameter)可得 $2/(\pi N_G)^{1/2}$ 。

其次，就表面粗度之測定方法加以說明。亦即，依JIS B 0601中所揭示的方法加以測定。

五、發明說明(6)

Ra係指從粗度曲線朝其平均線方向抽出基準長度，且在此抽出部分之平行線方向取x軸，在縱倍率方向取y軸，並以 $y=f(x)$ 表示粗度曲線時，以微米(μm)表示依下式求出的值者。

$$Ra = \frac{l}{\ell} \int_0^{\ell} |f(x)| dx$$

在此， ℓ ：基準長度。

本發明之耐電漿構件(氧化鋁燒結體)，係以將平均結晶粒徑設為 $18-45\ \mu\text{m}$ 為佳。當氧化鋁燒結體之平均結晶粒徑未滿 $18\ \mu\text{m}$ 時，堆積在構件上的聚合物之附著膜就會變得容易剝落。若此為 $18\ \mu\text{m}$ 以上時，則此堆積物就變得不容易剝落。

在研削氧化鋁燒結體時，會發生氧化鋁粒子之粒界破壞和粒內破壞。在該部分上堆積聚合物時，係好好地沿著在氧化鋁燒結體表面上出現的粒界破壞和粒內破壞之雙方而堆積。由於粒界破壞面很滑順，所以此部份之膜的附著力很小。當粒內破壞面被劈開，而觀察此部分時，膜之附著力會很大。

當氧化鋁燒結體之平均結晶粒徑未滿 $18\ \mu\text{m}$ 時，佔據研削面之粒界破壞面的比例會很大，因而粒子之破壞面和聚合物之密接性會惡化且容易剝離。可考慮係因當氧化鋁燒結體之平均結晶粒徑為 $18\ \mu\text{m}$ 以上時，粒內破壞面之比例會變大，且在粒子之破壞面部分會強固密接聚合物，變得不易剝離所致。

再者，前述之附著力係指垂直接引膜以使該膜剝離所需

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(7)

要的力。因熱衝擊等所產生的熱應力係在膜和氧化鋁燒結體之界面最大，且在與該界面水平的方向發生者。可考慮在平均晶粒徑大到 $18\text{ }\mu\text{m}$ 以上時，因粒界破壞而形成的凹窪會變大，且埋設在該變大之凹窪內的聚合物膜會發生「固定器(anchor)」之作用，並會對熱應力顯示很大的阻抗，造成聚合物膜不易剝落的主要原因之一。

又，在構件之平均結晶粒徑超過而大於 $45\text{ }\mu\text{m}$ 時，構件之強度會降低。再者，在粒徑超過 $45\text{ }\mu\text{m}$ 時，很難穩定製造細緻質的氧化鋁燒結體。就因此理由，本發明，才將氧化鋁燒結體之平均結晶粒徑設為 $18\text{-}45\text{ }\mu\text{m}$ 。

又，將氧化鋁燒結體之表面粗度Ra設為 $0.8\text{-}3.0\text{ }\mu\text{m}$ 。在表面粗度Ra小於 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ 時，因無法緩和隨著熱循環所發生的熱應力故而附著膜就會容易剝離。

電漿蝕刻裝置，係反覆運轉放電和作為被處理體之半導體晶圓的交換。又，為了守住晶圓之光阻膜或側壁保護膜，半導體晶圓就經常被冷卻著。因而，裝置內之半導體晶圓周邊的構件，係反覆接受放電和隨之因離子衝擊所產生的加熱、放電停止、晶圓之移動及因載置而溫度降低的熱循環者。藉由此種的熱循環而緩和應力，以防止聚合物附著膜之剝離，且以將氧化鋁燒結體之表面粗度Ra的下限設為 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ 為佳。

在進行蝕刻中，如堆積在夾緊圈等件上的聚合物之膜的附著，主要係因起因於凡得瓦力的分散力所造成者，在附著膜和構件之間沒有化學結合現象。因此可考慮聚合物之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(8)

附著係大大地依存於表面之清淨度或其物理的性質狀態者。

發明人等反覆進行各實驗的結果，發現構件之平滑度和聚合物附著膜之剝離的關係，若將表面粗度Ra完工成0.8-3 μm ，而氧化鋁燒結體之平均結晶粒徑為18 μm 以上的話，則聚合物附著膜會變得最難剝落。

氧化鋁燒結體之表面粗度的上限，較佳者係Ra設為3.0 μm 。當Ra超過3.0 μm 時，在構件接受機械衝擊的情況等，粒子就恐有從表面之凹凸面脫落之虞，同時氧化鋁燒結體本身之機械強度也會降低。在將氧化鋁燒結體之表面粗度設為上述範圍內的值時就可以通常的鑽石研削加工來完成。

又，氧化鋁燒結體，若非為細緻質時，強度會降低，且會因蝕刻時之離子衝擊而發生氧化鋁粒子脫落的情形。因而，氧化鋁燒結體之虛密度以3.9 g/cm^3 以上為佳。

又，氧化鋁燒結體係使用純度為99.8%以上的高純度者。再者，以矽(Si)為200 ppm以下，鹼金屬為100 ppm以下為佳。當矽超過200 ppm，且鹼金屬超過且大於100 ppm時，對氟系化學種的耐蝕性就會變差。

以上，可說是就至少在圖1所示之電漿處理裝置之反應室中所使用的夾緊頭1、聚焦環17、用以絕緣電極和反應室之電極絕緣構件10b、用以覆蓋反應室之內壁的被覆構件6等的構件(恐有堆積聚合物之虞的構件)而說明者。

五、發明說明(9)

圖式之簡單說明

圖1顯示本發明之一實施例之電漿處理裝置的概略剖面圖。

圖2顯示半導體積體電路之蝕刻處理之加工方法的說明圖。

圖3顯示放電時間和附著在晶圓上之粒子數之變化的關係圖表。

圖4顯示本發明之另一實施例之電漿處理裝置的剖面圖。

圖5顯示發明之更另一實施例之電漿處理裝置的剖面圖。

較佳實施例之詳細說明

以下，係說明本發明之複數個實施例。

實施例1

將氧化鋁燒結體製作如下。在純度99.9%之氧化鋁原料粉中添加MgO、SiO₂、Na₂O以作為燒結助劑，並加入有機黏結劑(binder)和離子交換水而好好地混合以獲得漿料(slurry)。利用噴霧乾燥機(spray dryer)將此漿料予以乾燥，造粒，再利用金屬模壓機將漿料成形預定的形狀。其次，將此漿料利用冷等靜態壓機(CIP: Cold Isostatic press)以1.0 t/cm²之壓力予以成形。以1000°C暫燒漿料，且在氬氣圍氣中以180°C保持3~6小時而燒成之。

如此所得的氧化鋁燒結體，含有矽22 ppm，含有鈉4 ppm，含有鎂500 ppm。體積密度為3.99 g/cm³。在將由此

五、發明說明(10)

燒結體中切出的試驗片研磨成鏡面之後，進行熱蝕刻，並以光學顯微鏡觀察組織，且在利用面積測定法求出平均結晶粒徑時粒徑為 $24\ \mu\text{m}$ 。

其次，將之以直徑 $250\ \text{mm}$ 、厚度 $12\ \text{mm}$ 研削加工成中央開出環狀形狀之用以壓住直徑 $200\ \text{mm}$ 之矽晶圓的附爪孔，以獲得半導體蝕刻裝置用耐電漿構件的夾緊圈。最終之加工完成階段的研削加工，係使用粒徑 200 之鑽石磨石來進行，以將其表面粗度設為 $Ra=1.3\ \mu\text{m}$ 。又，3 點抗彎強度為 $300\ \text{MPa}$ ，強度相當足夠。

調查該夾緊圈之效果用的半導體蝕刻裝置之概要係如圖 1 所示般。

圖 1 所示的蝕刻裝置，係具備在半導體晶圓 2 上施予蝕刻處理的反應爐 10。在此反應爐 10 內配置有兼作半導體晶圓 2 之載置台的下部電極 5 和上部電極 4。6 為用以覆蓋反應室 10 之內壁的被覆構件。下部電極 5 和反應室 10 之底面係由絕緣構件 10a 所絕緣，上部電極 4 和反應室 10 之上壁係由絕緣構件 10b 所絕緣。

在下部電極 5 之周圍，設有環狀之聚焦環 17 及依本發明所完成的夾緊圈 1。聚焦環 17，係由不會將反應性離子拉過來的絕緣性材質所構成，且構成有效使反應性離子入射於內周側之被處理體之半導體晶圓 2 內的作用。又，夾緊圈 1，係用以抑壓半導體晶圓 2 之周緣部以將晶圓 2 保持於下部電極 5 者。且介以桿 (rod) 12a 連結在設於反應室 10 之上部的一對圓筒 (cylinder) 機構 12b 上。藉由依圓筒機構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(11)

12b 介以桿 12a 來抑制夾緊圈 1，半導體晶圓 2 就可朝下部電極 5 夾緊。

上部電極 4 係以與下部電極 5 相對的方式設在下部電極 5 之上方，其中具有中空部 11，構成圓盤狀。在此上部電極 4 之上面連結有用以供給蝕刻氣體的氣體供給管 13，而在其下面形成有多個細孔 9。從蝕刻氣體供給源 14 介以氣體供給管 13 供給至上部電極 4 內的蝕刻氣體，係通過細孔 9 而供給至反應室 10 內。

在上述上部電極 4 和下部電極 5 上，各自連接有高頻電源 3A 及 3B。從該等高頻電源在各電極上施加有高頻電壓。又，在上述反應室之側部的下端近旁連結有真空排氣管 15。介以此真空排氣管 15 依排氣裝置 16 使反應室 10 內成為預定的真空度。

在上述蝕刻裝置中，半導體晶圓 2 係依由本發明之耐電漿構件所構成的夾緊圈 1 而固定在下部電極 5 上，且在上部電極 4 和下部電極 5 之間依由高頻電源 3A、3B 所供給的高頻電力而產生放電，以使反應氣體電漿化。當結束一定時間之反應處理時，晶圓 2 可從晶圓出入口 7 取出至反應室 10 之外，而新的晶圓可移動載置於該處。之後，開始進行相同的反應處理。另外，在持續反覆此種操作時，就可在夾緊圈 1 上形成聚合物附著膜。圖 1 中，依將之以元件編號 8 顯示。

以如下條件反覆進行前述之各製程，並調查附著在直徑 200 mm (8 吋) 之半導體晶圓上的 0.2 μm 以上之粒子個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(12)

數。

反應氣體之組成 $\text{CHF}_3 : \text{CF}_4 : \text{Ar} = 30 : 30$
 $: 600 \text{ (sccm)}$

氣體壓力 300 mTorr

高頻電力 1300w (13.56MHz)

將此結果在圖3中顯示放電時間和附著於晶圓上之粒子個數的關係。另外，在此所謂的放電時間係指高頻電力供給之累計時間之意。粒子之管理值係設為30個。實際生產時之蝕刻裝置的運轉，係有必要在粒子數超過30個之前打開反應室，以進行清潔作業。又，此結果，亦顯示在表1所記載的實施例1中。

如圖3所示，在使用本發明之耐電漿構件所構成之夾緊圈1時，粒子超過管理值為止的時間約為80小時。如此，若依據本發明，則因所附著的聚合物之被覆膜變得很難剝離，而可減少蝕刻裝置之清潔頻率並可大幅提高生產性。

比較例1

就以與實驗例1同樣的方法所得的暫燒體，將燒結條件在與實施例1不同的氬雰圍氣中以 1700°C ，保持時間1.5小時加以燒成，以獲得平均結晶粒徑為 $13 \mu\text{m}$ 之氧化鋁燒結體，使用此與實施例1相同獲得同樣尺寸的夾緊圈。使用此，與實施例1相同求出粒子超過管理值30為止的放電時間。將該結果及氧化鋁純度、鎂含有率、矽含有率、鈉含有率、表面粗度、體積密度及抗彎強度顯示在表1中的比較例1中。

五、發明說明(13)

比較例1雖是滿足矽含有率、鈉含有率、表面粗度、體積密度等條件中之任一個，但是由於氧化鋁之平均結晶粒徑很小，所以造成在很短的放電時間內聚合物附著膜剝落而發生粒子的結果。

實施例2

在實施例2中係製作平均結晶粒徑比實施例1之情況還大的氧化鋁燒結體。亦即，原料雖是使用與實施例1相同者，但是實施例2之情況更調節燒結助材之添加量，與實施例1相較減少二成的MgO量，而增加二倍的SiO₂量及Na₂O量。又，燒結係在氫雰圍氣中以1800°C，保持時間6~20小時予以燒成，而得平均結晶粒徑為40 μm的氧化鋁燒結體。使用所得的氧化鋁燒結體，與實施例1相同得到夾緊圈。使用此與實施例1相同求出粒子超過管理值30為止的放電時間。將該結果及氧化鋁純度、鎂含有率、矽含有率、鈉含有率、表面粗度、體積密度及抗彎強度顯示在表1的比較例2中。

從表1中可知，本發明之實施例2係將粒子發生為止的放電時間加長為70小時，所附著的聚合物被覆膜很難剝離，就可減少蝕刻裝置之清潔頻率以提高生產性。

比較例2

將市售之氧化鋁陶瓷材料的氧化鋁純度、矽含有率、鈉含有率、表面粗度、體積密度及平均結晶粒徑等顯示在表1中。又，在觀察該組織之光學顯微鏡照片，求出平均晶粒徑時，其粒徑小到12 μm。使用此與實施例1相同獲得

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(14)

夾緊圈。使用此與實施例1相同求出粒子超過管理值30為止的放電時間。將該結果顯示在表1之比較例2中。

急冷熱衝擊試驗(實施例3~6，比較例3、4)

準備使表面粗度、平均結晶粒徑變化尺寸 $10 \times 10 \times 1$ (mm)之氧化鋁燒結體的試驗片。該等的試驗片，全部之體積密度為 $3.92\text{--}3.99 \text{ g/cm}^3$ ，氧化鋁純度99.9%，鎂含有率為350~520 ppm，矽含有率為22~32 ppm，鈉含有率為4~58 ppm。

利用雙面膠帶將該等試驗片固定在實驗例1中所使用的蝕刻裝置之夾緊圈上，並以與實施例1相同的條件使之反應15小時，以使聚合膜附著。

其次，將該等的試驗片載置在熱板(hot plate)上且預熱至 100°C ，並直接投入至乾冰-甲醇冷凍劑(-72°C)中給予熱衝擊，利用實體顯微鏡觀察聚合物膜之剝離狀態。接著，再次利用熱板預熱至 100°C ，並直接投入至液體氮(-197°C)中給予熱衝擊，利用實體顯微鏡觀察聚合膜之剝離狀態。將該結果顯示在表2中。

如表2所示，在平均結晶粒徑、表面粗度皆在本發明之範圍內時，即使施加熱衝擊也可緩和熱應力，而聚合物膜不會剝離。但是，可知即使平均結晶粒徑為 $18 \mu\text{m}$ 以上而表面粗度Ra未滿 $0.8 \mu\text{m}$ 亦無法緩和熱應力而膜容易剝離。

又，在圖1之實施例中，係顯示以本發明之耐電漿構件形成夾緊圈1的例子。本發明係在反應氣體酚圍氣中(反

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(15)

應室內)使用。亦可應用於可由陶瓷材料所構成的零件(構件)上。例如，可以本發明之耐電漿構件形成反應室內壁之被覆構件6、電極絕緣構件10a或10b、及聚焦環17。若依據如此做法，則可更有效防止聚合物之剝離，並加長清潔週期。

圖4之實施例

圖4係顯示本發明之另一實施例。圖4之實施例與圖1之實施例有如下之差異點。在與圖1之實施例相同或類似的部分上，附上相同或類似之參照符號，而其詳細說明則省略。

圖4之實施例，係使用靜電夾頭18以替代前述夾緊圈1的構成。在下部電極5之中央上面設有作為用以保持半導體晶圓2之夾頭的靜電夾頭18，該夾頭之直徑大小係形成與半導體晶圓大致相同。此靜電夾頭18，係藉由將銅箔等的導電膜19在本發明之氧化鋁燒結體中以絕緣狀態夾入而構成者。然後，在此導電膜19上介以電壓供給導線20施加直流電壓。依此可在靜電夾頭18之上面利用庫侖力(Coulomb force)吸引保持半導體晶圓2。

圖4之實施例，並不限定於靜電夾頭18。例如，可以本發明之耐電漿構件形成反應室內壁之被覆構件6、電極絕緣構件10a或10b、及聚焦環17。此情況，可防止堆積在反應室內之構成構件上的聚合物發生剝離之現象。

另外，在圖1之實施例及圖4之實施例中，雖然顯示在上部電極4及下部電極5之各個上施加高頻電壓的形態，

五、發明說明(16)

但是亦可應用於在上部電極4及下部電極5之任一方的電極上施加高頻電壓的形態中。

圖5之實施例

圖5係顯示本發明之更另一實施例。此在圖4所示者中只有增加以非接觸之方式覆蓋半導體晶圓之周緣部的覆蓋體30之點不同。此覆蓋體30，係如與圖1所示者相同般，介以複數個桿12a即可連結在設於反應爐10之上方的圓筒機構12b上。

在具備有以非接觸之方式覆蓋被處理體(半導體晶圓2)之處理面周緣部之覆蓋體的電漿處理裝置中，可依覆蓋體抑制被處理體之處理面周緣部之電漿的處理之進行，並可抑制附著於被處理體之周緣部的粒子附著量。又，可抑制蝕刻處理中所生成的反應生成物，附著在半導體晶圓之周緣部和覆蓋體之間的情形。再者可抑制在半導體晶圓與覆蓋體相接觸時，因該振動而附著在覆蓋體上的反應生成物掉落在半導體晶圓上的情形。

其他之實施例

再者，在前述實施例中，雖將電漿處理裝置應用在電漿蝕刻裝置中，但是本發明並非被限定於此種裝置中，也可應用在發生反應生成物之其他的裝置，例如CVD裝置中。

如以上所示，若依據本發明，則因沒有氧化鋁粒子之脫落情形，而且在機械強度方面也很優越，所以堆積其上的聚合物附著膜變得很難剝離，而可提供可加長裝置之清潔週期的耐電漿構件及使用其之各種的電漿處理裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (17)

表 1

實驗例	氧化鋁 純度 (%)	鎂 含有率 (ppm)	矽 含有率 (ppm)	鈉 含有率 (ppm)	平均結晶 粒徑 (μm)	表面粗度 Ra (μm)	體積密度 (g/cm^3)	粒子超過管 理值為止的 放電時間(h)	三點抗彎 強度 (MPa)
實施例1	99.9	500	22	4	24	1.3	3.99	80	300
比較例1	99.9	520	25	4	13	1.0	3.98	22	300
實施例2	99.9	400	30	8	40	1.6	3.97	70	300
比較例2	99.9	350	32	58	12	1.1	3.89	18	300

五、發明說明 (18)

表 2

	平均結晶粒徑 (μm)	表面粗度Ra (μm)	剝離狀態	
			乾冰-甲醇冷 凍劑投入後	液體氮 投入後
實施例3	27.0	2.20	未剝離	未剝離
實施例4	27.0	1.30	未剝離	未剝離
比較例3	27.0	0.02	剝離	剝離
實施例5	21.7	2.20	未剝離	未剝離
實施例6	21.7	1.34	未剝離	未剝離
比較例4	21.7	0.02	剝離	剝離

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

四、中文發明摘要（發明之名稱：耐電漿構件及使用其之電漿處理裝置）

在電漿處理裝置之反應室內所使用的耐電漿構件，係由平均結晶粒徑為 $18-45\ \mu\text{m}$ ，表面粗度 R_a 為 $0.8-3.0\ \mu\text{m}$ ，體積密度為 $3.90\ \text{g/cm}^3$ 以上的細緻質氧化鋁(alumina)燒結體所形成。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

日文發明摘要（發明之名稱：耐プラズマ部材およびそれを用いたプラズマ処理装置）

プラズマ処理装置の反応室内で用いられる耐プラズマ部材は、平均結晶粒径が $18\sim 45\ \mu\text{m}$ 、表面粗さが R_a で $0.8\sim 3.0\ \mu\text{m}$ 、かさ密度が $3.90\ \text{g/cm}^3$ 以上の緻密質アルミナ焼結体で形成されている。



60153

圖 1

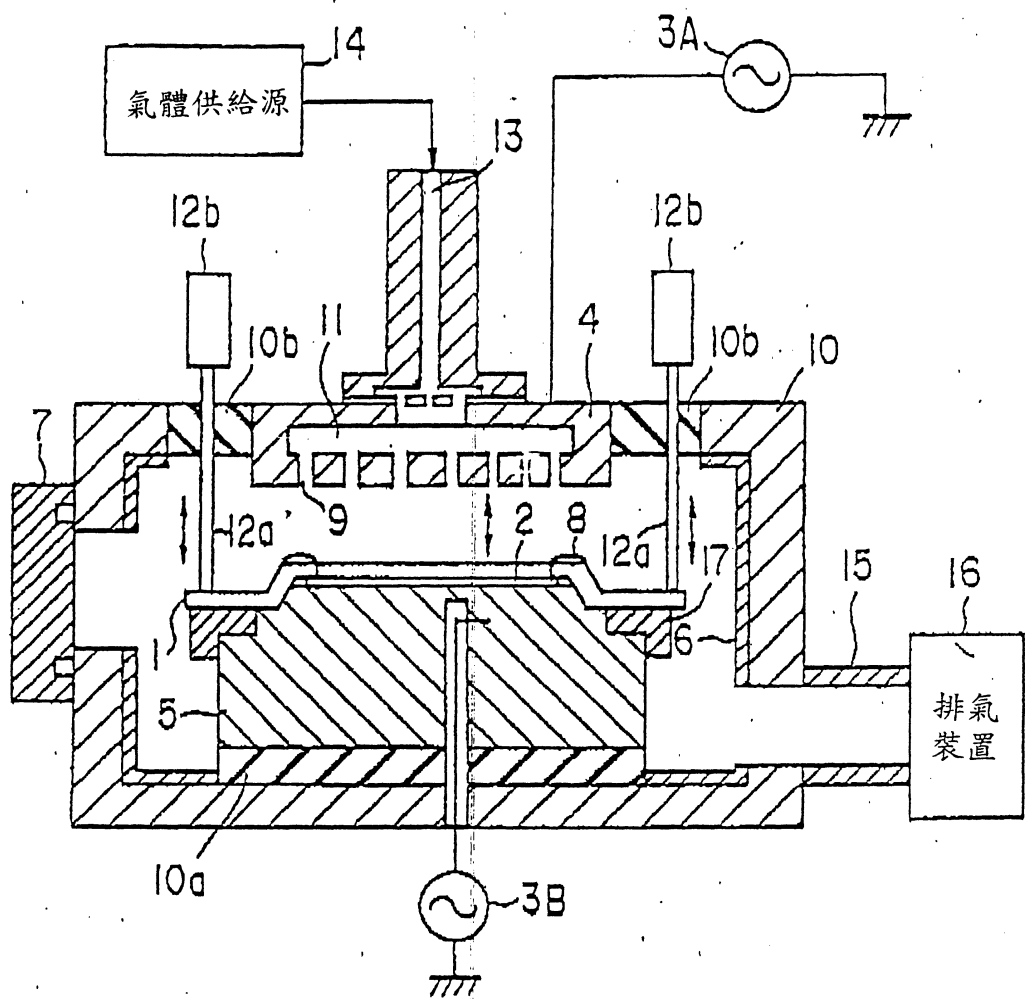


圖 2

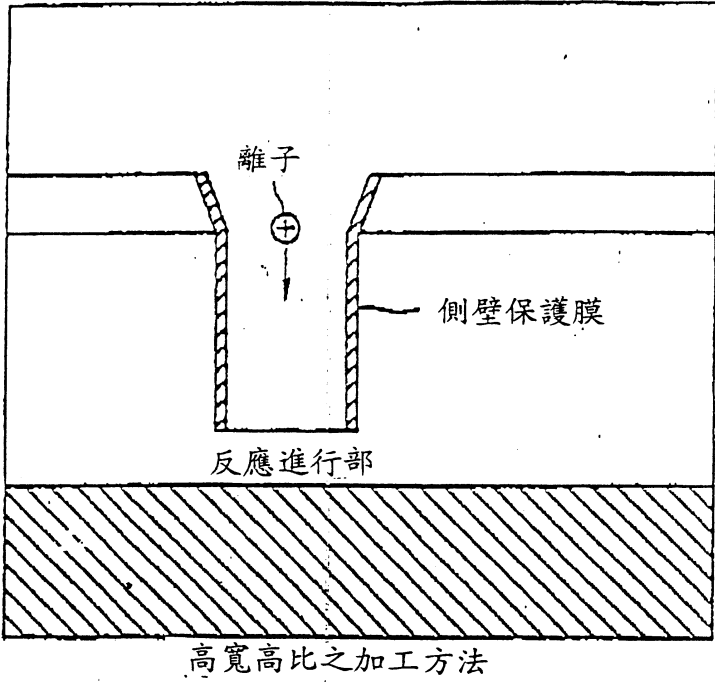
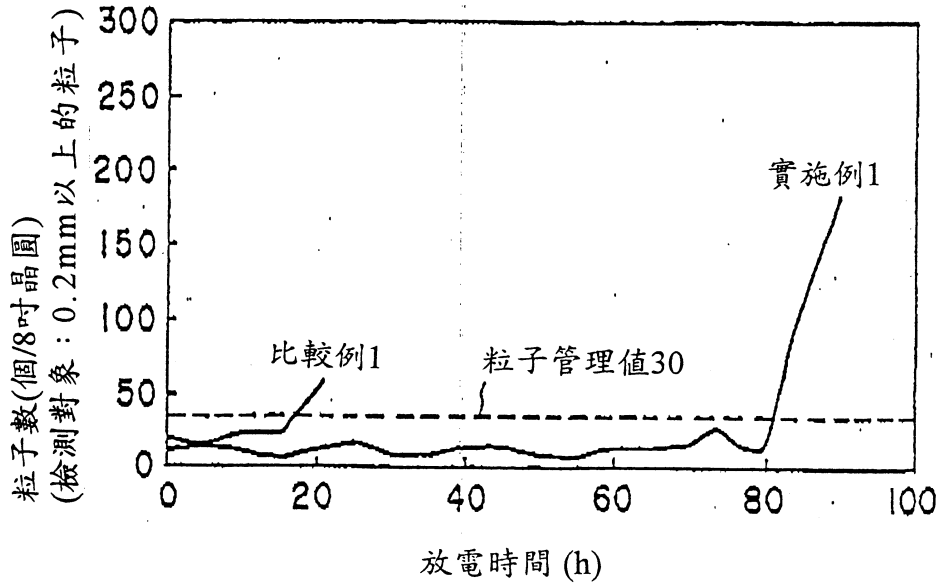


圖 3



放電時間與附著於結晶上之粒子數的變化

圖 4

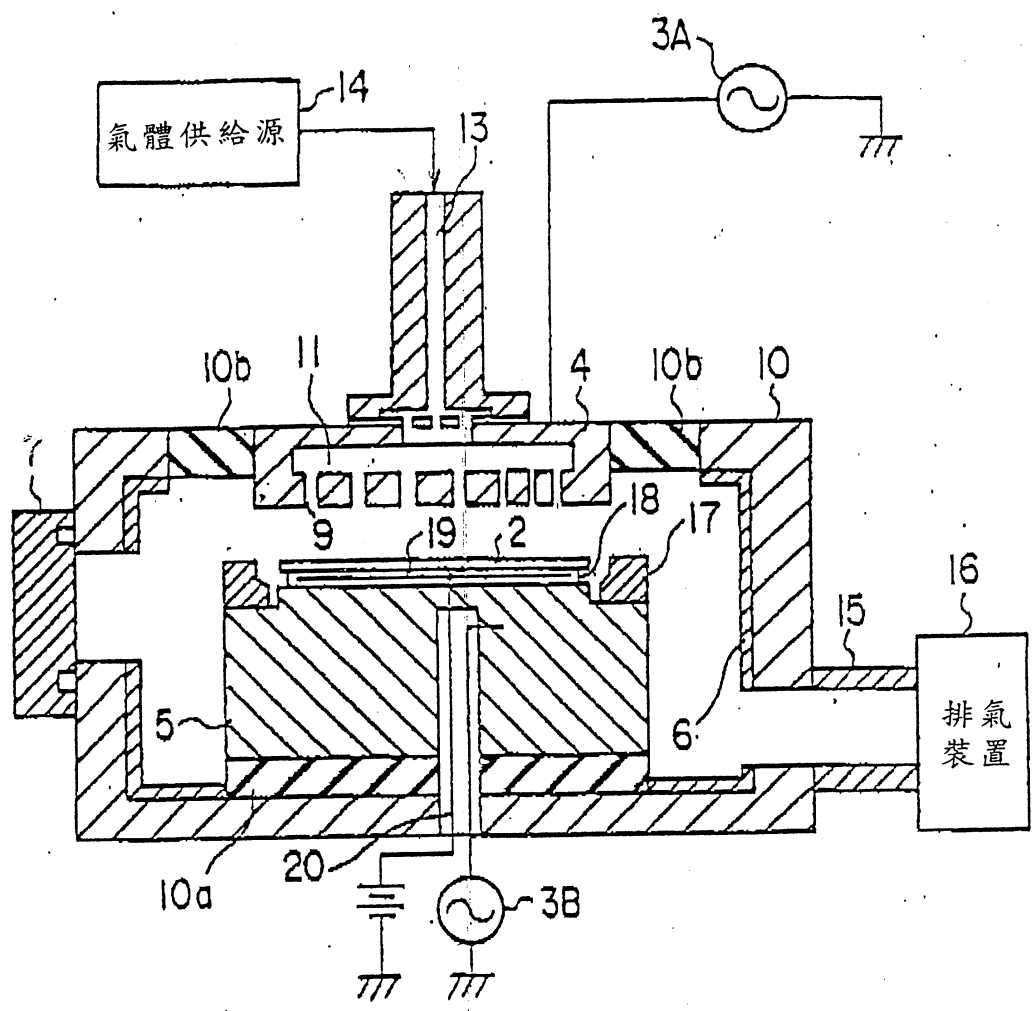
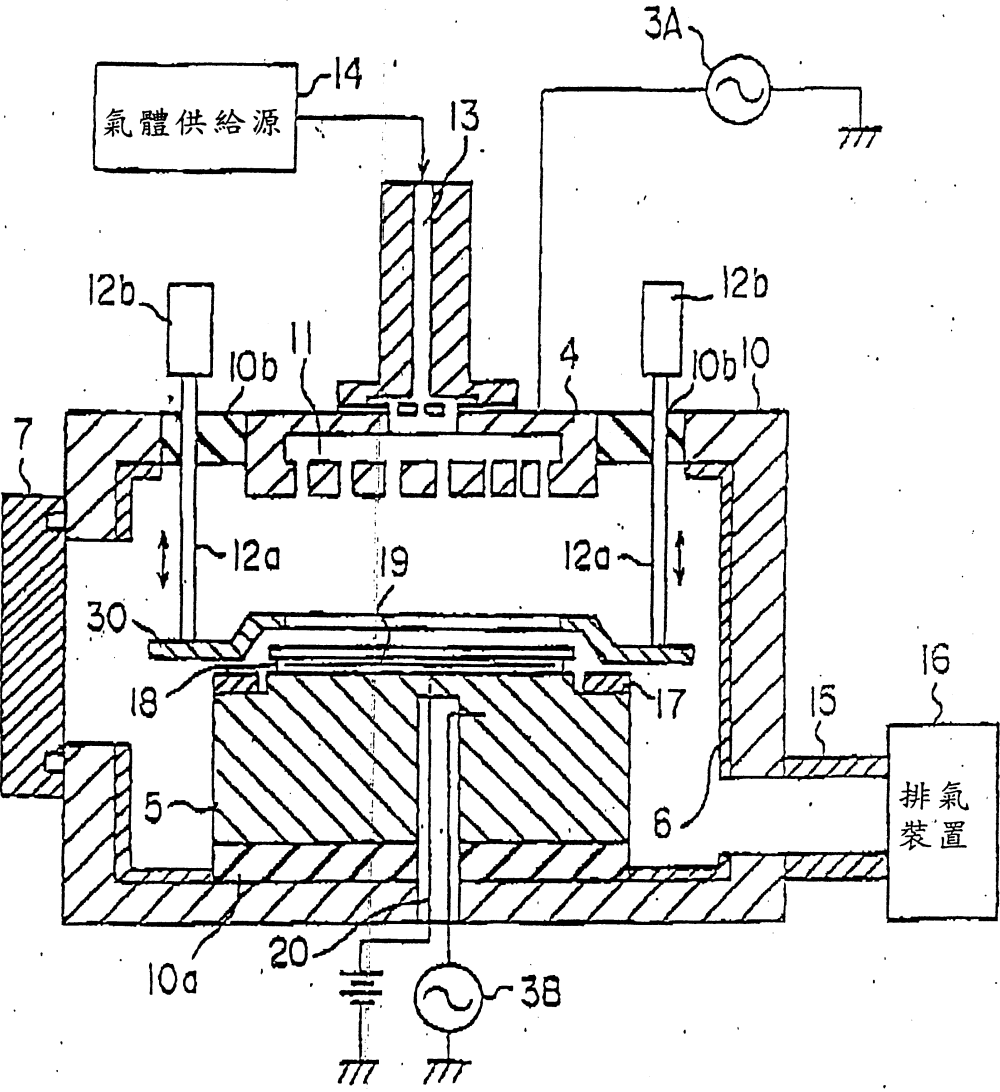


圖 5



六、申請專利範圍

1. 一種耐電漿構件，係在電漿處理裝置之反應室內使用的構件，其特徵為：由平均結晶粒徑為 $18-45\ \mu\text{m}$ ，表面粗度 R_a 為 $0.8-3.0\ \mu\text{m}$ ，體積密度為 $3.90\ \text{g/cm}^3$ 以上的細緻質氧化鋁(alumina)燒結體所形成。
2. 如申請專利範圍第1項之耐電漿構件，其中細緻質氧化鋁燒結體之純度為99.8%以上，矽(Si)之含有量有200 ppm以下，鹼金屬之含有量為100 ppm以下。
3. 一種電漿處理裝置，具備有電極絕緣構件，用以使上部電極及下部電極之至少一方和反應室絕緣；夾緊圈(clamp ring)，用以抑壓被處理體之處理面的周緣部將之保持於下部電極上；聚焦環(focus ring)，設在上部電極和下部電極之附近旁用以使反應性離子有效入射於前述被處理體之處理面上；以及被覆構件，設計成用以覆蓋前述反應室之內壁，其特徵為：前述電極絕緣構件、前述夾緊圈、前述聚焦環及前述被覆構件之至少一個，係由申請專利範圍第1或2項之耐電漿構件所構成。
4. 一種電漿處理裝置，具備有電極絕緣構件，用以將上部電極及下部電極之至少一方和反應室絕緣；靜電夾頭，藉由將高電壓施加在導電構件上以靜電吸附保持被處理體；聚焦環，設在上部電極或下部電極之附近用以使反應性離子之有效入射於前述被處理體之處理面上；以及被覆構件，設計成用以覆蓋前述反應室之內壁，其特徵為：前述電極絕緣構件、前述靜電夾頭、前述聚焦環及前述被覆構件之至少一個，係由申請專利範圍第1或2

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

前述被覆構件之至少一個，係由申請專利範圍第1或2項之耐電漿構件所構成。

5. 一種電漿處理裝置，具備有電極絕緣構件，用以將上部電極及下部電極之至少一方和反應室絕緣；靜電夾頭，藉由將高電壓施加在導電構件上以靜電吸附保持被處理體；聚焦環，設在上部電極或下部電極之附近用以使反應性離子有效入射於前述被處理體之處理面上；被覆構件，設計成用以覆蓋前述反應室之內壁；以及覆蓋體，用以非接觸式地覆蓋前述被處理體之處理面的周緣部，其特徵為：前述電極絕緣構件、前述靜電夾頭、前述聚焦環、前述被覆構件及前述覆蓋體之至少一個，係由申請專利範圍第1或2項之耐電漿構件所構成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂