

申請日期	87-08-31
案 號	87114381
類 別	22-02

A4
C4

426755

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	電漿蝕刻設備用抗蝕系統與抗蝕方法
	英 文	CORROSION-RESISTANT SYSTEM AND METHOD FOR A PLASMA ETCHING APPARATUS
二、發明 人	姓 名	1. 柳澤道彥 2. 飯田進也 3. 堀池靖浩
	國 籍	日本國
	住、居所	1. 2. 日本國神奈川縣綾瀨市早川2647 3. 日本國東京都保谷市東伏見3丁目2番12號
三、申請人	姓 名 (名稱)	1. 速必凡股份有限公司 2. 堀池靖浩
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	1. 日本國神奈川縣綾瀨市早川2647 2. 日本國東京都保谷市東伏見3丁目2番12號
	代 表 人 姓 名	1. 小原博

426755

(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：
日 本

案號：

，☒有 ☐無主張優先權

1997年9月4日 特願平9-256075(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)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)

發明背景發明領域

本發明係有關一種電漿蝕刻設置用抗腐系統與方法，其係於其中將欲蝕刻的物件表面上所含相當厚部份予以局部蝕刻。

第5圖為一種已知的電漿蝕刻設備例子之截面，且第6圖為顯示出微波的振盪狀態之圖示。

電漿蝕刻設備係使用微波實施電漿放電，於安裝在室100上部表面上之石英放電管110中供給一含有以鹵素為主的氣體例如CF₄(四氟化碳)之混合氣體，如第7圖所示，一微波振盪器120連續地朝向波導121產生或振盪出一約500W的微波M，使石英放電管110內的混合氣體變成電漿狀態，由而產生活性物種例如氟自由基其助成矽晶圓W之蝕刻。

另一方面，矽晶圓W係經予牢固安裝在一台101之上，其係利用X-Y驅動機制130予以驅動而沿X-Y移動(亦即，沿第5圖紙頁之右及左方向與前及後方向)。

特定言之，其上載著一台101之可移動架132係利用安裝在該可移動架132上的一驅動馬達131將其驅動而沿著X-方向移動且和用驅動馬達133將其驅動而沿Y-方向移動。

採用此種構造，電漿放電所產生的活性物種例如氟自由基由石英放電管110之噴射開口110a噴射至矽晶圓W之上，同時，X-Y驅動機制130將矽晶圓W之相當厚的部份

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

五、發明說明(2)

(亦即,在矽晶圓W表面上形成的一部份且其比特定的厚度相對地較厚),移動至恰位於石英放電管110之噴射開口膜110a之正下方以使該相對較厚部份可被部份地或局部地蝕刻。

此處,欲特別提及者,於該等部份或局部化蝕刻中,由噴射開口110a噴射出的活性物種氣體G,有部份可能擴散並蝕刻至室100之每一內壁以及X-Y驅動機制130。

為避免此現象,電漿蝕刻設備皆採用抗蝕技術。

亦即,室100之內壁及X-Y驅動機制130皆經施以抗蝕性塗覆使彼等可經防止來自活性物種G之蝕刻,再者,即使為與其他元件呈滑動接觸的該等部份例如X-Y驅動機制130之螺紋部份、軌道、軸承,驅動馬達131,133之回轉軸等,均施塗以抗蝕性塗層,該等抗蝕性塗層在長期使用中可能易於剝離,因此,彼等接觸部份與滑動部份均予塗覆著不會因重複滑動性動作中而剝落的抗蝕性油。

上述電漿蝕刻設備與抗腐蝕性技術具有下列諸問題。

第一項問題為,由於電漿蝕刻設備係構造成連續地震盪或產生出一微波M以產生電漿放電,如第6圖中所示,因此石英放電管110所具有效時間或壽命係短的且相對於矽晶圓W之蝕刻速率變低,並使矽晶圓W在蝕刻過程中易受污染。

第7圖為顯示出石英放電管110腐蝕狀態之截面圖。

若一含有諸如 CF_4 (四氟化碳)氣體之混合氣體經電漿放電時,即會產生含有 CF_3 自由基、F自由基、 CF_3 陽離

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

子或正離子、F⁻陰離子或負離子等的活性物種氣體G,此等自由基、正及負離子均會助成矽晶圓W之局部化蝕刻。

然而,當電漿放電繼續進行時,石英放電管110會連續吸收微波,而導致石英放電管110之加熱溫度快速上升,其結果,乃促進該等活性物種氣體G與石英放電管110內的SiO₂(二氧化矽)成分之反應,如第7圖所示,使石英放電管110之內壁遭受腐蝕,因而在相當短期間內形成貫穿石英放電管110之洞或多洞。

再者,當石英放電管110已發生腐蝕時,活性物種氣體G與石英放電管110反應而轉化成SiF₄(四氟化矽)氣體,由而減低該活性物種氣體G噴射至矽晶圓W上的密度而降低矽晶圓W之蝕刻速率。

此外,石英放電管110在蝕刻時,會於石英放電管110本身內部產生雜質粒子,此類粒子可能噴射至矽晶圓W之表面,因而污染該矽晶圓W。

第二項問題為上述的抗腐蝕性技術均未能提供令人滿意的抗腐蝕性效應。

特定言之,其不能對室100,X-Y驅動機制130等的所有暴露部份完全地提供該抗蝕性塗層,尤其,X-Y驅動機制130係由各種成構件組合而成,故不可能以抗蝕性油塗覆每一構件。

再者,施加至滑動部份上的抗蝕性油會逐漸蒸發而使在長期使用期間,於該等抗蝕性塗層下方之基底部暴露出,為避免此問題,需定期地或在預定間隔期間將室100與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

X-Y驅動機制130拆解並用抗蝕性油予以再塗覆。

發明概述

有鑑於上述問題，本發明之目的係為解決上述問題，提出一種電漿蝕刻設備用抗蝕系統與抗蝕方法，所減少或改良該電漿蝕刻設備所含放電管、室內所含用以局部蝕刻之其他裝置或元件所發生的腐蝕或侵蝕現象。

為達成上述目的，依據本發明之第一形態，提出一種電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中在一放電管內的反應性氣體係藉由使用微波或高頻波予以電漿放電而產生活性物種氣體，利用該等可將欲蝕刻的物件之相對較厚部份予以局部蝕刻。

該抗蝕系統包括：

振盪裝置，用以連續地振盪該微波或高頻波；及

振盪控制裝置，用以依開-關方式控制該振盪裝置使由該振盪裝置振盪出脈衝微波或脈衝高頻波。

利用此種配置，在該振盪控制裝置之控制下可用該振盪裝置振盪該微波或高頻波，使放電管之溫度上升會相對於連續振盪而減低，因此壓抑電漿內的活性物種與該放電管之間的反應。

於依據本發明之第一形態的電漿蝕刻設備所用抗蝕系統之一較佳形式中，該已脈衝化的微波或高頻波之負載比例(duty ratio)係經予設定成75%或較低者，且該已脈衝化的微波或高頻波之脈衝頻率係經予設定成10kHz或更高者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

製

訂

線

五、發明說明(5)

利用此種配置，該具有75%或較低的負載比例之已脈衝化的微波或高頻波係以10kHz或更高的脈衝頻率振盪。

於依據本發明之第一形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之另一較佳形式中，該反應性氣體包括以鹵素為主的氣體。

利用此種配置，欲蝕刻的物件之相對較厚部份可為活性物種有效地局部蝕刻，同時壓抑該放電管與含有以鹵素為主之氣體的活性物種間之反應。

於依據本發明之第一形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之又一較佳形式中，該以鹵素為主的氣體包括選自由四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體、及其他氟碳化合物物質氣體而成的群體中的一種氣體。

利用此種配置，欲蝕刻的物件之相對較厚部份可為各種活性物種有效地局部蝕刻，同時壓抑該放電管與該四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體、及其他氟碳化合物氣體間之反應。

於依據本發明之第一形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之又另一較佳形式中，該放電管包括由石英放電管、藍寶石放電管及氧化鋁放電管而成的群體選出的一種。

依據本發明之第二形態，提出一種電漿蝕刻設備用之抗蝕方法，其中係將一放電管中的反應性氣體予以電漿放電以產生活性物種氣體，利用該等可將欲蝕刻的物件之相對較厚部份予以局部地蝕刻。

該方法包括將一已脈衝化的微波或高頻波照射至該電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

漿蝕刻設備內的該放電管以產生反應性氣體之步驟。

於依據本發明之第二形態的電漿蝕刻設備用抗蝕方法之一較佳形式中，該已脈衝化的微波或高頻波之負載比例係經予設定成75%或較低者，且該已脈衝化的微波或高頻波之脈衝頻率係經予設定成10kHz或更高者。

於依據本發明之第二形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統方法之另一較佳形式中，該反應性氣體包括一以鹵素為主的氣體。

於依據本發明之第二形態的電漿蝕刻設備用抗蝕方法之又一較佳形式中，該以鹵素為主的氣體係由：四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體、及其他氟碳化合物氣體而成的群體中選出的一種。

於依據本發明之第二形態的電漿蝕刻設備用抗蝕方法中，該放電管係由石英放電管、藍寶石放電管與氧化鋁放電管而成的群體中選出的一種。

依據本發明之第三形態，提出一種電漿蝕刻用抗蝕系統，其包括：

- 室，於其中接納一欲蝕刻的物件；
- 位置控置與驅動機制，其係裝設在該室內以使該物件放置於一預定的位置上；及
- 於該室內之以鹵素為主的氣體經予調適成可電漿放電並產生一活性物種氣體以蝕刻該物件；

其中該位置控置與驅動機制係浸漬在一抗蝕性油內，該抗蝕性油係不與該活性物種氣體反應且其係接納在該室

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

之內者。

利用此種配置，由於該位置控制與驅動機制係浸漬在該不與該反應性物種氣體反應的抗蝕性油內，因此，即使有擴散性活性物種氣體流向該位置控制與驅動機制，亦可防止該位置控制與驅動機制遭受該活性物種氣體所腐蝕或侵蝕。

於依據本發明之第三形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之一較佳形式之中，該以鹵素為主的氣體包括之由：四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體與其他氟碳化合物氣體而成的群體之中選出的一種，且該抗蝕性油包括可抗拒氟的全氟聚醚油。

利用此種配置，即使該由四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體與其他氟碳化合物氣體而成的群體選出的一種含氟活性物種氣體會擴散，該等擴散亦會為該可抗拒氟的全氟聚醚所封阻，因而防止該位置控制與驅動機制遭受該含氟活性物種氣體所腐蝕或侵蝕。

於依據本發明之第三形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之另一較佳形式中，該系統更包括：

— 油通路，其係配置在該室之外以使該抗蝕性油循環於該室之內；及

過濾裝置，其係以可拆離方式安置於該油通路上以濾除混入該抗蝕性油內的外來物質。

利用此種配置，混入循環抗蝕性油內的外來物質可經由該過濾裝置濾除，以使該抗蝕性油之清淨度得以長期保

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

持。

於依據本發明之第三形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之又一較佳形式中，該系統更包括：

油給入裝置，用以將抗蝕性油給入該室之內；

油排放裝置，用以將抗蝕性油由該室排出；

—油液面感測器，用以偵檢該抗蝕性油之液表面並產生一對應的偵檢信號；及

第一控制裝置以該油液面感測器所發出的偵檢信號為準控制該油給入裝置與該油排放裝置，以使該抗蝕性油之液面保持在預定的參考位置。

利用此種配置，該抗蝕性油之液面或表面可予經常保持固定，由而遏止該位置控制和驅動機制由該抗蝕性油暴露出。

於依據本發明之第三型態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之又另一較佳形式中，該系統更包括：

—pH感測器，用以偵檢該抗蝕性油之pH值並產生一對應的偵檢信號；及

第二控制裝置以來自該pH感測器之偵檢信號為準在該抗蝕性油之pH值轉變成等於或低於一預定的參考pH值時，啟動該油排放裝置。

利用此種配置，當該抗蝕性油之pH值減低至較預定的參考pH值為低時，即經由該油排放裝置由該室排放該抗蝕性油。

於依據本發明之第三型態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

像

五、發明說明(9)

之又另一較佳形式中，該系統更包括冷卻裝置用以冷卻該抗蝕性油至一預定的溫度。

利用此種配置，該抗蝕性油可利用該冷卻裝置經常保持在一預定的溫度下。

本發明之上述及其他目的，技術特徵與優點可由下述本發明較佳實施例之詳細說明配合附圖而更容易地明白。

[圖式之簡單說明]

第1圖為依據本發明一實施例之電漿蝕刻設備用抗蝕系統的概略截面圖。

第2圖(a)及第2圖(b)為顯示出來自脈衝產生器與微波振盪器之信號所具波形之圖形，其中第2圖(a)所示為經脈衝產生器振盪的驅動信號，而第2圖(b)所示為經微波振盪器之已振盪的微波；

第3圖(a)與第3圖(b)為顯示出由已脈衝化的微波產生的電漿狀態之截面圖，其中第3圖(a)所示為開啟微波振盪器時產生的高密度電漿狀態，而第3圖(b)所示為在微波振盪器關閉時所保持的電漿狀態；

第4圖為顯示石英放電管溫度上升的曲線圖式；

第5圖為顯示出一已知電漿蝕刻設備例子之截面圖；

第6圖為顯示出依據第5圖電漿蝕刻設備中的微波振盪狀態之曲線圖形；及

第7圖為顯示石英放電管的侵蝕狀態之截面圖；

[較佳實施例之說明]

至此，參照附圖詳細地說明本發明之較佳實施例。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(10)

第1圖係以截面概略地示範說明依據本發明地一實施例構成的電漿蝕刻設備用之抗蝕系統，本實施例內與第5圖中相同或對應的元件皆以相同的□。

於第1圖中，圖號表示1為電漿蝕刻設備，而圖號2為依據本發明之第一形態的抗蝕系統，此外，圖號3為依據本發明之第三形態的抗蝕系統。

電漿蝕刻設備1係與第5圖中所示電漿蝕刻設備具有實質相同構造者，該電漿蝕刻設備1包括一安置於一室100上端部份上的石英放電管110，一配置於該石英放電管110外面的波導121，一微波振盪器20，詳如後述其係用以在該波導121內振盪或產生一預定的微波M，及一配置於該室100內部之X-Y驅動機制130。

該石英放電管110係一用 SiO_2 形成的長形管件且於該室100內部具有一噴射開口110a。

氣體鋼瓶141,142係利用管子140連接至該石英放電管110， CF_4 氣體與 O_2 氣體係分別貯存於氣體鋼瓶141,142之內，當供給管140中的閥開啟時，在鋼瓶141,142內的 CF_4 氣體與 O_2 氣體即利用物質流量控制器141a,142a分別控制該等的流速，再彼此混合形成一混合反應性氣體，然後供應至石英放電管110。

波導121係用以傳遞微波振盪器所產生的微波，於波導121之一端內部（亦即，第1圖的左手端），配置著呈短柱塞形式之反射板122其係用以反射該微波M由而形成一駐波，再者，在該波導121內配置著三支短粗的調諧器123以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明⁽¹⁾

匹配微波 M 之相，及一隔振器 (isolator) 124 其將傳遞至微波振盪器 20 之經反射的微波 M 相對於其傳遞方向 (亦即，沿第 1 圖之表面方向) 呈 90° 彎曲。

另一方面，X-Y 驅動機制 130 包括一可移動的架子 132，其係安裝在該室 100 之底部 100a 上的軌道 132a 上以相對於該而移動，一驅動馬達 131 用以將該可移動架 132 沿軌道 132a 之 X 方向 (亦即，沿第 1 圖之前面與後面方向) 移動，及一驅動馬達 133，其係安裝在該可移動架 132 上用以將一台 101 沿 Y 方向 (亦即，沿第 1 圖之左右方向) 移動同時支持該台 101，驅動馬達 131, 133 係在電腦 135 之控制下驅動操作的。

抗蝕系統 2 係供於波導 121 內部產生一已脈衝化的微波 M，該抗蝕系統 2 具有一呈微波振盪器 20 形式之振盪裝置，及一呈脈衝產生器 21 形式之振盪控制裝置。

該微波振盪器 20 可為熟知的裝置，其於接收來自脈衝產生器 21 之高水平驅動信號 S 時即開啟而產生連續的微波 M，該微波振盪器 20 可產生 100 瓦至 1 仟瓦功率範圍內之連續微波 M。

該脈衝產生器 21 產生已脈衝化的驅動信號 S 以驅動該微波振盪器 20，該驅動信號 S 之脈衝寬度與脈衝頻率可以任意調整。

利用此配置，當脈衝驅動信號 S 輸入至微波振盪器 20 之內，如第 2 圖 (a) 所示者之時，該微波振盪器 20 乃於驅動信號 S 之長方形波上升時開啟，如第 2 圖 (b) 所示一般，另

(請先閱讀背面之注意事項)

為本頁)

裝

訂

線

五、發明說明⁽¹²⁾

一方面，當脈衝驅動信號S落於L位準內時，微波振盪器20係轉成關閉狀態，依此，該微波振盪器20係將功率範圍在100瓦至1仟瓦內的微波僅於驅動信號S長方形波之時間內連續地振盪，因此，該微波振盪器20係將經脈衝微波M與來自脈衝產生器21之驅動信號S呈同步地振盪，使可經由改變驅動信號S之脈衝寬度與頻率而調整微波M之負載比例與脈衝頻率。

另一方面，抗蝕系統3係用以防止室100與X-Y驅動機制之腐蝕或侵蝕現象，室100與X-Y驅動機制130構成位置控制與驅動機制以控制欲蝕刻的物件之位置，該抗蝕系統3包括裝入該室100內的抗蝕性油A，於其中浸漬著或浸沒著X-Y驅動機制130，而一流體通道，其係呈循環管30形成用以循環該抗蝕性油A；一過濾裝置31，及一閥控制器32於其上連接著一油液面感測器33，一pH感測器34，及一壓力感測器35，該閥控制器32構成本發明申請專利範圍標的之第一控制器與一第二控制器。

該室100之內壁與該台101之表面均施予如Teflon塗層之抗蝕塗覆處理，該抗蝕性油A係貯存於經施予塗覆該抗蝕性塗層之室100內。

該抗蝕性油A可為全氟聚醚油，例如：MONTEFLUOS Company製造販賣的FOMBLIN，及ULVAC Company製造販賣的R-95，或類似者。

該抗蝕性油A具有幾乎不與主成分以鹵素為主的氣體之F自由基活性物種發生反應之性質，該抗蝕性油A之蒸

(請先閱讀背面之注意事項)

寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(13)

氣壓約為 10^{-13} 托(Torr)其對蝕刻程序之影響可以忽略。

在循環管30上安裝著一泵4用以循環抗腐蝕性油A流經循環管30,如第1圖箭號所示。

此外,該泵4係連接至一供應管40,經由該管,當閥50開啟時,槽41內之抗蝕性油即供給至室100,該閥50與泵4協合構成一油給入裝置。

過濾裝置31係用以濾除該抗蝕性油A生成或包含的呈粒子形式之外來物質,該過濾裝置31具有兩個過濾器31a與31b。

特定言之,循環管30之上游部份係經分叉成兩條支管30a,30b,且該循環管30之下游亦經分叉成兩條支管30a',30b'過濾器31a係配置在管30a,30a'之間且係以可拆離形式與管30a,30a'連接,過濾器31b係配置在管30b,30b'之間且係以可拆離形式與管30b,30b'連接。

利用此種配置,當閥51a,51b與閥52a,52b分別開啟時,抗蝕性油A即分別流入過濾器31a,31b,於其中濾除油中所含粒子,使用時,閥51a,51b或閥52a,52b之中僅有一組處於開啟狀態。

在該等過濾裝置31之上游部份安裝著一排放管42,使呈閥53形式之油排放裝置開啟時,該抗蝕性油A即經由排放管42排放或排出至一槽43。

閥控制器32係依據來自油液面感測器33,pH感測器34及壓力感測器35之偵檢信號用以控制閥50-53之開啟與關閉。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明⁽¹⁴⁾

特定言之，該油液面感測器 33 係安裝在室 100 之側壁上以產生代表偵檢而得的抗蝕性油 A 之位準或液面位置之偵檢輸出信號 S1 至閥控制器 32，閥控制器 32 在接收偵檢輸出信號 S1 時即決定該偵檢輸出信號 S 所示油液面是否一參考位準或位置 L，其後，該閥控制器 32 在判定該偵檢信號 S1 所示經偵檢的油液面位準若低於參考位準 L 時即開啟閥 53，且於判定該經偵檢的油位準實質地匹配或等於該參考位準值 L 時即關閉該閥 50，此外，在該控制器 32 判定該經偵檢的油位準高於參考位準 L 時即開啟閥 53。

有一種情況為，在蝕刻過程中，含有微量的濕氣或水與活性物種氣體 G 相互反應而產生諸如氫氟酸等之酸，該等會於隨後溶入該抗蝕性油 A 之內而降低其 pH 值，若有大量的酸溶入該抗蝕性油 A 之內時，X-Y 驅動機制 130 之個別元件可能被氧化，此並不適合的，為避免此點，在過濾裝置 31 上游部份裝設有一 pH 感測器 34 以偵檢循環管 30 內流動的抗蝕性油 A 之 pH 值，當該抗蝕性油 A 之 pH 值等於或低於一預定的參考 pH 值（如，pH3）時，pH 感測器 34 即輸出一偵檢信號 S2 至閥控制器 32，該閥控制器 32 之功能為在接收來自該 pH 感測器 34 之偵檢信號 S2 時即開啟閥 53 且同時關閉閥 51a, 51b 與閥 52a, 52b，及在經過抗蝕性油 A 已被預期完全排放的預定時間後關閉閥 53 且開啟閥 50 及閥 51a, 51b（或閥 52a, 52b）。

於使用中，過濾器 31a, 31b 為混入抗蝕性油 A 內之粒子阻塞的情形時，在受阻塞的過濾器之上游側處的抗蝕性油 A

（請先閱讀背面之注意事項五）

寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明⁽¹⁵⁾

之壓力會上升，壓力感測器35會觀察或偵檢出此壓力之上升，並於該抗蝕性油A之壓力上升至一預定壓力值以上時產生一信號並送至閥控制器32，閥控制器32於接收來自壓力感測器35之偵檢信號S3時即關閉閥51a,51b與閥52a,52b之中恰於此時開啟之一者且開啟閥51a,51b與閥52a,52b之中恰於此時關閉之一者。

於泵4上游處的一管子部份上安裝著一冷卻裝置36用以冷卻該抗蝕性油A，特定言之，該冷卻裝置36係利用安裝在循環管30上的溫度感測器36a觀察或監測抗蝕性油A之溫度，且冷卻該抗蝕性油A以防止該抗蝕性油A之蒸氣壓因其溫度之上升引起的過度增高。

其次，以下說明此實施例抗蝕系統2,3之操作，此處，欲特別提及者，此等操作係為實現依據本發明之第二形態的電漿蝕刻設備而進行的抗蝕方法。

首先，說明抗蝕系統2之操作。

氣體鋼瓶141內之CF₄氣體與氣體鋼瓶142內之O₂氣體係在利用物質流量控制器141a,142a控制該等流速之下以混合狀態供給至石英放電管110，其後，啟動微波振盪器以振盪一微波M藉此將包括CF₄氣體與O₂氣體在內的混合氣體予以電漿放電，其結果，產生諸如CF₃自由基及F自由基之活性物種氣體，且由石英放電管110之噴射開口110a噴射至呈砂晶圓W形式之待蝕刻物件上。

然後，X-Y驅動機制130經電腦135控制而移動該晶圓W使得該砂晶圓W表面上之相對較厚部份恰位於該石英

(請先閱讀背面之注意事項五)

為本頁)

裝

訂

線

五、發明說明⁽¹⁶⁾

放電管 110 的噴射開口 110a 之下，於此狀態下，該砂晶圓 W 之相對較厚部份即為活性物種氣體 G 所蝕刻。

此時，如第 2 圖 (a) 所示的驅動信號 S 即由脈衝產生器 21 輸入至微波振盪器 20 由而產生一已脈衝化的微波 M，如第 2 圖 (b) 所示，利用該微波而使石英放電管 110 內的混合氣體予以電漿放電，於此情形，脈衝產生器 21 之驅動信號 S 係予調整至微波 M 之負載比例及脈衝頻率設定至成個別所欲值，且同時，用三支短粗調諧器 123 調整微波 M 之相以使該微波 M 之最大功率能集中在該石英放電管 110 之內。

第 3 圖 (a) 與第 3 圖 (b) 以截面顯示出已脈衝化的微波 M 所產生之不同電漿狀態，第 3 圖 (a) 顯示出在開啟微波 M 時產生的高密度電漿狀態，而第 3 圖 (b) 顯示出關閉微波 M 時保持的電漿狀態。

在依上述方式設定的情況下，一已脈衝化的微波 M 經振盪，且在開啟已脈衝化的微波 M 時，亦即第 2 圖 (b) 所示脈衝 M1 施加至石英放電管 110 之時，於石英放電管 110 內即產生一電漿 P，如第 3 圖 (a) 所示。

此電漿 P 保持其受激反應一般僅相當於該脈衝 M1 之寬度之時間 T1，於此期間例如 CF₃ 自由基，F 自由基等之活性物種氣體 G8 即由石英放電管 110 之噴射開口 110a 噴射至砂晶圓 W。

其後，當微波 M 之震盪停止時，該微波 M 之電漿激發作用即予釋除或停止以使電子溫度與電漿密度快速降低，但在時間 T2 內，活性物種氣體 G 之密度幾乎保持固定。

(請先閱讀背面之注意事項)

為本頁

裝

訂

線

五、發明說明(17)

當下一脈衝 M2 施加至該石英放電管 110 時，第 3 圖 (a) 所示電漿 P 即再度產生。

以此種方式，電漿放電即以脈衝方式作用著。

第 4 圖係以圖示闡明石英放電管 110 之溫度上升情況。

使用微波 M 係經常持續的振盪之習用電漿蝕刻設備時，石英放電管 110 之加熱溫度會迅速上升，如第 4 圖之曲線 C 所示。

與此相異者，依據本發明之此實施例，其中有一冷卻期間 T2 使石英放電管 110 之加熱溫度係以重覆方式上升與下降，如第 4 圖之曲線 B 所示，如此，即使該設備持續的使用一段長時期，該石英放電管 110 之加熱溫度亦不致上升過速。

其結果，在電漿 P 之活性物種氣體 G 與該石英放電管間的反應數或頻率與習知設備者相比時，則受限制，由而減低石英放電管 110 之活性物種氣體 G 引起的腐蝕度或侵蝕度，乃可增加石英放電管 110 之有用壽命，除此之外，在石英放電管 110 受侵蝕或腐蝕時所發生的粒子亦會急速減少，可使矽晶圓 W 較少或不受粒子汙染。

再者，由於與石英放電管 110 反應之活性物種減少，具有合意密度之活性物種氣體 G 可噴射至矽晶圓 W 上，由而可確保合意的矽晶圓 W 之蝕刻速率。

此外，由於微波振盪器 20 係以斷續方式開啟，因此可在微波 M 之振盪中減少電力消耗。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

五、發明說明⁽¹⁸⁾

為證實此等事項，本發明人等乃進行下述實驗，亦即，將具有約500瓦輸出功率之已脈衝化的微波M以75%之負載比率與10KHz之脈衝頻率予以振盪而產生活性物種氣體G，其即噴射至附著其例子之矽晶圓W上，該等小於1微米直徑之粒子，其於該矽晶圓的原始狀態中之數目係不大於100，經上述處理後，檢驗石英放電管110之抗蝕時間及附著於矽晶圓W上的粒子之數目。

其後，發現該石英放電管110在起始後約70小時遭破壞，而在經過約100小時後的附著粒子數目少於1,000。

與此相異者，當具有約500瓦輸出功率之微波如於習用電漿蝕刻設備中連續地震盪時，石英放電管110於約40小時內即遭破壞，且約100小時後的附著粒子數目亦超過一預定的測量限值。

以此種方式，依據本實施例之抗蝕系統2，石英放電管110之抗蝕期間可增加，且矽晶圓W之污染可明顯地減低。

為增進石英放電管之抗蝕效用，較佳者為將第2圖(b)所示的微波M所具脈衝寬度T1之時間調短，但若其過短時，即不可能獲得具有合意密度之活性物種氣體G。

再者，於微波M之開啟時間或振盪期間，亦即，在第2圖(b)所示微波M脈衝寬度的時間T1之中，在石英放電管110內會產生高密度電漿P如第3圖(a)所示者，相反地，當微波M之振盪關閉或停止時，亦即，於第2圖(b)所示時間T2期間，電漿P會消失，不過，電漿P並非於微波

(請先閱讀背面之注意事項再

為本頁)

裝

訂

線

五、發明說明⁽¹⁹⁾

M 關閉時立即消失，而係將荷電粒子例如離子，電子等構成電漿 P 者保留某一時間，基於此項原因，可以認為在荷電粒子消失之前於微波 M 之振盪一經開啟即可順利地引燃電漿。

基於此種考量者，為經由施加一已脈衝化的微波 M 至石英放電管 110 之內部而以順暢方式進行電漿放電，較宜為縮短第 2 圖 (b) 所示的時間 T2 或脈衝間隔期，然而，T2 過短時不僅會導致功率消耗增加而且會縮短石英放電管 110 之冷卻期間，因此較難以壓抑石英放電管 110 之加熱溫度的上升。

由上述，本發明等獲致下述結論，亦即，有關可得活性物種氣體之合意的密度同時增強石英放電管 110 之抗蝕作用，其所用的微波 M 之負載比例與脈衝頻率之考慮結果，以及有關可用有限量的功率消耗順利達成電漿放電同時壓抑石英放電管 110 加熱溫度的上升之考慮結果，較佳者為採用具有大約 75% 之負載比例及不小於 10KHz 脈衝頻率之微波 M。

接著，以下說明抗蝕系統 3。

由石英放電管 110 之噴射開口 110a 噴出有預定密度之部份活性物種氣體 G，會擴散而不致助成矽晶圓 W 之蝕刻，將會蝕刻室 100 之內壁與台 101，然而，由於室 100 之內壁與台 101 的表面均塗佈有抗蝕性塗料，該等活性物種氣體 G 為該抗蝕性塗料所封阻，如此，不僅室 100 之內壁且該台 101 均不受蝕刻。

(請先閱讀背面之注意事項)

馬本頁

裝

訂

線

五、發明說明(20)

再者，流向 X-Y 驅動機制 130 之活性物種氣體 G 會因其活性而蝕刻之，但其受浸漬該 X-Y 驅動機制 130 而用的抗蝕性油 A 所封阻致活性物種氣體 G 不能朝該 X-Y 驅動機制 130 前進，如此，該 X-Y 驅動機制 130 之構成元件即可免於為活性物種氣體 G 所蝕刻。

此處，欲特別提及者，乃上述可使 X-Y 驅動機制免於為活性物種氣體 G 所蝕刻而用的抗蝕性油 A 內混有例子之情形時，該 X-Y 驅動機制 130 所含驅動馬達 131, 133 可能因該等例子而發生操作障礙，因而導致矽晶圓 W 不能精確地移動的情形。

為避免該種情況，乃將泵 4 驅動操作使閥 50, 52a, 52b, 53 關閉而將閥 51a 及 51b 開啟，便可由而強制循環抗蝕性油 A 流經循環管 30。

利用該抗蝕性油 A 之循環，其中所含或混入的例子可利用過濾裝置引之過濾器 31a 去除。

在有大量的例子蓄積至阻塞過濾器 31a 時，過濾器 31a 上游側之壓力，亦即靠近壓力感測器 35 處之抗蝕性油 A 的壓力，會上升至達到一預定的壓力值。

其後，由該壓力感測器 35 輸出一偵檢信號 S3 至閥控制器 32，而在該閥控制器 32 之控制下將閥 51a, 51b 關閉並且將閥 52a, 52b 開啟。

其結果，循環流經循環管 30 之抗蝕性油 A 經由管 30b 而通過過濾器 31b，於此種狀態中，可將受阻塞的過濾器 31a 拆解並由管 30a, 30a' 去除且更換一新的過濾器 31a，將其安裝並

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(21)

連接至管 30a 與 30a' 之間，由而可經常循環處於乾淨狀態中的抗蝕性油 A。

當抗蝕性油 A 中生成酸而使抗蝕性油 A 之 pH 值降低至 3 或更低的值時，由 pH 感測器 34 輸出一偵檢信號 S2 進入閥控制器 32，使閥 51a, 51b 與閥 52a, 52b 被關閉，且使閥 53 被開啟，由而使抗蝕性油 A 由排放管 42 排放或排盡至槽 43 內。

此時，由液面感測器 33 係保持在關閉狀態，使於室 100 與循環管 30 內之抗蝕性油 A 均予完全排盡後，閥 53 被關閉且閥 52a, 52b 被開啟。

於此狀態中，由液面感測器 33 即予開啟使由該油液面感測器 33 輸出一偵檢信號 S1 至閥控制器 32，由而將閥 50 開啟以將槽 41 內之新鮮抗蝕性油 A 經由供給管 40 供給至室 100，當抗蝕性油 A 之液面或表面位置匹配成一參考位準 L 時，於此該 X-Y 驅動機制 100 完全浸漬或浸汲在該抗蝕性油 A 之內，閥 50 即關閉。

當抗蝕性油 A 因長期使用而減少時，閥控制器 32 會依據來自油液面感測器 33 之偵檢信號 S1 而開啟閥 50，藉此將槽 41 內的抗蝕性油 A 供給至室 100，其結果，室 100 內的抗蝕性油 A 之油位準或表面位置係經常保持在參考位準 L。

當抗蝕性油 A 之溫度因受室 100 噴出的高溫活性物種氣體 G 而導致上升時，可利用溫度感測器 36a 立即偵檢出該等溫度之上升，由而利用冷卻裝置 36 冷卻抗蝕性油 A，因此可使抗蝕性油 A 之溫度回復至常溫或室溫。

(請先閱讀背面之注意事項五)

為本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(22)

於此種方式，根據抗蝕系統3，X-Y 驅動機制130 係接受抗蝕性處理或塗覆，且抗蝕性油A 之清潔性經常保持乾淨，而其pH值亦實質上保持固定。

為証實上述作用，本發明人等乃進行下列實驗。

首先，將電漿蝕刻設備1 操作23小時而不循環該抗蝕性油A，然後開啟或釋放該室100 至周溫中一小時，在該等嚴苛循環操作以連續方式進行10天，在此種長期運轉操作之後，拆解X-Y 驅動機制130 以檢驗其腐蝕或侵蝕程度，該X-Y 驅動機制130 完全未被腐蝕，僅該抗蝕性油A 之顏色稍微變化而已，因而可得令人滿意的抗蝕效果。

隨後，進行類似的操作，但有循環該抗蝕性油A，在此操作之後，亦發現可得對X-Y 驅動機制130 之令人滿意的抗蝕效應且該抗蝕性油A 未發生顏色變化，再者，抗蝕性油A 中含有的粒子量為相對於未循環抗蝕性油A 之情形之二十分之一。

再者，將水以1%重量比例（亦即，水對油之比例）混入抗蝕性油A，且進行類似的操作，但當抗蝕性油A 之pH值降低至3 或更低的值時，在pH感測器34與閥控制器32之控制下將變質的抗蝕性油A 更換成新的抗蝕性油，此種操作之結果發現根本未發生氧化現象。

須予提及者，乃本發明並非受上述的實施例所限制，可在後附申請專利範圍界定的本發明旨意與範圍內完成其各種修改及1 或變化。

例如，於上述諸實施例中，係使用CF₄氣體作為構成

五、發明說明(23)

反應氣體之鹵素為主的氣體，惟亦可用 SF_6 (六氟化硫)氣體， NF_3 (三氟化氮)氣體，及其他氟碳化合物予以取代，可提供相對於此等氣體所產生的活性物種氣體之相同或類似抗蝕作用。

再者，雖於上述諸實施例中，係說明振盪微波之電漿蝕刻設備，惟本發明亦可應用於各種能夠振盪高頻波以產生電漿放電之電漿蝕刻設備。

此外，於上述諸實施例中，係對石英放電管110施以抗蝕性處理或塗覆，惟可為活性物種氣體所蝕刻的每一種放電管，例如藍寶石放電管，氧化鋁放電管等均可用抗蝕性塗料予以處理。

再者，在上述諸實施例中，抗蝕性塗料係僅施塗於室100之內壁及台101上面，該等皆本浸於抗蝕性油A之內，惟浸於抗蝕性油A之內的X-Y驅動機制130，閥50-53，等亦可施塗以抗蝕性塗料，因而改良整體抗蝕作用。

另外，雖於上述諸實施例中，係使用全氟聚醚油作為抗蝕性油，惟具有等於或低於 10^6 托的蒸氣壓之任何抗蝕性油均可採用，因此可用的抗蝕性油並不限於全氟聚醚油。

如上述詳細說明者，本發明提供下列顯著優點。

依據本發明第一及第二形態之電漿蝕刻設備用抗蝕系統與抗蝕方法，該放電管暴露於電漿之時間只為對應於微波或高頻波的脈衝寬度之期間，使得受彼等電漿加熱的放電管之溫度不致迅速上升，其結果，可減少放電管之腐蝕

(請先閱讀背面之注意事項五)

為本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(24)

或侵蝕，因而延長放電管之使用壽命。

再者，因活性物種氣體所引起的放電管腐蝕或侵蝕現象，亦即，可減少在活性物種氣體與放電管之間的反應，因而防止活性物種氣體密度之減低，其結果，可使欲蝕刻的物件以合意的蝕刻速率予以蝕刻。

另外，經減少的放電管腐蝕或侵蝕可用以壓制雜質粒子等之生成，因此減少欲蝕刻的物件之污染。

此外，以脈衝方式振盪的微波或高頻波可用以減低電力之消耗。

再者，依據本發明第三形態之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，該室及位置控制與驅動機制均使用抗蝕性塗料及抗蝕性油以實質上完全的方式覆蓋著以期確保彼等的抗蝕性，其結果使該電漿蝕刻設備之壽命得以延長且使維修頻率得以減少。

又再者，由於裝設有過濾裝置，抗蝕性油內的外來物質可用該等過濾裝置去除，以使該抗蝕性油經常保持乾淨，因而沿長抗蝕性油之使用壽命。

再者，由於裝設有油液面感測器與第一控制器，可將抗蝕性油之位準或液面經常保持固定，因而防止位置控制與驅動機制暴露出，此舉可以可靠方式防止位置控制與驅動機制為活性物種氣體所腐蝕或侵蝕。

再者，當抗蝕性油之pH值減低至低於預定的參考pH值時，抗蝕性油即經由一油排放裝置自室內排放或排盡，其結果可避免該位置控制與驅動機制為抗蝕性油中的酸所氧

(請先閱讀背面之注意事項五)

寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(25)

化之情形。

最後，其係經予構成使該抗蝕性油於隨時均利用冷卻裝置予以冷卻並保持在一預定溫度，在此種構造下，可防止抗蝕性油因溫度上升引起的蒸氣壓之增加，因而減低製程污染。

元件符號的簡單說明

1	電漿蝕刻設備	2, 3	抗蝕系統
4	泵	20, 120	微波振盪器
21	脈衝產生器	30	循環管
30a, 30b, 30a', 30b'	管	31	過濾裝置
31a, 31b	過濾器	32	閥控制器
33	油液面感測器	34	pH感測器
35	壓力感測器	36	冷卻裝置
36a	溫度感測器	40	供應管
41, 43	槽	42	排放管
50至53	閥	51a, 51b, 52a, 52b	閥
100	室	100a	底部
101	台	110	石英放電管
110a	噴射開口	121	波導
122	反射板	123	調諧器
124	隔振器	130	X-Y驅動機制
131, 133	驅動馬達	132	可移動架
132a	軌道	135	電腦
140	供給管	141, 142	氣體鋼瓶
141a, 142a	物質流量控制器		
A	抗蝕性油	G	活性物種氣體
M	微波	P	電漿
W	矽晶圓		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

附件三

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

第 87114381 號 專 利 申 請 案

專 利 範 圍 修 正 本

(89年9月13日)

1. 一種電漿蝕刻設備用抗蝕系統，係於一放電管內的反應性氣體藉由使用微波或高頻波予以電漿放電而產生活性物種氣體，利用該等可將欲蝕刻的物件之相對厚部份予以局部蝕刻，
該抗蝕系統包括：
振盪裝置，用以連續地振盪該微波或高頻波；及
振盪控制裝置，用以依開－關方式控制該振盪裝置使由該振盪裝置振盪出脈衝微波或脈衝高頻波。
2. 如申請專利範圍第1項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中該已脈衝化的微波或高頻波之負載比例係經予設定成75%或較低者，且該已脈衝化的微波或高頻波之脈衝頻率係經予設定成10kHz或更高者。
3. 如申請專利範圍第1項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中該反應性氣體包括以鹵素為主的氣體。
4. 如申請專利範圍第3項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中該以鹵素為主的氣體包括一選自由四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體及其他氟碳化合物氣體而成的群體中的一種氣體。
5. 如申請專利範圍第1項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中該放電管包括由石英放電管、藍寶石放電管及氧化鋁放電管而成的群體選出的一種。
6. 一種電漿蝕刻設備用抗蝕方法，其中係將一放電管中

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

的反應性氣體予以電漿放電以產生活性物種氣體，利用該等可將欲蝕刻的物件之相對較厚部份予以局部地蝕刻，該方法包括將一已脈衝化的微波或高頻波照射至該電漿蝕刻設備內的該放電管以產生該反應性氣體步驟。

7. 如申請專利範圍第6項之電漿蝕刻設備用抗蝕方法，其中該已脈衝化的微波或高頻波之負載比例係經予設定成75%或較低者，且該已脈衝化的微波或高頻波之脈衝頻率係經予設定成10kHz或更高者。
8. 如申請專利範圍第6項之電漿蝕刻設備用抗蝕方法，其中該反應性氣體包括一以鹵素為主的氣體。
9. 如申請專利範圍第8項之電漿蝕刻設備用抗蝕方法，其中該以鹵素為主的氣體係由四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體及其他氟碳化合物氣體而成的群體中選出的一種。
10. 如申請專利範圍第6項之電漿蝕刻設備用抗蝕方法，其中該放電管係由石英放電管、藍寶石放電管與氧化鋁放電管而成的群體中選出的一種。
11. 一種電漿蝕刻設備用抗蝕系統，包括：
 - 室，於其中接納一欲蝕刻的物件；
 - 位置控制與驅動機制，其係裝設在該室內以使該物件放置於一預定的位置上；及
 - 於該室內之以鹵素為主的氣體，經調適成可電漿放電並產生一活性物種氣體以蝕刻該物件；其中該位置控制與驅動機制係浸漬在一抗蝕性油內，

該抗蝕性油係不與該活性物種氣體反應且其係接納在該室之內者。

12. 如申請專利範圍第11項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中該以鹵素為主的氣體包括由四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體與其他氟碳化合物氣體而成的群體之中選出的一種，且其中該抗蝕性油包括可抗拒氟的全氟聚醚油。

13. 如申請專利範圍第11項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其更包括：

— 油通路，其係配置在該室之外以使該抗蝕性油循環於該室之內；及

過濾裝置，其係以可拆離方式安置於該油通路上以濾除混入該抗蝕性油內的外來物質。

14. 如申請專利範圍第11項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其更包括：

油給入裝置，用以將該抗蝕性油給入該室之內；

油排放裝置，用以將該抗蝕性油由該室排出；

— 油液面感測器，用以偵檢該抗蝕性油之液表面並產生一對應的偵檢信號；及

第一控制裝置以該油液面感測器所發出的該偵檢信號為準控制該油給入裝置與該油排放裝置，以使該抗蝕性油之液面保持在預定的參考位置。

15. 如申請專利範圍第14項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其更包括：

— pH感測器，用以偵檢該抗蝕性油之pH值並產生一對

應的偵檢信號；及

第二控制裝置具以來自該 pH 感測器之偵檢信號為準在該抗蝕性油具 pH 值轉變成等於或低於一預定的參考 pH 值時，啟動該油排放裝置。

16. 如申請專利範圍第 14 項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其更包括冷卻裝置用以冷卻該抗蝕性油至一預定的溫度。

四、中文發明摘要(發明之名稱:

電漿蝕刻設備用抗蝕系統與抗蝕方法)

本發明提出一種電漿蝕刻設備用抗蝕系統與抗蝕方法，其能夠減少局部蝕刻所用電漿蝕刻設備室中的放電管，裝置及1或元件發生腐蝕或沖蝕現象，其中係用由微波振盪器20發出的微波M向一石英放電管110內之CF₄及O₂混合氣體振盪藉以產生電漿放電，該微波振盪器20係利用脈衝產生器21以開-關方式控制由而振盪出一已脈衝化的微波M，其結果可以減低石英放電管110因電漿放電產生的活性物種氣體G引起的沖蝕現象，較佳者，在室100中填充一種抗蝕性油A以防止其中的X-Y驅動機制130等受擴散於室100內之活性物種氣體G所腐蝕或沖蝕。

英文發明摘要(發明之名稱: CORROSION-RESISTANT SYSTEM AND METHOD FOR A PLASMA ETCHING APPARATUS)

A corrosion-resistant system and method for a plasma etching apparatus are provided which are capable of reducing a corrosion or erosion phenomenon of a discharge tube, equipment and /or elements in a chamber of the plasma etching apparatus which is used for localized etching. A micro wave M is oscillated from a micro wave oscillator 20 toward a mixed gas of CF₄ and O₂ in a quartz discharge tube 110 to thereby produce plasma discharge. The micro wave oscillator 20 is controlled in an on-off manner by means of a pulse generator 21, to thereby oscillate a pulsed micro wave M. As a result, it is possible to reduce the erosion of the quartz discharge tube 110 caused by an active species gas G generated by the plasma discharge. Preferably, a corrosion-resistant oil A is filled in the chamber 100 for preventing an X-Y drive mechanism 130, etc., therein from being corroded or eroded by the active species gas G diffusing in the chamber 100.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

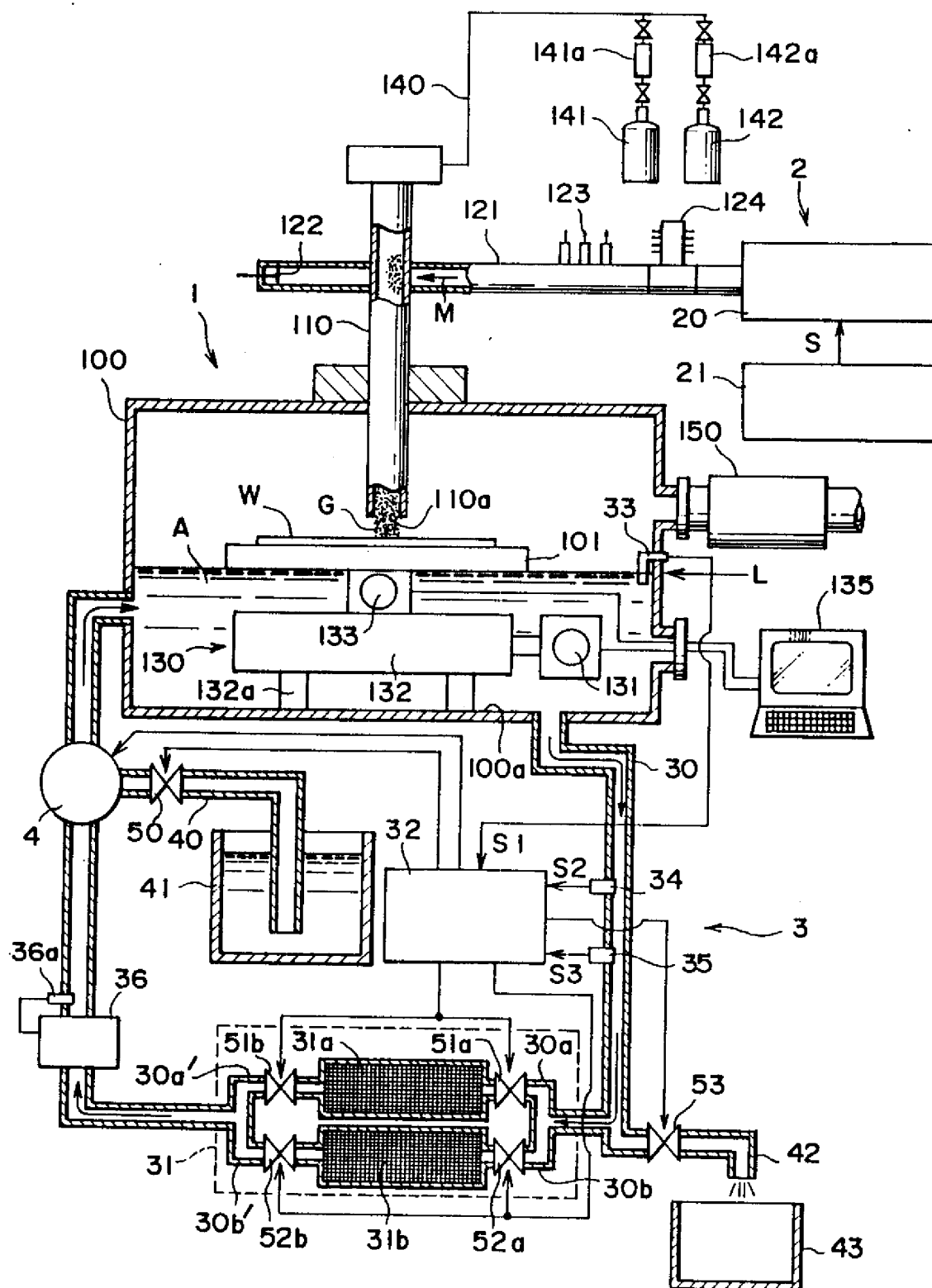
裝

訂

線

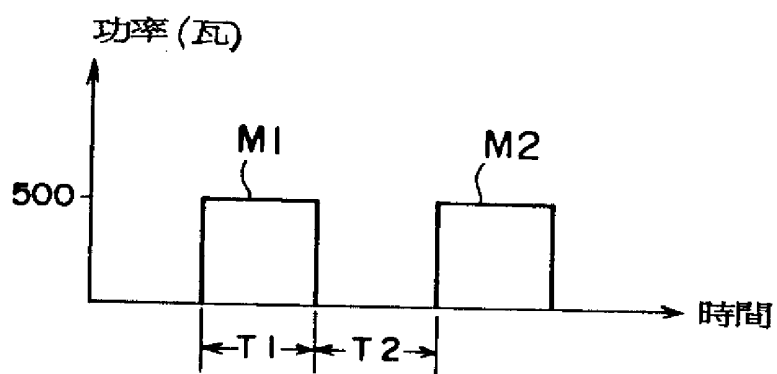
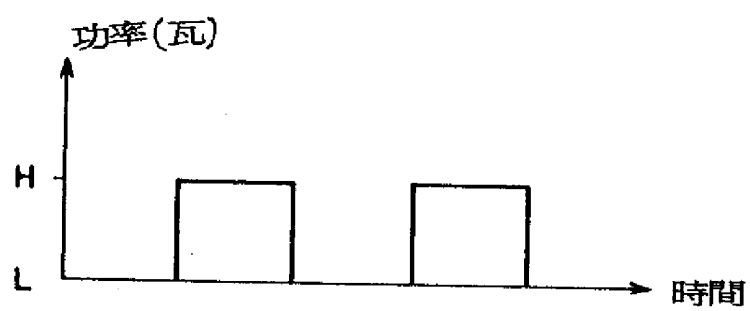
附件二

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

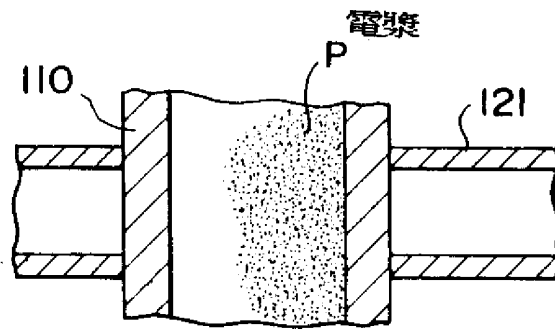


第 1 圖

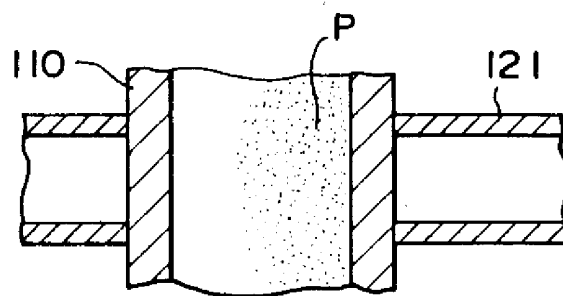
第2a圖



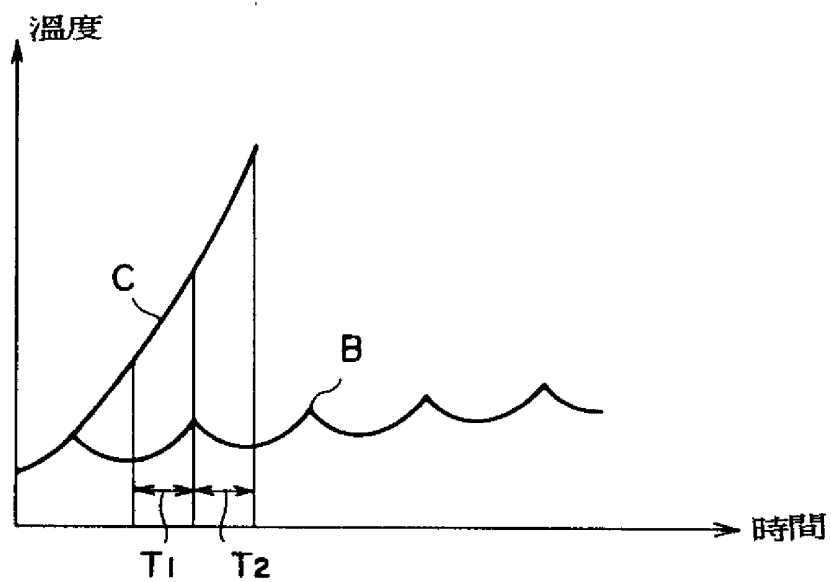
第2b圖



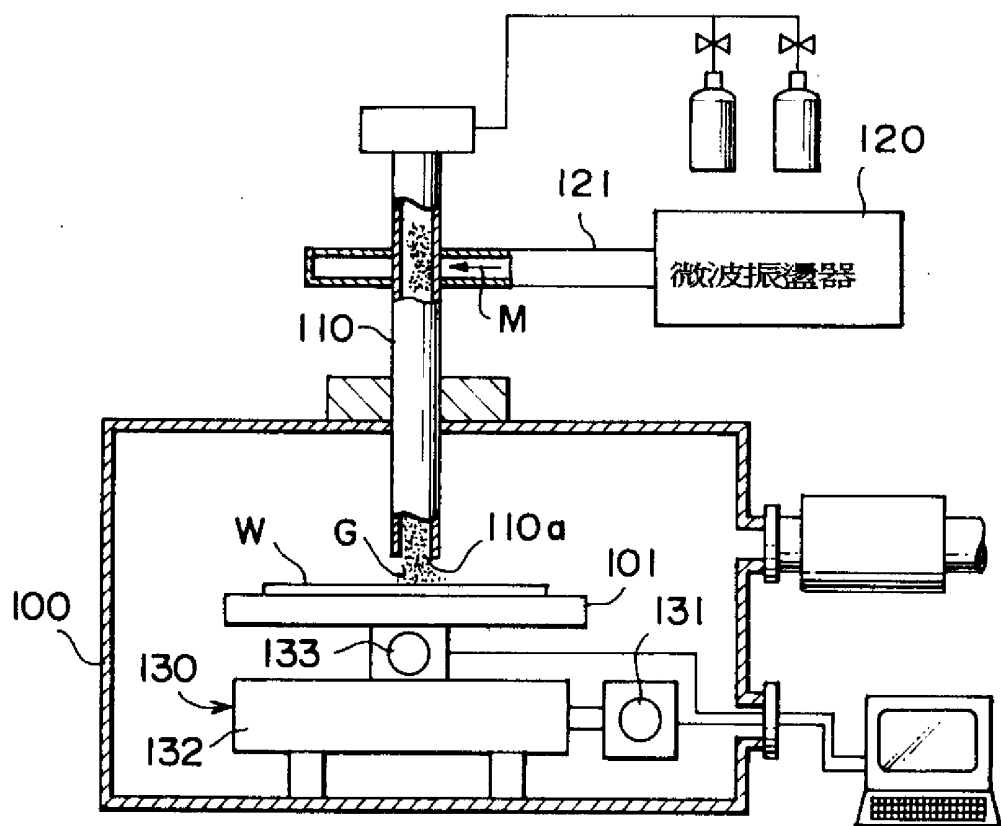
第3a圖



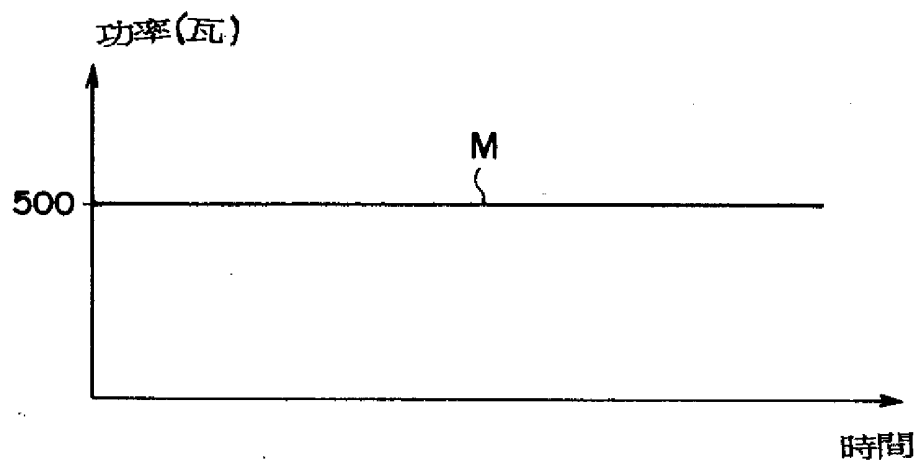
第3b圖



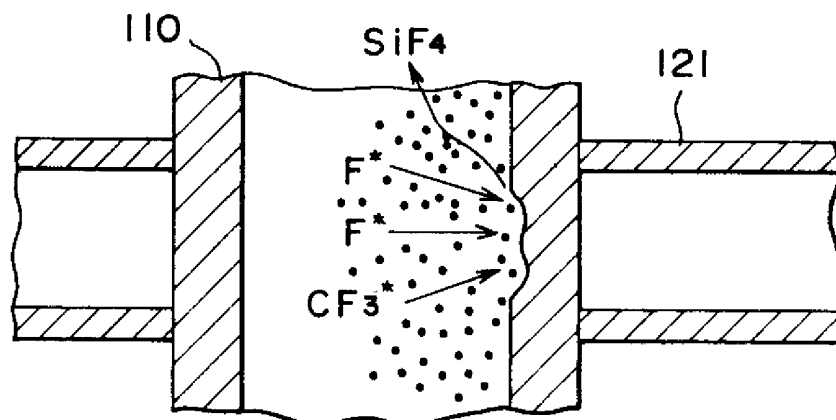
第 4 圖



第 5 圖



第6圖



第7圖

五、發明說明(1)

發明背景發明領域

本發明係有關一種電漿蝕刻設置用抗腐系統與方法，其係於其中將欲蝕刻的物件表面上所含相當厚部份予以局部蝕刻。

第5圖為一種已知的電漿蝕刻設備例子之截面，且第6圖為顯示出微波的振盪狀態之圖示。

電漿蝕刻設備係使用微波實施電漿放電，於安裝在室100上部表面上之石英放電管110中供給一含有以鹵素為主的氣體例如CF₄(四氟化碳)之混合氣體，如第7圖所示，一微波振盪器120連續地朝向波導121產生或振盪出一約500W的微波M，使石英放電管110內的混合氣體變成電漿狀態，由而產生活性物種例如氟自由基其助成矽晶圓W之蝕刻。

另一方面，矽晶圓W係經予牢固安裝在一台101之上，其係利用X-Y驅動機制130予以驅動而沿X-Y移動(亦即，沿第5圖紙頁之右及左方向與前及後方向)。

特定言之，其上載著一台101之可移動架132係利用安裝在該可移動架132上的一驅動馬達131將其驅動而沿著X-方向移動且和用驅動馬達133將其驅動而沿Y-方向移動。

採用此種構造，電漿放電所產生的活性物種例如氟自由基由石英放電管110之噴射開口110a噴射至矽晶圓W之上，同時，X-Y驅動機制130將矽晶圓W之相當厚的部份

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(5)

利用此種配置，該具有75%或較低的負載比例之已脈衝化的微波或高頻波係以10kHz或更高的脈衝頻率振盪。

於依據本發明之第一形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之另一較佳形式中，該反應性氣體包括以鹵素為主的氣體。

利用此種配置，欲蝕刻的物件之相對較厚部份可為活性物種有效地局部蝕刻，同時壓抑該放電管與含有以鹵素為主之氣體的活性物種間之反應。

於依據本發明之第一形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之又一較佳形式中，該以鹵素為主的氣體包括選自由四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體、及其他氟碳化合物物質氣體而成的群體中的一種氣體。

利用此種配置，欲蝕刻的物件之相對較厚部份可為各種活性物種有效地局部蝕刻，同時壓抑該放電管與該四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體、及其他氟碳化合物氣體間之反應。

於依據本發明之第一形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統之又另一較佳形式中，該放電管包括由石英放電管、藍寶石放電管及氧化鋁放電管而成的群體選出的一種。

依據本發明之第二形態，提出一種電漿蝕刻設備用之抗蝕方法，其中係將一放電管中的反應性氣體予以電漿放電以產生活性物種氣體，利用該等可將欲蝕刻的物件之相對較厚部份予以局部地蝕刻。

該方法包括將一已脈衝化的微波或高頻波照射至該電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

漿蝕刻設備內的該放電管以產生反應性氣體之步驟。

於依據本發明之第二形態的電漿蝕刻設備用抗蝕方法之一較佳形式中，該已脈衝化的微波或高頻波之負載比例係經予設定成75%或較低者，且該已脈衝化的微波或高頻波之脈衝頻率係經予設定成10kHz或更高者。

於依據本發明之第二形態的電漿蝕刻設備用抗蝕系統方法之另一較佳形式中，該反應性氣體包括一以鹵素為主的氣體。

於依據本發明之第二形態的電漿蝕刻設備用抗蝕方法之又一較佳形式中，該以鹵素為主的氣體係由：四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體、及其他氟碳化合物氣體而成的群體中選出的一種。

於依據本發明之第二形態的電漿蝕刻設備用抗蝕方法中，該放電管係由石英放電管、藍寶石放電管與氧化鋁放電管而成的群體中選出的一種。

依據本發明之第三形態，提出一種電漿蝕刻用抗蝕系統，其包括：

- 室，於其中接納一欲蝕刻的物件；
- 位置控置與驅動機制，其係裝設在該室內以使該物件放置於一預定的位置上；及
- 於該室內之以鹵素為主的氣體經予調適成可電漿放電並產生一活性物種氣體以蝕刻該物件；

其中該位置控置與驅動機制係浸漬在一抗蝕性油內，該抗蝕性油係不與該活性物種氣體反應且其係接納在該室

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

當下一脈衝 M2 施加至該石英放電管 110 時，第 3 圖 (a) 所示電漿 P 即再度產生。

以此種方式，電漿放電即以脈衝方式作用著。

第 4 圖係以圖示闡明石英放電管 110 之溫度上升情況。

使用微波 M 係經常持續的振盪之習用電漿蝕刻設備時，石英放電管 110 之加熱溫度會迅速上升，如第 4 圖之曲線 C 所示。

與此相異者，依據本發明之此實施例，其中有一冷卻期間 T2 使石英放電管 110 之加熱溫度係以重覆方式上升與下降，如第 4 圖之曲線 B 所示，如此，即使該設備持續的使用一段長時期，該石英放電管 110 之加熱溫度亦不致上升過速。

其結果，在電漿 P 之活性物種氣體 G 與該石英放電管間的反應數或頻率與習知設備者相比時，則受限制，由而減低石英放電管 110 之活性物種氣體 G 引起的腐蝕度或侵蝕度，乃可增加石英放電管 110 之有用壽命，除此之外，在石英放電管 110 受侵蝕或腐蝕時所發生的粒子亦會急速減少，可使矽晶圓 W 較少或不受粒子汙染。

再者，由於與石英放電管 110 反應之活性物種減少，具有合意密度之活性物種氣體 G 可噴射至矽晶圓 W 上，由而可確保合意的矽晶圓 W 之蝕刻速率。

此外，由於微波振盪器 20 係以斷續方式開啟，因此可在微波 M 之振盪中減少電力消耗。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(20)

再者，流向 X-Y 驅動機制 130 之活性物種氣體 G 會因其活性而蝕刻之，但其受浸漬該 X-Y 驅動機制 130 而用的抗蝕性油 A 所封阻致活性物種氣體 G 不能朝該 X-Y 驅動機制 130 前進，如此，該 X-Y 驅動機制 130 之構成元件即可免於為活性物種氣體 G 所蝕刻。

此處，欲特別提及者，乃上述可使 X-Y 驅動機制免於為活性物種氣體 G 所蝕刻而用的抗蝕性油 A 內混有例子之情形時，該 X-Y 驅動機制 130 所含驅動馬達 131, 133 可能因該等例子而發生操作障礙，因而導致矽晶圓 W 不能精確地移動的情形。

為避免該種情況，乃將泵 4 驅動操作使閥 50, 52a, 52b, 53 關閉而將閥 51a 及 51b 開啟，便可由而強制循環抗蝕性油 A 流經循環管 30。

利用該抗蝕性油 A 之循環，其中所含或混入的例子可利用過濾裝置引之過濾器 31a 去除。

在有大量的例子蓄積至阻塞過濾器 31a 時，過濾器 31a 上游側之壓力，亦即靠近壓力感測器 35 處之抗蝕性油 A 的壓力，會上升至達到一預定的壓力值。

其後，由該壓力感測器 35 輸出一偵檢信號 S3 至閥控制器 32，而在該閥控制器 32 之控制下將閥 51a, 51b 關閉並且將閥 52a, 52b 開啟。

其結果，循環流經循環管 30 之抗蝕性油 A 經由管 30b 而通過過濾器 31b，於此種狀態中，可將受阻塞的過濾器 31a 拆解並由管 30a, 30a' 去除且更換一新的過濾器 31a，將其安裝並

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(25)

化之情形。

最後，其係經予構成使該抗蝕性油於隨時均利用冷卻裝置予以冷卻並保持在一預定溫度，在此種構造下，可防止抗蝕性油因溫度上升引起的蒸氣壓之增加，因而減低製程污染。

元件符號的簡單說明

1	電漿蝕刻設備	2, 3	抗蝕系統
4	泵	20, 120	微波振盪器
21	脈衝產生器	30	循環管
30a, 30b, 30a', 30b'	管	31	過濾裝置
31a, 31b	過濾器	32	閥控制器
33	油液面感測器	34	pH感測器
35	壓力感測器	36	冷卻裝置
36a	溫度感測器	40	供應管
41, 43	槽	42	排放管
50至53	閥	51a, 51b, 52a, 52b	閥
100	室	100a	底部
101	台	110	石英放電管
110a	噴射開口	121	波導
122	反射板	123	調諧器
124	隔振器	130	X-Y驅動機制
131, 133	驅動馬達	132	可移動架
132a	軌道	135	電腦
140	供給管	141, 142	氣體鋼瓶
141a, 142a	物質流量控制器		
A	抗蝕性油	G	活性物種氣體
M	微波	P	電漿
W	矽晶圓		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

附件三

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

第 87114381 號 專 利 申 請 案

專 利 範 圍 修 正 本

(89年9月13日)

1. 一種電漿蝕刻設備用抗蝕系統，係於一放電管內的反應性氣體藉由使用微波或高頻波予以電漿放電而產生活性物種氣體，利用該等可將欲蝕刻的物件之相對厚部份予以局部蝕刻，
該抗蝕系統包括：
振盪裝置，用以連續地振盪該微波或高頻波；及
振盪控制裝置，用以依開－關方式控制該振盪裝置使由該振盪裝置振盪出脈衝微波或脈衝高頻波。
2. 如申請專利範圍第1項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中該已脈衝化的微波或高頻波之負載比例係經予設定成75%或較低者，且該已脈衝化的微波或高頻波之脈衝頻率係經予設定成10kHz或更高者。
3. 如申請專利範圍第1項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中該反應性氣體包括以鹵素為主的氣體。
4. 如申請專利範圍第3項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中該以鹵素為主的氣體包括一選自由四氟化碳氣體、六氟化硫氣體、三氟化氮氣體及其他氟碳化合物氣體而成的群體中的一種氣體。
5. 如申請專利範圍第1項之電漿蝕刻設備用抗蝕系統，其中該放電管包括由石英放電管、藍寶石放電管及氧化鋁放電管而成的群體選出的一種。
6. 一種電漿蝕刻設備用抗蝕方法，其中係將一放電管中

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

四、中文發明摘要(發明之名稱:

電漿蝕刻設備用抗蝕系統與抗蝕方法)

本發明提出一種電漿蝕刻設備用抗蝕系統與抗蝕方法，其能夠減少局部蝕刻所用電漿蝕刻設備室中的放電管、裝置及1或元件發生腐蝕或沖蝕現象，其中係用由微波振盪器20發出的微波M向一石英放電管110內之CF₄及O₂混合氣體振盪藉以產生電漿放電，該微波振盪器20係利用脈衝產生器21以開-關方式控制由而振盪出一已脈衝化的微波M，其結果可以減低石英放電管110因電漿放電產生的活性物種氣體G引起的沖蝕現象，較佳者，在室100中填充一種抗蝕性油A以防止其中的X-Y驅動機制130等受擴散於室100內之活性物種氣體G所腐蝕或沖蝕。

英文發明摘要(發明之名稱: CORROSION-RESISTANT SYSTEM AND METHOD FOR A PLASMA ETCHING APPARATUS)

A corrosion-resistant system and method for a plasma etching apparatus are provided which are capable of reducing a corrosion or erosion phenomenon of a discharge tube, equipment and /or elements in a chamber of the plasma etching apparatus which is used for localized etching. A micro wave M is oscillated from a micro wave oscillator 20 toward a mixed gas of CF₄ and O₂ in a quartz discharge tube 110 to thereby produce plasma discharge. The micro wave oscillator 20 is controlled in an on-off manner by means of a pulse generator 21, to thereby oscillate a pulsed micro wave M. As a result, it is possible to reduce the erosion of the quartz discharge tube 110 caused by an active species gas G generated by the plasma discharge. Preferably, a corrosion-resistant oil A is filled in the chamber 100 for preventing an X-Y drive mechanism 130, etc., therein from being corroded or eroded by the active species gas G diffusing in the chamber 100.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

附件二

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製