

發明專利說明書

200540989

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94102906

※申請日期：94.1.31

※IPC 分類：H01L 21/31

一、發明名稱：(中文/英文)

被處理體之氧化方法、氧化裝置及記錄媒體

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商東京威力科創股份有限公司
TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中文/英文)

佐藤 潔
SATO, KIYOSHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區赤坂五丁目3番6號
3-6, AKASAKA 5-CHOME, MINATO-KU, TOKYO 107-8481, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 青木 公也
AOKI, KIMIYA
2. 鈴木 啟介
SUZUKI, KEISUKE
3. 池內 俊之
IKEUCHI, TOSHIYUKI

國 籍：(中文/英文)

- 1.-3.均日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2004年02月25日；特願2004-050514

2. 日本；2005年01月17日；特願2005-009630

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種對於半導體晶圓等之被處理體表面實施氧化處理的被處理體之氧化方法、氧化裝置以及記錄控制該氧化裝置之程式的記錄媒體。

【先前技術】

通常，為製造半導體積體電路，對於含有矽基板等之半導體晶圓實行成膜處理、蝕刻處理、氧化處理、擴散處理以及改質處理等各種處理。上述各種處理中，若例如以氧化處理為例，則該氧化處理係眾所周知有氧化單晶或多晶矽膜之表面等之情形、氧化處理金屬膜之情形等，特別是主要用於形成閘極氧化膜或電容器等之絕緣膜時。

又，如上所述之氧化處理，其亦可用於實行修復處理之時，上述修復處理係用以修復閘電極形成時由於電漿多晶矽層所遭受的損壞等者。具體的是，先前，作為閘電極雖採用由閘極氧化膜上摻雜有雜質之多晶矽構成之矽層與鎢矽化物層(WSi)的疊層構造，但為進一步實現低抵抗化，作為閘電極逐步採用由摻雜有雜質之多晶矽構成之矽層與金屬層(metal層)的疊層構造。圖5係表示如此之多晶矽・金屬構造之閘電極之一例的剖面圖。於圖5(A)中，例如於含有單晶矽基板之被處理體W表面形成有閘極氧化膜2，於該閘極氧化膜2上依次疊層由摻雜有雜質之多晶矽構成之矽層4、由例如WN(氮化鎢)層構成之障礙金屬層6以及作為金屬層之鎢層8，從而形成閘電極10。再者，上述障礙金屬層具

有用以防止Si原子擴散之功能。

進而，於如此構造之閘電極10中，雖然將上述鎢層8圖案化時實行電漿蝕刻處理，但因實施該電漿蝕刻處理時，由於電漿露出矽層4之表面遭受損壞，故而為修復該損壞，如上所述於閘電極10形成後實行氧化處理。

此時實行之氧化處理，其目的在於如圖5(B)所示修復矽層4，且於其側面之露出面上形成含有SiO₂膜之邊牆層12，但因實行該氧化處理時，若氧化鎢層8則其抵抗變大，故而必須抑制易氧化之該鎢層表面之氧化，且僅選擇性地氧化矽層4之露出面。因此，作為該氧化處理方法，主要利用例如於富集氫(H₂)之環境中使用水蒸氣進行氧化之水蒸氣氧化(例如專利文獻1)。關於該選擇性氧化處理之機構可如下考慮。即，鎢層表面係一旦藉由水蒸氣氧化會成為氧化面，該氧化面係藉由富集狀態之H₂氣體得以還原而恢復為鎢，對此因由於氧化所形成之SiO₂膜(邊牆層12)中之氧的結合力較強，故而矽層4之表面無法還原而殘留氧化面，其結果實行選擇氧化。

[專利文獻1]日本專利特開平4-18727號公報

[發明所欲解決之問題]

然而，如上所述之氧化處理方法中，因考慮到盡可能抑制鎢層8表面之氧化的必要性，氧化力逐步變弱，並且製程溫度較低，例如為850℃左右，故而存有下列問題：如圖5(B)所示，閘極氧化膜2與矽層4之交界部分之周邊部分被氧化，形成所謂鳥喙14。

為抑制該鳥喙14之產生，亦考慮藉由提高製程溫度，例如設定為900~950℃左右，從而增強氧化力，但該情形時，因高溫摻雜於矽層4中之雜質擴散從而雜質濃度之分佈產生變動，或者即使設置含有WN膜之障礙金屬層6，矽原子亦會擴散從而鎢層8與矽結合產生矽化增大該閘電極10之抵抗，故而無法採用。

本發明係著眼於上述問題點，為有效解決該問題點所進行發明者。本發明之目的在於提供一種無需使製程溫度高溫化，即可抑制鎢層之氧化，並且使矽層表面選擇性地且有效地氧化的被處理體之氧化方法、氧化裝置及記錄媒體。

【發明內容】

本發明者就矽層與鎢層之選擇氧化進行積極研究之結果，獲得下述見解而完成本發明：實行使用氧活性種與羥基活性種之低壓氧化處理，且此時藉由使作為還原性氣體之氫氣體濃度最佳化，可選擇氧化，並且可抑制鳥喙之產生。

請求項1之發明係一種被處理體之氧化方法，其係於具有特定長度之可抽成真空之處理容器內，收容複數片矽層與鎢層露出於表面之被處理體，供給處理氣體至上述處理容器內而使上述被處理體之矽層表面選擇性地氧化者，其特徵在於使用氧化性氣體與還原性氣體作為上述處理氣體，減壓下使上述兩種氣體反應而產生氧活性種與羥基活性種，藉此使上述矽層表面氧化。

由於如此使用氧化性氣體與還原性氣體，減壓下使兩種

氣體反應而產生氧活性種與羥基活性種，實行氧化處理，故而對於矽層與鎢層露出於表面之被處理體，可使矽層表面選擇性地且有效地氧化，並且可大幅度抑制鳥喙等不良部位產生。

於該情形時，例如如請求項2規定，上述氧化時之製程壓力為466 Pa(3.5 torr)以下。

又，例如如請求項3規定，對於上述兩種氣體之上述還原性氣體之濃度為小於75%~100%。

又，例如如請求項4規定，上述氧化時之溫度為450℃~900℃之範圍內。

又，例如如請求項5規定，上述氧化性氣體含有選自由O₂、N₂O、NO、NO₂以及O₃所組成之群中之一種以上氣體，上述還原性氣體含有選自由H₂、NH₃、CH₄、HCl以及氬所組成之群中之一種以上氣體。

請求項6中規定之發明係一種氧化裝置，其特徵在於：具有以特定間距支持複數片矽層與鎢層露出於表面之被處理體之保持機構；為選擇性地氧化處理上述被處理體之矽層表面，以可收容上述保持機構之方式具有特定長度且可抽成真空的處理容器；用以加熱上述被處理體之加熱機構；向上述處理容器內供給氧化性氣體之氧化性氣體供給機構；向上述處理容器內供給還原性氣體之還原性氣體供給機構；及以於上述處理容器內產生氧活性種與羥基活性種之方式控制上述氧化性氣體與還原性氣體各個之流量的控制部。

請求項7之發明係一種記錄程式之記錄媒體，該程式係於使用氧化裝置使被處理體氧化時，使用氧化性氣體與還原性氣體作為上述處理氣體，以減壓下使上述兩種氣體反應而產生氧活性種與羥基活性種，藉此使上述矽層表面氧化之方式控制上述氧化裝置者，上述氧化裝置係於具有特定長度之可抽成真空之處理容器內，收容複數片矽層與鎢層露出於表面之被處理體，向上述處理容器內供給處理氣體而使上述被處理體之矽層表面選擇性地氧化者。

[發明之效果]

根據本發明之被處理體之氧化方法、氧化裝置及記錄媒體，可發揮下述作用效果。

由於使用氧化性氣體與還原性氣體，減壓下使兩種氣體反應，產生氧活性種與羥基活性種，從而實行氧化處理，故而對於矽層與鎢層露出於表面之被處理體可選擇性、高效性地氧化矽層表面，並且可大幅度抑制鳥喙等不良部位產生。

【實施方式】

以下，基於所附圖式，詳述本發明之被處理體之氧化方法、氧化裝置及記錄媒體之一實施例。

圖1係表示用於實施本發明方法之氧化裝置之一例的構成圖。首先，就該氧化裝置加以說明。如圖所示，該氧化裝置20含有下端開放、於上下方向具有特定長度、呈圓筒體狀之縱型處理容器22。該處理容器22，其可使用例如耐熱性較高之石英。

於該處理容器22之天井部設有開口之排氣口24，且於該排氣口24連設有例如以直角向橫方向彎曲之排氣管線26。並且，於該排氣管線26連接有中間設置壓力控制閥28或真空泵30等之真空排氣系32，從而可以抽成真空之方式排出上述處理容器22內之環境氣體。

上述處理容器22之下端，其藉由例如不銹鋼製之筒體狀歧管34得以支持，自該歧管34之下方可自由升降地插脫有作為保持機構之石英製晶圓舟36，其係將作為被處理體之多數片半導體晶圓W以特定間距分為多段所載置者。上述處理容器22之下端與上述歧管34之上端之間，介存有O環等密封構件38從而維持該部分之氣密性。本實施例之情形中，可於該晶圓舟36內以大致相等間距分為多段支持有例如25～100片左右直徑為300 mm的晶圓W。

該晶圓舟36係經由石英製保溫筒40載置於台板42上，該台板42係支持於貫通蓋部44的旋轉軸46之上端部，上述蓋部44係開閉歧管34之下端開口部者。並且，於該旋轉軸46之貫通部設置有例如磁性流體密封圈48，從而氣密地密封且可旋轉地支持該旋轉軸46。又，於蓋部44之周邊部與歧管34之下端部設置有例如含有O環等之密封構件50，從而保持處理容器22內之氣密性。

上述旋轉軸46係安裝於例如支持於晶舟升降機等升降機構52之臂54的前端，從而可一體升降晶圓舟36以及蓋部44等。再者，亦可將上述台板42固設於上述蓋部44側，無需旋轉晶圓舟36即可實行晶圓W之處理。

於上述處理容器22之側部，以將其包圍之方式設置有加熱機構56，從而可加熱位於其內側之處理容器22以及其中之上述半導體晶圓W，上述加熱機構56係含有例如日本專利特開2003-209063號公報揭示之碳線製加熱器者。該碳線加熱器可實現清潔之製程，且升降溫特性優良。又，於該加熱機構56之外周設置有隔熱材料58，從而確保其熱穩定性。並且，於上述歧管34設置有用以將各種處理氣體等導入供給至該處理容器22內之各種氣體供給機構。

具體的是，於該歧管34分別設置有向上述處理容器22內供給氧化性氣體之氧化性氣體供給機構60與向處理容器22內供給還原性氣體之還原性氣體供給機構62。上述氧化性氣體供給機構60與還原性氣體供給機構62分別具有氧化性氣體噴射噴嘴64以及還原性氣體噴射噴嘴66，該等係貫通上述歧管34側壁，從而將其先端部插入至作為處理容器22內之一端側之下部相臨設置者。並且，於自各噴射噴嘴64、66延伸之氣體通路68、70中間，分別設置有如質流控制器之流量控制器72、74，藉由含有微電腦等之控制部76分別控制上述各流量控制器72、74從而控制各氣體流量，故而是可藉由上述兩種氣體之反應產生氧活性種與羥基活性種。

又，該控制部76係亦可控制該氧化裝置20之全體動作者，下述該氧化裝置20之動作係藉由來自該控制部76之指令得以實行。又，該控制部76具有預先記錄有用於實行該控制動作之程式的軟盤或快閃記憶體等記錄媒體80。此處，作為其一例使用O₂氣體作為氧化性氣體，使用H₂氣體

作為還原性氣體。又，雖然無圖示，但亦可設置有相應必要供給 N_2 氣體等惰性氣體之惰性氣體供給機構。

接著，就使用如上所述構成之氧化裝置20實行之氧化方法加以說明。如上所述，以下說明之氧化裝置20的動作係藉由來自控制部76之指令所實行，上述控制部76係根據記錄媒體80記錄之程式所動作。

首先，例如含有矽晶圓之半導體晶片W為卸載狀態下，氧化裝置20處於待機狀態時，將處理容器22維持為低於製程溫度之溫度，使常溫下載置多數片、例如50片晶圓W之狀態之晶圓舟36，於成為熱壁狀態之處理容器22內自其下方上升所負載，以蓋部44關閉歧管34之下端開口部，藉此密閉處理容器22內。如上所述，於該半導體晶圓W之表面，例如形成有圖5(A)所示之主要由矽層4與鎢層8形成之閘電極10，矽層4之表面與鎢層8之表面皆露出。再者，矽層亦含有矽基板之表面自身。

並且，藉由將處理容器22內抽成真空維持為特定製程壓力，且增大供給至加熱機構56之電力，從而使晶圓溫度上升，升溫至氧化處理用之製程溫度為止後使其穩定，此後，流量控制實行氧化處理步驟所需之特定處理氣體，即此處為 O_2 氣體與 H_2 氣體，並且將該等氣體自各氣體供給機構60、62之氧化性氣體噴射噴嘴64、66分別供給至處理容器22內。

該兩種氣體係於處理容器22內上升且於真空環境下反應，從而產生羥基活性種與氧活性種，該環境與收容於旋

轉之晶圓舟36之晶圓W相互接觸，對晶圓表面實施選擇性氧化處理。即，將矽層4之表面氧化從而於表面形成較厚之 SiO_2 之氧化膜，將鎢層8之表面幾乎未氧化從而未形成膜。並且，該處理氣體或藉由反應生成之氣體，其係自處理容器22之天井部之排氣口24排氣至系外。

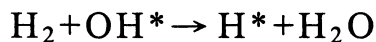
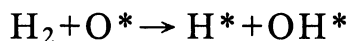
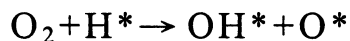
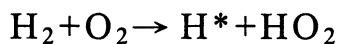
此時之氣體流量即 H_2 氣體與 O_2 氣體之總流量，其係例如於2000～4000 sccm範圍內，例如為2000 sccm，對於該氣體總流量之 H_2 氣體濃度為未滿75～100%。此處，如下所述當 H_2 氣體濃度低於75%時，不僅氧化矽層4之表面，亦氧化鎢層8之表面從而殘留氧化狀態，故而無法充分實行選擇氧化處理。又，當 H_2 氣體濃度為100%之情形時，無法氧化矽層4之表面。

如日本專利特開2002-176052號公報所示，上述氧化處理之具體流程係如下實施：分別導入處理容器22內之 O_2 氣體與 H_2 氣體，該等氣體係於成為熱壁狀態之處理容器22內上升，且於晶圓W附近通過氫之燃燒反應形成以氧活性種(O^*)與羥基活性種(OH^*)為主體之環境，藉由該等活性種氧化晶圓W之矽層4之表面從而形成 SiO_2 膜。又，即使氧化鎢層8之表面，亦可藉由 H_2 氣體立即還原從而以金屬狀態殘留，結果實行選擇氧化，如圖5(B)所示於矽層8之側面形成邊牆層12，且修復矽層8之電漿損壞。

此時之製程條件為如下：晶圓溫度為450～900℃之範圍內，例如850℃，壓力為466 Pa(3.5 torr)以下，例如46.6 Pa(0.35 torr)。又，處理時間亦依據應形成之膜厚，例如10

～30分鐘左右。又，若製程溫度低於450℃，則無法充分產生上述活性種(游離基)，又，若製程溫度高於900℃，則導致鎢層8與矽原子反應而產生矽化物。又，若製程壓力大於3.5 torr，則無法充分產生上述活性種。此時，製程壓力較好的是1 torr以下。

此處，認為上述活性種之形成過程為如下。即，認為減壓環境下將氫與氧分別導入熱壁狀態之處理容器22內，藉此於晶圓W附近進行下述氫之燃燒反應。再者，下述式中附有*印之化學記號表示其活性種。



如此，將 H_2 以及 O_2 分別導入處理容器22內，則於氫之燃燒反應過程中產生 O^* (氧活性種)、 OH^* (羟基活性種)與 H_2O (水蒸氣)，藉由該等氧化晶圓之矽層4之表面，從而如上所述選擇性地形成有 SiO_2 膜。此時，認為特別是上述 O^* 與 OH^* 兩活性種發揮較大作用。

接著，因對於矽層與鎢層露出於表面之矽基板之晶圓實際實施選擇氧化處理，評估此時之製程壓力或氫氣體濃度等，故而就該評估結果加以說明。

<評估1>

首先，作為評估1為查明於氧化鎢層表面與矽層表面時具有選擇性之條件，討論製程壓力對於膜厚(成膜率)之依存

性，同時評估氧化種對於選擇性之依存性。

圖2係表示製程壓力與膜厚(SiO_2 膜)之關係的曲線圖。此處，如下所述於氧化時可維持高選擇性之情形的 H_2 氣體濃度為90%之條件下，求得使製程壓力於0.15 torr(20 Pa)~76 torr(10108 Pa)範圍內變化時之膜厚。此時，製程溫度為850℃，製程時間為20分鐘。關於處理氣體， H_2 氣體流量為1800 sccm， O_2 氣體流量為200 sccm，總流量為2000 sccm。

如圖2所明示，由於自76 torr逐步降低製程時之壓力時，氧化力亦會逐步下降，故而所形成之 SiO_2 膜之膜厚亦逐漸變小。並且，若製程壓力低於10 torr，則膜厚之降低程度亦逐漸緩慢，若低於1 torr，則與此相反膜厚會增加，並且會急劇增加。

成為上述特性之原因在於：製程壓力大於1 torr之區域中，有助於矽層氧化之氧化種為水蒸氣，且水蒸氣成為支配性環境，但若製程壓力低於1 torr，則會急劇產生氧活性種與羥基活性種，該等活性種成為支配性環境形成氧化種，從而有助於矽層之氧化。如此，因兩活性種成為氧化種從而氧化矽層，故而無論製程壓力是否小於1 torr，膜厚皆會急劇增加。

此處，若僅考慮膜厚，則無論氧化種為水蒸氣時，或為氧或羥基之活性種時，均可認為良好，但若測定實行上述處理時之鎢層表面的微粒，則可判斷出下述情形：以水蒸氣為主體之環境中之氧化處理並非較好，從而必須於主要以氧或羥基之活性種為氧化種之環境中實行氧化處理。

即，計數測定實行上述圖2所示之處理時之鎢層表面的微粒數時，製程壓力為0.15 torr時係0.244個/cm²，製程壓力為3.5 torr時係0.318個/cm²，製程壓力為7.6 torr時係67.7個/cm²。此處，若鎢層表面被氧化或成為結晶，則將該部分作為微粒計數。即，可將微粒數作為有無選擇氧化性之判斷基準所使用。故而，測定上述微粒數之結果，因製程壓力為7.6 torr時微粒數過多，換言之，因矽層表面過於被氧化，從而該製程壓力下無法實行必要之選擇氧化處理。

對此，可確認下述情形：因製程壓力低於3.5 torr時，微粒數非常少，換言之，因鎢層表面幾乎未被氧化，故而當製程壓力低於3.5 torr時，可實行充分具有選擇性之選擇氧化處理。該情形時，藉由圖2所示之曲線圖，判斷出特別好的是將製程壓力設定為藉由氧活性種或羥基活性種之氧化成為支配的1 torr以下。再者，若考慮生產量之下限值，則製程壓力之下限為0.1 torr左右。

接著，作為評估2，為選定對鎢層表面與矽層表面實行之氧化具有選擇性的條件，評估對於O₂氣體與H₂氣體總流量之H₂氣體濃度與選擇性的關係。

圖3係表示對於氣體總流量將H₂氣體濃度實行種種改變時之鎢層表面的圖式代用照片(電子顯微鏡)。再者，圖3中一併記錄有結晶狀態之模式圖。

此處，將O₂氣體與H₂氣體總流量固定為2000 sccm，將H₂氣體濃度變化為50%、75%以及85%。製程條件為如下：製程溫度為850℃，製程壓力為作為上述評估1中特定之壓力

範圍內的特定值之0.35 torr(47 Pa)，製程時間分別為20分鐘。

首先，於上述各H₂氣體濃度中，矽層表面上以充分大之成膜率藉由氧化形成有SiO₂膜。對此，如圖3(A)所示，當H₂氣體濃度為50%時，於鎢層表面上鎢被氧化從而可發現較大的鎢氧化膜(WO₃)結晶，鎢層過於被氧化。故而，可確認下述情形：當H₂氣體濃度為50%時，不僅矽層，鎢層表面亦過於被氧化，從而無法實行充分具有選擇性之選擇氧化。

如圖3(B)所示，當H₂氣體濃度為75%時，鎢層表面上少量鎢被氧化，僅散佈有非常細微之鎢氧化膜結晶。故而，可確認下述情形：當H₂氣體濃度為75%時，矽層表面被氧化，對此鎢層表面上僅少量鎢被氧化而大部分依舊作為金屬鎢殘留，從而可實行充分具有選擇性之氧化，即選擇氧化。

如圖3(C)所示，當H₂氣體濃度為85%時，鎢層表面幾乎未被氧化，依舊作為金屬鎢而殘留。故而，可確認下述情形：當H₂氣體濃度為85%時，矽層表面被氧化，對此鎢層表面幾乎被未氧化，故而可實行具有高選擇性之選擇氧化。

藉由上述結果可確認下述情形：為實行選擇性充分高之選擇氧化，必須將對於處理氣體總流量之H₂氣體濃度設定為75%以上，使氫成為富集狀態，較好的是必須將H₂氣體濃度設定為85%以上。於該情形時，H₂氣體濃度之上限為未滿100%，但若考慮形成於矽層表面之氧化膜的成膜率以及生產量，則H₂氣體濃度之實用性上限為95%左右。又，

亦可確認於上述各H₂氣體濃度中，未發現任何鳥喙之產生，可抑制該鳥喙之產生之情形。

<評估3>

接著，為於下述說明之評估3中確認結晶構造，就對於經上述處理之鎢層內之一部分表面照射X線，評估X線繞射光譜。圖4係表示將X線照射至鎢層表面時獲得之X線繞射光譜之曲線圖。圖中，特性A表示H₂氣體濃度為50%之情形，特性B表示H₂氣體濃度為85%之情形，特性C表示作為基準之金屬鎢表面之特性。再者，省略H₂氣體濃度為75%時之特性之記載。

於圖4中，結合能量為30~35 eV間之峰值表示[W-W]結合(金屬狀態)，35~40 eV間之峰值表示[W-O]結合(氧化狀態)，兩峰值間之高度差越大，則氧化時選擇性越高。再者，關於縱軸之亮度，於各特性A~C間使位置上下偏離表示。

如圖所示，若結合能量為30~35 eV之範圍內，於全部特性A~C中，可發現兩個較大峰值[W-W結合]。對此，結合能量為35~40 eV之範圍內，特性A中可發現兩個較小之峰值[W-O結合]，對此特性B、C中幾乎未發現峰值，從而可確認鎢氧化膜不存在之情形。此處，特性A之峰值間之差值以"A1"表示，特性B之峰值間之差值以"B1"表示，特性C之峰值間之差值以"C1"表示，但相對於峰值間之差值A1較小且氧化時之選擇性較小相比，峰值間之差值B1較大，其與基準特性C之峰值間之差值C1大致相同，自該結果可確認特性B中氧化時之選擇性非常高之情形。

上述實施例中，作為氣體噴射噴嘴64、66使用氣體噴射口僅為一個之噴嘴，但並非僅限定於此，亦可使用例如於沿處理容器22內之長度方向直線狀設置之玻璃管上以特定間距設置複數個氣體噴射口的所謂分散型氣體噴射噴嘴。又，作為處理容器22，並非僅限定於單管式容器，亦可使用含有內側管與外側管之雙重管構造之處理容器。

又，上述實施例中，使用 O_2 氣體作為氧化性氣體，但並非僅限定於此，亦可使用 N_2O 氣體、 NO 氣體、 NO_2 氣體等。又，上述實施例中使用 H_2 氣體作為還原性氣體，但並非僅限定於此，亦可使用 NH_3 氣體、 CH_4 氣體或 HCl 氣體。

又，作為被處理體，本發明並非僅限定於半導體晶圓，亦可適用於LCD基板、玻璃基板等。

【圖式簡單說明】

圖1係表示用以實施本發明方法之氧化裝置之一例的構成圖。

圖2係表示製程壓力與膜厚(SiO_2 膜)之關係的曲線圖。

圖3(A)~3(C)係表示對於氣體總流量，將 H_2 氣體濃度實行種種改變時之鎢層表面的圖式代用照片(電子顯微鏡)。

圖4係表示於鎢層表面照射X線時所獲得之X線繞射光譜的曲線圖。

圖5(A)~5(B)係表示多晶矽・金屬構造之閘電極之一例的剖面圖。

【主要元件符號說明】

20 氧化裝置

22	處理容器
36	晶圓舟(保持機構)
56	加熱機構
60	氧化性氣體供給機構
62	還原性氣體供給機構
64	氧化性氣體噴射噴嘴
66	還原性氣體噴射噴嘴
76	控制部
80	記錄媒體
W	半導體晶圓(被處理體)

五、中文發明摘要：

本發明係提供一種被處理體之氧化方法，其係無需使製程溫度高溫化，即可抑制鎢層之氧化並且使矽層表面選擇性地且有效地氧化者。一種被處理體之氧化方法，其係於具有特定長度之可抽成真空的處理容器22內，收容複數片矽層與鎢層露出於表面之被處理體W，供給處理氣體至上述處理容器內而使上述被處理體之矽層表面選擇性地氧化者；其中使用氧化性氣體與還原性氣體作為上述處理氣體，減壓下使上述兩種氣體反應而產生氧活性種與羥基活性種，藉此使上述矽層表面氧化。藉此，無需使製程溫度高溫化，即可抑制鎢層之氧化並且使矽層表面選擇性地且有效地氧化。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種被處理體之氧化方法，其係於具有特定長度之可抽成真空之處理容器內，收容複數片矽層與鎢層露出於表面之被處理體，供給處理氣體至上述處理容器內而使上述被處理體之矽層表面選擇性地氧化者，其特徵在於：

使用氧化性氣體與還原性氣體作為上述處理氣體，減壓下使上述兩種氣體反應而產生氧活性種與羥基活性種，藉此使上述矽層表面氧化。

2. 如請求項1之被處理體之氧化方法，其中上述氧化時之製程壓力為466 Pa(3.5 torr)以下。
3. 如請求項1或2之被處理體之氧化方法，其中對於上述兩種氣體之上述還原性氣體濃度為小於75%~100%。
4. 如請求項1至3中任何一項之被處理體之氧化方法，其中上述氧化時之溫度為450°C~900°C之範圍內。
5. 如請求項1至4中任何一項之被處理體之氧化方法，其中上述氧化性氣體含有選自由O₂、N₂O、NO、NO₂以及O₃所組成之群中之一種以上氣體，上述還原性氣體含有選自由H₂、NH₃、CH₄、HCl以及氬所組成之群中之一種以上氣體。
6. 一種氧化裝置，其特徵在於具有：

保持機構，其以特定間距支持複數片矽層與鎢層露出於表面之被處理體；

處理容器，其為選擇性地氧化處理上述被處理體之矽層表面，以可收容上述保持機構之方式具有特定長度且

可抽成真空；

加熱機構，其用於加熱上述被處理體；

氧化性氣體供給機構，其向上述處理容器內供給氧化性氣體；

還原性氣體供給機構，其向上述處理容器內供給還原性氣體；及

控制部，其控制上述氧化性氣體與還原性氣體各個之流量，使其上述處理容器內產生氧活性種與羥基活性種。

7. 一種記錄媒體，其記錄一種程式，該程式係於使用氧化裝置使被處理體氧化時；

使用於具有特定長度之可抽成真空之處理容器內，收容複數片矽層與鎢層露出於表面之被處理體，供給處理氣體至上述處理容器內而使上述被處理體之矽層表面選擇性地氧化之氧化裝置；

其係使用氧化性氣體與還原性氣體作為上述處理氣體，以減壓下使上述兩種氣體反應而產生氧活性種與羥基活性種，藉此使上述矽層表面氧化之方式控制上述氧化裝置。

十一、圖式：

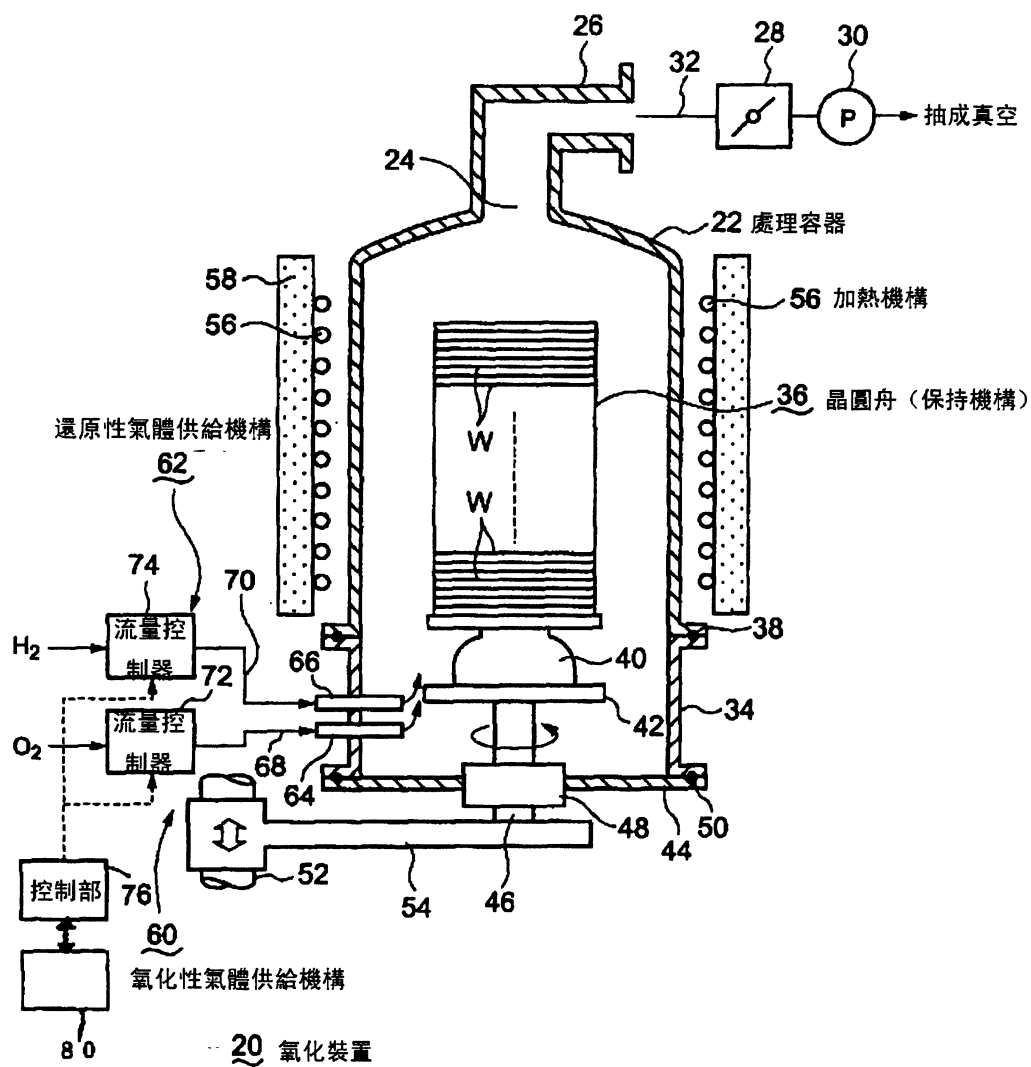


圖 1

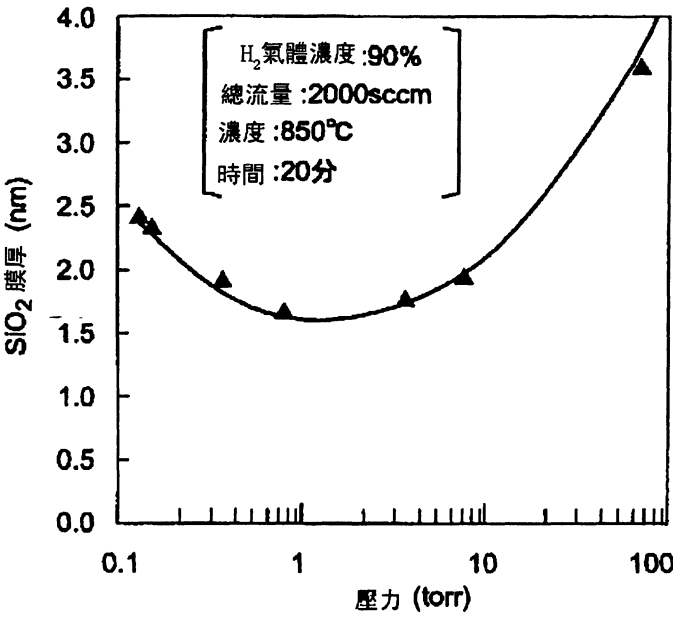


圖 2

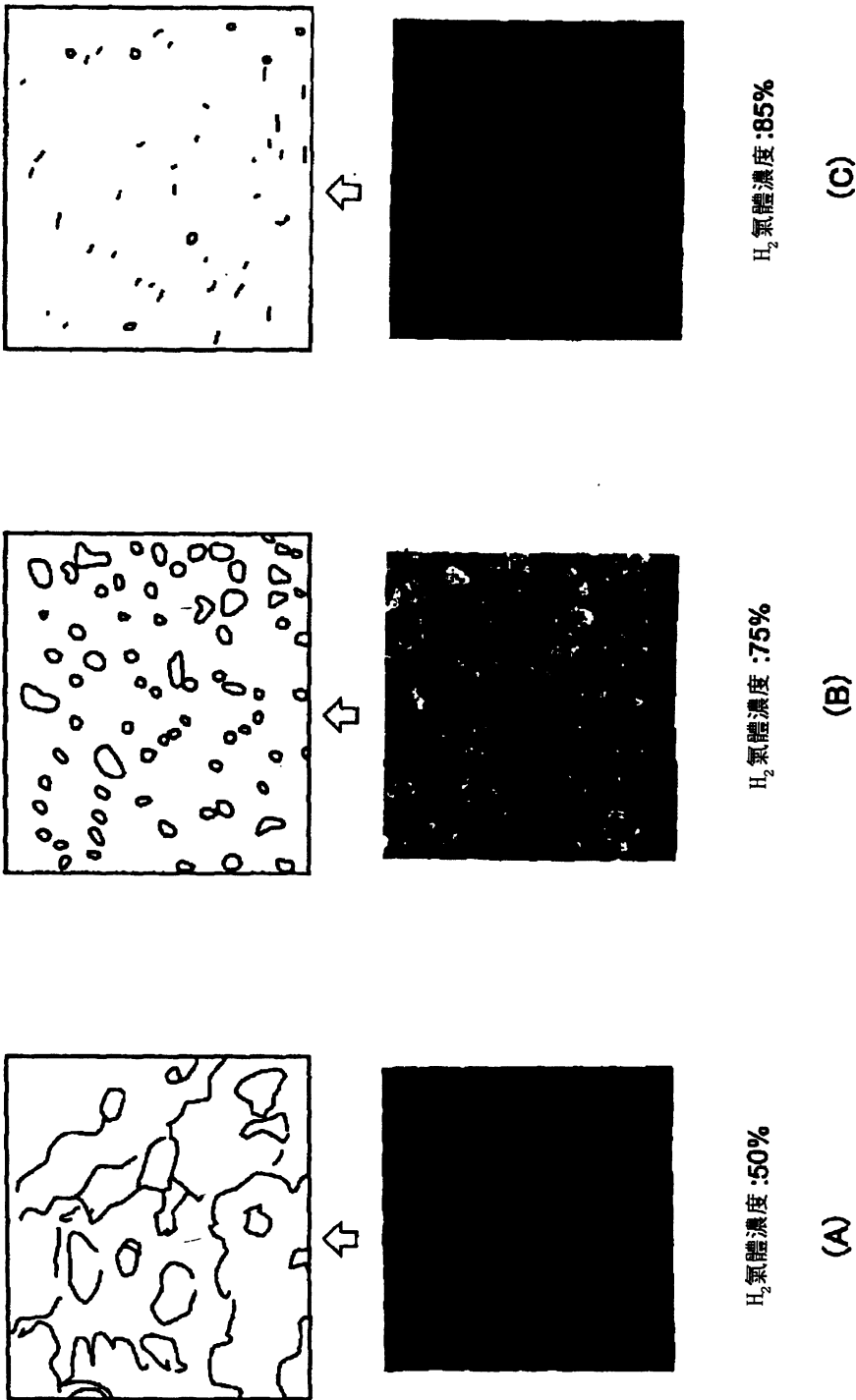


圖 3

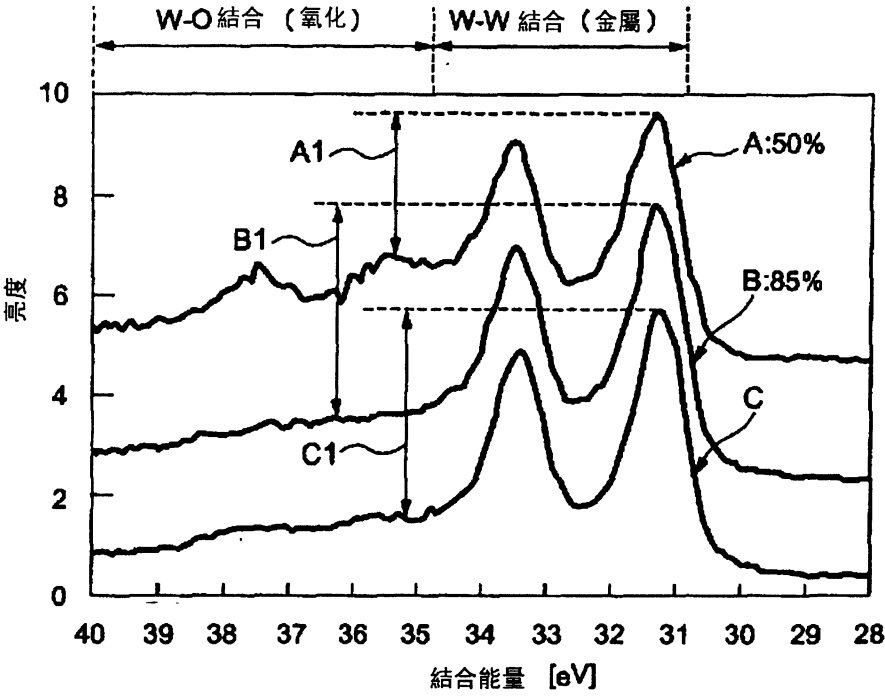


圖 4

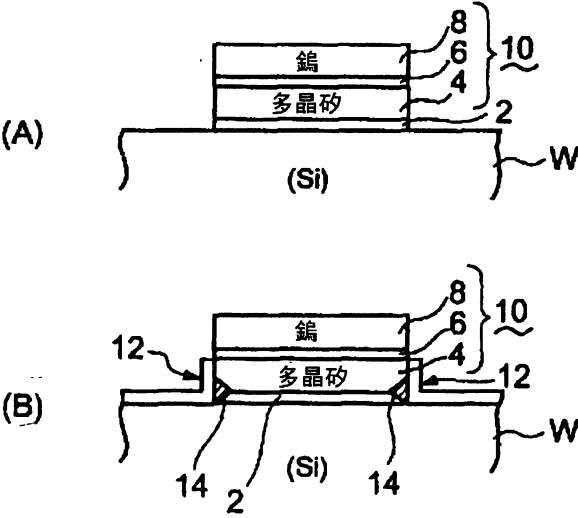


圖 5

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	氧化裝置
22	處理容器
24	排氣口
26	排氣管線
28	壓力控制閥
30	真空泵
32	真空排氣系
34	歧管
36	晶圓舟(保持機構)
38	O環
40	保溫筒
42	台板
44	蓋部
46	旋轉軸
48	磁性流體密封圈
50	O環
52	晶舟升降機
54	臂
56	加熱機構

58	隔熱材料
60	氧化性氣體供給機構
62	還原性氣體供給機構
64	氧化性氣體噴射噴嘴
66	還原性氣體噴射噴嘴
68，70	氣體通路
72，74	流量控制器
76	控制部
80	記錄媒體
W	半導體晶圓(被處理體)

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)