202520374

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202520374 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：113127069 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 07 月 19 日

(51)Int. Cl.： *H01L21/3065(2006.01)* *C23F4/00 (2006.01)*

H01J37/32 (2006.01)

(30)優先權：2023/08/02 日本 2023-126149

(71)申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)

日本

(72)發明人：勝沼隆幸 KATSUNUMA, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：18 共 58 頁

(54)名稱

蝕刻方法及電漿處理裝置

(57)摘要

本發明提供一種能夠提高蝕刻選擇比之蝕刻方法及電漿處理裝置。

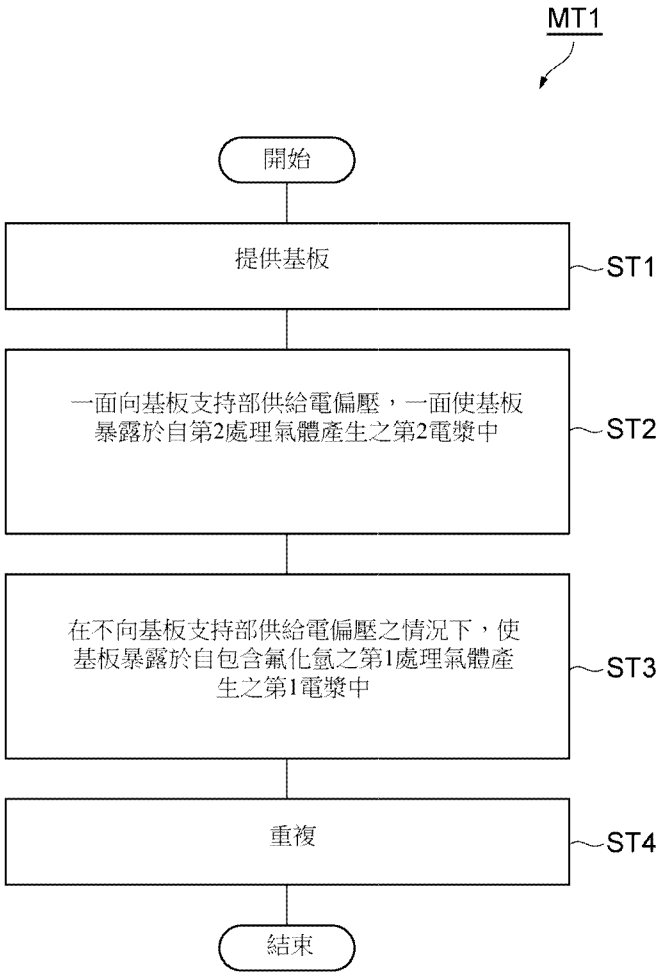
本發明之蝕刻方法包含如下步驟：(a)將基板提供至腔室內之基板支持部上，基板包含第 1 區域與第 2 區域，第 1 區域包含含有選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少 1 種之第 1 材料，第 2 區域包含與第 1 材料不同之第 2 材料；及(b)在不向基板支持部供給電偏壓之情況下，使基板暴露於自包含氟化氫之第 1 處理氣體產生之第 1 電漿中。

指定代表圖：

符號簡單說明：

MT1:蝕刻方法

ST1,ST2,ST3,ST4:步驟



【圖3】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

蝕刻方法及電漿處理裝置

【中文】

本發明提供一種能夠提高蝕刻選擇比之蝕刻方法及電漿處理裝置。

本發明之蝕刻方法包含如下步驟：(a)將基板提供至腔室內之基板支持部上，基板包含第1區域與第2區域，第1區域包含含有選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少1種之第1材料，第2區域包含與第1材料不同之第2材料；及(b)在不向基板支持部供給電偏壓之情況下，使基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中。

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

MT1:蝕刻方法

ST1, ST2, ST3, ST4:步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】

蝕刻方法及電漿處理裝置

【技術領域】

【0001】

本發明之例示性實施方式係關於一種蝕刻方法及電漿處理裝置。

【先前技術】

【0002】

專利文獻1中揭示有一種選擇性地蝕刻氮化矽膜之方法。該方法包含：第1步驟，其係將具有氮化矽膜之基板配置於處理空間；第2步驟，其係將包含H及F之氣體導入至處理空間；及第3步驟，其係將惰性氣體之自由基選擇性地導入至處理空間。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利特開2019-12759號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

本發明提供一種能夠提高蝕刻選擇比之蝕刻方法及電漿處理裝置。

[解決問題之技術手段]

【0005】

於一個例示性實施方式中，蝕刻方法包含如下步驟：(a)將基板提供

至腔室內之基板支持部上，上述基板包含第1區域與第2區域，上述第1區域包含含有選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少1種之第1材料，上述第2區域包含與上述第1材料不同之第2材料；及(b)在不向上述基板支持部供給電偏壓之情況下，使上述基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中。

[發明之效果]

【0006】

根據一個例示性實施方式，可提供一種能夠提高蝕刻選擇比之蝕刻方法及電漿處理裝置。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖1係用以說明電漿處理系統之構成例之圖。

圖2係用以說明感應耦合型電漿處理裝置之構成例之圖。

圖3係一個例示性實施方式之蝕刻方法之流程圖。

圖4係可應用圖3之方法之一例之基板之局部放大圖。

圖5係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。

圖6係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。

圖7係一個例示性實施方式之蝕刻方法之流程圖。

圖8係表示膜種類與蝕刻量之關係之例之圖表。

圖9係可應用圖7之方法之一例之基板之局部放大圖。

圖10係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。

圖11係一個例示性實施方式之蝕刻方法之流程圖。

圖12係可應用圖11之方法之一例之基板之局部放大圖。

圖13係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。

圖14係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。

圖15係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。

圖16係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。

圖17係一個例示性實施方式之蝕刻方法之流程圖。

圖18係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。

【實施方式】

【0008】

以下，參照附圖對各種例示性實施方式說明詳情。再者，各附圖中對相同或相當之部分標註相同符號。

【0009】

圖1係用以說明電漿處理系統之構成例之圖。於一實施方式中，電漿處理系統包含電漿處理裝置1及控制部2。電漿處理系統係基板處理系統之一例，電漿處理裝置1係基板處理裝置之一例。電漿處理裝置1包含電漿處理腔室10、基板支持部11及電漿產生部12。電漿處理腔室10具有電漿處理空間。又，電漿處理腔室10具有用以將至少1種處理氣體供給至電漿處理空間之至少1個氣體供給口、及用以自電漿處理空間排出氣體之至少1個氣體排出口。氣體供給口連接於下述之氣體供給部20，氣體排出口連接於下述之排氣系統40。基板支持部11配置於電漿處理空間內，具有用以支持基板之基板支持面。

【0010】

電漿產生部12構成為自供給至電漿處理空間內之至少1種處理氣體產生電漿。電漿處理空間內所形成之電漿可為電容耦合電漿(CCP：

Capacitively Coupled Plasma)、感應耦合電漿(ICP：Inductively Coupled Plasma)、ECR電漿(Electron-Cyclotron-resonance plasma，電子迴旋共振電漿)、螺旋波激發電漿(HWP：Helicon Wave Plasma)或表面波電漿(SWP：Surface Wave Plasma)等。又，亦可使用包含AC(Alternating Current，交流)電漿產生部及DC(Direct Current，直流)電漿產生部之各種類型之電漿產生部。於一實施方式中，AC電漿產生部中使用之AC信號(AC電力)具有100 kHz～10 GHz範圍內之頻率。因此，AC信號包含RF(Radio Frequency，射頻)信號及微波信號。於一實施方式中，RF信號具有100 kHz～150 MHz範圍內之頻率。

【0011】

控制部2對使電漿處理裝置1執行本發明中所敘述之各種步驟之電腦可執行命令進行處理。控制部2可構成為控制電漿處理裝置1之各要素，以執行此處敘述之各種步驟。於一實施方式中，控制部2之一部分或全部亦可包含於電漿處理裝置1中。控制部2可包含處理部2a1、記憶部2a2及通訊介面2a3。控制部2例如藉由電腦2a實現。處理部2a1可構成為藉由自記憶部2a2讀出程式並執行所讀出之程式而進行各種控制動作。該程式可預先儲存於記憶部2a2，亦可於需要時經由媒體獲取。所獲取之程式儲存於記憶部2a2，由處理部2a1自記憶部2a2讀出並予以執行。媒體可為能夠由電腦2a讀取之各種記憶媒體，亦可為連接於通訊介面2a3之通訊線路。處理部2a1亦可為CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)。記憶部2a2亦可包含RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)、ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)、HDD(Hard Disk Drive，硬碟驅動器)、SSD(Solid State Drive，固態驅動器)或其等之組合。通訊介面

2a3亦可經由LAN(Local Area Network，區域網路)等通訊線路而與電漿處理裝置1之間進行通訊。

【0012】

以下，對作為電漿處理裝置1之一例之感應耦合型電漿處理裝置之構成例進行說明。圖2係用以說明感應耦合型電漿處理裝置之構成例之圖。

【0013】

感應耦合型電漿處理裝置1包含電漿處理腔室10、氣體供給部20、電源30及排氣系統40。電漿處理腔室10包含介電窗101。又，電漿處理裝置1包含基板支持部11、氣體導入部及天線14。基板支持部11配置於電漿處理腔室10內。天線14配置於電漿處理腔室10上或其上方(即，介電窗101上或其上方)。電漿處理腔室10具有由介電窗101、電漿處理腔室10之側壁102及基板支持部11界定之電漿處理空間10s。電漿處理腔室10接地。

【0014】

基板支持部11包含本體部111及環組件112。本體部111具有用以支持基板W之中央區域111a、及用以支持環組件112之環狀區域111b。晶圓係基板W之一例。本體部111之環狀區域111b於俯視下包圍本體部111之中央區域111a。基板W配置於本體部111之中央區域111a上，環組件112以包圍本體部111之中央區域111a上之基板W之方式配置於本體部111之環狀區域111b上。因此，中央區域111a亦被稱為用以支持基板W之基板支持面，環狀區域111b亦被稱為用以支持環組件112之環支持面。

【0015】

於一實施方式中，本體部111包含基台1110及靜電吸盤1111。基台1110包含導電性構件。基台1110之導電性構件能作為偏壓電極發揮功

能。靜電吸盤1111配置於基台1110之上。靜電吸盤1111包含陶瓷構件1111a及配置於陶瓷構件1111a內之靜電電極1111b。陶瓷構件1111a具有中央區域111a。於一實施方式中，陶瓷構件1111a亦具有環狀區域111b。再者，環狀靜電吸盤或環狀絕緣構件之類的包圍靜電吸盤1111之其他構件亦可具有環狀區域111b。於該情形時，環組件112可配置於環狀靜電吸盤或環狀絕緣構件之上，亦可配置於靜電吸盤1111與環狀絕緣構件兩者之上。又，亦可於陶瓷構件1111a內配置與下述之RF電源31及/或DC電源32耦合之至少1個RF/DC電極。於該情形時，至少1個RF/DC電極作為偏壓電極發揮功能。再者，基台1110之導電性構件及至少1個RF/DC電極亦可作為複數個偏壓電極發揮功能。又，靜電電極1111b亦可作為偏壓電極發揮功能。因此，基板支持部11包含至少1個偏壓電極。

【0016】

環組件112包含1個或複數個環狀構件。於一實施方式中，1個或複數個環狀構件包含1個或複數個邊緣環及至少1個蓋環。邊緣環由導電性材料或絕緣材料形成，蓋環由絕緣材料形成。

【0017】

又，基板支持部11亦可包含調溫模組，該調溫模組構成為將靜電吸盤1111、環組件112及基板中之至少一者調節為目標溫度。調溫模組可包含加熱器、傳熱介質、流路1110a或其等之組合。鹽水或氣體之類的傳熱流體於流路1110a中流動。於一實施方式中，於基台1110內形成流路1110a，於靜電吸盤1111之陶瓷構件1111a內配置1個或複數個加熱器。又，基板支持部11亦可包含傳熱氣體供給部，該傳熱氣體供給部構成為向基板W之背面與中央區域111a之間之間隙供給傳熱氣體。

【0018】

氣體導入部構成為將來自氣體供給部20之至少1種處理氣體導入至電漿處理空間10s內。於一實施方式中，氣體導入部包含中央氣體注入部(CGI：Center Gas Injector)13。中央氣體注入部13配置於基板支持部11之上方，且安裝於形成在介電窗101之中央開口部。中央氣體注入部13具有至少1個氣體供給口13a、至少1個氣體流路13b及至少1個氣體導入口13c。供給至氣體供給口13a之處理氣體通過氣體流路13b而自氣體導入口13c導入至電漿處理空間10s內。再者，氣體導入部亦可除了中央氣體注入部13以外或者代替中央氣體注入部13，而包含1個或複數個側氣體注入部(SGI：Side Gas Injector)，上述側氣體注入部安裝於形成在側壁102之1個或複數個開口部。

【0019】

氣體供給部20亦可包含至少1個氣體源21及至少1個流量控制器22。於一實施方式中，氣體供給部20構成為將至少1種處理氣體從各自對應之氣體源21經由各自對應之流量控制器22供給至氣體導入部。各流量控制器22例如亦可包含質量流量控制器或壓力控制式之流量控制器。進而，氣體供給部20亦可包含對至少1種處理氣體之流量進行調變或脈衝化之至少1個流量調變器件。

【0020】

電源30包含經由至少1個阻抗匹配電路而與電漿處理腔室10耦合之RF電源31。RF電源31構成為將至少1個RF信號(RF電力)供給到至少1個偏壓電極及天線14。藉此，由供給至電漿處理空間10s之至少1種處理氣體形成電漿。因此，RF電源31可作為電漿產生部12之至少一部分發揮功能。

又，藉由將偏壓RF信號供給到至少1個偏壓電極，而於基板W產生偏壓電位，從而能夠將所形成之電漿中之離子饋入至基板W。

【0021】

於一實施方式中，RF電源31包含第1 RF產生部31a及第2 RF產生部31b。第1 RF產生部31a構成為經由至少1個阻抗匹配電路而與天線14耦合，產生電漿產生用之源RF信號(源RF電力)。於一實施方式中，源RF信號具有10 MHz～150 MHz範圍內之頻率。於一實施方式中，第1 RF產生部31a亦可構成為產生具有不同頻率之複數個源RF信號。所產生之1個或複數個源RF信號被供給至天線14。

【0022】

第2 RF產生部31b構成為經由至少1個阻抗匹配電路而與至少1個偏壓電極耦合，產生偏壓RF信號(偏壓RF電力)。偏壓RF信號之頻率可與源RF信號之頻率相同，亦可不同。於一實施方式中，偏壓RF信號具有較源RF信號之頻率低之頻率。於一實施方式中，偏壓RF信號具有100 kHz～60 MHz範圍內之頻率。於一實施方式中，第2 RF產生部31b亦可構成為產生具有不同頻率之複數個偏壓RF信號。所產生之1個或複數個偏壓RF信號被供給到至少1個偏壓電極。又，於各種實施方式中，亦可將源RF信號及偏壓RF信號中之至少一者脈衝化。

【0023】

又，電源30亦可包含與電漿處理腔室10耦合之DC電源32。DC電源32包含偏壓DC產生部32a。於一實施方式中，偏壓DC產生部32a構成為連接於至少1個偏壓電極，產生偏壓DC信號。所產生之偏壓DC信號被施加到至少1個偏壓電極。

【0024】

於各種實施方式中，亦可將偏壓DC信號脈衝化。於該情形時，將電壓脈衝之序列施加到至少1個偏壓電極。電壓脈衝可具有矩形、梯形、三角形或其等之組合之脈衝波形。於一實施方式中，在偏壓DC產生部32a與至少1個偏壓電極之間連接用以自DC信號產生電壓脈衝之序列之波形產生部。因此，偏壓DC產生部32a及波形產生部構成電壓脈衝產生部。電壓脈衝可具有正極性，亦可具有負極性。又，電壓脈衝之序列亦可於1週期內包含1個或複數個正極性電壓脈衝及1個或複數個負極性電壓脈衝。再者，偏壓DC產生部32a可除了RF電源31以外而設置，亦可代替第2 RF產生部31b而設置。

【0025】

天線14包含1個或複數個線圈。於一實施方式中，天線14亦可包含配置於同軸上之外側線圈及內側線圈。於該情形時，RF電源31可連接於外側線圈及內側線圈兩者，亦可連接於外側線圈及內側線圈中之任一者。於前者之情形時，可於外側線圈及內側線圈兩者連接同一個RF產生部，亦可於外側線圈及內側線圈分別連接不同之RF產生部。

【0026】

排氣系統40例如可連接於設置在電漿處理腔室10之底部之氣體排出口10e。排氣系統40亦可包含壓力調整閥及真空泵。藉由壓力調整閥來調整電漿處理空間10s內之壓力。真空泵亦可包含渦輪分子泵、乾式泵或其等之組合。

【0027】

圖3係一個例示性實施方式之蝕刻方法之流程圖。圖3所示之蝕刻方

法MT1(以下，稱為「方法MT1」)可由上述實施方式之電漿處理裝置1執行。可對圖4之基板W應用方法MT1。

【0028】

圖4係可應用圖3之方法之一例之基板之剖視圖。如圖4所示，於一實施方式中，基板W可包含第1區域R1與第2區域R2。第1區域R1可為遮罩。第1區域R1可具有至少1個開口OP。至少1個開口OP可為孔，亦可為狹縫。第1區域R1亦可具有複數個開口OP。第1區域R1亦可為第2區域R2上之區域。第2區域R2亦可為蝕刻對象膜。基板W亦可進而包含基底區域UR。第2區域R2亦可為基底區域UR上之區域。第1區域R1、第2區域R2及基底區域UR可依序排列。第1區域R1、第2區域R2及基底區域UR之各者亦可為膜。

【0029】

第1區域R1包含第1材料。第1材料可包含選自由氧化矽(SiO_x)及碳所組成之群中之至少1種。x為正實數。第1材料亦可為除氟化碳以外之含碳材料。第1材料亦可為選自由光阻劑(聚合物)及非晶形碳所組成之群中之至少1種含碳材料。

【0030】

第2區域R2包含第2材料。第2材料與第1材料不同。第2材料可包含選自由氧化矽、氮化矽(SiN_x)、氮氧化矽(SiON)、多晶矽、金屬及碳所組成之群中之至少1種。x為正實數。第2材料亦可包含選自由鎢(W)、鉬(Mo)及鈦(Ti)所組成之群中之至少1種金屬。第2材料亦可為包含金屬元素與非金屬元素之化合物。第2材料亦可為選自由金屬矽化物、金屬氮化物及金屬碳化物所組成之群中之至少1種。第2材料亦可為矽化鎢(WSi)。第

2材料亦可為氟化碳。

【0031】

基底區域UR亦可包含金屬或矽。

【0032】

以下，以使用上述實施方式之電漿處理裝置1對基板W應用方法MT1之情形為例，參照圖3～圖6對方法MT1進行說明。圖5～圖6係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。於使用電漿處理裝置1之情形時，藉由控制部2對電漿處理裝置1之各部進行控制，而能夠於電漿處理裝置1中執行方法MT1。於方法MT1中，如圖2所示，對配置於電漿處理腔室10內之基板支持部11上之基板W進行處理。

【0033】

如圖3所示，方法MT1可包含步驟ST1～步驟ST4。步驟ST1～步驟ST4可依序執行。步驟ST2亦可於步驟ST3之後進行。方法MT1亦可不包含步驟ST2及步驟ST4中之至少1個。

【0034】

(步驟ST1)

於步驟ST1中，將圖4所示之基板W提供至電漿處理腔室10內之基板支持部11上。

【0035】

(步驟ST2)

於步驟ST2中，如圖5所示，一面向基板支持部11供給電偏壓，一面使基板W暴露於自第2處理氣體產生之第2電漿PL2中。藉此，對第2區域R2進行蝕刻。藉由蝕刻而於第2區域R2形成凹部RS。凹部RS與第1區域

R1之開口OP對應。供給至基板支持部11之電偏壓可為偏壓RF電力，亦可為偏壓DC電力。當步驟ST2結束時，可停止供給第2處理氣體。

【0036】

第2處理氣體亦可包含氟碳氣體。氟碳氣體之例包含C_4F_6氣體。第2處理氣體亦可進而包含含氧氣體。含氧氣體之例包含氧氣。第2處理氣體亦可進而包含選自由稀有氣體及氮氣(N_2)所組成之群中之至少1種惰性氣體。於本說明書中，稀有氣體之例包含氬氣(Ar)、氦氣(He)、氙氣(Xe)及氖氣(Ne)。

【0037】

步驟ST2之持續時間可為0.1～100秒，亦可為10～50秒。

【0038】

於步驟ST2中，基板支持部11之溫度可為10℃以上，亦可為30℃以上，還可為40℃以上。於步驟ST2中，基板支持部11之溫度可為150℃以下，亦可為120℃以下，還可為80℃以下。

【0039】

於步驟ST2中，電漿處理腔室10內之壓力可為10 mTorr(1.3 Pa)以上。又，電漿處理腔室10內之壓力可為100 mTorr(13 Pa)以下。

【0040】

步驟ST2亦可以如下方式進行。藉由氣體供給部20將第2處理氣體供給至電漿處理腔室10內。控制部2控制氣體供給部20及電漿產生部12，以自第2處理氣體產生第2電漿PL2。控制部2控制電源30，以向基板支持部11供給電偏壓。

【0041】

(步驟ST3)

於步驟ST3中，如圖6所示，在不向基板支持部11供給電偏壓之情況下，使基板W暴露於自第1處理氣體產生之第1電漿PL1中。亦可不向基板支持部11供給高頻電力。凹部RS亦可藉由第1電漿PL1蝕刻而成。亦可藉由第1電漿PL1將步驟ST2中附著於開口OP之沉積物去除。亦可藉由第1電漿PL1將步驟ST2中之蝕刻殘渣去除。當步驟ST3結束時，可停止供給第1處理氣體。

【0042】

第1處理氣體與第2處理氣體不同。第1處理氣體包含氟化氫氣體。第1處理氣體亦可進而包含選自由稀有氣體及氮氣所組成之群中之至少1種惰性氣體。第1處理氣體中包含之所有氣體之流量中，氟化氫氣體之流量可最大。第1處理氣體中可包含之惰性氣體可與步驟ST2之第2處理氣體中包含之惰性氣體相同，亦可不同。第1處理氣體亦可不包含除氟化氫氣體以外之含氟氣體。

【0043】

步驟ST3之持續時間亦可較步驟ST2之持續時間短。步驟ST3之持續時間可為0.1～100秒，亦可為1～5秒。

【0044】

於步驟ST3中，基板支持部11之溫度可為10℃以上，亦可為30℃以上，還可為50℃以上。於步驟ST3中，基板支持部11之溫度可為150℃以下，亦可為120℃以下。

【0045】

步驟ST3中之電漿處理腔室10內之壓力亦可較步驟ST2中之電漿處理

腔室10內之壓力大。於步驟ST3中，電漿處理腔室10內之壓力可為10 mTorr(1.3 Pa)以上。又，電漿處理腔室10內之壓力可為1000 mTorr(130 Pa)以下。

【0046】

步驟ST3亦可以如下方式進行。藉由氣體供給部20將第1處理氣體供給至電漿處理腔室10內。控制部2控制氣體供給部20及電漿產生部12，以自第1處理氣體產生第1電漿PL1。控制部2控制電源30，使得不向基板支持部11供給電偏壓。

【0047】

(步驟ST4)

於步驟ST4中，重複步驟ST2～步驟ST3。藉此，能夠增大第2區域R2之蝕刻量，因此，能夠使凹部RS較深。

【0048】

根據上述方法MT1，與於步驟ST3中向基板支持部11供給電偏壓之情況相比，能抑制第1區域R1之蝕刻。其結果，能夠提高第2區域R2相對於第1區域R1之蝕刻選擇比。

【0049】

又，於上述方法MT1中，能夠將步驟ST2中附著於開口OP之沉積物(例如包含氟化碳之沉積物)於步驟ST3中去除。因此，能夠抑制因沉積物引起之開口OP之堵塞(阻塞)。進而，能夠減小步驟ST2之第2處理氣體中包含之用以抑制阻塞之氣體(例如含氧氣體)之流量。

【0050】

圖7係一個例示性實施方式之蝕刻方法之流程圖。圖7所示之蝕刻方

法MT2(以下，稱為「方法MT2」)可由上述實施方式之電漿處理裝置1執行。可對圖4之基板W應用方法MT2。

【0051】

以下，以使用上述實施方式之電漿處理裝置1對基板W應用方法MT2之情形為例，參照圖4、圖6及圖7對方法MT2進行說明。於使用電漿處理裝置1之情形時，藉由控制部2對電漿處理裝置1之各部進行控制，而能夠於電漿處理裝置1中執行方法MT2。於方法MT2中，如圖2所示，對配置於電漿處理腔室10內之基板支持部11上之基板W進行處理。

【0052】

如圖7所示，方法MT2可包含步驟ST1及步驟ST3。步驟ST1及步驟ST3可依序執行。

【0053】

(步驟ST1)

於步驟ST1中，將圖4所示之基板W提供至電漿處理腔室10內之基板支持部11上。於本實施方式中，第2區域R2中包含之第2材料亦可包含選自由氮化矽、氮氧化矽、多晶矽及金屬所組成之群中之至少1種。

【0054】

(步驟ST3)

於步驟ST3中，如圖6所示，在不向基板支持部11供給電偏壓之情況下，使基板W暴露於自包含氟化氫氣體之第1處理氣體產生之第1電漿PL1中。藉此，對第2區域R2進行蝕刻。藉由蝕刻而於第2區域R2形成凹部RS。當步驟ST3結束時，可停止供給第1處理氣體。

【0055】

根據上述方法MT2，與於步驟ST3中向基板支持部11供給電偏壓之情形相比，能抑制第1區域R1之蝕刻。其結果，能夠提高第2區域R2相對於第1區域R1之蝕刻選擇比。

【0056】

以下，對為了評估方法MT1及方法MT2而進行之各種實驗進行說明。以下說明之實驗並不限定本發明。

【0057】

(第1實驗)

於第1實驗中，首先，將基板提供至電漿處理裝置之腔室內之基板支持部上(步驟ST1)。基板具有氧化矽膜、及氧化矽膜上之遮罩。遮罩包含非晶形碳。

【0058】

繼而，一面向基板支持部供給電偏壓，一面藉由自第2處理氣體產生之第2電漿經由遮罩之開口對氧化矽膜進行蝕刻(步驟ST2)。第2處理氣體係氟碳氣體、Ar氣體及氧氣之混合氣體。步驟ST2中之基板支持部之溫度為50℃。步驟ST2之持續時間為30秒。

【0059】

繼而，在不向基板支持部供給電偏壓之情況下，使基板暴露於自第1處理氣體產生之第1電漿中(步驟ST3)。第1處理氣體係HF氣體與Ar氣體之混合氣體。步驟ST3中之基板支持部之溫度為60℃。步驟ST3之持續時間為2秒。繼而，以步驟ST2及步驟ST3之各執行次數(循環數)成為10次之方式重複步驟ST2及步驟ST3(步驟ST4)。

【0060】

(第2實驗)

以步驟ST2之持續時間為25秒且循環數成為12次之方式進行步驟ST4，除此以外，以與第1實驗相同之方式進行第2實驗。

【0061】

(第3實驗)

以步驟ST2之持續時間為20秒且循環數成為15次之方式進行步驟ST4，除此以外，以與第1實驗相同之方式進行第3實驗。

【0062】

(第4實驗)

步驟ST2之持續時間為300秒，且不進行步驟ST3及步驟ST4，除此以外，以與第1實驗相同之方式進行第4實驗。

【0063】

(第1實驗結果)

於第1實驗～第4實驗之各者中，觀察基板之剖面。測定遮罩之蝕刻量及氧化矽膜之蝕刻量，並計算氧化矽膜相對於遮罩之蝕刻選擇比。第1實驗之蝕刻選擇比為5.82。第2實驗之蝕刻選擇比為5.63。第3實驗之蝕刻選擇比為5.49。第4實驗之蝕刻選擇比為4.84。因此，發現進行步驟ST3時，蝕刻選擇比提高。

【0064】

又，於第1實驗～第4實驗之各者中，觀察基板之表面。於第4實驗中，觀察到遮罩之開口之堵塞(阻塞)。於第1實驗～第3實驗中，與第4實驗相比，阻塞之發生得到了抑制。因此，發現進行步驟ST3時能夠抑制阻塞之發生。

【0065】

(第5實驗)

於第5實驗中，首先，將基板提供至電漿處理裝置之腔室內之基板支持部上(步驟ST1)。基板於表面具有SiO_2膜。

【0066】

繼而，在不向基板支持部供給電偏壓之情況下，使基板暴露於自處理氣體產生之電漿中(步驟ST3)。處理氣體係HF氣體與Ar氣體之混合氣體。步驟ST3中之基板支持部之溫度為60℃。步驟ST3之持續時間為300秒。

【0067】

(第6實驗)

使用表面具有SiN膜之基板，除此以外，以與第5實驗相同之方式進行第6實驗。

【0068】

(第7實驗)

使用表面具有光阻膜之基板，除此以外，以與第5實驗相同之方式進行第7實驗。

【0069】

(第8實驗)

使用表面具有多晶矽膜之基板，除此以外，以與第5實驗相同之方式進行第8實驗。

【0070】

(第9實驗)

使用表面具有WSi膜之基板，除此以外，以與第5實驗相同之方式進行第9實驗。

【0071】

(第10實驗)

使用表面具有氟化碳膜之基板，除此以外，以與第5實驗相同之方式進行第10實驗。

【0072】

(第2實驗結果)

於第5實驗～第10實驗之各者中，測定基板中包含之膜之蝕刻量。於圖8中示出結果。如圖8所示，發現WSi膜、多晶矽(Poly-Si)膜、SiN膜及氟化碳(CF)膜依序容易被蝕刻。亦發現SiO_2膜及光阻(PR)膜幾乎未被蝕刻。認為SiO_2膜與SiN膜相比更難被蝕刻之原因如下，但並不限定於此。SiO_2與HF之反應之活化能相較於SiN與HF之反應之活化能而言非常大。又，SiO_2與HF之反應之產生能量亦較SiN與HF之反應之產生能量大。

【0073】

圖9係可應用圖7之方法之一例之基板之剖視圖。如圖9所示，本實施方式中之基板W之第1區域R1包含第1部分R11與第2部分R12。第1部分R11配置於第2區域R2與第2部分R12之間。基底區域UR及第1部分R11之各者可包含氧化矽。第2區域R2可包含金屬。第2部分R12可包含SOC(Spin-on Carbon，旋塗碳)等之碳。

【0074】

以下，以使用上述實施方式之電漿處理裝置1對圖9之基板W應用圖7之方法MT2之情形為例，參照圖9及圖10進行說明。圖10係表示一個例示

性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。

【0075】

(步驟ST1)

於步驟ST1中，將圖9所示之基板W提供至電漿處理腔室10內之基板支持部11上。第1區域R1之開口OP亦可藉由蝕刻而形成。

【0076】

(步驟ST3)

於步驟ST3中，如圖10所示，在不向基板支持部11供給電偏壓之情況下，使基板W暴露於自包含氟化氫氣體之第1處理氣體產生之第1電漿PL1中。藉此，對第2區域R2進行蝕刻。藉由蝕刻而於第2區域R2形成凹部RS。基底區域UR可作為蝕刻終止層發揮功能。於步驟ST3中，能去除第2部分R12，但第1部分R11不易被蝕刻。

【0077】

圖11係一個例示性實施方式之蝕刻方法之流程圖。圖11所示之蝕刻方法MT3(以下，稱為「方法MT3」)可由上述實施方式之電漿處理裝置1執行。可對圖12之基板W應用方法MT3。

【0078】

圖12係可應用圖11之方法之一例之基板之剖視圖。如圖12所示，於一實施方式中，基板W除了包含第1區域R1及第2區域R2以外，進而包含基底區域UR。第1區域R1及第2區域R2係基底區域UR之上之區域。第1區域R1之至少頂部R1t露出。第2區域R2之至少頂部R2t露出。第2區域R2與第1區域R1相鄰。第2區域R2亦可配置於一對第1區域R1間。一對第1區域R1及第2區域R2亦可構成突出部PT。亦可於基底區域UR上相互隔開地排

列有複數個突出部PT。

【0079】

第1區域R1可包含選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少1種。第2區域R2可包含選自由氮化矽、多晶矽、氟化碳及金屬所組成之群中之至少1種。第2區域R2中可包含之金屬亦可包含選自由鎢、鉬、鈮(Nb)、鉭(Ta)及鈦所組成之群中之至少1種。第2區域R2中可包含之鎢亦可包含選自由WSi_x、WC_x、WN_x、WC_xN_y、WSi_xN_y及WO_x所組成之群中之至少1種。x及y為正實數。

【0080】

以下，以使用上述實施方式之電漿處理裝置1對圖12之基板W應用方法MT3之情形為例，參照圖11～圖16對方法MT3進行說明。圖13～圖16係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。於使用電漿處理裝置1之情形時，藉由利用控制部2對電漿處理裝置1之各部進行控制，可於電漿處理裝置1中執行方法MT3。於方法MT3中，如圖2所示，對配置於電漿處理腔室10內之基板支持部11上之基板W進行處理。

【0081】

如圖11所示，方法MT3可包含步驟ST1及步驟ST3。步驟ST1及步驟ST3可依序執行。步驟ST1可包含步驟ST11～步驟ST13。步驟ST11～步驟ST13可依序執行。

【0082】

(步驟ST1)

於步驟ST1中，將圖12所示之基板W提供至電漿處理腔室10內之基板支持部11上。

【0083】

(步驟ST3)

於步驟ST3中，如圖13所示，在不向基板支持部11供給電偏壓之情況下，使基板W暴露於自包含氟化氫氣體之第1處理氣體產生之第1電漿PL1中。藉此，對第2區域R2進行蝕刻。第2區域R2相對於第1區域R1被選擇性地蝕刻。藉由蝕刻而去除第2區域R2。其結果，於基底區域UR上相互隔開地排列有複數個第1區域R1。當步驟ST3結束時，可停止供給第1處理氣體。

【0084】

根據上述方法MT3，與於步驟ST3中向基板支持部11供給電偏壓之情形相比，能抑制第1區域R1之蝕刻。其結果，能夠提高第2區域R2相對於第1區域R1之蝕刻選擇比。

【0085】

於步驟ST1包含步驟ST11～步驟ST13之情形時，以如下方式提供圖12之基板W。

【0086】

(步驟ST11)

於步驟ST11中，提供圖14之基板W。基板W包含基底區域UR、基底區域UR上之蝕刻對象膜R2a、及蝕刻對象膜R2a上之遮罩MK。蝕刻對象膜R2a包含第2區域R2中包含之第2材料。遮罩MK包含至少1個開口OP1。遮罩MK亦可包含非晶形碳或SOC(Spin-on Carbon)等之碳。

【0087】

(步驟ST12)

於步驟ST12中，如圖15所示，經由遮罩MK之開口OP1對蝕刻對象膜R2a進行蝕刻，藉此，形成第2區域R2。第2區域R2具有與開口OP1對應之開口OP2。形成開口OP2之後，可去除遮罩MK。

【0088】

(步驟ST13)

於步驟ST13中，如圖16所示，藉由使第1材料沉積於第2區域R2之側壁上而形成第1區域R1。沉積後，亦可藉由蝕刻將第1區域R1之一部分去除，藉此，使第2區域R2之頂部R2t及基底區域UR露出。以此方式提供圖12之基板W。

【0089】

第1材料能夠藉由ALD或MLD等方法而沉積於第2區域R2之側壁上。於藉由ALD使第1材料沉積之情形時，使基板W暴露於包含含矽前驅物(胺基矽烷、$SiCl_4$、SiF_4等)之處理氣體中。藉此，於第2區域R2之表面形成前驅物層。其後，使基板W暴露於自包含含氧氣體(O_2、CO、CO_2等)之處理氣體產生之電漿中。藉此，對前驅物層進行改質而形成氧化矽膜。於藉由MLD使第1材料沉積之情形時，使基板W暴露於包含第1有機化合物之第1處理氣體中。藉此，於第2區域R2之表面形成第1有機化合物吸附而成之吸附層。其後，使基板W暴露於包含與第1有機化合物不同之第2有機化合物之第2處理氣體中。藉此，藉由第1有機化合物與第2有機化合物之反應而形成有機膜。

【0090】

圖17係一個例示性實施方式之蝕刻方法之流程圖。圖17所示之蝕刻方法MT4(以下，稱為「方法MT4」)可由上述實施方式之電漿處理裝置1

執行。可對圖12之基板W應用方法MT4。

【0091】

以下，以使用上述實施方式之電漿處理裝置1對圖12之基板W應用方法MT4之情形為例，參照圖13、圖17～圖18對方法MT4進行說明。圖18係表示一個例示性實施方式之蝕刻方法之一步驟之剖視圖。於使用電漿處理裝置1之情形時，藉由利用控制部2對電漿處理裝置1之各部進行控制，可於電漿處理裝置1中執行方法MT4。於方法MT3中，如圖2所示，對配置於電漿處理腔室10內之基板支持部11上之基板W進行處理。

【0092】

如圖17所示，方法MT4可包含步驟ST1、步驟ST31及步驟ST21。步驟ST1、步驟ST31及步驟ST21可依序執行。步驟ST31亦可於步驟ST21之後進行。步驟ST1可包含步驟ST11～步驟ST13。步驟ST1亦可與方法MT3之步驟ST1同樣地進行。

【0093】

(步驟ST31)

步驟ST31亦可與步驟ST3同樣地進行。於步驟ST31中，如圖13所示，在不向基板支持部11供給電偏壓之情況下或者一面供給第1位準之電偏壓，一面使基板W暴露於自包含氟化氫氣體之第1處理氣體產生之第1電漿PL1中。藉此，對第2區域R2進行蝕刻。第2區域R2相對於第1區域R1被選擇性地蝕刻。當步驟ST31結束時，可停止供給第1處理氣體。

【0094】

於電偏壓為偏壓RF電力之情形時，電偏壓之位準為偏壓RF電力之功率位準(有效值)。於電偏壓為偏壓DC電力之情形時，偏壓DC電力亦可包

含電壓脈衝。於該情形時，電偏壓之位準為電壓脈衝之負電壓位準之絕對值。

【0095】

(步驟ST21)

步驟ST21亦可與步驟ST2同樣地進行。於步驟ST21中，如圖18所示，一面向基板支持部11供給第2位準之電偏壓，一面使基板W暴露於自第2處理氣體產生之第2電漿PL2中。第2位準較步驟ST31中可供給至基板支持部11之第1位準大。第2處理氣體可與步驟ST31中之第1處理氣體相同，亦可不同。於步驟ST21中，亦可對基底區域UR進行蝕刻。藉由蝕刻而於基底區域UR形成凹部RS1。凹部RS1與第1區域R1之開口OP對應。當步驟ST21結束時，可停止供給第2處理氣體。

【0096】

根據上述方法MT4，與於步驟ST31中向基板支持部11供給高位準之電偏壓之情形相比，能抑制第1區域R1之蝕刻。其結果，能夠提高第2區域R2相對於第1區域R1之蝕刻選擇比。

【0097】

方法MT4之步驟ST31亦可於方法MT1～方法MT3之步驟ST3中進行。即，亦可於方法MT1～方法MT3之步驟ST3中向基板支持部11供給第1位準之電偏壓。於該情形時，方法MT4之步驟ST21亦可於方法MT1之步驟ST2中進行。即，亦可於方法MT1之步驟ST2中向基板支持部11供給第2位準之電偏壓。

【0098】

以上，對各種例示性實施方式進行了說明，但並不限定於上述例示

性實施方式，亦可進行各種追加、省略、替換及變更。又，能夠將不同實施方式中之要素組合而形成其他實施方式。

【0099】

此處，將本發明中包含之各種例示性實施方式記載於以下之[E1]～[E20]。

【0100】

[E1]

一種蝕刻方法，其包含如下步驟：

(a)將基板提供至腔室內之基板支持部上，上述基板包含第1區域與第2區域，上述第1區域包含含有選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少1種之第1材料，上述第2區域包含與上述第1材料不同之第2材料；及

(b)在不向上述基板支持部供給電偏壓之情況下，使上述基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中。

【0101】

根據上述蝕刻方法[E1]，於(b)中能抑制第1區域之蝕刻。其結果，能夠提高第2區域相對於第1區域之蝕刻選擇比。

【0102】

[E2]

如[E1]之蝕刻方法，其中上述第1區域係上述第2區域上之區域，且具有至少1個開口。

【0103】

[E3]

如[E1]或[E2]之蝕刻方法，其中於上述(b)中，上述基板支持部之溫

度為10～150℃。

【0104】

[E4]

如[E1]至[E3]中任一項之蝕刻方法，其進而包含如下步驟：(c)一面向上述基板支持部供給上述電偏壓，一面使上述基板暴露於自與上述第1處理氣體不同之第2處理氣體產生之第2電漿中；且

藉由重複上述(b)與上述(c)而對上述第2區域進行蝕刻。

【0105】

[E5]

如[E4]之蝕刻方法，其中上述(b)之持續時間較上述(c)之持續時間短。

【0106】

[E6]

如[E1]至[E5]中任一項之蝕刻方法，其中上述(b)之持續時間為0.1～100秒。

【0107】

[E7]

如[E4]或引用[E4]之[E5]至[E6]中任一項之蝕刻方法，其中上述(c)之持續時間為0.1～100秒。

【0108】

[E8]

如[E1]至[E7]中任一項之蝕刻方法，其中於上述(b)中，不向上述基板支持部供給高頻電力。

【0109】

[E9]

如[E1]至[E8]中任一項之蝕刻方法，其中上述第2材料包含選自由氧化矽、氮化矽、氮氧化矽、多晶矽、金屬及碳所組成之群中之至少1種。

【0110】

[E10]

如[E4]或引用[E4]之[E5]至[E9]中任一項之蝕刻方法，其中上述第2處理氣體包含氟碳氣體。

【0111】

[E11]

如[E1]至[E10]中任一項之蝕刻方法，其中上述第1處理氣體進而包含惰性氣體。

【0112】

[E12]

如[E1]至[E11]中任一項之蝕刻方法，其中上述第2材料包含選自由氮化矽、氮氧化矽、多晶矽及金屬所組成之群中之至少1種。

【0113】

[E13]

如[E1]至[E12]中任一項之蝕刻方法，其中上述第2材料包含選自由鎢、鉬及鈦所組成之群中之至少1種金屬。

【0114】

[E14]

如[E1]至[E13]中任一項之蝕刻方法，其中

上述基板進而包含基底區域，

上述第1區域及上述第2區域係上述基底區域上之區域，

上述第1區域及上述第2區域各自之至少頂部露出，且

上述第2區域與上述第1區域相鄰。

【0115】

[E15]

如[E14]之蝕刻方法，其中上述(a)包含如下步驟：

(a1)提供包含上述基底區域、上述基底區域上之蝕刻對象膜及上述蝕刻對象膜上之遮罩的上述基板，上述蝕刻對象膜包含上述第2材料，上述遮罩包含至少1個開口；

(a2)藉由經由上述至少1個開口對上述蝕刻對象膜進行蝕刻而形成上述第2區域；及

(a3)藉由使上述第1材料沉積於上述第2區域之側壁上而形成上述第1區域。

【0116】

[E16]

如[E1]至[E15]中任一項之蝕刻方法，其中於上述(b)中，相對於上述第1區域選擇性地蝕刻上述第2區域。

【0117】

[E17]

一種蝕刻方法，其包含如下步驟：

(a)將基板提供至腔室內之基板支持部上，上述基板包含第1區域與第2區域，上述第1區域包含含有選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少1種

之第1材料，上述第2區域包含與上述第1材料不同之第2材料；

(b)在不向上述基板支持部供給電偏壓之情況下或者一面供給第1位準之電偏壓，一面使上述基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中；及

(c)一面向上述基板支持部供給大於上述第1位準之第2位準之電偏壓，一面使上述基板暴露於自與上述第1處理氣體相同或不同之第2處理氣體產生之第2電漿中。

【0118】

[E18]

如[E17]之蝕刻方法，其中上述第1區域係上述第2區域上之區域，具有至少1個開口，且

藉由重複上述(b)與上述(c)而對上述第2區域進行蝕刻。

【0119】

[E19]

如[E17]之蝕刻方法，其中

上述基板進而包含基底區域，

上述第1區域及上述第2區域係上述基底區域上之區域，

上述第1區域及上述第2區域各自之至少頂部露出，

上述第2區域與上述第1區域相鄰，

於上述(b)中，相對於上述第1區域選擇性地蝕刻上述第2區域，且

於上述(c)中，對上述基底區域進行蝕刻。

【0120】

[E20]

一種電漿處理裝置，其具備：

腔室；

基板支持部，其用於在上述腔室內支持基板，上述基板包含第1區域與第2區域，上述第1區域包含含有選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少1種之第1材料，上述第2區域包含與上述第1材料不同之第2材料；

氣體供給部，其構成為將包含氟化氫之第1處理氣體供給至上述腔室內；

電漿產生部，其構成為於上述腔室內自上述第1處理氣體產生第1電漿；及

控制部；且

上述控制部構成為控制上述氣體供給部及上述電漿產生部，以執行如下步驟：

(b)在不向上述基板支持部供給電偏壓之情況下，使上述基板暴露於上述第1電漿中。

【0121】

根據以上之說明應當理解，本發明之各種實施方式係出於說明之目的而於本說明書中說明，能夠於不脫離本發明之範圍及主旨之情況下進行各種變更。因此，本說明書中揭示之各種實施方式並非意欲限定，真正之範圍與主旨由隨附之申請專利範圍表示。

【符號說明】

【0122】

1:電漿處理裝置

2:控制部

2a:電腦

2a1:處理部

2a2:記憶部

2a3:通訊介面

10:電漿處理腔室

10e:氣體排出口

10s:電漿處理空間

11:基板支持部

12:電漿產生部

13:中央氣體注入部

13a:氣體供給口

13b:氣體流路

13c:氣體導入口

14:天線

20:氣體供給部

21:氣體源

22:流量控制器

30:電源

31:RF電源

31a:第1 RF產生部

31b:第2 RF產生部

32:DC電源

32a:偏壓DC產生部

40:排氣系統

101:介電窗

102:側壁

111:本體部

111a:中央區域

111b:環狀區域

112:環組件

1110:基台

1110a:流路

1111:靜電吸盤

1111a:陶瓷構件

1111b:靜電電極

MT1, MT2, MT3, MT4:蝕刻方法

MK:遮罩

OP, OP1, OP2:開口

PL1:第1電漿

PL2:第2電漿

PT:突出部

R1:第1區域

R1t:頂部

R2:第2區域

R2a:蝕刻對象膜

R2t:頂部

R11:第1部分

R12:第2部分

RS, RS1:凹部

ST1, ST2, ST3, ST4, ST11, ST12, ST13, ST21, ST31:步驟

UR:基底區域

W:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種蝕刻方法，其包含如下步驟：

(a)將基板提供至腔室內之基板支持部上，上述基板包含第1區域與第2區域，上述第1區域包含含有選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少1種之第1材料，上述第2區域包含與上述第1材料不同之第2材料；及

(b)在不向上述基板支持部供給電偏壓之情況下，使上述基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中。

【請求項2】

如請求項1之蝕刻方法，其中上述第1區域係上述第2區域上之區域，且具有至少1個開口。

【請求項3】

如請求項1之蝕刻方法，其中於上述(b)中，上述基板支持部之溫度為10～150℃。

【請求項4】

如請求項2之蝕刻方法，其進而包含如下步驟：(c)一面向上述基板支持部供給上述電偏壓，一面使上述基板暴露於自與上述第1處理氣體不同之第2處理氣體產生之第2電漿中；且

藉由重複上述(b)與上述(c)而對上述第2區域進行蝕刻。

【請求項5】

如請求項4之蝕刻方法，其中上述(b)之持續時間較上述(c)之持續時間短。

【請求項6】

如請求項4或5之蝕刻方法，其中上述(b)之持續時間為0.1～100秒。

【請求項7】

如請求項4或5之蝕刻方法，其中上述(c)之持續時間為0.1～100秒。

【請求項8】

如請求項4或5之蝕刻方法，其中於上述(b)中，不向上述基板支持部供給高頻電力。

【請求項9】

如請求項4或5之蝕刻方法，其中上述第2材料包含選自由氧化矽、氮化矽、氮氧化矽、多晶矽、金屬及碳所組成之群中之至少1種。

【請求項10】

如請求項4或5之蝕刻方法，其中上述第2處理氣體包含氟碳氣體。

【請求項11】

如請求項4或5之蝕刻方法，其中上述第1處理氣體進而包含惰性氣體。

【請求項12】

如請求項2之蝕刻方法，其中上述第2材料包含選自由氮化矽、氮氧化矽、多晶矽及金屬所組成之群中之至少1種。

【請求項13】

如請求項2之蝕刻方法，其中上述第2材料包含選自由鎢、鉬及鈦所組成之群中之至少1種金屬。

【請求項14】

如請求項1之蝕刻方法，其中

上述基板進而包含基底區域，

上述第1區域及上述第2區域係上述基底區域上之區域，

上述第1區域及上述第2區域各自之至少頂部露出，且

上述第2區域與上述第1區域相鄰。

【請求項15】

如請求項14之蝕刻方法，其中上述(a)包含如下步驟：

(a1)提供包含上述基底區域、上述基底區域上之蝕刻對象膜及上述蝕刻對象膜上之遮罩的上述基板，上述蝕刻對象膜包含上述第2材料，上述遮罩包含至少1個開口；

(a2)藉由經由上述至少1個開口對上述蝕刻對象膜進行蝕刻而形成上述第2區域；及

(a3)藉由使上述第1材料沉積於上述第2區域之側壁上而形成上述第1區域。

【請求項16】

如請求項14或15之蝕刻方法，其中於上述(b)中，相對於上述第1區域選擇性地蝕刻上述第2區域。

【請求項17】

一種蝕刻方法，其包含如下步驟：

(a)將基板提供至腔室內之基板支持部上，上述基板包含第1區域與第2區域，上述第1區域包含含有選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少1種之第1材料，上述第2區域包含與上述第1材料不同之第2材料；

(b)在不向上述基板支持部供給電偏壓之情況下或者一面供給第1位準之電偏壓，一面使上述基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中；及

(c)一面向上述基板支持部供給大於上述第1位準之第2位準之電偏壓，一面使上述基板暴露於自與上述第1處理氣體相同或不同之第2處理氣體產生之第2電漿中。

【請求項18】

如請求項17之蝕刻方法，其中上述第1區域係上述第2區域上之區域，具有至少1個開口，且

藉由重複上述(b)與上述(c)而對上述第2區域進行蝕刻。

【請求項19】

如請求項17之蝕刻方法，其中

上述基板進而包含基底區域，

上述第1區域及上述第2區域係上述基底區域上之區域，

上述第1區域及上述第2區域各自之至少頂部露出，

上述第2區域與上述第1區域相鄰，

於上述(b)中，相對於上述第1區域選擇性地蝕刻上述第2區域，且

於上述(c)中，對上述基底區域進行蝕刻。

【請求項20】

一種電漿處理裝置，其具備：

腔室；

基板支持部，其用於在上述腔室內支持基板，上述基板包含第1區域與第2區域，上述第1區域包含含有選自由氧化矽及碳所組成之群中之至少1種之第1材料，上述第2區域包含與上述第1材料不同之第2材料；

氣體供給部，其構成為將包含氟化氫之第1處理氣體供給至上述腔室內；

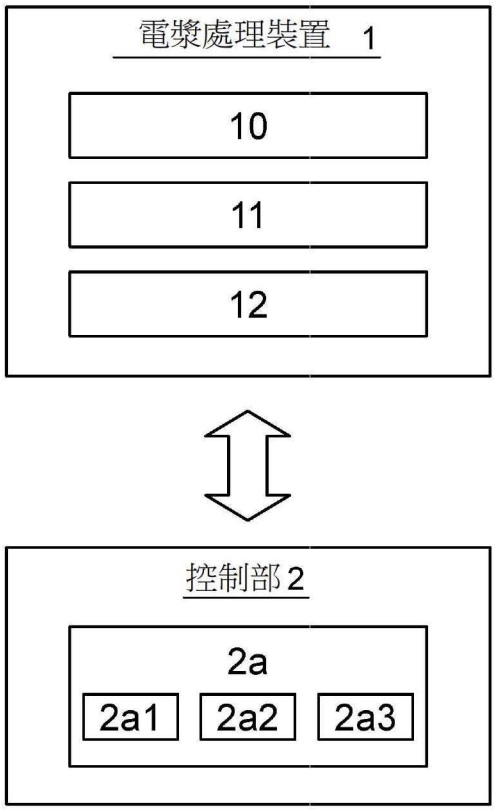
電漿產生部，其構成為於上述腔室內自上述第1處理氣體產生第1電漿；及

控制部；且

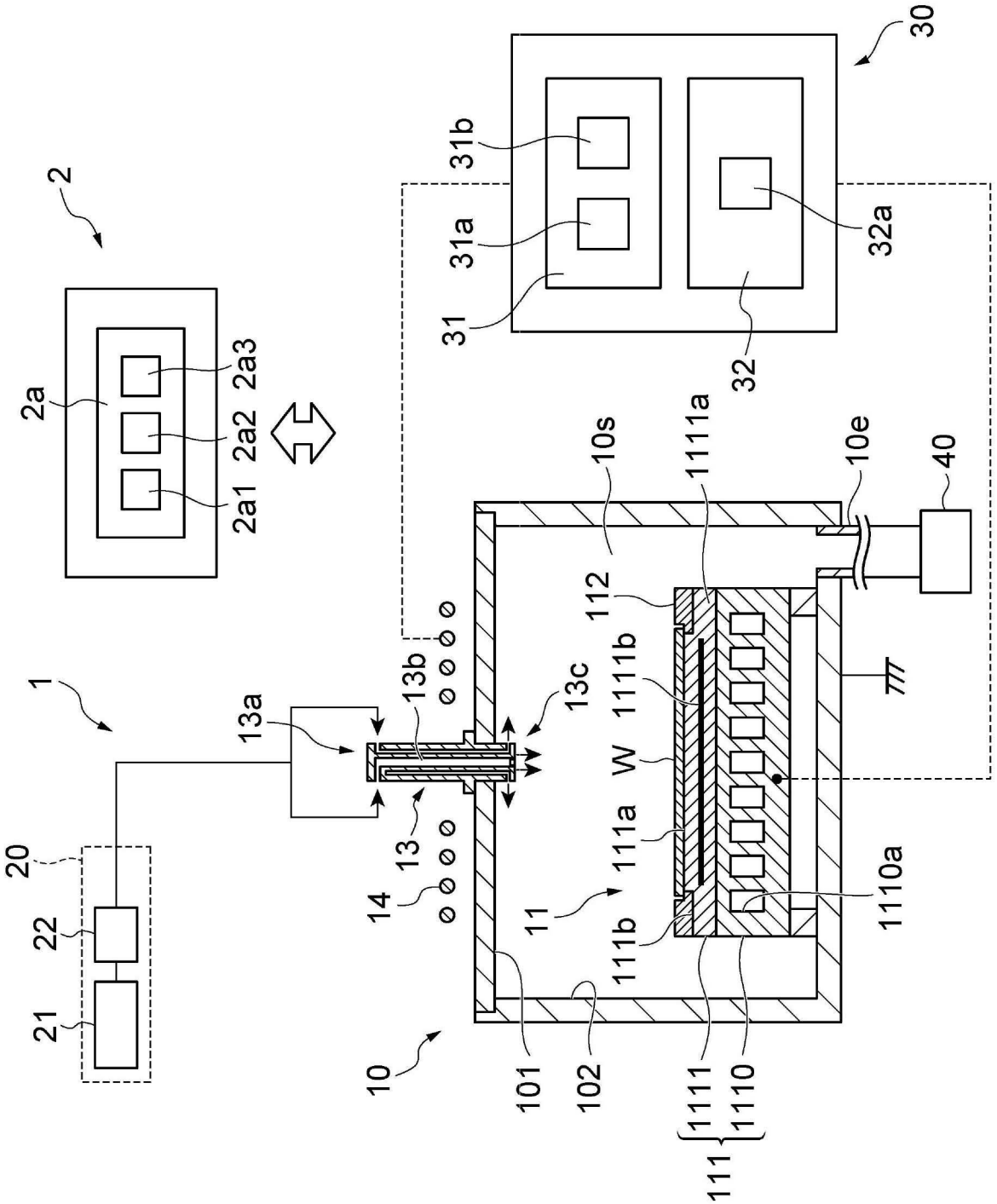
上述控制部構成為控制上述氣體供給部及上述電漿產生部，以執行如下步驟：

(b)在不向上述基板支持部供給電偏壓之情況下，使上述基板暴露於上述第1電漿中。

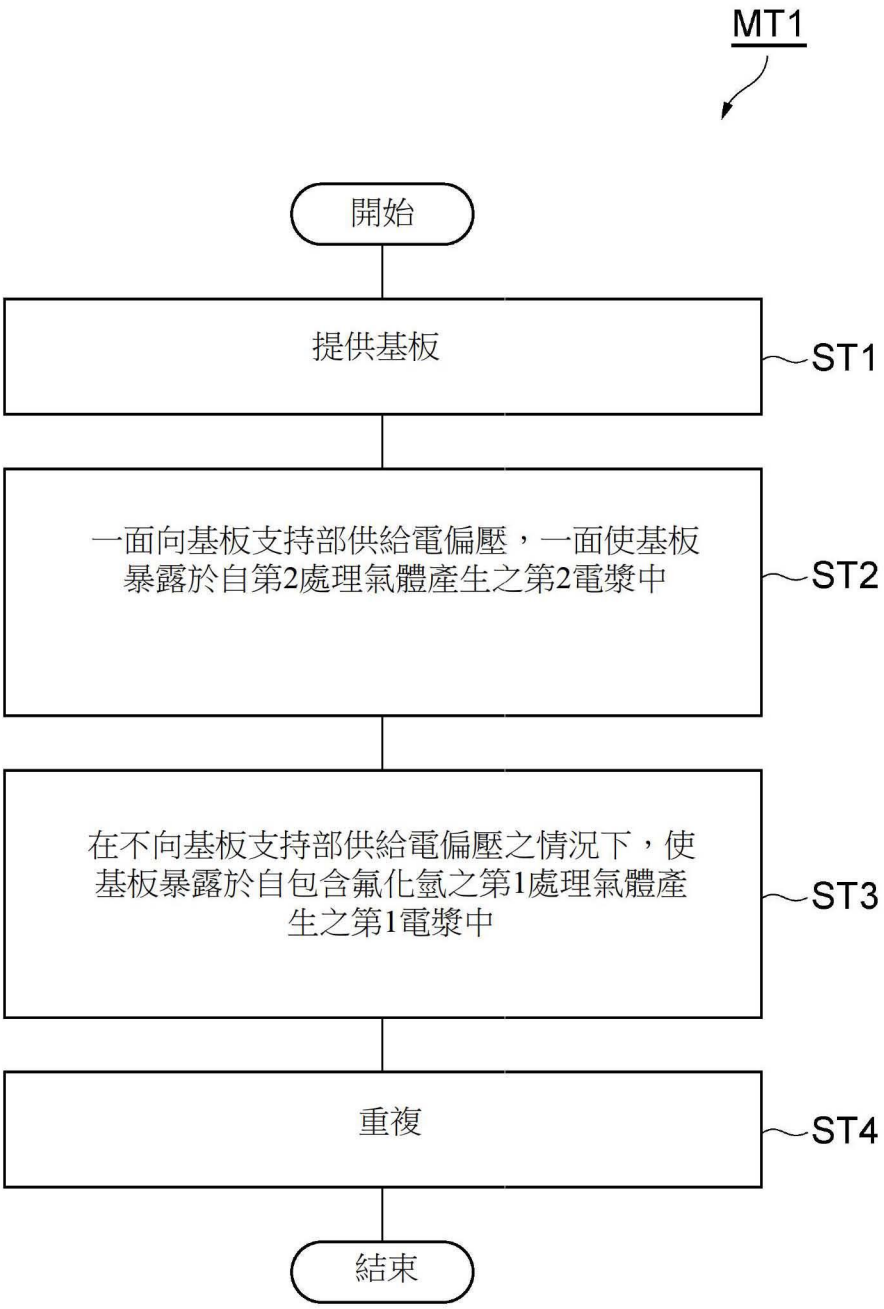
【發明圖式】



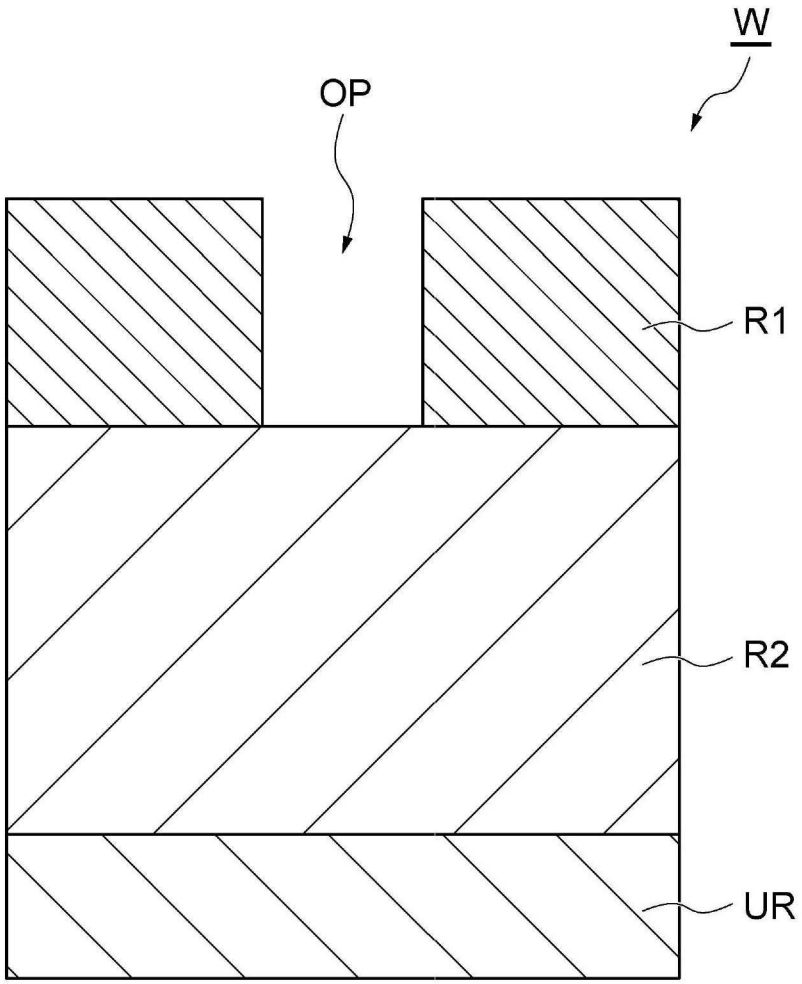
【圖1】


30
31b
31a
31
32a
32
2
2a
2a3
2a2
2a1
10s
1111a
10e
40
112
1111b
W
111a
111b
1110a
1
13a
13b
13c
13
14
11
20
22
21
10
101
102
1111
1110
111

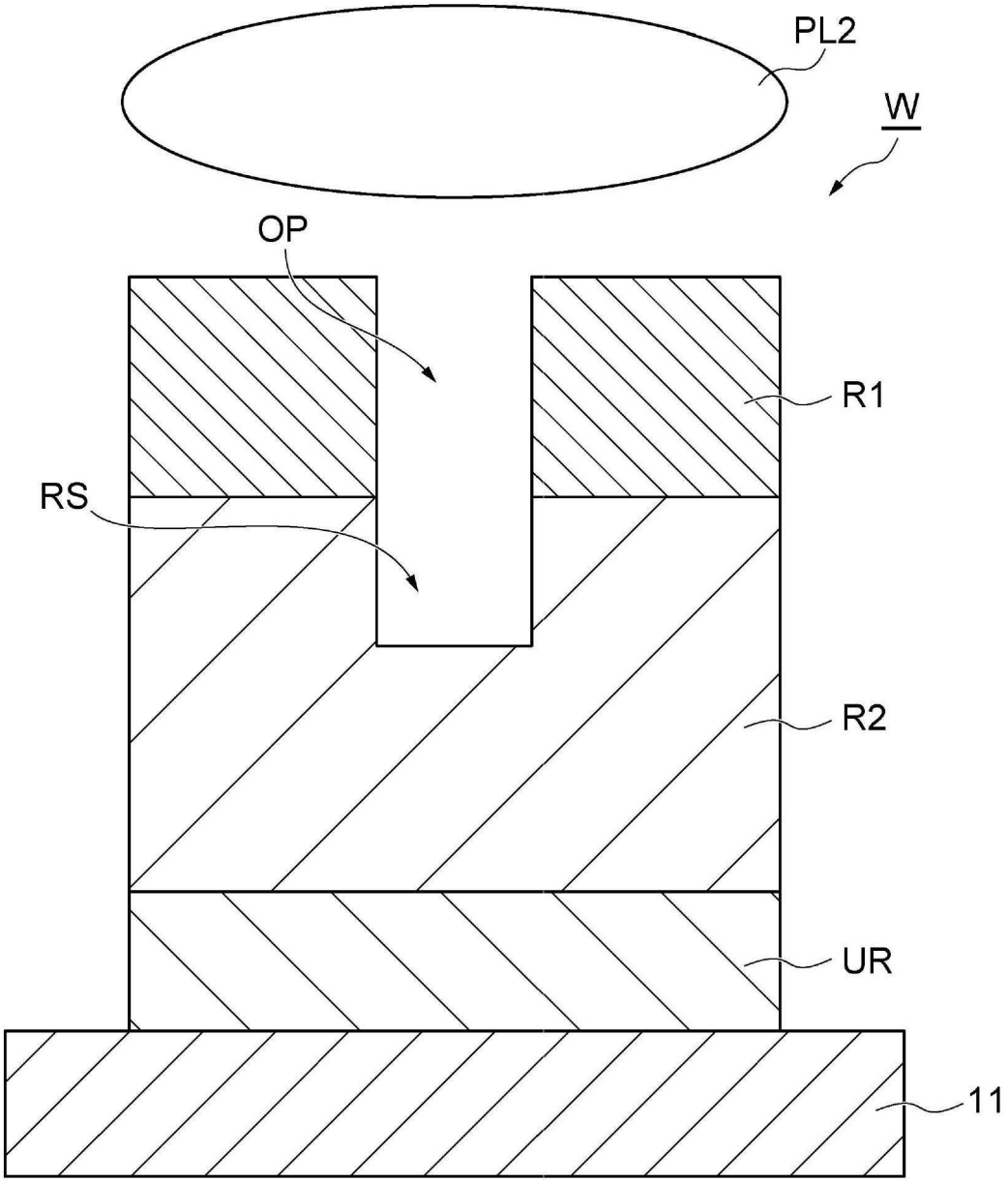
【圖2】


MT1
開始
提供基板
ST1
一面向基板支持部供給電偏壓，一面使基板暴露於自第2處理氣體產生之第2電漿中
ST2
在不向基板支持部供給電偏壓之情況下，使基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中
ST3
重複
ST4
結束

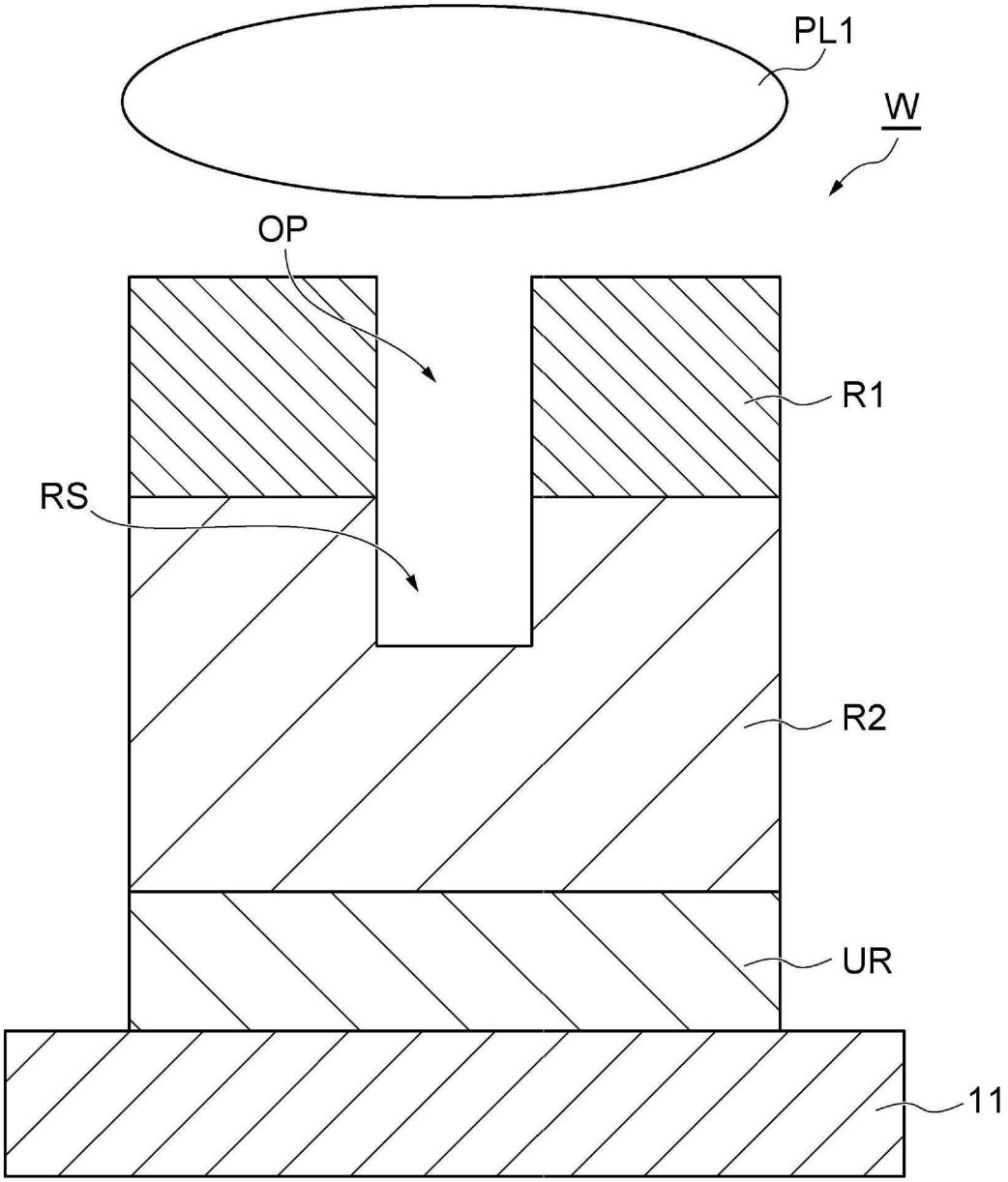
【圖3】



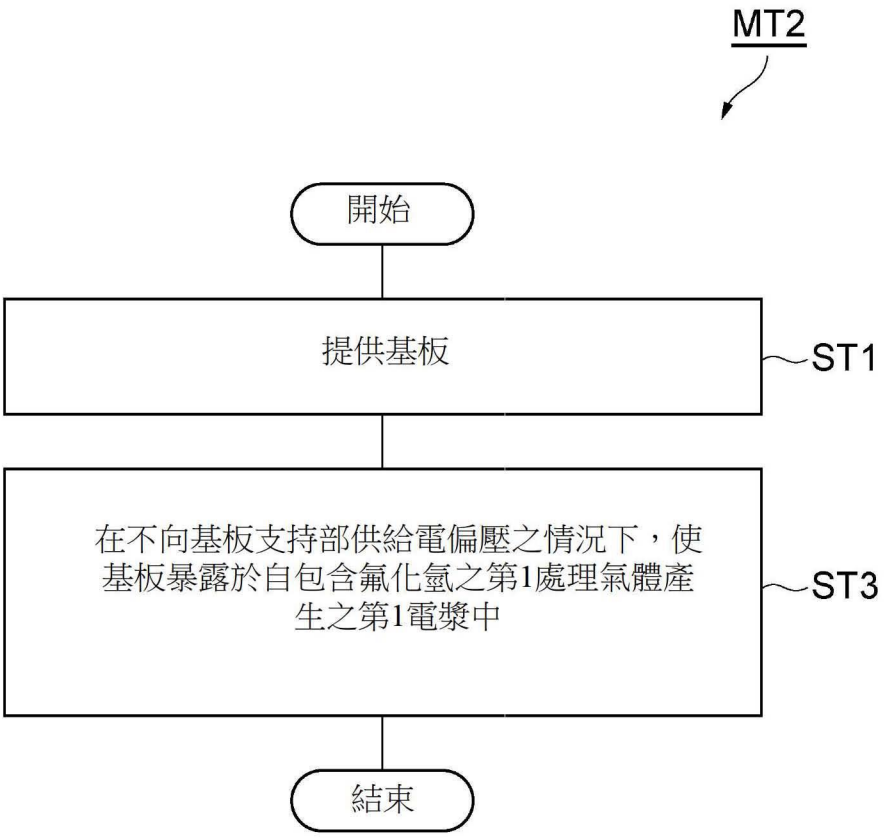
【圖4】



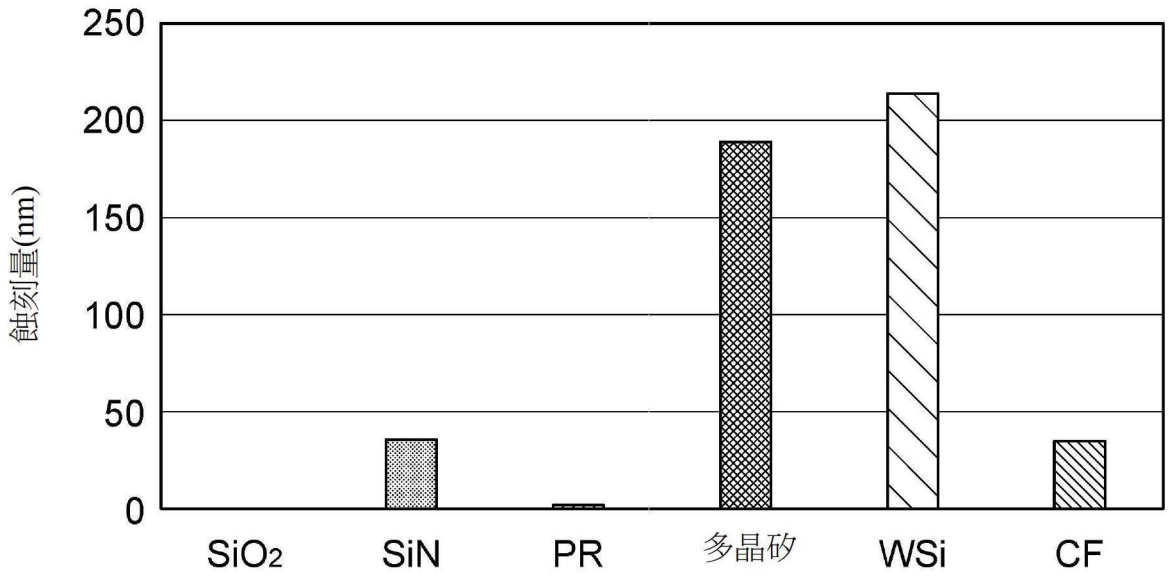
【圖5】



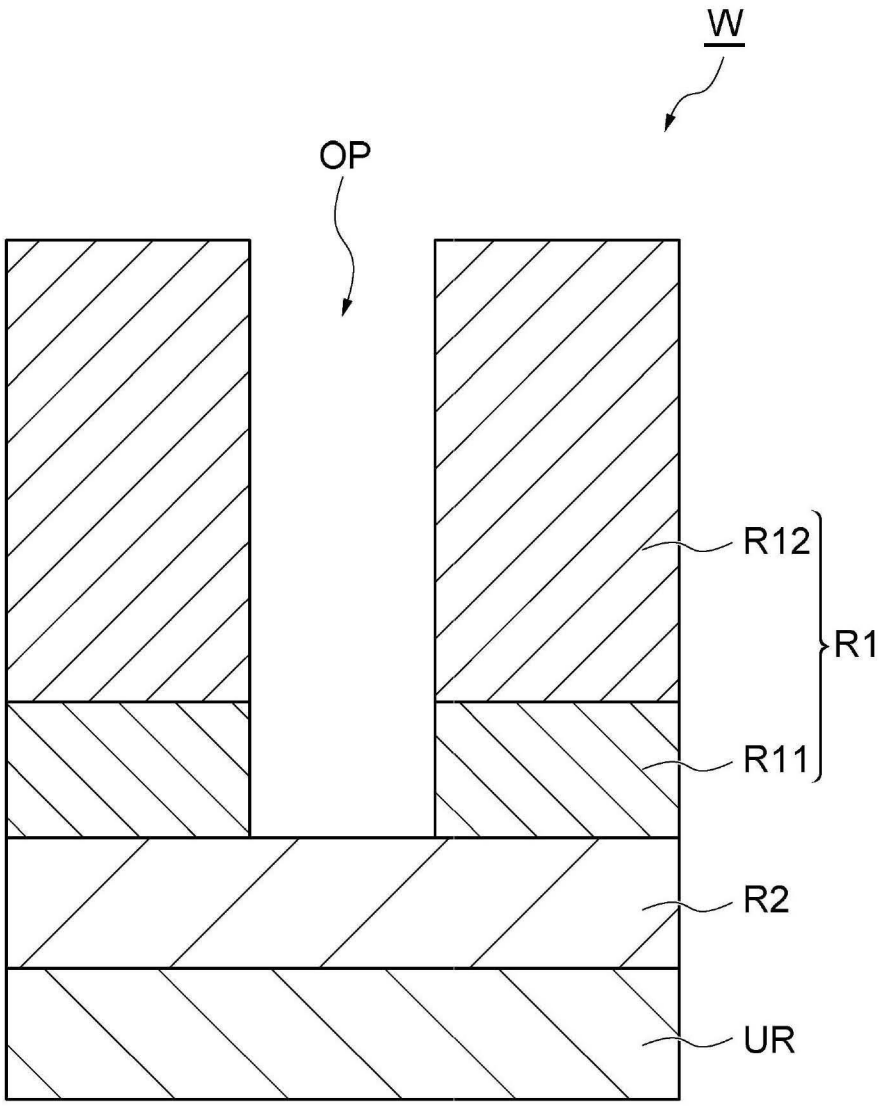
【圖6】


MT2
開始
提供基板
ST1
在不向基板支持部供給電偏壓之情況下，使基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中
ST3
結束

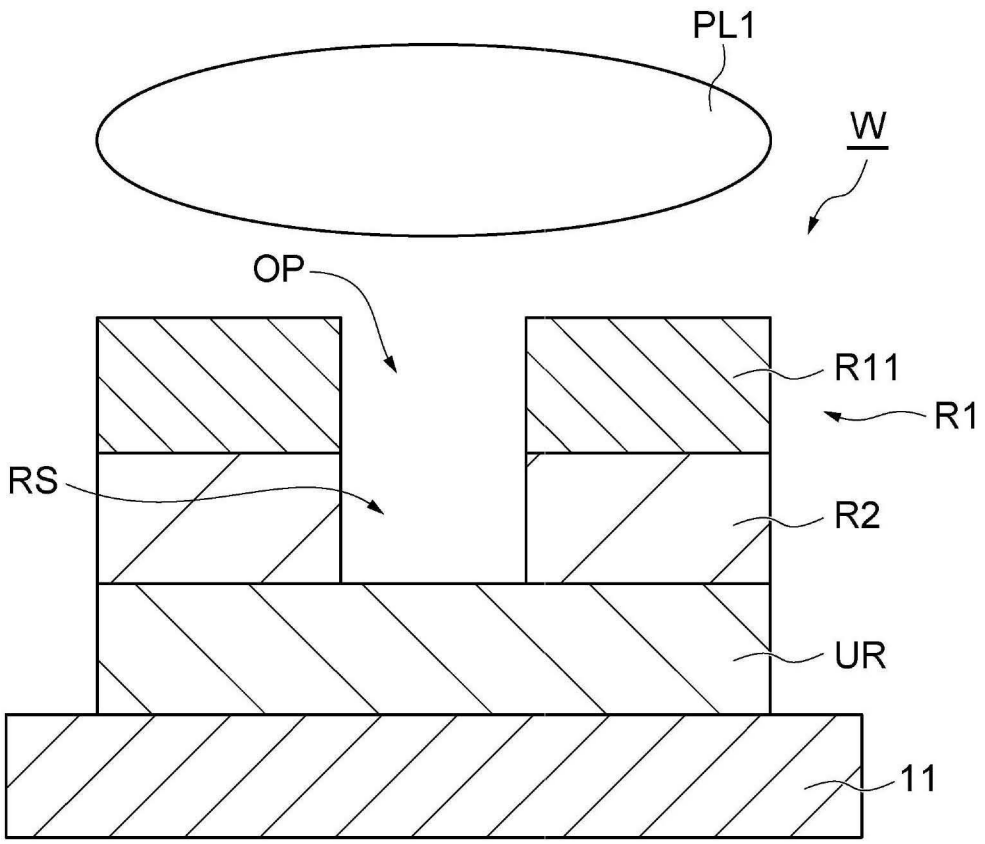
【圖7】



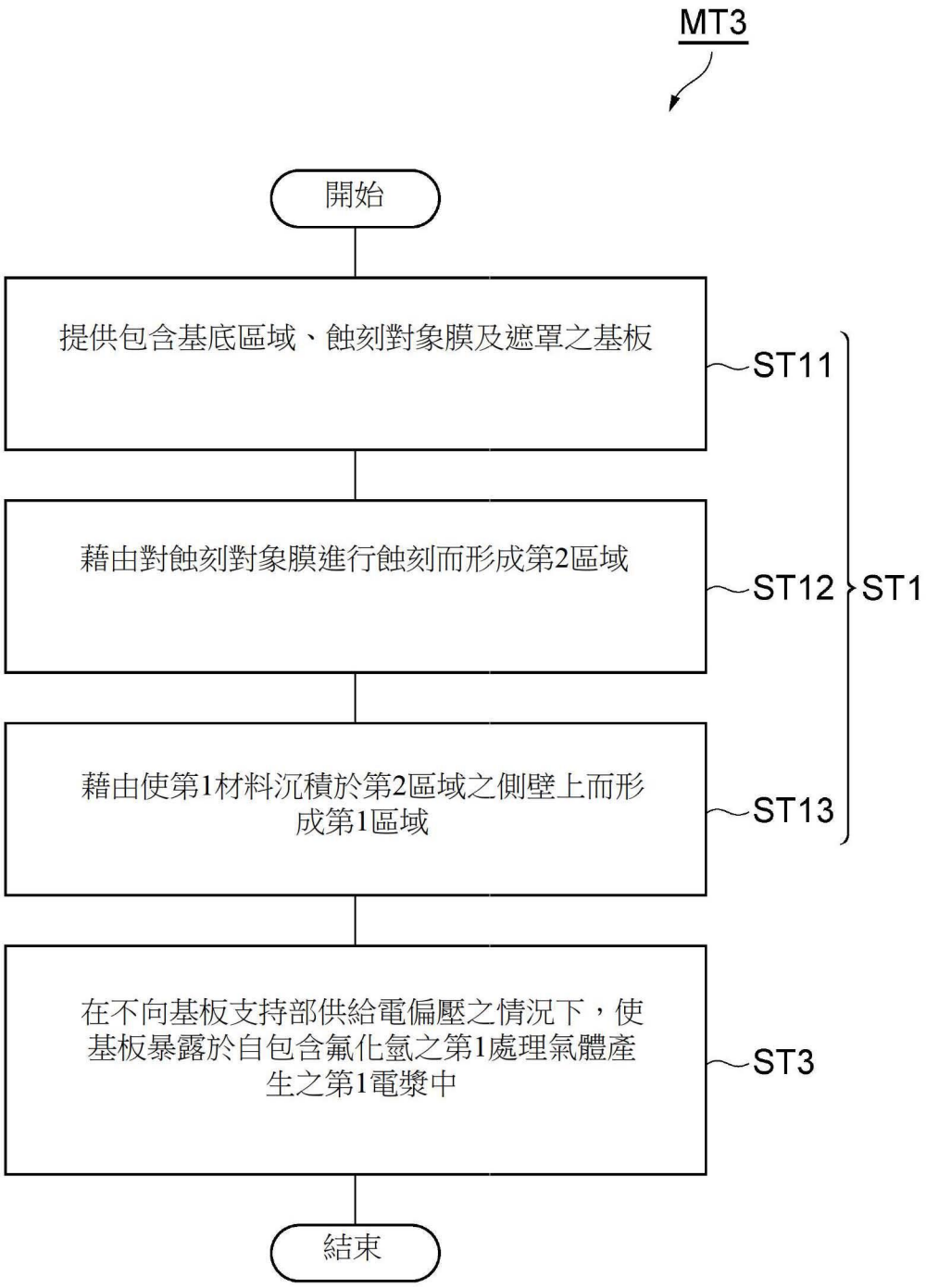
【圖8】



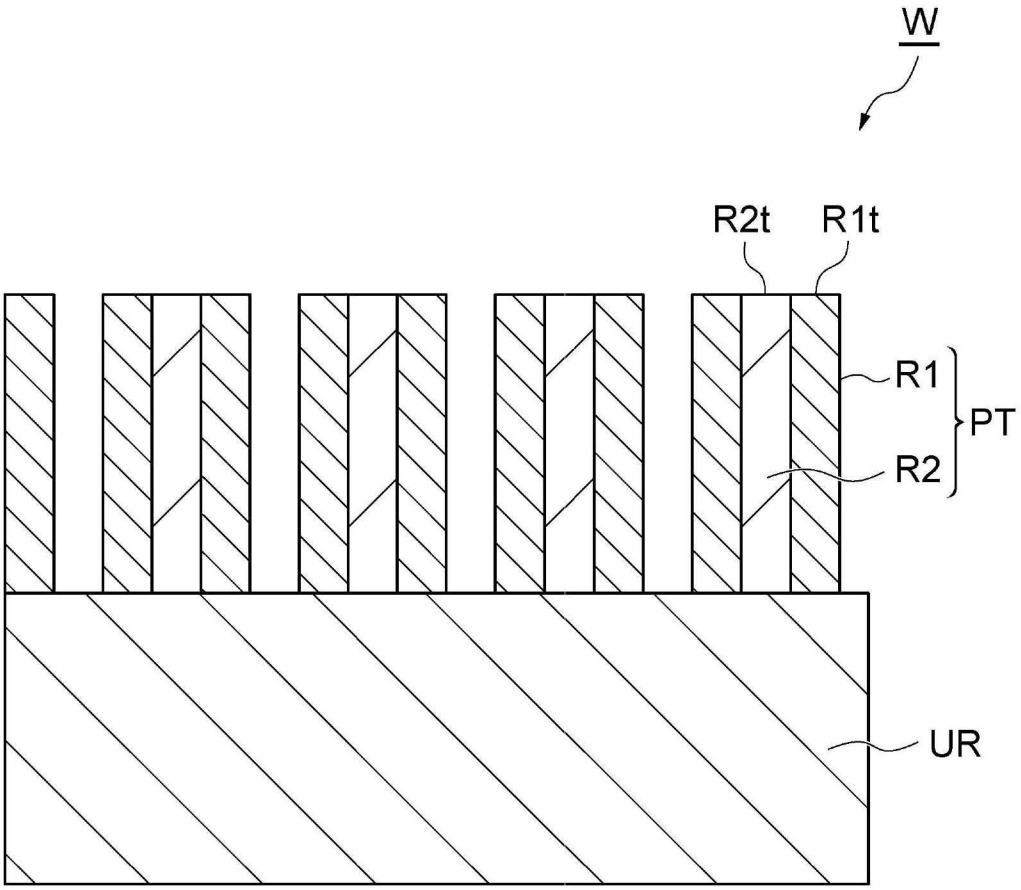
【圖9】



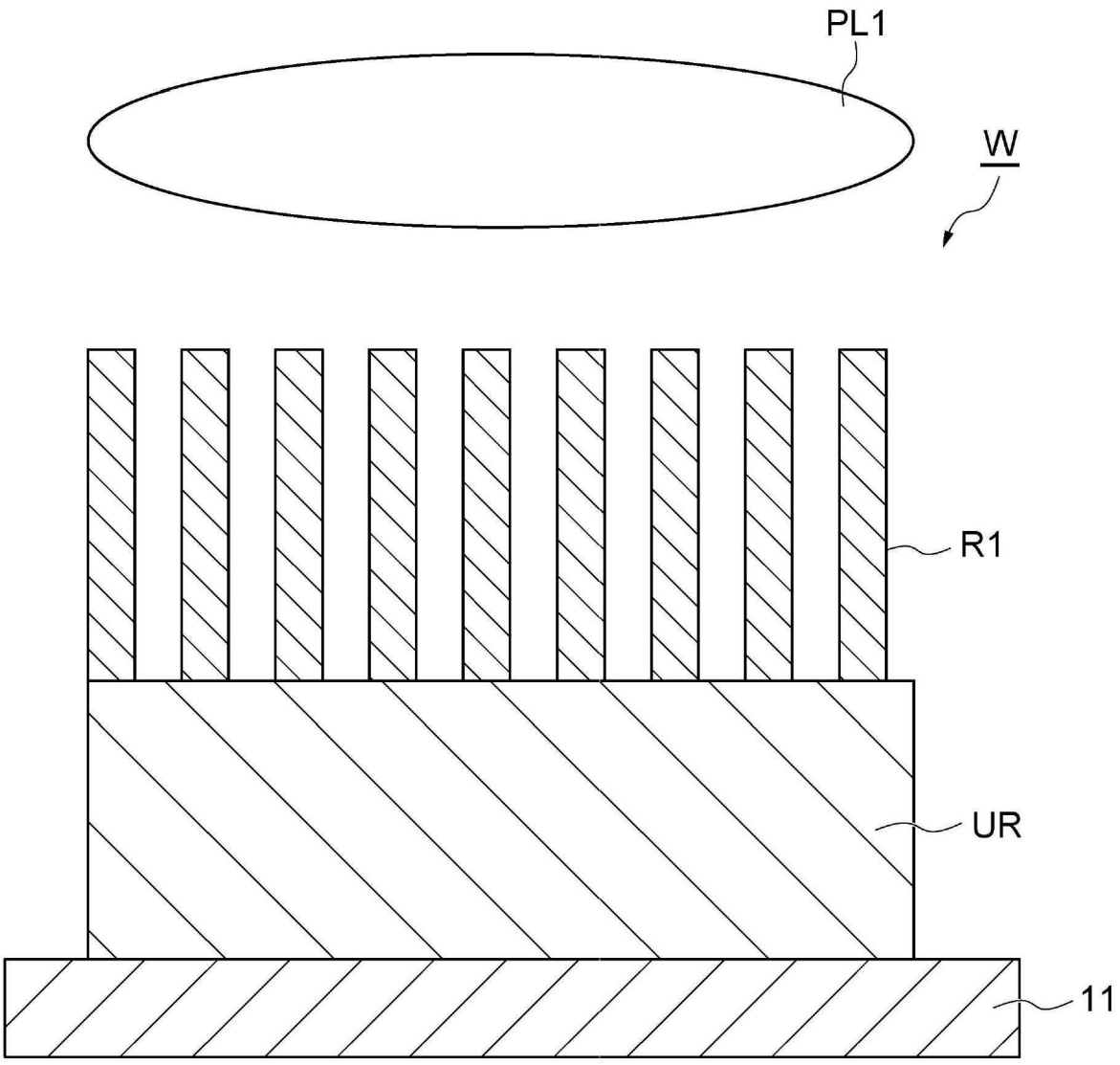
【圖10】


MT3
開始
提供包含基底區域、蝕刻對象膜及遮罩之基板
ST11
藉由對蝕刻對象膜進行蝕刻而形成第2區域
ST12
ST1
藉由使第1材料沉積於第2區域之側壁上而形成第1區域
ST13
在不向基板支持部供給電偏壓之情況下，使基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中
ST3
結束

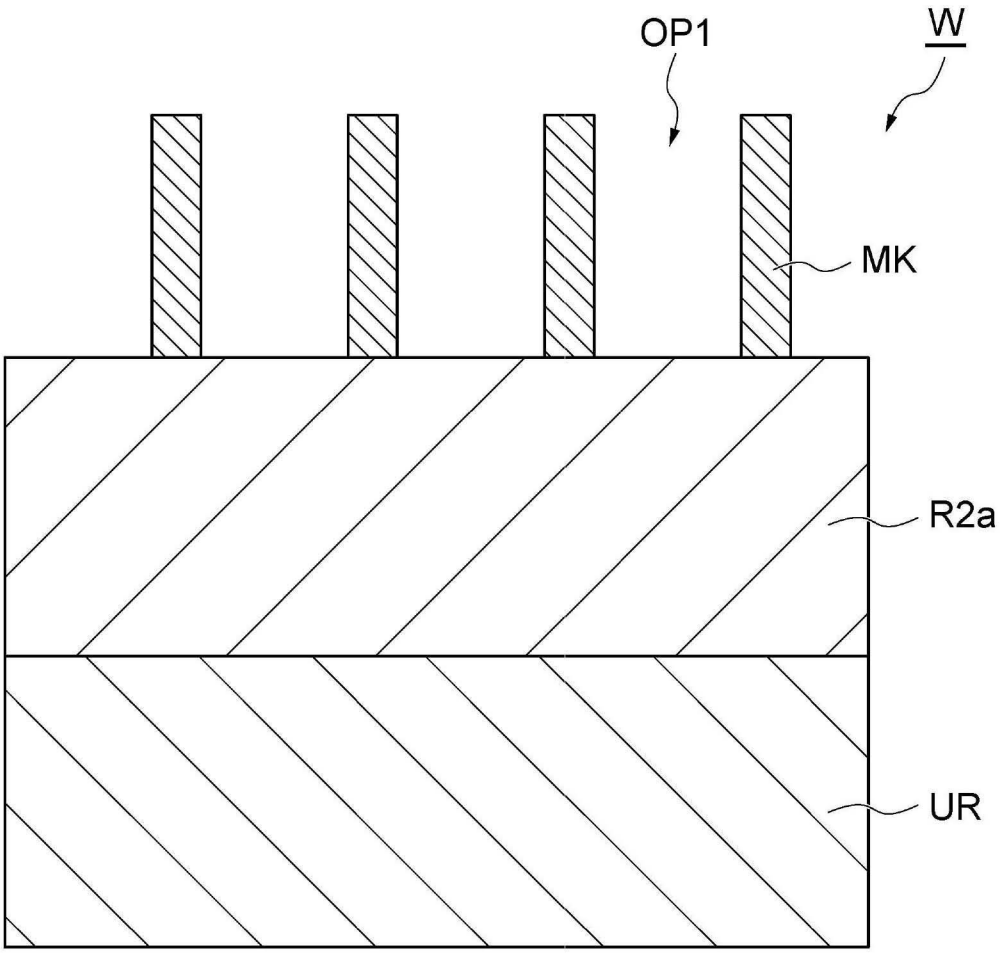
【圖11】



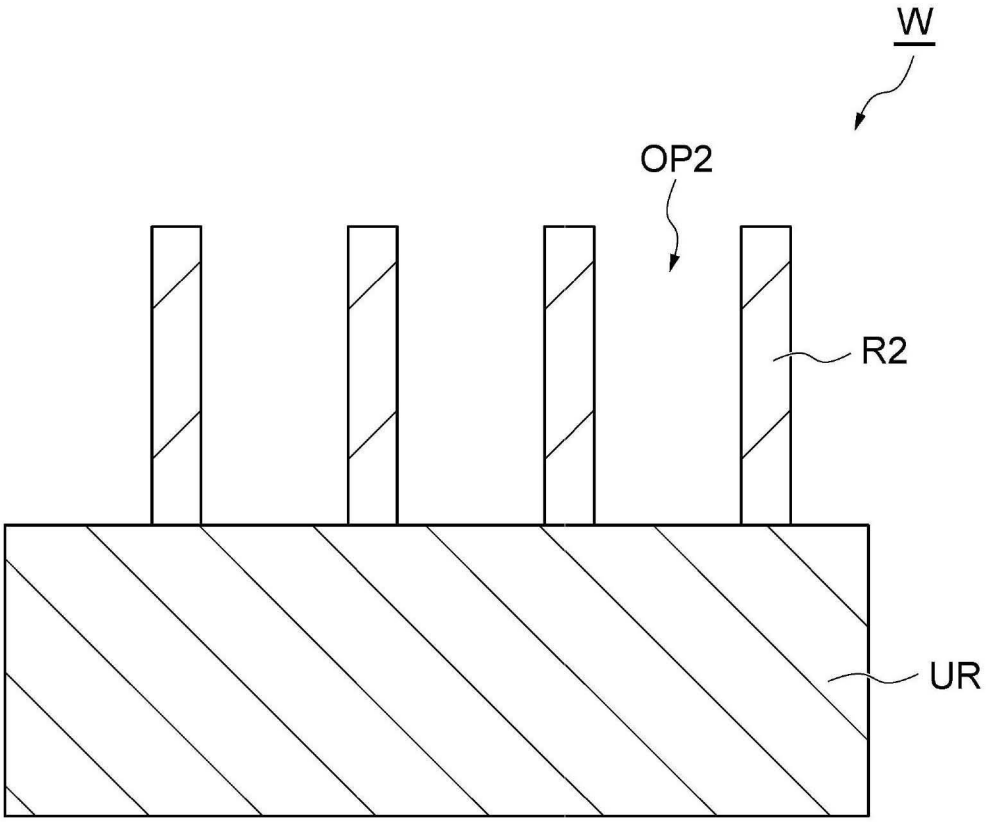
【圖12】



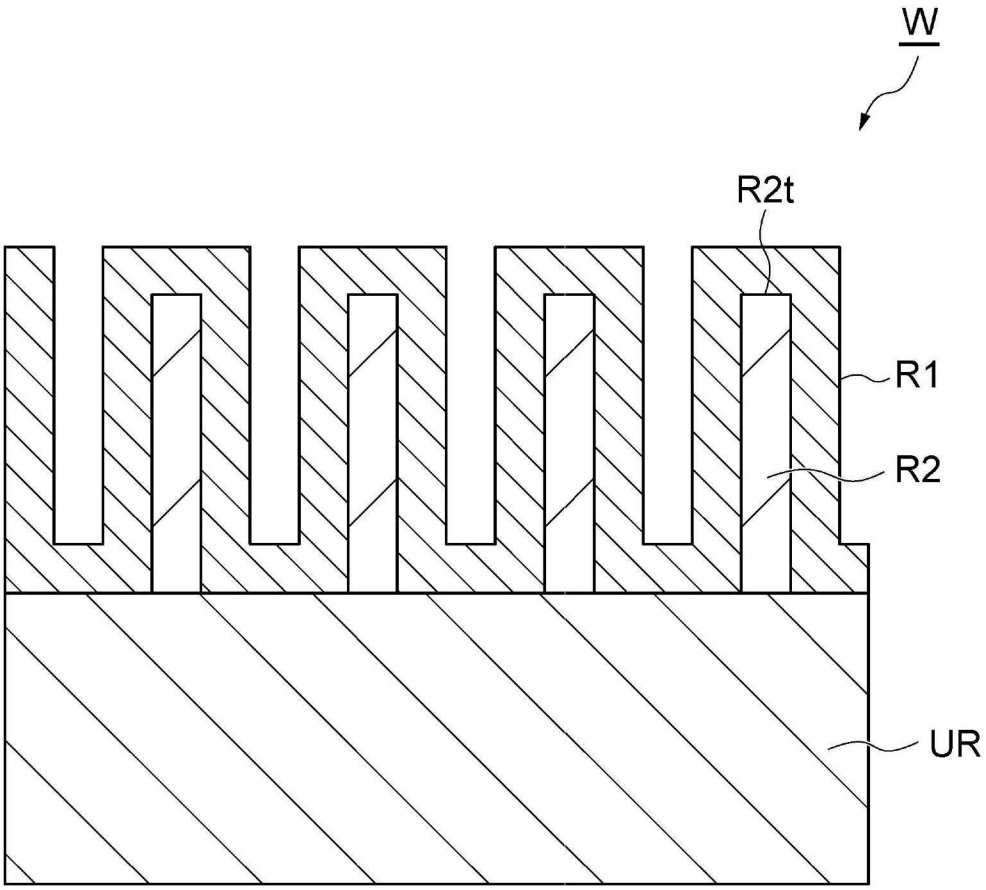
【圖13】



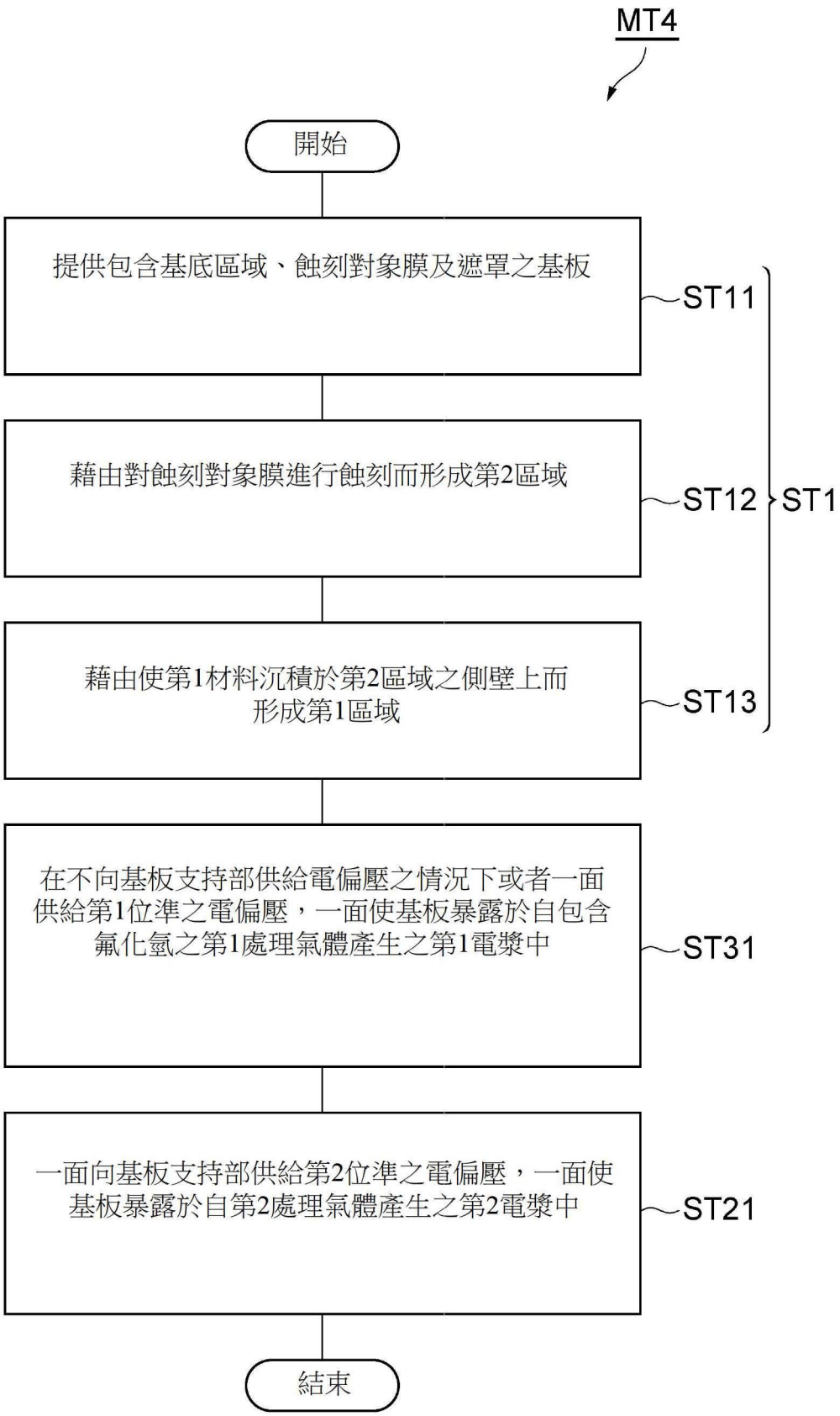
【圖14】



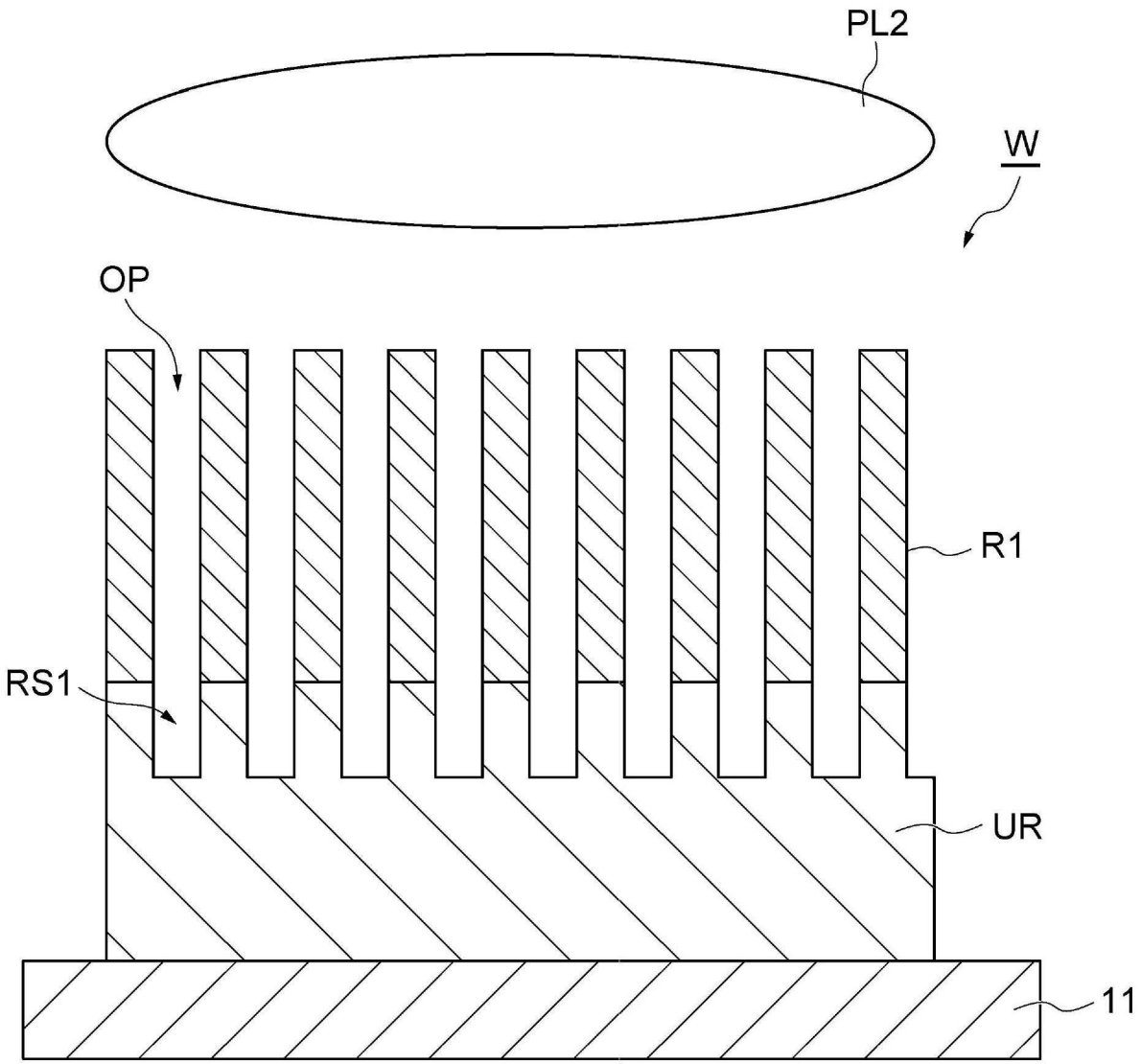
【圖15】



【圖16】


MT4
開始
提供包含基底區域、蝕刻對象膜及遮罩之基板
ST11
藉由對蝕刻對象膜進行蝕刻而形成第2區域
ST12
ST1
藉由使第1材料沉積於第2區域之側壁上而形成第1區域
ST13
在不向基板支持部供給電偏壓之情況下或者一面供給第1位準之電偏壓，一面使基板暴露於自包含氟化氫之第1處理氣體產生之第1電漿中
ST31
一面向基板支持部供給第2位準之電偏壓，一面使基板暴露於自第2處理氣體產生之第2電漿中
ST21
結束

【圖17】



【圖18】