



(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 202407799 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：112115752

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 27 日

(51)Int. Cl. : H01L21/3065(2006.01)

H01J37/32 (2006.01)

H05H1/24 (2006.01)

(30)優先權：2022/05/02 日本

2022-075745

(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：中根由太 NAKANE, YUTA (JP)；熊倉翔 KUMAKURA, SHO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：12 共 47 頁

(54)名稱

電漿處理方法及電漿處理裝置

(57)摘要

於電漿處理方法中，(a)提供基板，該基板具備包含第 1 材料之第 1 區域、及包含與第 1 材料不同之第 2 材料之第 2 區域。(b)供給用以將第 1 區域之表面改質之改質氣體、及含碳前驅物。(c)利用藉由第 1 高頻電力之供給而自包含改質氣體及含碳前驅物之混合氣體產生之電漿，將第 1 區域之表面改質而形成改質層。(d)停止第 1 高頻電力之供給，或供給較第 1 高頻電力小之第 2 高頻電力而使改質層與含碳前驅物反應，藉此去除改質層。

指定代表圖：

符號簡單說明：

MT:方法

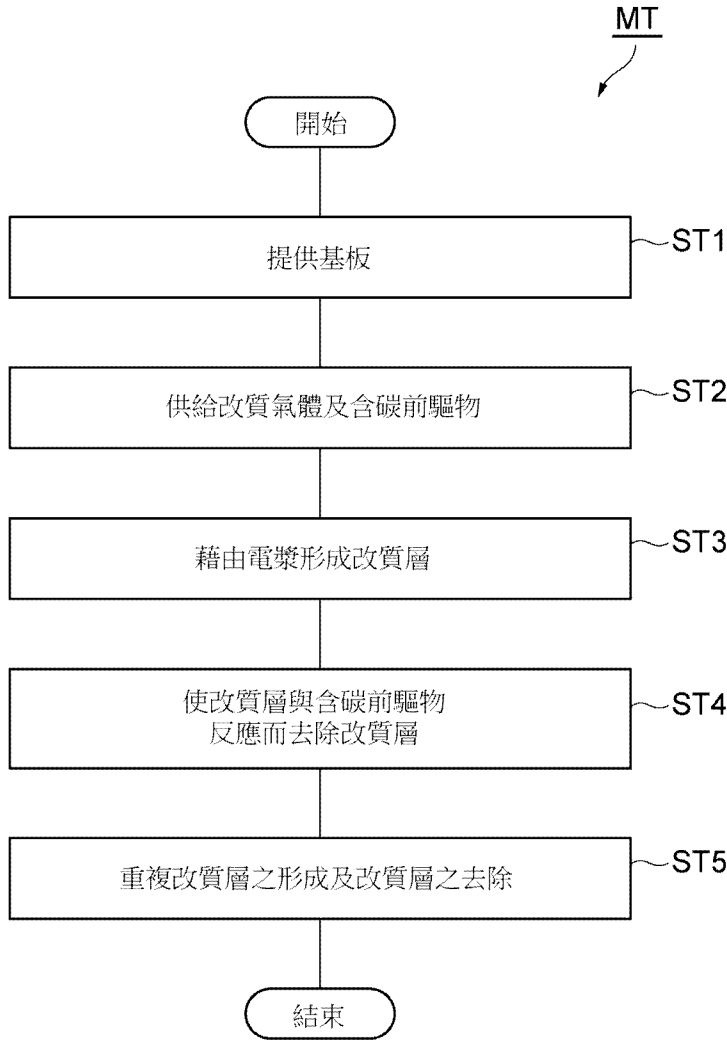
ST1:步驟

ST2:步驟

ST3:步驟

ST4:步驟

ST5:步驟



【圖3】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電漿處理方法及電漿處理裝置

【中文】

於電漿處理方法中，(a)提供基板，該基板具備包含第1材料之第1區域、及包含與第1材料不同之第2材料之第2區域。(b)供給用以將第1區域之表面改質之改質氣體、及含碳前驅物。(c)利用藉由第1高頻電力之供給而自包含改質氣體及含碳前驅物之混合氣體產生之電漿，將第1區域之表面改質而形成改質層。(d)停止第1高頻電力之供給，或供給較第1高頻電力小之第2高頻電力而使改質層與含碳前驅物反應，藉此去除改質層。

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

MT:方法

ST1:步驟

ST2:步驟

ST3:步驟

ST4:步驟

ST5:步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電漿處理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電漿處理方法及電漿處理裝置。

【先前技術】

【0002】 專利文獻1揭示一種原子層蝕刻(ALE)之方法。於該方法中，使基板暴露於氟化氫氣體中而於金屬氧化物膜上形成氟化表面層。其後，使基板暴露於含硼氣體中而自金屬氧化物膜去除氟化表面層。

先前技術文獻

專利文獻

【0003】 專利文獻1:日本專利特開2018-26566號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 本發明提供一種獲得較高生產性之電漿處理方法及電漿處理裝置。

[解決問題之技術手段]

【0005】 於一例示性實施方式中，電漿處理方法包括：(a)提供基板之步驟，上述基板具備包含第1材料之第1區域、及包含與上述第1材料不同之第2材料之第2區域；(b)供給用以將上述第1區域之表面改質之改質氣體、及含碳前驅物之步驟；(c)利用藉由第1高頻電力之供給而自包含上述改質氣體及上述含碳前驅物之混合氣體產生之電漿，將上述第1區域之上

述表面改質而形成改質層之步驟；以及(d)停止上述第1高頻電力之供給，或供給較上述第1高頻電力小之第2高頻電力而使上述改質層與上述含碳前驅物反應，藉此去除上述改質層之步驟。

[發明之效果]

【0006】 根據一例示性實施方式，提供一種獲得較高生產性之電漿處理方法及電漿處理裝置。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖1係概略性地表示一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖2係概略性地表示一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖3係一例示性實施方式之電漿處理方法之流程圖。

圖4係可應用圖3之方法之一例之基板之剖視圖。

圖5係一例示性實施方式之電漿處理方法之一步驟中之一例之基板之剖視圖。

圖6係一例示性實施方式之電漿處理方法之一步驟中之一例之基板之剖視圖。

圖7係一例示性實施方式之電漿處理方法之一步驟中之一例之基板之剖視圖。

圖8係表示被供給至電漿處理裝置之高頻電力及偏壓電力之時間變化之一例之時序圖。

圖9係表示被供給至電漿處理裝置之高頻電力及偏壓電力之時間變化之另一例之時序圖。

圖10係表示被供給至電漿處理裝置之高頻電力及偏壓電力之時間變

化之另一例之時序圖。

圖11係表示一例示性實施方式之電漿處理裝置所具備之蝕刻裝置之剖視圖。

圖12係表示一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

【實施方式】

【0008】 以下，對各種例示性實施方式(1)~(15)進行說明。

【0009】 (1)電漿處理方法包括：(a)提供基板之步驟，上述基板具備包含第1材料之第1區域、及包含與上述第1材料不同之第2材料之第2區域；(b)供給用以將上述第1區域之表面改質之改質氣體、及含碳前驅物之步驟；(c)利用藉由第1高頻電力之供給而自包含上述改質氣體及上述含碳前驅物之混合氣體產生之電漿，將上述第1區域之上述表面改質而形成改質層之步驟；以及(d)停止上述第1高頻電力之供給，或供給較上述第1高頻電力小之第2高頻電力而使上述改質層與上述含碳前驅物反應，藉此去除上述改質層之步驟。

【0010】 根據上述電漿處理方法，藉由對高頻電力之供給進行控制，而能夠切換改質層之形成與改質層之去除。於(c)與(d)之間無需氣體之沖洗。因此，獲得較高之生產性。

【0011】 (2)於上述(1)中，上述第1區域亦可包含含金屬膜，上述第2區域亦可包含遮罩。於此情形時，可使用遮罩對含金屬膜進行蝕刻。

【0012】 (3)於上述(1)或(2)中，上述含碳前驅物亦可不含金屬。於此情形時，於(c)中，即使電漿中之含碳前驅物解離，亦不會產生來自含碳前驅物之金屬，因此，能夠抑制基板之金屬污染。

【0013】 (4)於上述(3)中，上述含碳前驅物亦可包含醇、 β -二酮、

脛、乙脛及 β -二酮亞胺中之至少一種。

【0014】 (5)於上述(1)~(4)中之任一項中，於包含上述(c)及上述(d)之期間，亦可連續性地供給上述改質氣體及上述含碳前驅物。於此情形時，能夠連續性地進行改質層之形成及改質層之去除。

【0015】 (6)於上述(1)~(5)中之任一項中，上述電漿處理方法亦可進而包括(e)重複上述(c)及上述(d)之步驟。於此情形時，能夠增大第1區域之蝕刻量。

【0016】 (7)於上述(1)~(6)中之任一項中，於上述(d)中，亦可對上述基板進行加熱。於此情形時，能夠促進改質層與含碳前驅物之反應。

【0017】 (8)於上述(1)~(7)中之任一項中，上述改質氣體亦可包含含鹵素氣體及含氧氣體中之至少一種。

【0018】 (9)於上述(1)~(8)中之任一項中，上述改質氣體亦可包含含氟氣體及含氯氣體中之至少一種。

【0019】 (10)於上述(1)~(9)中之任一項中，上述改質氣體亦可包含選自由氟碳氣體、HF氣體、 NF_3 氣體、 SF_6 氣體、氯碳氣體、 Cl_2 氣體、 NCl_3 氣體、 SCl_6 氣體、 O_2 氣體、CO氣體及 CO_2 氣體所組成之群中之至少一種。

【0020】 (11)於上述(1)~(10)中之任一項中，於上述(d)中，亦可停止上述第1高頻電力之供給以不產生電漿。

【0021】 (12)於上述(1)~(11)中之任一項中，於上述(c)中，亦可於上述第2區域上形成含碳沈積物。於此情形時，藉由含碳沈積物而能夠保護第2區域。

【0022】 (13)於上述(1)~(12)中之任一項中，於上述(c)中，亦可對

支持上述基板之基板支持器中之電極供給偏壓電力。於此情形時，來自電漿中之改質氣體之離子被饋入至第1區域之表面，因此，促進改質層之形成。

【0023】 (14)於上述(13)中，供給上述偏壓電力之期間亦可較供給上述第1高頻電力之期間短。於此情形時，於不供給偏壓電力之期間，促進含碳沈積物於第2區域上之形成。

【0024】 (15)於上述(13)或(14)中，上述偏壓電力亦可包含第1偏壓電力、及較上述第1偏壓電力大之第2偏壓電力。於此情形時，於供給第1偏壓電力之期間，促進含碳沈積物於第2區域上之形成。於供給第2偏壓電力之期間，促進改質層之形成。

【0025】 (16)電漿處理方法包括：(a)提供基板之步驟，上述基板具備含金屬膜及上述含金屬膜上之遮罩；(b)供給用以將上述含金屬膜之表面改質之改質氣體、及含碳前驅物之步驟；(c)利用藉由第1高頻電力之供給而自包含上述改質氣體及上述含碳前驅物之混合氣體產生之電漿，將上述含金屬膜之上述表面改質而形成改質層之步驟；以及(d)停止上述第1高頻電力之供給而使上述改質層與上述含碳前驅物反應，藉此去除上述改質層之步驟。

【0026】 (17)電漿處理方法包括：(a)對包含電極之基板支持器上提供基板之步驟，上述基板具備包含金屬之第1區域、及包含除上述金屬以外之材料之第2區域；(b)供給包含鹵素及氧中之至少一種之氣體、及含碳前驅物之步驟；以及(c)去除上述第1區域之步驟；且上述(c)包含：(c1)第1期間，其供給第1高頻電力；以及(c2)第2期間，其係與上述第1期間交替者，且不供給上述第1高頻電力或供給較上述第1高頻電力小之第2高頻電

力。

【0027】 (18)於上述(17)中，上述第1高頻電力及上述第2高頻電力亦可為電漿產生用之高頻電力。

【0028】 (19)電漿處理裝置具備：腔室；基板支持器，其係用於在上述腔室內支持基板者，上述基板具備包含第1材料之第1區域、及包含與上述第1材料不同之第2材料之第2區域；氣體供給部，其構成為對上述腔室內供給用以將上述第1區域之表面改質之改質氣體及含碳前驅物；電漿產生部，其構成為於上述腔室內藉由第1高頻電力之供給而自包含上述改質氣體及上述含碳前驅物之混合氣體產生電漿；以及控制部；且上述控制部構成為以如下方式對上述氣體供給部及上述電漿產生部進行控制，即，藉由上述電漿來將上述第1區域之上述表面改質而形成改質層，停止上述第1高頻電力之供給，或供給較上述第1高頻電力小之第2高頻電力而使上述改質層與上述含碳前驅物反應，藉此去除上述改質層。

【0029】 以下，參考圖式對各種例示性實施方式詳細地進行說明。再者，於各圖式中對相同或相當之部分標註相同符號。

【0030】 圖1係用以對電漿處理系統之構成例進行說明之圖。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。電漿處理系統為基板處理系統之一例，電漿處理裝置1為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具有用以對電漿處理空間供給至少一種處理氣體之至少一個氣體供給口、及用以將氣體自電漿處理空間排出之至少一個氣體排出口。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。

【0031】 電漿產生部12構成為自被供給至電漿處理空間內之至少一種處理氣體產生電漿。於電漿處理空間中形成之電漿亦可為電容耦合電漿(CCP；Capacitively Coupled Plasma)、感應耦合電漿(ICP；Inductively Coupled Plasma)、ECR電漿(Electron-Cyclotron-resonance plasma，電子回旋共振電漿)、螺旋波電漿(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)電漿產生部及DC(Direct Current，直流電)電漿產生部之各種類型之電漿產生部。於一實施方式中，AC電漿產生部中所使用之AC信號(AC電力)具有100 kHz~10 GHz之範圍內之頻率。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之範圍內之頻率。

【0032】 控制部2處理電腦可執行之命令，該命令使電漿處理裝置1執行本發明中所敘述之各種步驟。控制部2可構成為控制電漿處理裝置1之各要素，以執行此處所敘述之各種步驟。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。控制部2亦可包含處理部2a1、記憶部2a2及通信介面2a3。控制部2例如藉由電腦2a實現。處理部2a1可構成為自記憶部2a2讀出程式並執行所讀出之程式，藉此進行各種控制動作。該程式可預先儲存於記憶部2a2中，需要時亦可經由媒體獲取。所獲取之程式儲存於記憶部2a2中，由處理部2a1自記憶部2a2讀出並執行。媒體可為電腦2a可讀取之各種記憶媒體，亦可為連接於通信介面2a3之通信線路。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)、或該等之組合。通信介面2a3亦可經由LAN(Local Area Network，區域網路)等通信線路而與電漿處理裝置1之間進行通信。

【0033】 以下，對作為電漿處理裝置1之一例之電容耦合型電漿處理裝置之構成例進行說明。圖2係用以對電容耦合型電漿處理裝置之構成例進行說明之圖。

【0034】 電容耦合型之電漿處理裝置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。又，電漿處理裝置1包含基板支持部11及氣體導入部。氣體導入部構成為將至少一種處理氣體導入至電漿處理腔室10內。氣體導入部包含簇射頭13。基板支持部11配置於電漿處理腔室10內。簇射頭13配置於基板支持部11之上方。於一實施方式中，簇射頭13構成電漿處理腔室10之頂部(ceiling)之至少一部分。電漿處理腔室10具有由簇射頭13、電漿處理腔室10之側壁10a及基板支持部11所規定之電漿處理空間10s。電漿處理腔室10接地。簇射頭13及基板支持部11與電漿處理腔室10之殼體電性絕緣。

【0035】 基板支持部11包含本體部111及環狀組件112。本體部111具有用以支持基板W之中央區域111a、及用以支持環狀組件112之環狀區域111b。晶圓為基板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，環狀組件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亦稱作用以支持基板W之基板支持面，環狀區域111b亦稱作用以支持環狀組件112之環狀

支持面。

【0036】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之導電性構件可作為下部電極發揮功能。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、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。於此情形時，環狀組件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及環狀絕緣構件兩者之上。又，與下述之RF電源31及/或DC電源32耦合之至少一個RF/DC電極亦可配置於陶瓷構件1111a內。於此情形時，至少一個RF/DC電極作為下部電極發揮功能。於對至少一個RF/DC電極供給下述之偏壓RF信號及/或DC信號之情形時，RF/DC電極亦稱作偏壓電極。再者，基台1110之導電性構件及至少一個RF/DC電極亦可作為複數個下部電極發揮功能。又，靜電電極1111b亦可作為下部電極發揮功能。因此，基板支持部11包含至少一個下部電極。

【0037】環狀組件112包含一個或複數個環狀構件。於一實施方式中，一個或複數個環狀構件包含一個或複數個邊緣環及至少一個蓋環。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。

【0038】又，基板支持部11亦可包含構成為將靜電吸盤1111、環狀組件112及基板中之至少一者調節成目標溫度之調溫模組。調溫模組亦可包含加熱器、傳熱介質、流路1110a、或該等之組合。於流路1110a中流動鹽水、氣體之類的傳熱流體。於一實施方式中，流路1110a形成於基台

1110內，一個或複數個加熱器配置於靜電吸盤1111之陶瓷構件1111a內。又，基板支持部11亦可包含構成為對基板W之背面與中央區域111a之間隙供給傳熱氣體之傳熱氣體供給部。

【0039】 簇射頭13構成為將來自氣體供給部20之至少一種處理氣體導入至電漿處理空間10s內。簇射頭13具有至少一個氣體供給口13a、至少一個氣體擴散室13b、及複數個氣體導入口13c。被供給至氣體供給口13a之處理氣體通過氣體擴散室13b從複數個氣體導入口13c被導入至電漿處理空間10s內。又，簇射頭13包含至少一個上部電極。再者，氣體導入部除簇射頭13以外，亦可包含安裝於形成在側壁10a之一個或複數個開口部之一個或複數個側氣體注入部(SGI：Side Gas Injector)。

【0040】 氣體供給部20亦可包含至少一個氣體源21及至少一個流量控制器22。於一實施方式中，氣體供給部20構成為將至少一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供給至簇射頭13。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亦可包含對至少一種處理氣體之流量進行調變或將其脈衝化之至少一個流量調變器件。

【0041】 電源30包含經由至少一個阻抗匹配電路與電漿處理腔室10耦合之RF電源31。RF電源31構成為對至少一個下部電極及/或至少一個上部電極供給至少一個RF信號(RF電力)。藉此，自供給至電漿處理空間10s之至少一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，藉由對至少一個下部電極供給偏壓RF信號而於基板W產生偏壓電位，從而能夠將所形成之電漿中之離子成分饋入至基板W。

【0042】於一實施方式中，RF電源31包含第1RF產生部31a及第2RF產生部31b。第1RF產生部31a構成為經由至少一個阻抗匹配電路與至少一個下部電極及/或至少一個上部電極耦合，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之範圍內之頻率。於一實施方式中，第1RF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。所產生之一個或複數個源RF信號被供給至至少一個下部電極及/或至少一個上部電極。

【0043】第2RF產生部31b構成為經由至少一個阻抗匹配電路與至少一個下部電極耦合，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之範圍內之頻率。於一實施方式中，第2RF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。所產生之一個或複數個偏壓RF信號被供給至至少一個下部電極。又，於各種實施方式中，源RF信號及偏壓RF信號中之至少一者亦可被脈衝化。

【0044】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包含第1DC產生部32a及第2DC產生部32b。於一實施方式中，第1DC產生部32a構成為連接於至少一個下部電極，產生第1DC信號。所產生之第1DC信號施加至至少一個下部電極。於一實施方式中，第2DC產生部32b構成為連接於至少一個上部電極，產生第2DC信號。所產生之第2DC信號施加至至少一個上部電極。

【0045】於各種實施方式中，第1及第2DC信號亦可被脈衝化。於此情形時，電壓脈衝之序列施加至至少一個下部電極及/或至少一個上部

電極。電壓脈衝亦可具有矩形、梯形、三角形或該等之組合之脈衝波形。於一實施方式中，用以自DC信號產生電壓脈衝之序列之波形產生部連接於第1DC產生部32a與至少一個下部電極之間。因此，第1DC產生部32a及波形產生部構成電壓脈衝產生部。於第2DC產生部32b及波形產生部構成電壓脈衝產生部之情形時，電壓脈衝產生部連接於至少一個上部電極。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週期內包含一個或複數個正極性電壓脈衝以及一個或複數個負極性電壓脈衝。再者，可除RF電源31以外還設置第1及第2DC產生部32a、32b，亦可設置第1DC產生部32a來代替第2RF產生部31b。

【0046】 排氣系統40例如可連接於設置在電漿處理腔室10之底部的氣體排出口10e。排氣系統40亦可包含壓力調整閥及真空泵。藉由壓力調整閥對電漿處理空間10s內之壓力進行調整。真空泵亦可包含渦輪分子泵、乾式真空泵或該等之組合。

【0047】 電漿處理裝置1亦可具備用以對基板W之表面進行加熱之加熱裝置。下述之圖11所示之蝕刻裝置105亦可具備用以對基板W之表面進行加熱之加熱裝置。加熱裝置例如亦可具備能量線產生裝置等。能量線產生裝置之例包含紅外線產生裝置、電磁波產生裝置及雷射產生裝置。加熱裝置亦可設置於電漿處理腔室10外。於此情形時，例如可藉由經由設置於電漿處理腔室10之側壁10a之窗對基板W照射能量線而對基板W之表面進行加熱。或者，可藉由經由由能量線透過性之材料所形成之簇射頭13對基板W照射能量線而對基板W之表面進行加熱。加熱裝置亦可設置於電漿處理腔室10內。於此情形時，加熱裝置亦可具備設置於基板支持部11內之加熱器。

【0048】電漿處理裝置1亦可具備對蝕刻量進行監視之監視裝置。下述之圖11所示之蝕刻裝置105亦可具備對蝕刻量進行監視之監視裝置。藉由監視裝置，能夠檢測出蝕刻之終點。監視裝置亦可為對電漿發射進行分析之發光分析裝置(OES：Optical Emission Spectrometer)。監視裝置亦可為對蝕刻對象膜之厚度進行測定之膜厚計。膜厚計之例包含光學式膜厚計。膜厚計亦可為線狀膜厚計。膜厚計亦可設置於電漿處理腔室10外。於一例中，亦可設置於供搬送蝕刻後之基板W之搬送路徑上(例如，供基板通過之形成於腔室之開口部)。監視裝置亦可為對基板W之質量進行測定之質量測定器。質量測定器之例包含秤。質量測定器亦可設置於基板支持部11之下。

【0049】圖3係一例示性實施方式之電漿處理方法之流程圖。圖3所示之電漿處理方法MT(以下，稱作「方法MT」)可藉由上述實施方式之電漿處理裝置1執行。方法MT亦可為蝕刻方法。方法MT亦可為原子層蝕刻(ALE)法。方法MT可應用於基板W。

【0050】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包含第1區域R1及第2區域R2。基板W亦可包含基底區域UR。第1區域R1亦可設置於基底區域UR上。第2區域R2亦可設置於第1區域R1上。

【0051】第1區域R1包含第1材料。第1區域R1亦可包含金屬。第1區域R1亦可包含含金屬膜。第1區域R1亦可包含金屬膜及金屬化合物膜中之至少一種。第1區域R1亦可包含氧及氮中之至少一種。第1區域R1亦可包含金屬氧化物及金屬氮化物中之至少一種。第1區域R1亦可包含Al、Hf、Zr、Fe、Ni、Co、Mn、Mg、Rh、Ru、Cr、Si、Ti、Ga、In、Zn、

Pb、Ge、Ta、Cu、W、Mo、Pt、Cd及Sn中之至少一種。

【0052】 第2區域R2包含與第1材料不同之第2材料。第2區域R2亦可包含除第1區域R1中所包含之金屬以外之元素(例如金屬、矽或碳)。第2區域R2亦可包含矽。第2區域R2亦可包含矽氧化物及矽氮化物中之至少一種。第2區域R2亦可包含碳。第2區域R2亦可包含光阻、旋塗碳、非晶形碳及碳化鎢中之至少一種。第2區域R2亦可包含遮罩。第2區域R2亦可具有開口OP。

【0053】 基底區域UR亦可包含與第1材料及第2材料不同之第3材料。基底區域UR亦可包含矽、碳及金屬中之至少一種。

【0054】 以下，以使用上述實施方式之電漿處理裝置1將方法MT應用於基板W之情形為例，參考圖3～圖7對方法MT進行說明。圖5～圖7係一例示性實施方式之電漿處理方法之一步驟中之一例之基板之剖視圖。於使用電漿處理裝置1之情形時，可藉由控制部2對電漿處理裝置1之各部所進行之控制，而於電漿處理裝置1中執行方法MT。於方法MT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(基板支持器)上之基板W進行處理。

【0055】 如圖3所示，方法MT可包括步驟ST1～步驟ST5。步驟ST1～步驟ST5可依序執行。步驟ST5亦可不執行。步驟ST3～步驟ST5可於執行了步驟ST2之狀態下執行。步驟ST1～步驟ST5亦可於原位(in-situ)進行。即，亦可不將基板W取出至電漿處理腔室10外而執行方法MT。

【0056】 於步驟ST1中，提供圖4所示之基板W。基板W亦可如圖2所示被提供至電漿處理腔室10內之基板支持部11上。基底區域UR可配置於基板支持部11與第1區域R1之間。

【0057】於步驟ST2中，如圖5所示，供給用以將第1區域R1之表面Ra1改質之改質氣體MD及含碳前驅物PR。改質氣體MD及含碳前驅物PR可如圖2所示自氣體供給部20被供給至電漿處理腔室10內。改質氣體MD及含碳前驅物PR可於電漿處理腔室10內混合，亦可於被供給至電漿處理腔室10內之前混合。改質氣體MD及含碳前驅物PR可同時被供給至電漿處理腔室10內，亦可以時間差供給。

【0058】改質氣體MD亦可包含含鹵素氣體及含氧氣體中之至少一種。含鹵素氣體可用於第1區域R1包含金屬氧化膜及金屬氮膜中之至少一種之情形。改質氣體MD亦可包含含氟氣體。含氟氣體亦可包含氟化氫氣體(HF氣體)、氟碳氣體、含氮氣體及含硫氣體中之至少一種。氟碳氣體可包含C₄F₆氣體、C₄F₈氣體、C₃F₈氣體、及CF₄氣體中之至少一種。含氮氣體可包含NF₃氣體。含硫氣體可包含SF₆氣體。改質氣體MD亦可包含含氯氣體。含氯氣體亦可包含Cl₂氣體、氯碳氣體、含氮氣體及含硫氣體中之至少一種。氯碳氣體可包含C₄Cl₆氣體、C₄Cl₈氣體、C₃Cl₈氣體、及CCl₄氣體中之至少一種。含氮氣體可包含NCl₃氣體。含硫氣體可包含SCl₆氣體。

【0059】含氧氣體可用於第1區域R1包含金屬膜之情形。含氧氣體可包含O₂氣體、CO氣體及CO₂氣體中之至少一種。

【0060】含碳前驅物PR亦可不含金屬。含碳前驅物PR亦可包含醇、β-二酮、脞、乙脞及β-二酮亞胺中之至少一種。β-二酮亦可包含acac(乙醯丙酮)、hfac(六氟乙醯丙酮)、tfac(三氟乙醯丙酮)及tmhd(2,2,6,6-四甲基-3,5-庚二酮)中之至少一種。

【0061】於步驟ST2中，亦可進而供給惰性氣體。惰性氣體可包含

稀有氣體及N₂氣體中之至少一種。

【0062】於步驟ST3中，如圖6所示，藉由自包含改質氣體MD及含碳前驅物PR之混合氣體所產生之電漿PL，將第1區域R1之表面R1a改質而形成改質層ML。電漿PL係藉由對電漿處理裝置1供給第1高頻電力而產生。於電漿PL中，改質氣體MD解離而產生活性種(離子或自由基)。

【0063】改質層ML可藉由自改質氣體MD所產生之活性種與第1區域R1之反應而形成。例如，亦可為改質氣體MD包含含鹵素氣體，第1區域R1包含金屬氧化膜及金屬氮膜中之至少一種。於此情形時，可藉由自改質氣體MD產生且包含鹵素之活性種與金屬氧化膜及金屬氮膜中之至少一種之反應而形成改質層ML。

【0064】於步驟ST3中，亦可於第2區域R2上形成含碳沈積物DP。含碳沈積物DP可由含碳前驅物PR形成。於電漿PL中，含碳前驅物PR解離而產生活性種(離子或自由基)。可藉由使自含碳前驅物PR產生且包含碳之活性種沈積於第2區域R2上而形成含碳沈積物DP。藉由含碳沈積物DP而能夠保護第2區域R2，因此，於步驟ST4中獲得對第2區域R2之較高之蝕刻選擇比。

【0065】於步驟ST3中，亦可對支持基板W之基板支持部11中之電極供給偏壓電力。偏壓電力可為高頻電力。藉由偏壓電力，來自電漿PL中之改質氣體MD之離子被饋入至第1區域R1之表面R1a，因此，促進改質層ML之形成。

【0066】於步驟ST3中，亦可對基板W進行加熱。基板支持部11之溫度可為100°C以上、150°C以上、或200°C以上。基板支持部11之溫度可為450°C以下。加熱可藉由於電漿處理腔室10內所產生之電漿PL或基板支

持部11內之調溫模組而進行。加熱亦可藉由自能量線產生裝置照射之能量線而進行。藉由加熱而促進第1區域R1與改質氣體MD之反應。

【0067】於步驟ST4中，如圖7所示，停止第1高頻電力之供給而使改質層ML與含碳前驅物PR反應，藉此去除改質層ML。可藉由步驟ST3及步驟ST4去除第1區域R1。可停止第1高頻電力之供給以不產生電漿。於步驟ST4中，可藉由改質層ML與含碳前驅物PR之反應而產生揮發性較高之副產物BP。可藉由使副產物BP揮發而去除改質層ML。可藉由去除改質層ML而於第1區域R1形成凹部RS。於步驟ST4中，亦可供給較第1高頻電力小之第2高頻電力。即使於此情形時，亦可藉由改質層ML與含碳前驅物PR之反應而產生副產物BP。亦可藉由第2高頻電力之供給而產生電漿。於此情形時，可藉由電漿中之未解離之含碳前驅物PR與改質層ML之反應而產生副產物BP。

【0068】於步驟ST4中，可供給包含改質氣體MD及含碳前驅物PR之混合氣體。於步驟ST4中，可停止改質氣體MD之供給，亦可供給流量較步驟ST3中之改質氣體MD之流量小之改質氣體MD。

【0069】於步驟ST4中，亦可與步驟ST3同樣地對基板W進行加熱。藉由加熱而促進改質層ML與含碳前驅物PR之反應。

【0070】於包含步驟ST3及步驟ST4之期間，亦可連續性地供給改質氣體MD及含碳前驅物PR。即，於步驟ST3與步驟ST4之間亦可不進行氣體種類之切換及氣體之沖洗。於包含步驟ST3及步驟ST4之期間，改質氣體MD及含碳前驅物PR之流量可固定，亦可隨時間推移而變更。

【0071】於步驟ST5中，亦可重複步驟ST3及步驟ST4。可交替地執行步驟ST3及步驟ST4。亦可將步驟ST3及步驟ST4重複數次。亦可於步

驟ST3及步驟ST4之執行次數達到閾值之情形時結束步驟ST5。藉由步驟ST5，能夠增大第1區域R1之蝕刻量，因此，能夠形成較深之凹部RS。

【0072】 根據方法MT，藉由於步驟ST3及步驟ST4中對高頻電力之供給進行控制，能夠切換改質層ML之形成與改質層ML之去除。於步驟ST3與步驟ST4之間，無需自改質氣體MD向含碳前驅物PR之氣體種類之切換及氣體之沖洗(改質氣體MD之去除)。因此，能夠縮短步驟ST3及步驟ST4之合計處理時間，因此獲得較高之生產性。

【0073】 於含碳前驅物PR不含金屬之情形時，於步驟ST3中，即使電漿PL中之含碳前驅物PR解離，亦不會產生來自含碳前驅物PR之金屬。因此，能夠抑制基板W及電漿處理腔室10之金屬污染。

【0074】 圖8係表示被供給至電漿處理裝置之高頻電力及偏壓電力之時間變化之一例之時序圖。橫軸表示時間t。縱軸表示電力之大小。圖8之時序圖係與方法MT中之步驟S3～步驟S5相關。用以於步驟ST3中產生電漿PL之高頻電力亦可為被賦予給基板支持部11之本體部111中之電極或與基板支持部11對向之電極的高頻電力HF。高頻電力HF之頻率亦可為27 MHz以上100 MHz以下。偏壓電力亦可為被賦予給基板支持部11之本體部111中之電極的高頻電力LF。高頻電力LF之頻率亦可較高頻電力HF之頻率小。高頻電力LF之頻率亦可為100 kHz以上40.68 MHz以下。

【0075】 高頻電力HF及高頻電力LF亦可以週期CY週期性地施加。即，高頻電力HF及高頻電力LF之各者亦可為脈衝。週期CY可包含第1期間CY1及第2期間CY2。第2期間CY2為第1期間CY1後之期間。第2期間CY2亦可為與第1期間CY1交替之期間。第1期間CY1與步驟ST3對應。於第1期間CY1，亦可供給用以產生電漿PL之高頻電力HF。第2期間CY2與

步驟ST4對應。於第2期間CY2，可不供給高頻電力HF，亦可供給用以產生電漿PL之高頻電力HF。於第2期間CY2供給之高頻電力HF可較於第1期間CY1供給之高頻電力HF小。與週期CY對應之1週期亦可重複實施2次以上。重複週期CY之步驟與步驟ST5對應。規定週期CY之頻率可為0.1 Hz以上100 kHz以下，亦可為10 Hz以上100 kHz以下。週期CY之時間長度為規定週期CY之頻率之倒數。

【0076】於第1期間CY1，高頻電力LF可維持於高電力L2，高頻電力HF可維持於高電力H2。於第1期間CY1，可形成改質層ML及含碳沈積物DP。於第2期間CY2，高頻電力LF可維持於較高電力L2小之低電力L1(例如0 W)，高頻電力HF可維持於較高電力H2小之低電力H1(例如0 W)。於第2期間CY2，可不形成改質層ML及含碳沈積物DP而去除改質層ML。於圖8中，高頻電力HF及高頻電力LF可為同步之脈衝。

【0077】圖9係表示被供給至電漿處理裝置之高頻電力及偏壓電力之時間變化之另一例之時序圖。圖9之時序圖除第1期間CY1之高頻電力LF之電力不同以外，均與圖8之時序圖相同。於圖9之時序圖中，週期CY之第1期間CY1可包含第3期間CY11及第4期間CY12。第4期間CY12為第3期間CY11後之期間。

【0078】於第3期間CY11，高頻電力LF可維持於低電力L1，高頻電力HF可維持於高電力H2。於第3期間CY11，促進含碳沈積物DP之形成。於第4期間CY12，高頻電力LF可維持於高電力L2，高頻電力HF可維持於高電力H2。於第4期間CY12，促進改質層ML之形成。如此，供給高頻電力LF之期間即第4期間CY12亦可較供給高頻電力HF之期間即第1期間CY1短。

【0079】圖10係表示被供給至電漿處理裝置之高頻電力及偏壓電力之時間變化之另一例之時序圖。圖10之時序圖除第3期間CY11之高頻電力LF之電力不同以外，均與圖9之時序圖相同。於圖10之時序圖中，於第3期間CY11，高頻電力LF可維持於中電力L3(第1偏壓電力)，高頻電力HF可維持於高電力H2。中電力L3可為低電力L1與高電力L2之間的電力。於第3期間CY11，促進含碳沈積物DP之形成。於第4期間CY12，高頻電力LF維持於高電力L2(第2偏壓電力)。

【0080】圖8～圖10之時序圖亦可以如下方式加以變更。

【0081】高頻電力HF亦可於第1期間CY1之一部分維持於高電力H2，且於第1期間CY1之另一部分與高電力H2不同而維持於較低電力L1大之電力。

【0082】於週期CY中，高頻電力HF維持於高電力H2之期間所占之比率(高頻電力HF之占空比)亦可加以變更。同樣地，於週期CY中，高頻電力LF維持於高電力L2之期間所占之比率(高頻電力LF之占空比)亦可加以變更。高頻電力HF及高頻電力LF之占空比，亦可以於步驟ST3中所形成之改質層ML之大致全部於步驟ST4中被去除之方式進行調整。

【0083】隨時間推移，亦可對高電力H2、高電力L2、高頻電力HF之占空比、高頻電力LF之占空比、規定高頻電力HF之週期CY的頻率及規定高頻電力LF之週期CY的頻率中之至少一種加以變更。例如，隨時間推移，可增加高電力L2及高電力H2，亦可降低規定高頻電力LF之週期CY的頻率。

【0084】圖11係表示一例示性實施方式之電漿處理裝置所具備之蝕刻裝置之剖視圖。電漿處理裝置亦可具備圖11所示之蝕刻裝置105。蝕刻

裝置105具備腔室140。不於腔室140內產生電漿。於腔室140內設置有用以支持基板W之基板支持部142。蝕刻裝置105具備用以對腔室140內供給氣體之氣體供給部143、及用以降低腔室140內之壓力之排氣系統144。

【0085】腔室140具備腔室本體151及蓋部152。腔室本體151具有側壁部151a及底部151b。腔室本體151之上部具有開口。開口藉由蓋部152封閉。側壁部151a及底部151b藉由密封構件密閉。

【0086】蓋部152具有位於外側之蓋構件155、及嵌入至蓋構件155之內側之簇射頭156。簇射頭156設置為面向基板支持部142。簇射頭156具有本體157及簇射板158。本體157例如具有圓筒狀之側壁157a及上部壁157b。簇射板158設置於本體157之底部。於本體157與簇射板158之間形成有空間159。

【0087】於蓋構件155及上部壁157b形成有貫通至空間159之氣體導入通路161。氣體供給部143之氣體供給管171連接於氣體導入通路161。

【0088】於簇射板158形成有複數個噴氣孔162。通過氣體供給管171及氣體導入通路161導入至空間159中之氣體自噴氣孔162噴出至腔室140內之空間。

【0089】於側壁部151a設置用以於腔室140內之空間與腔室140外之空間之間搬送基板W之閘153。閘153藉由閘閥154開閉。

【0090】基板支持部142連接於腔室140之底部151b。於基板支持部142內設置用以調節基板支持部142之溫度之溫度調節器165。溫度調節器165具備用以供例如水等溫度調節用介質流動之管路。於在管路內流動之溫度調節用介質與管路之外側部分之間進行熱交換，藉此調節基板支持部142之溫度。藉此，控制基板支持部142上之基板W之溫度。

【0091】 氣體供給部143具備供給第1氣體之第1氣體供給源175、及供給第2氣體之第2氣體供給源176。第1氣體例如為改質氣體MD。第2氣體例如為含碳前驅物PR。第1氣體供給管172之一端連接於第1氣體供給源175。第1氣體供給管172之另一端連接於氣體供給管171。第2氣體供給管173之一端連接於第2氣體供給源176。第2氣體供給管173之另一端連接於氣體供給管171。於第1氣體供給管172及第2氣體供給管173之各者，設置有進行流路之開閉動作及流量控制之流量控制器179。

【0092】 因此，第1氣體自第1氣體供給源175經第1氣體供給管172被供給至簇射頭156。第2氣體自第2氣體供給源176經第2氣體供給管173被供給至簇射頭156。該等氣體自簇射頭156之噴氣孔162向腔室140內之基板W噴出。

【0093】 排氣系統144具有連接於形成在腔室140之底部151b之排氣口181的排氣管182。排氣系統144具有設置於排氣管182之自動壓力控制部(APC：Automatic Pressure Control)183及真空泵184。自動壓力控制部183能夠控制腔室140內之壓力。真空泵184能夠將腔室140內之氣體排出至腔室140外。

【0094】 於腔室140之側壁設置兩個電容測壓計186a、186b作為用以對腔室140內之壓力進行測量之壓力計。電容測壓計186a、186b貫通腔室140之側壁。電容測壓計186a能夠對高壓力進行測量。電容測壓計186b能夠對低壓力進行測量。於基板支持部142上之基板W之附近亦可設置對基板W之溫度進行檢測之溫度感測器。

【0095】 蝕刻裝置105之腔室140之閘153亦可連接於真空搬送模組(VTM：Vacuum Transfer Module)。於真空搬送模組亦可連接有圖2之電

漿處理裝置1之電漿處理腔室10。藉此，能夠維持著減壓狀態而於蝕刻裝置105之腔室140與電漿處理裝置1之電漿處理腔室10之間搬送基板W。

【0096】於方法MT中，亦可於圖2之電漿處理裝置1之電漿處理腔室10中執行步驟ST3。其後，亦可藉由真空搬送模組搬送基板W，於圖11之蝕刻裝置105之腔室140中執行步驟ST4。

【0097】圖12係表示一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。圖12所示之電漿處理裝置PS可用於執行方法MT。

【0098】電漿處理裝置PS具備台3a~3d、容器4a~4d、裝載模組LM、對準器AN、裝載閉鎖模組LL1、LL2、處理模組PM1~PM6、搬送模組TF、及控制部2。再者，電漿處理裝置PS中之台之個數、容器之個數、裝載閉鎖模組之個數可為1個以上之任意個數。又，電漿處理裝置PS中之處理模組之個數可為二以上之任意個數。

【0099】台3a~3d沿著裝載模組LM之一緣排列。容器4a~4d分別搭載於台3a~3d上。容器4a~4d之各者例如為被稱作FOUP(Front Opening Unified Pod，前開式晶圓盒)之容器。容器4a~4d之各者構成為於其內部收容基板W。

【0100】裝載模組LM具有腔室。裝載模組LM之腔室內之壓力設定為大氣壓。裝載模組LM具有搬送裝置TU1。搬送裝置TU1例如為多關節機器人，藉由控制部2控制。搬送裝置TU1構成為經由裝載模組LM之腔室搬送基板W。搬送裝置TU1可於容器4a~4d之各者與對準器AN之間、對準器AN與裝載閉鎖模組LL1~LL2之各者之間、裝載閉鎖模組LL1~LL2之各者與容器4a~4d之各者之間搬送基板W。對準器AN連接於裝載模組LM。對準器AN構成為進行基板W之位置之調整(位置之校準)。

【0101】 裝載閉鎖模組LL1及裝載閉鎖模組LL2之各者設置於裝載模組LM與搬送模組TF之間。裝載閉鎖模組LL1及裝載閉鎖模組LL2之各者提供預減壓室。

【0102】 搬送模組TF經由閘閥連接於裝載閉鎖模組LL1及裝載閉鎖模組LL2之各者。搬送模組TF具有可減壓之搬送腔室TC。搬送模組TF具有搬送裝置TU2。搬送裝置TU2例如為多關節機器人，藉由控制部2控制。搬送裝置TU2構成為經由搬送腔室TC搬送基板W。搬送裝置TU2可於裝載閉鎖模組LL1～LL2之各者與處理模組PM1～PM6之各者之間、及處理模組PM1～PM6中任意兩個處理模組之間搬送基板W。

【0103】 處理模組PM1～PM6之各者為構成為進行專用之基板處理之處理裝置。處理模組PM1～PM6中之一個處理模組亦可為圖2之電漿處理腔室10。處理模組PM1～PM6中之另一個處理模組亦可為圖11之腔室140。處理模組PM1～PM6中之一個處理模組亦可具備作為對蝕刻量進行監視之監視裝置之膜厚計。或者，搬送模組TF亦可具備膜厚計。於此情形時，能夠於將基板W自一個處理模組搬送至另一個處理模組時測定蝕刻量。

【0104】 於電漿處理裝置PS中，控制部2構成為對電漿處理裝置PS之各部進行控制。電漿處理裝置PS能夠不與大氣接觸地於處理模組間搬送基板W。

【0105】 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、置換、及變更。又，可組合不同實施方式中之要素而形成其他實施方式。

【0106】 自以上說明可理解：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進行了說明，可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，本說明書中所揭示之各種實施方式並非意欲進行限定，真正之範圍及主旨藉由隨附之申請專利範圍表示。

【符號說明】**【0107】**

1:電漿處理裝置

2:控制部

2a:電腦

2a1:處理部

2a2:記憶部

2a3:通信介面

3a, 3b, 3c, 3d:台

4a, 4b, 4c, 4d:容器

10:電漿處理腔室

10a:側壁

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:簇射頭

13a:氣體供給口

13b:氣體擴散室

13c:氣體導入口

- 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1RF產生部
- 31b:第2RF產生部
- 32:DC電源
- 32a:第1DC產生部
- 32b:第2DC產生部
- 40:排氣系統
- 105:蝕刻裝置
- 111:本體部
- 111a:中央區域
- 111b:環狀區域
- 112:環狀組件
- 140:腔室
- 142:基板支持部
- 143:氣體供給部
- 144:排氣系統
- 151:腔室本體
- 151a:側壁部
- 151b:底部

- 152:蓋部
- 153:閘
- 154:閘閥
- 155:蓋構件
- 156:簇射頭
- 157:本體
- 157a:側壁
- 157b:上部壁
- 158:簇射板
- 159:空間
- 161:氣體導入通路
- 162:噴氣孔
- 165:溫度調節器
- 171:氣體供給管
- 172:第1氣體供給管
- 173:第2氣體供給管
- 175:第1氣體供給源
- 176:第2氣體供給源
- 179:流量控制器
- 181:排氣口
- 182:排氣管
- 183:自動壓力控制部
- 184:真空泵

186a, 186b: 電容測壓計

1110: 基台

1110a: 流路

1111: 靜電吸盤

1111a: 陶瓷構件

1111b: 靜電電極

AN: 對準器

BP: 副產物

CY: 週期

CY1: 第1期間

CY2: 第2期間

CY11: 第3期間

CY12: 第4期間

DP: 含碳沈積物

H1: 低電力

H2: 高電力

HF: 高頻電力

L1: 低電力

L2: 高電力

L3: 中電力

LF: 高頻電力

LL1, LL2: 裝載閉鎖模組

LM: 裝載模組

MD:改質氣體

ML:改質層

MT:方法

OP:開口

PL:電漿

PM1, PM2, PM3, PM4, PM5, PM6:處理模組

PR:含碳前驅物

PS:電漿處理裝置

R1:第1區域

R1a:表面

R2:第2區域

RS:凹部

ST1:步驟

ST2:步驟

ST3:步驟

ST4:步驟

ST5:步驟

t:時間

TC:搬送腔室

TF:搬送模組

TU1:搬送裝置

TU2:搬送裝置

UR:基底區域

W:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種電漿處理方法，其包括：

(a)提供基板之步驟，上述基板具備包含第1材料之第1區域、及包含與上述第1材料不同之第2材料之第2區域；

(b)供給用以將上述第1區域之表面改質之改質氣體、及含碳前驅物之步驟；

(c)利用藉由第1高頻電力之供給而自包含上述改質氣體及上述含碳前驅物之混合氣體產生之電漿，將上述第1區域之上述表面改質而形成改質層之步驟；以及

(d)停止上述第1高頻電力之供給，或供給較上述第1高頻電力小之第2高頻電力，而使上述改質層與上述含碳前驅物反應，藉此去除上述改質層之步驟。

【請求項2】

如請求項1之電漿處理方法，其中上述第1區域包含金屬膜，上述第2區域包含遮罩。

【請求項3】

如請求項1或2之電漿處理方法，其中上述含碳前驅物不含金屬。

【請求項4】

如請求項3之電漿處理方法，其中上述含碳前驅物包含醇、 β -二酮、脒、乙脒及 β -二酮亞胺中之至少一種。

【請求項5】

如請求項1或2之電漿處理方法，其中於包含上述(c)及上述(d)之期

間，連續性地供給上述改質氣體及上述含碳前驅物。

【請求項6】

如請求項1或2之電漿處理方法，其進而包括(e)重複上述(c)及上述(d)之步驟。

【請求項7】

如請求項1或2之電漿處理方法，其中於上述(d)中，對上述基板進行加熱。

【請求項8】

如請求項1或2之電漿處理方法，其中上述改質氣體包含含鹵素氣體及含氧氣體中之至少一種。

【請求項9】

如請求項1或2之電漿處理方法，其中上述改質氣體包含含氟氣體及含氯氣體中之至少一種。

【請求項10】

如請求項1或2之電漿處理方法，其中上述改質氣體包含選自由氟碳氣體、HF氣體、NF₃氣體、SF₆氣體、氯碳氣體、Cl₂氣體、NCl₃氣體、SCl₆氣體、O₂氣體、CO氣體及CO₂氣體所組成之群中之至少一種。

【請求項11】

如請求項1或2之電漿處理方法，其中於上述(d)中，停止上述第1高頻電力之供給以不產生電漿。

【請求項12】

如請求項1或2之電漿處理方法，其中於上述(c)中，於上述第2區域上形成含碳沈積物。

【請求項13】

如請求項1或2之電漿處理方法，其中於上述(c)中，對支持上述基板之基板支持器中之電極供給偏壓電力。

【請求項14】

如請求項13之電漿處理方法，其中供給上述偏壓電力之期間較供給上述第1高頻電力之期間短。

【請求項15】

如請求項13之電漿處理方法，其中上述偏壓電力包含第1偏壓電力、及較上述第1偏壓電力大之第2偏壓電力。

【請求項16】

一種電漿處理方法，其包括：

(a)提供基板之步驟，上述基板具備含金屬膜及上述含金屬膜上之遮罩；

(b)供給用以將上述含金屬膜之表面改質之改質氣體、及含碳前驅物之步驟；

(c)利用藉由第1高頻電力之供給而自包含上述改質氣體及上述含碳前驅物之混合氣體產生之電漿，將上述含金屬膜之上述表面改質而形成改質層之步驟；以及

(d)停止上述第1高頻電力之供給而使上述改質層與上述含碳前驅物反應，藉此去除上述改質層之步驟。

【請求項17】

一種電漿處理方法，其包括：

(a)對包含電極之基板支持器上提供基板之步驟，上述基板具備包含

金屬之第1區域、及包含除上述金屬以外之元素之第2區域；

(b)供給包含鹵素及氧中之至少一種之氣體、及含碳前驅物之步驟；

以及

(c)去除上述第1區域之步驟；且

上述(c)包含：

(c1)第1期間，其供給第1高頻電力；以及

(c2)第2期間，其係與上述第1期間交替者，且不供給上述第1高頻電力或供給較上述第1高頻電力小之第2高頻電力。

【請求項18】

如請求項17之電漿處理方法，其中上述第1高頻電力及上述第2高頻電力為電漿產生用之高頻電力。

【請求項19】

一種電漿處理裝置，其具備：

腔室；

基板支持器，其係用於在上述腔室內支持基板者，上述基板具備包含第1材料之第1區域、及包含與上述第1材料不同之第2材料之第2區域；

氣體供給部，其構成為對上述腔室內供給用以將上述第1區域之表面改質之改質氣體及含碳前驅物；

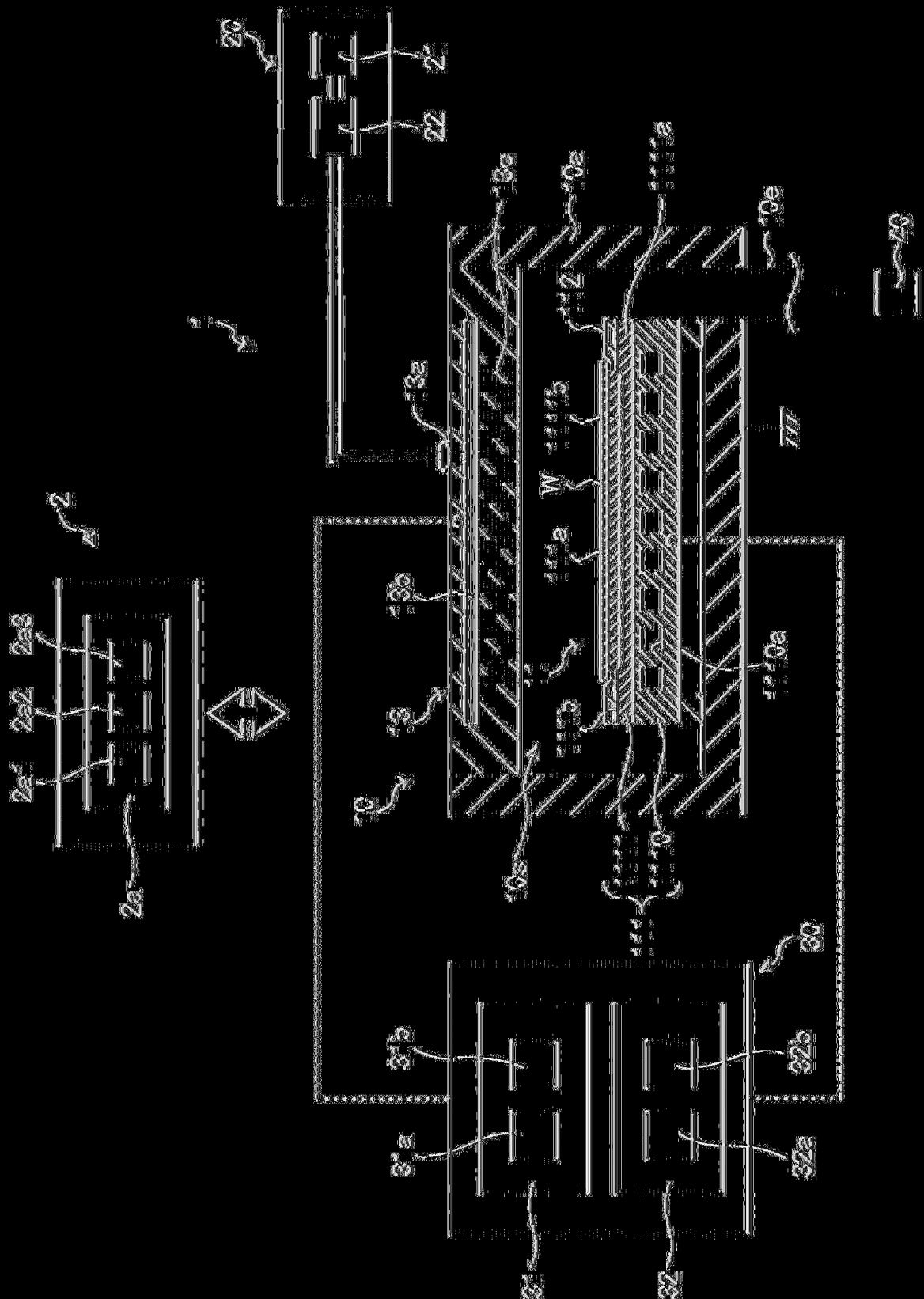
電漿產生部，其構成為於上述腔室內藉由第1高頻電力之供給而自包含上述改質氣體及上述含碳前驅物之混合氣體產生電漿；以及

控制部；且

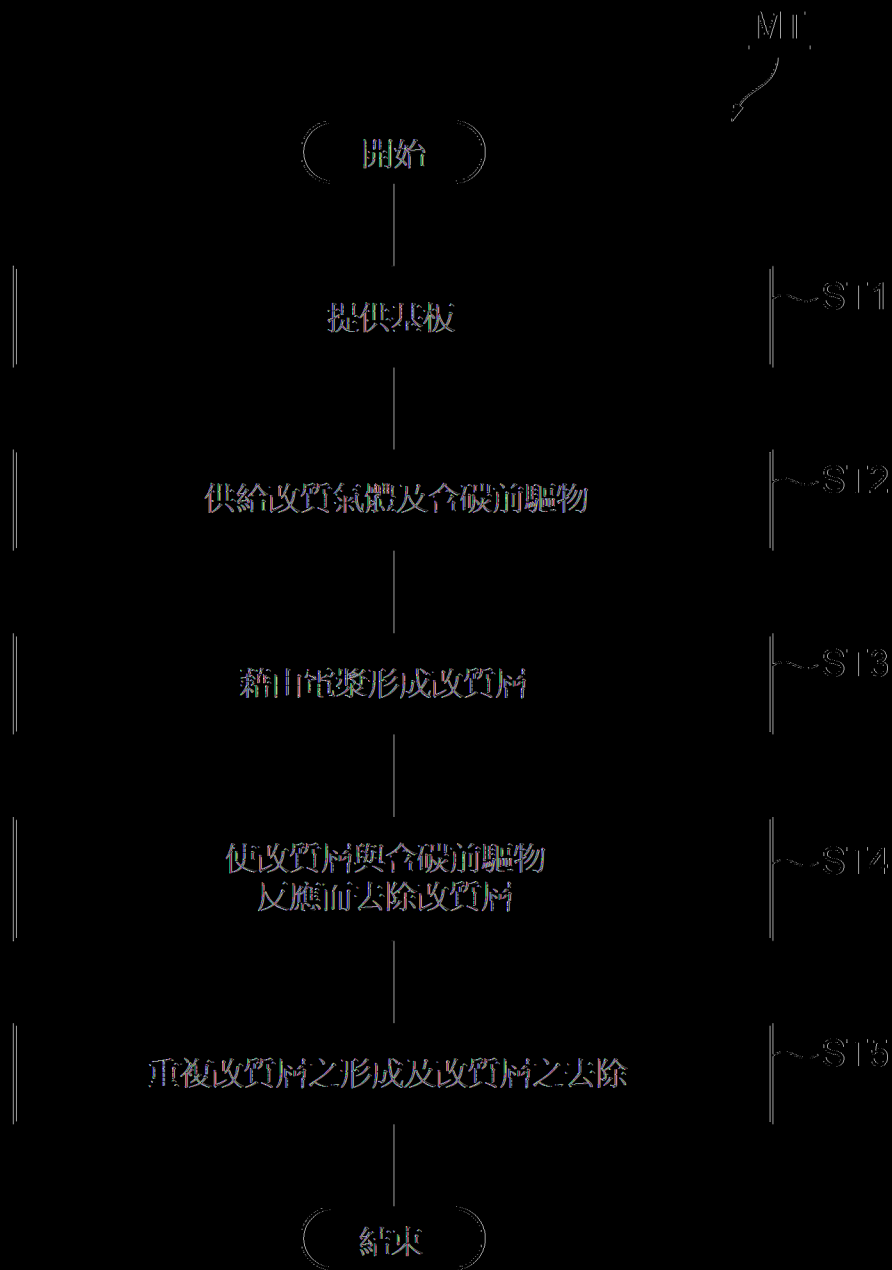
上述控制部構成為以如下方式對上述氣體供給部及上述電漿產生部進行控制，即

藉由上述電漿，將上述第1區域之上述表面改質而形成改質層；

停止上述第1高頻電力之供給，或供給較上述第1高頻電力小之第2高頻電力而使上述改質層與上述含碳前驅物反應，藉此去除上述改質層。



[002]



(圖3)

