



(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 202431316 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：112134008 (22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 07 日

(51)Int. Cl. : *H01J37/22 (2006.01)* *H05H1/46 (2006.01)*
H01L21/205 (2006.01) *H01L21/3065(2006.01)*
C23C16/44 (2006.01)

(30)優先權：2022/09/21 日本 2022-150094

(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：辻本宏 TSUJIMOTO, HIROSHI (JP)

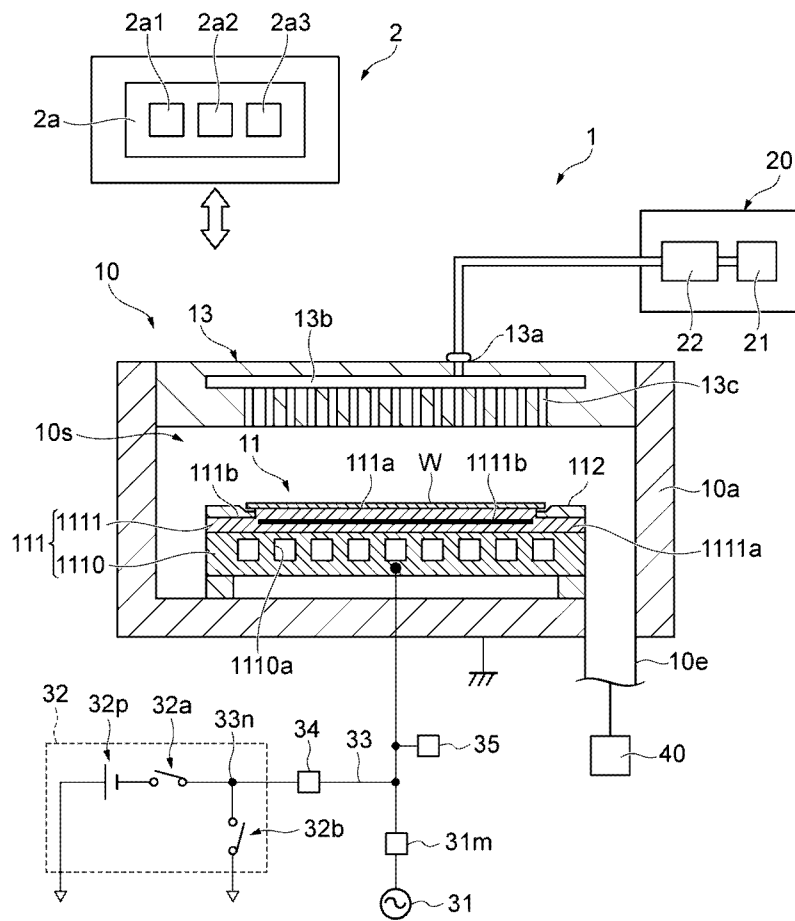
(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 29 頁

(54)名稱
電漿處理裝置及電漿處理方法

(57)摘要
本發明之課題在於提供一種調整作為電偏壓施加至電漿處理裝置之基板支持部之複數個電壓脈衝之各者之電壓位準的技術。
本發明所揭示之電漿處理裝置具備腔室、基板支持部、電漿產生部及偏壓電源。基板支持部設置於腔室內。電漿產生部構成為於腔室內由氣體產生電漿。偏壓電源構成為將複數個電壓脈衝之序列作為電偏壓施加至基板支持部。偏壓電源構成為藉由調整複數個電壓脈衝之各者之導通期間之長度，而調整複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

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

10a:側壁

10e:氣體排出口

10s:電漿處理空間

11:基板支持部

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

31:高頻電源

31m:匹配器

32:偏壓電源

32a:第 1 開關

32b:第 2 開關

32p:直流電源

33:電路徑

33n:節點

34:濾波器

35:電壓感測器

40:排氣系統

111:本體部

111a:中央區域

111b:環狀區域

112:環總成

1110:基台

1110a:流路

1111:靜電吸盤

1111a:陶瓷構件

1111b:靜電電極

W:基板



【發明摘要】

【中文發明名稱】

電漿處理裝置及電漿處理方法

【中文】

本發明之課題在於提供一種調整作為電偏壓施加至電漿處理裝置之基板支持部之複數個電壓脈衝之各者之電壓位準的技術。

本發明所揭示之電漿處理裝置具備腔室、基板支持部、電漿產生部及偏壓電源。基板支持部設置於腔室內。電漿產生部構成於腔室內由氣體產生電漿。偏壓電源構成於將複數個電壓脈衝之序列作為電偏壓施加至基板支持部。偏壓電源構成於藉由調整複數個電壓脈衝之各者之導通期間之長度，而調整複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準。

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

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

10a:側壁

10e:氣體排出口

10s:電漿處理空間

11:基板支持部

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

31:高頻電源

31m:匹配器

32:偏壓電源

32a:第1開關

32b:第2開關

32p:直流電源

33:電路徑

33n:節點

34:濾波器

35:電壓感測器

40:排氣系統

111:本體部

111a:中央區域

111b:環狀區域

- 112:環總成
- 1110:基台
- 1110a:流路
- 1111:靜電吸盤
- 1111a:陶瓷構件
- 1111b:靜電電極
- W:基板

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電漿處理裝置及電漿處理方法

【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裝置及電漿處理方法。

【先前技術】

【0002】

電漿處理裝置被用於針對基板之電漿處理。電漿處理裝置包含腔室及基板支持部。基板支持部設置於腔室內。下述專利文獻1中記載之電漿處理裝置對基板支持部施加DC(Direct Current，直流)負脈衝電壓，以將離子自於腔室內產生之電漿饋入至基板。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利特開2009-187975號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

本發明提供一種調整作為電偏壓而施加至電漿處理裝置之基板支持部之複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準的技術。

[解決問題之技術手段]

【0005】

於一例示性實施方式中，提供一種電漿處理裝置。電漿處理裝置具備腔室、基板支持部、電漿產生部及偏壓電源。基板支持部設置於腔室內。電漿產生部構成於腔室內由氣體產生電漿。偏壓電源構成於將複數個電壓脈衝之序列作為電偏壓而施加至基板支持部。偏壓電源構成於藉由調整複數個電壓脈衝之各者之導通(ON)期間之長度，而調整複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準。

[發明之效果]

【0006】

根據一例示性實施方式，可調整作為電偏壓施加至電漿處理裝置之基板支持部之複數個電壓脈衝之各者的最大電壓位準。

【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係用以說明電容耦合型電漿處理裝置之構成例之圖。

圖3係一例示性實施方式之電漿處理裝置中使用之作為一例之電偏壓之時序圖。

圖4係表示作為一例之電壓脈衝之電壓位準與導通期間之長度之關係的圖。

圖5係一例示性實施方式之電漿處理裝置中使用之作為一例之電偏壓之時序圖。

圖6係用以說明電容耦合型電漿處理裝置之另一構成例之圖。

圖7係一例示性實施方式之電漿處理方法之流程圖。

【實施方式】**【0008】**

以下，參照圖式對多種例示性實施方式進行詳細說明。再者，於各圖式中，對相同或相當之部分標註相同之符號。

【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具有用以向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、及用以自電漿處理空間排出氣體之至少一個氣體排出口。氣體供給口連接於後述之氣體供給部20，氣體排出口連接於後述之排氣系統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構成為由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，可使用包含AC(Alternating Current，交流)電漿產生部及DC電漿產生部在內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。

【0011】

控制部2處理使電漿處理裝置1執行本發明中所敘述之各種步驟之電腦可執行之命令。控制部2可構成為控制電漿處理裝置1之各元件以執行此處所敘述之各種步驟。於一實施方式中，控制部2之一部分或全部可包含於電漿處理裝置1。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中，亦可於需要時經由媒體來獲取。所獲取之程式儲存於記憶部2a2中，藉由處理部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，亦可為連接於通訊介面2a3之通訊線路。處理部2a1可為CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)。記憶部2a2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，硬式磁碟機)、SSD(Solid State Drive，固態硬碟)、或其等之組合。通訊介面2a3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之一例之電容耦合型電漿處理裝置之構成例進行說明。圖2係用以說明電容耦合型電漿處理裝置之構成例之圖。

【0013】

電容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所界定之電漿處理空間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之殼體電絕緣。

【0014】

基板支持部11包含本體部111及環總成112。本體部111具有用以支持基板W之中央區域111a、及用以支持環總成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，環總成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總成112之環狀支持面。

【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，如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。於此情形時，環總成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及環狀絕緣構件這兩者之上。又，與後述之高頻電源31及/或偏壓電源32耦合之至少一個電極可配置於陶瓷構件1111a內。於此情形時，至少一個電極作為下部電極發揮功能。於將後述之電偏壓供給到至少一個電極之情形時，該至少一個電極亦被稱為偏壓電極。再者，基台1110之導電性構件與至少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。

【0016】

環總成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。

【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、環總成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。流路1110a中流通如鹽水或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】

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。供給至氣體供給口13a之處理氣體通過氣體擴散室13b自複數個氣體導入口13c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，氣體導入部亦可除包含簇射頭13以外，還包含安裝在形成於側壁10a之一個或複數個開口部之一個或複數個側方氣體注入部(SGI：Side Gas Injector)。

【0019】

氣體供給部20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例如可包含質量流量控制器或壓力控制式流量控制器。進而，氣體供給部20亦可包含將至少一種處理氣體之流量進行調變或脈衝化之至少一個流量調變器件。

【0020】

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可包含壓力調整閥及真空泵。藉由壓力調整閥而調整電漿處理空間10s內之壓力。真空泵可包含渦輪分子泵、乾式真空泵、或其等之組合。

【0021】

於一實施方式中，電漿處理裝置1可進而具備高頻電源31作為電漿產生部12。高頻電源31構成為產生源高頻電力以於腔室10內由氣體產生電漿。源高頻電力具有10 MHz～150 MHz之範圍內之頻率。高頻電源31經由匹配器31m電連接於下部電極或上部電極。匹配器31m具有用以使高頻

電源31之負載之阻抗與高頻電源31之輸出阻抗匹配之匹配電路。再者，高頻電源31可供給源高頻電力之連續波。或者，高頻電源31亦可週期性地供給源高頻電力之脈衝。源高頻電力之脈衝可與後述之電偏壓之脈衝同步。

【0022】

於一實施方式中，電漿處理裝置1進而具備偏壓電源32。偏壓電源32構成為將電偏壓供給至基板支持部11。電偏壓可供給至下部電極。電偏壓可連續地供給至基板支持部11。或者，亦可將電偏壓之脈衝供給至基板支持部11。電偏壓之脈衝可以與源高頻電力之脈衝相同之重複週期，與源高頻電力之脈衝同步地供給。

【0023】

於一實施方式中，可將濾波器34連接於偏壓電源32與基板支持部11之間。濾波器34係使可流入至偏壓電源32之源高頻電力衰減或將其遮斷之電濾波器。

【0024】

以下。參照圖2及圖3。圖3係一例示性實施方式之電漿處理裝置中使用之作為一例之電偏壓的時序圖。如圖3所示，電偏壓及其脈衝係複數個電壓脈衝VP之序列。複數個電壓脈衝VP之各者可為負電壓或負直流電壓之脈衝。

【0025】

電偏壓及其脈衝，即複數個電壓脈衝VP之序列具有波形週期CY。波形週期CY包含導通期間P_{ON}及斷開(OFF)期間P_{OFF}。偏壓電源32於導通期間P_{ON}輸出電壓，於斷開期間P_{OFF}停止電壓之輸出。藉此，於波形週期CY

中，輸出一個電壓脈衝VP。藉由重複該波形週期CY，從而輸出複數個電壓脈衝VP之序列。再者，作為波形週期CY之時長之倒數的偏壓頻率為100 kHz~13.56 MHz之範圍內之頻率，例如為400 kHz。

【0026】

如圖2所示，於一實施方式中，偏壓電源32可包含直流電源32p、第1開關32a及第2開關32b。直流電源32p可為可變直流電源。直流電源32p之正極接地。直流電源32p之負極經由第1開關32a電連接於基板支持部11(例如下部電極)。第2開關32b連接於將直流電源32p與基板支持部11彼此電連接之電路徑33上之節點33n與接地極之間。節點33n於電路徑33中設置於第1開關32a與基板支持部11之間。第1開關32a於導通期間P_{ON}關閉，於斷開期間P_{OFF}打開。第2開關32b於導通期間P_{ON}打開，於斷開期間P_{OFF}關閉。

【0027】

偏壓電源32構成為藉由調整複數個電壓脈衝PV之各者之導通期間P_{ON}之長度，而如圖3所示調整複數個電壓脈衝VP之各者之最大電壓位準。再者，於電壓脈衝VP為負電壓或負直流電壓之脈衝之情形時，最大電壓位準係電壓脈衝中絕對值最大之電壓位準。

【0028】

此處，參照圖4。圖4係表示作為一例之電壓脈衝之電壓位準與導通期間之長度之關係的圖。如圖4所示，電壓脈衝VP之電壓位準自導通期間P_{ON}之開始時間點起，向最大電壓位準變化。如圖4所示，電壓脈衝VP之最大電壓位準於未達到與偏壓電源32能夠輸出之電壓之最大絕對值對應之位準之範圍內，取決於導通期間P_{ON}之長度。因此，藉由調整導通期間

P_{ON}之長度，能夠調整複數個電壓脈衝VP之各者之最大電壓位準。

【0029】

於一實施方式中，控制部2構成為使用關係式，根據應施加至基板支持部11之複數個電壓脈衝VP之各者之最大電壓位準確定導通期間P_{ON}之長度。該關係式係將電壓脈衝VP之最大電壓位準與導通期間P_{ON}之長度建立關聯之函數，可預先準備。該關係式亦可於對基板W進行電漿處理時特定出。

【0030】

此處，參照圖5。圖5係一例示性實施方式之電漿處理裝置中使用之作為一例之電偏壓之時序圖。於另一實施方式中，控制部2於期間CP中獲取至少一個電壓脈衝VP之電壓位準之時間變化。期間CP可為如下期間，即，將欲在其後之期間AP中進行處理之基板W載置於基板支持部11上，且產生於期間AP中利用之電漿。至少一個電壓脈衝VP之電壓位準之時間變化係自開始施加至少一個電壓脈衝VP起之時間變化。至少一個電壓脈衝VP具有偏壓電源32能夠輸出之最大之電壓位準。

【0031】

至少一個電壓脈衝VP之電壓位準之時間變化可藉由電壓感測器35(參照圖2)進行測定。電壓感測器35測定電路徑33或下部電極之電壓。或者，至少一個電壓脈衝VP之電壓位準之時間變化亦可藉由圖6所示之電壓感測器36進行測定。電壓感測器36設置於基板W之正下方，構成為測定基板W之電位。

【0032】

控制部2根據至少一個電壓脈衝VP之電壓位準之時間變化，特定出導

通期間 P_{ON} 之長度與電壓脈衝VP之最大電壓位準之間的關係式。再者，關係式亦可在與控制部2不同之控制部中特定出。

【0033】

偏壓電源32將複數個電壓脈衝VP之各者之導通期間 P_{ON} 之長度設定為由控制部2確定之導通期間 P_{ON} 之長度。於在期間CP中特定出關係式之情形時，偏壓電源32於期間CP之後之期間AP中將複數個電壓脈衝VP之各者之導通期間 P_{ON} 之長度設定為由控制部2確定之導通期間 P_{ON} 之長度。於一實施方式中，偏壓電源32將關閉第1開關32a之期間之長度設定為由控制部2確定之導通期間 P_{ON} 之長度。如上所述，於關閉第1開關32a之期間，第2開關23b打開。再者，複數個電壓脈衝VP之各者之導通期間 P_{ON} 之長度亦可在與控制部2不同之控制部中確定，並由偏壓電源32指定。

【0034】

以下，參照圖7。圖7係一例示性實施方式之電漿處理方法之流程圖。於圖7所示之電漿處理方法(以下稱為「方法MT」)之各步驟中，電漿處理裝置1之各部可由控制部2控制。方法MT包含步驟STa及步驟STb。於方法MT中，在步驟STa之前，將基板W載置於基板支持部11上。

【0035】

於步驟STa中，在腔室10內產生電漿。於一實施方式中，將氣體自氣體供給部20供給至腔室10內，以產生電漿。又，藉由排氣系統40將腔室10內之壓力調整為指定之壓力。又，自高頻電源31供給高頻電力。持續進行步驟STa，直至步驟STb結束為止。

【0036】

於一實施方式中，方法MT可進而包含步驟STc及步驟STd，步驟STc

係於期間CP中進行。於此情形時，步驟STb係於期間CP之後之期間AP中進行。於步驟STc中，如上所述，將至少一個電壓脈衝VP自偏壓電源32施加至基板支持部11。於步驟STd中，根據至少一個電壓脈衝VP之電壓位準之時間變化特定出上述關係式。關係式可於控制部2或另一控制部中確定。

【0037】

於步驟STb中，將複數個電壓脈衝PV之序列自偏壓電源32施加至基板支持部11，以將來自電漿之離子饋入至基板支持部11上之基板W。步驟STb包含步驟STb1及步驟STb2。於步驟STb1中，基於上述關係式，根據應施加至基板支持部11之電壓脈衝VP之最大電壓位準確定電壓脈衝VP之導通期間 P_{ON} 之長度。導通期間 P_{ON} 之長度可藉由控制部2或另一控制部來確定。於步驟STb2中，將電壓脈衝VP之導通期間 P_{ON} 之長度設定為步驟STb1中所確定之導通期間 P_{ON} 之長度。將已設定導通期間 P_{ON} 之長度之電壓脈衝PV施加至基板支持部11。

【0038】

於步驟STb2之後之步驟STJ中，判定是否滿足停止條件。於由製程配方資料指定之期間結束時，可滿足停止條件。於在步驟STJ中判定不滿足停止條件之情形時，反覆進行步驟STb1及步驟STb2。藉由反覆進行步驟STb1及步驟STb2，而將複數個電壓脈衝PV之序列施加至基板支持部11。於在步驟STJ中判定滿足停止條件之情形時，方法MT結束。

【0039】

以上，對多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。

【0040】

根據以上說明，應理解本發明之各種實施方式係以說明為目的而於本說明書中進行說明，可在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不旨在進行限定，真正之範圍及主旨係由隨附之申請專利範圍表示。

【符號說明】

【0041】

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

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

31:高頻電源

31m:匹配器

32:偏壓電源

32a:第1開關

32b:第2開關

32p:直流電源

33:電路徑

33n:節點

34:濾波器

35:電壓感測器

36:電壓感測器

40:排氣系統

111:本體部

111a:中央區域

111b:環狀區域

112:環總成

1110:基台

1110a:流路

1111:靜電吸盤

1111a:陶瓷構件

1111b:靜電電極

AP:期間

CP:期間

CY:波形週期

MT:方法

P_{ON}:導通期間

P_{OFF}:斷開期間

STa:步驟

STb:步驟

STb1:步驟

STb2:步驟

STc:步驟

STd:步驟

STJ:步驟

VP:電壓脈衝

W:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種電漿處理裝置，其具備：

腔室；

基板支持部，其設置於上述腔室內；

電漿產生部，其構成為於上述腔室內由氣體產生電漿；及

偏壓電源，其構成為將複數個電壓脈衝之序列作為電偏壓施加至上述基板支持部；且

上述偏壓電源構成為藉由調整上述複數個電壓脈衝之各者之導通期間之長度，而調整上述複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準。

【請求項2】

如請求項1之電漿處理裝置，其

進而具備控制部，該控制部構成為使用上述導通期間之長度與上述最大電壓位準之間之預先準備之關係式，確定與應施加至上述基板支持部之上述複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準對應的上述導通期間之長度，且

上述偏壓電源構成為將上述複數個電壓脈衝之各者之上述導通期間之長度設定為由上述控制部確定之上述導通期間之長度。

【請求項3】

如請求項1之電漿處理裝置，其

進而具備控制部，

上述控制部構成為，

根據開始自上述偏壓電源向上述基板支持部施加至少一個電壓脈衝

起之電壓位準之時間變化，特定出上述導通期間之長度與上述最大電壓位準之間的關係式，

使用上述關係式，確定與應施加至上述基板支持部之上上述複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準對應的上述導通期間之長度；且

上述偏壓電源構成為將上述複數個電壓脈衝之各者之上上述導通期間之長度設定為由上述控制部確定之上上述導通期間之長度。

【請求項4】

如請求項3之電漿處理裝置，其

進而具備電壓感測器，該電壓感測器構成為測定將上述偏壓電源與上述基板支持部彼此電連接之電路徑之電壓，

上述電壓位準之上上述時間變化係藉由上述電壓感測器來獲取。

【請求項5】

如請求項3之電漿處理裝置，其

進而具備電壓感測器，該電壓感測器構成為測定載置於上述基板支持部上之基板之電位，

上述電壓位準之上上述時間變化係藉由上述電壓感測器來獲取。

【請求項6】

如請求項1至5中任一項之電漿處理裝置，其中

上述偏壓電源包含：

直流電源；

第1開關，其連接於上述直流電源與上述基板支持部之間；及

第2開關，其連接於將上述直流電源與上述基板支持部彼此電連接之電路徑上之節點與接地極之間；且

上述偏壓電源藉由調整上述第1開關關閉之期間之長度，而調整上述複數個電壓脈衝之各者之上述導通期間之長度。

【請求項7】

如請求項6之電漿處理裝置，其中上述偏壓電源構成於上述第1開關打開時，關閉上述第2開關。

【請求項8】

一種電漿處理方法，其包括如下步驟：

(a)於電漿處理裝置之腔室內由氣體產生電漿；及

(b)將複數個電壓脈衝之序列作為電偏壓自偏壓電源施加至上述腔室內之基板支持部，以將來自上述電漿之離子饋入至上述基板支持部；且

於上述(b)中，藉由調整上述複數個電壓脈衝之各者之導通期間之長度，而調整上述複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準。

【請求項9】

如請求項8之電漿處理方法，其中於上述(b)中，使用上述導通期間之長度與上述最大電壓位準之間之預先準備之關係式，確定與應施加至上述基板支持部之上述複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準對應的上述複數個電壓脈衝之各者之上述導通期間之長度。

【請求項10】

如請求項8之電漿處理方法，其

進而包括如下步驟：根據開始自上述偏壓電源向上述基板支持部施加至少一個電壓脈衝起之該至少一個電壓脈衝之電壓位準之時間變化，特定出上述導通期間之長度與上述最大電壓位準之間之關係式；且

於上述(b)中，使用上述關係式，確定與應施加至上述基板支持部之

上述複數個電壓脈衝之各者之最大電壓位準對應的上述複數個電壓脈衝之各者之上述導通期間之長度。

