



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I660421 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：103139277

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 12 日

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

H01L21/683 (2006.01)

(30)優先權：2013/11/13 日本

2013-234871

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本(72)發明人：浦川理史 URAKAWA, MASAFUMI (JP)；高橋墨 TAKAHASHI, RUI (JP)；小笠原
正宏 OGASAWARA, MASAHIRO (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

JP 2013-149935A

US 2011/0056514A1

審查人員：于若天

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 32 頁

(54)名稱

基板處理方法及基板處理裝置

SUBSTRATE PROCESSING METHOD AND SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

(57)摘要

本發明旨在提供一種基板處理方法，可使基板自靜電吸盤脫離。其中，該基板處理方法使用一基板處理裝置，該基板處理裝置具有包含於內部具有電極之絕緣構件之靜電吸盤，對載置在該靜電吸盤上之基板施行電漿處理，該基板處理方法之特徵在於包含：第 1 程序，該第 1 程序藉由具有第 1 氣體壓力處理氣體之電漿，使該基板電漿電性中和，同時對該基板之背面以第 2 氣體壓力供給傳熱氣體。

This invention provides a substrate processing method capable of releasing a substrate from an electrostatic chuck. The substrate processing method uses a substrate processing apparatus which comprises an electrostatic chuck including an insulating member with an electrode therein, and which conducts a plasma treatment with respect to a substrate placed on the electrostatic chuck. The substrate processing method includes a first step wherein the substrate is neutralized by plasma of processing gas having a first gas pressure while a heat-transfer gas is supplied to the backside of the substrate at a second gas pressure.

指定代表圖：

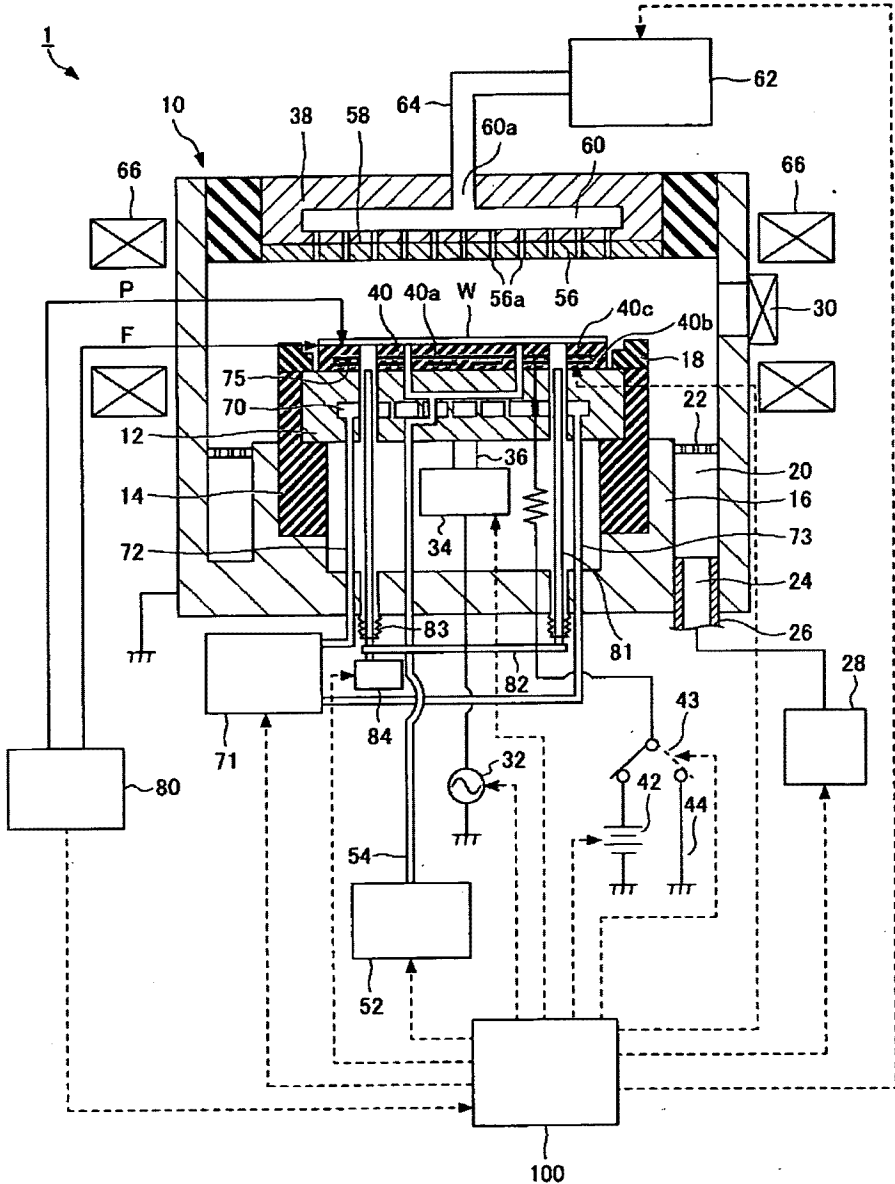


圖 1

符號簡單說明：

- W . . . 晶圓
- 1 . . . 電漿處理裝置
- 10 . . . 處理容器
- 12 . . . 載置台(下部電極)
- 14 . . . 筒狀固持部
- 16 . . . 筒狀支持部
- 18 . . . 聚焦環
- 20 . . . 排氣路
- 22 . . . 擋板
- 24 . . . 排氣口
- 26 . . . 排氣管
- 28 . . . 排氣裝置
- 30 . . . 閘閥
- 32 . . . 高頻波電源
- 34 . . . 匹配器
- 36 . . . 供電棒
- 38 . . . 噴淋頭(上部電極)
- 40 . . . 靜電吸盤(ESC)
- 40a . . . 吸盤電極
- 40b、40c . . . 介電層部(介電構件)
- 42 . . . 直流電壓源
- 43 . . . 開關
- 44 . . . 接地部
- 52 . . . 傳熱氣體供給源
- 54 . . . 氣體供給管線
- 56a . . . 氣體通氣孔
- 56 . . . 電極板
- 58 . . . 電極支持體
- 60 . . . 緩衝室
- 60a . . . 氣體導入口
- 62 . . . 氣體供給源

- 64 . . . 氣體供給配管
- 66 . . . 磁石
- 70 . . . 冷媒管
- 71 . . . 急冷器單元
- 72、73 . . . 配管
- 75 . . . 加熱器
- 80 . . . 監視器
- 81 . . . 支持銷
- 82 . . . 連結構件
- 83 . . . 底部伸縮囊
- 84 . . . 馬達
- 100 . . . 控制部

【發明說明書】

【中文發明名稱】

基板處理方法及基板處理裝置

【英文發明名稱】

SUBSTRATE PROCESSING METHOD AND SUBSTRATE PROCESSING
APPARATUS

【技術領域】

【0001】

本發明，係關於一種基板處理方法及基板處理裝置。

【先前技術】

【0002】

作為基板處理裝置，使用電漿對半導體元件用晶圓等基板施行蝕刻等既定處理的電漿處理裝置廣為人知。電漿處理裝置，具有在內部產生電漿之處理容器、配置於此處理容器內而載置晶圓之載置台、及配置於此載置台的上部而支持基板之靜電吸盤（ESC）等。

【0003】

靜電吸盤中，將導電性之片狀之吸盤電極之兩面，以介電構件包夾。處理基板時，在載置基板於載置台之狀態下，藉由因電壓自直流電壓源對吸盤電極導通而產生之吸附力，吸附基板於靜電吸盤。且處理基板後，進行使存在於靜

電吸盤及基板之電荷電性中和之處理。此電性中和處理後，使用支持銷將基板自靜電吸盤往上推，藉此使其自靜電吸盤脫離，接著，自基板處理裝置送出（參照例如專利文獻1）。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0004】

【專利文獻1】日本特開2013-149935號公報

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

【0005】

然而，依基板處理之條件，有時會於基板與靜電吸盤之間產生非常強之吸附力。因此，即使以專利文獻1等所記載之方法實施基板及靜電吸盤之電性中和處理，有時仍會於基板與靜電吸盤之間留下吸附力。吸附力留在基板與靜電吸盤之間之狀態下，以支持銷將基板往上推時，有時於基板會發生破損或偏離。

【0006】

針對上述課題，本發明提供一種基板處理方法，可使基板自靜電吸盤脫離。

【解決課題之手段】

【0007】

一樣態中，提供一種基板處理方法，

使用一種基板處理裝置，該基板處理裝置具有包含於內部具有電極之絕緣構件之靜電吸盤，對載置在該靜電吸盤上之基板施行電漿處理，該基板處理方法之特徵在於包含：

第1程序，

藉由具有第1氣體壓力處理氣體之電漿，使該基板電漿電性中和，同時對該基板之背面以第2氣體壓力供給傳熱氣體。

【發明之效果】

【0008】

本發明可提供一種基板處理方法，可使基板自靜電吸盤脫離。

【圖式簡單說明】

【0009】

【圖1】係依本實施形態之基板處理裝置之一例之概略構成圖。

【圖2】(a-1)(a-2)(a-3)(b-1)(b-2)(b-3)係用來說明靜電吸盤與晶圓之間之電性之狀態例之概略圖。

【圖3】係依本實施形態之基板處理方法之一例之流程圖。

【圖4】(a-1)(a-2')(a-2)(a-2'')(a-3)係用來說明依本實施形態之基板處理方法中，靜電吸盤與晶圓之間之電性之狀態例之概略圖。

【實施方式】

【0010】

以下，參照附圖說明關於本發明之實施形態。又，本說明書及圖式中，就實質上同一之構成，賦予同一之符號，藉此省略重複之說明。

【0011】

(基板處理裝置)

首先，說明關於可實施依本實施形態之基板處理方法之基板處理裝置之構成例。作為依本實施形態之基板處理裝置，雖無特別限定，但可舉出可對作為被處理體之半導體晶圓W（以下稱晶圓W）施行RIE（Reactive Ion Etching）處理或灰化處理等電漿處理之平行平板型（亦稱電容耦合型）電漿處理裝置。

【0012】

圖1，顯示依本實施形態之基板處理裝置之一例之概略構成圖。

【0013】

本實施形態之基板處理裝置1，包含例如鋁或不鏽鋼等金屬製圓筒型腔室（處理容器10）。處理容器10，一般而言，接地。處理容器10內，對被處理體，施行後述之依本實施形態之基板處理方法，或蝕刻處理等電漿處理。

【0014】

處理容器10內，設置載置作為被處理體之晶圓W之載置台12。載置台12，以例如鋁、鈦或SiC等構成，隔著絕緣性之筒狀固持部14由自處理容器10之底部朝垂直上方延伸之筒狀支持部16支持。於筒狀固持部14之上表面，配置呈環狀包圍載置台12之上表面之以例如石英構成之聚焦環18。聚焦環18，使產生於載置台12之上方之電漿朝晶圓W收斂。

【0015】

於處理容器10之內側壁與筒狀支持部16之外側壁之間，形成排氣路20。於排氣路20安裝環狀之擋板22。於排氣路20之底部設置排氣口24，經由排氣管26連接排氣裝置28。

【0016】

排氣裝置28，包含未圖示之真空泵，使處理容器10內減壓至既定之真空度。於處理容器10之側壁，安裝送入或送出晶圓W時開合之閘閥30。

【0017】

載置台12，經由供電棒36及匹配器34電性連接電漿產生用高頻波電源32。高頻波電源32，對載置台12施加例如60MHz之高頻波電力。如此載置台12亦用作為下部電極。

【0018】

於處理容器10之頂棚部，作為接地電位之上部電極設置噴淋頭38。對載置台12與噴淋頭38之間以電容方式施加來自高頻波電源32之電漿產生用高頻波電力。

【0019】

於載置台12之上表面，設置用來以靜電吸附力固持晶圓W之靜電吸盤(ESC)40。靜電吸盤40中，將導電膜所構成之片狀之吸盤電極40a，包夾於作為一對介電構件之介電層部40b、40c之間。直流電壓源42，隔著開關43連接吸盤電極40a。又，一般而言，於靜電吸盤40中晶圓W之載置面，形成凹凸。可藉由對例如靜電吸盤40進行拷花加工形成此凹凸。

【0020】

靜電吸盤40，藉由自直流電壓源42施加電壓，以吸附力吸附固持晶圓W在靜電吸盤40上。且不對吸盤電極40a施加電壓時，呈以開關43使其連接接地部44之狀態。以下，不對吸盤電極40a施加電壓之狀態，意指吸盤電極40a接地之狀態。

【0021】

靜電吸盤40中，存在有介電層部40b、40c之體積電阻率在 $1 \times 10^{14} \Omega \text{cm}$ 以上之庫倫型靜電吸盤、體積電阻率約為 $1 \times 10^{9 \sim 12} \Omega \text{cm}$ 之JR（約翰遜-拉別克）力型靜電吸盤、與體積電阻率約為 $1 \times 10^{12 \sim 14} \Omega \text{cm}$ 之JR力型+庫倫型靜電吸盤。後述之本實施形態之基板處理方法中，任一型靜電吸盤皆可適用。

【0022】

傳熱氣體供給源52，將氦（He）氣等傳熱氣體，經由氣體供給管線54，供給至靜電吸盤40上之晶圓W背面。

【0023】

頂棚部之噴淋頭38，包含具有多數之氣體通氣孔56a之電極板56、與以可裝卸之方式支持此電極板56之電極支持體58。於電極支持體58之內部，設置緩衝室60。緩衝室60之氣體導入口60a，經由氣體供給配管64連結氣體供給源62。藉由如此之構成，自噴淋頭38對處理容器10內，供給所希望之處理氣體。

【0024】

於載置台12之內部，設置複數，例如3根為在與外部之未圖示之搬運臂之間傳遞晶圓W而使晶圓W昇降之支持銷81。複數之支持銷81，因經由連結構件82傳達之馬達84之動力上下動。於朝處理容器10之外部貫通之支持銷81之貫通孔，設置底部伸縮囊83，保持處理容器10內之真空側與大氣方之間之氣密。

【0025】

於處理容器10之周圍，沿上下2段配置呈環狀或同心狀延伸之磁石66。於處理容器10內，噴淋頭38與載置台12之間之電漿產生空間，因高頻波電源32形成鉛直方向之RF電場，因高頻波放電，於載置台12之表面附近產生高密度電漿。

【0026】

於載置台12之內部，通常，設置冷媒管70。經由配管72、73自急冷器單元71對此冷媒管70循環供給既定溫度之冷媒。且於靜電吸盤40之內部，埋設加熱器75。自未圖示之交流電源對加熱器75施加所希望之交流電壓。藉由以急冷器單元71冷卻與以加熱器75加熱，調整靜電吸盤40上之晶圓W之處理溫度為所希望之溫度。

【0027】

基板處理裝置1，亦可包含監視器80，以監視對晶圓W之背面所供給之傳熱氣體之壓力，或傳熱氣體自晶圓W之背面漏洩之漏洩流量。監視傳熱氣體之壓力時，以安裝於晶圓W之背面之未圖示之壓力感測器測定傳熱氣體之壓力值P。且以安裝於例如晶圓W之側面附近等之未圖示之流量感測器測定傳熱氣體之漏洩流量F。

【0028】

於基板處理裝置1，設置控制例如氣體供給源62、排氣裝置28、加熱器75、直流電壓源42、開關43、匹配器34、高頻波電源32、傳熱氣體供給源52、馬達84及急冷器單元71等基板處理裝置1各構成要素之動作之控制部100。

【0029】

控制部100，包含未圖示之CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）。CPU，按照儲存於此等者之記憶

區域之各種配方，實施至少後述之依本實施形態之基板處理方法。配方中記載，相對於處理條件作為裝置之控制資訊之處理時間、壓力（氣體之排氣）、高頻波電力或電壓、各種處理氣體流量、腔室內溫度（例如上部電極溫度、腔室之側壁溫度、ESC溫度）等。又，此等程式或表示處理條件之配方，可記憶於硬碟或半導體記憶體，亦可在儲存於CD-ROM、DVD等可移動式之可由電腦讀取之記憶媒體之狀態下，設定於記憶區域之既定位置。

【0030】

(關於靜電吸盤之問題點)

其次，參照圖式說明關於依本實施形態之基板處理裝置之靜電吸盤之問題點。本例中，以使用作為靜電吸盤40之介電構件（介電層部40b、40c），噴敷有體積電阻率約為 $1 \times 10^{14} \Omega \text{cm}$ 之氧化釔（ Y_2O_3 ）之介電構件之模型說明。

【0031】

首先，參照圖2上圖說明關於使用新品或無問題之靜電吸盤時之例。

【0032】

圖2，顯示用來說明靜電吸盤與晶圓之間之電性之狀態例之概略圖。又，圖2（a-1）中，顯示電漿處理時電性之狀態例，圖2（a-2）中，顯示電性中和處理時電性之狀態例，圖2（a-3）中，顯示以支持銷將晶圓往上推之際之電性之狀態例。

【0033】

靜電吸盤40中，如前述，於 Y_2O_3 之介電構件之內部包夾片狀之吸盤電極40a。於吸盤電極40a，電壓自直流電壓源42導通或斷開。

【0034】

如圖2(a-1)所示，電漿處理時，以直流電壓源42對吸盤電極40a施加例如正的直流電壓。藉此，吸盤電極40a帶正的電荷，載置在靜電吸盤40之上表面之晶圓W帶負的電荷。此正的電荷與負的電荷平衡，產生對應此電位差之吸附力，晶圓W由靜電吸盤40吸附固持。

【0035】

且電性中和處理時，例如圖2(a-2)所示，以直流電壓源42，對吸盤電極40a，施加與電漿處理時施加之正的直流電壓相反的負的直流電壓。此程序中，吸盤電極40a之正的電荷被電性中和，且晶圓W之負的電荷被電性中和。又，如圖2(a-3)所示，在吸盤電極40a與晶圓W無殘留電荷之狀態下，可將晶圓W自載置台往上推。

【0036】

其次，參照圖2下圖，說明關於使用因電漿處理等劣化之靜電吸盤時之例。又，圖2(b-1)中，顯示電漿處理時電性之狀態例，圖2(b-2)中，顯示電性中和處理時電性之狀態例，圖2(b-3)中，顯示以支持銷將晶圓往上推之際電性之狀態例。

【0037】

此實施形態中，於靜電吸盤40之表層，形成因電漿處理等逐漸沉積之反應產物41a。作為一例，使用 Y_2O_3 為靜電吸盤40之介電構件，使用含氟氣體實施電漿處理時，氟化鈮類反應產物41a(YF類反應產物)，會形成於靜電吸盤40之表層。

【0038】

如圖2 (b-1) 所示，電漿處理時，以直流電壓源42對吸盤電極40a施加例如正的直流電壓。藉此，吸盤電極40a帶正的電荷，載置在靜電吸盤40之上表面之晶圓W帶負的電荷。然而，反應產物41a，其體積電阻率小，故帶電於晶圓W之負的電荷，有時會經由處理室內之氣體成分等，移動至反應產物41a上。

【0039】

且電性中和處理時，如圖2 (b-2) 所示，以直流電壓源42，對吸盤電極40a，施加與電漿處理時施加之正的直流電壓相反的負的直流電壓。然而，反應產物41a，其電位之變化慢，故電性中和處理時存在殘留電荷。此時，在晶圓W上，亦經由處理容器10內之氣體成分，再供給對應殘留在反應產物41a上之負的殘留電荷之正的殘留電荷。

【0040】

殘留有如圖2 (b-3) 所示殘留之電荷造成之吸附力之狀態下，將晶圓W往上推時，有時於晶圓W會發生破損或偏離。反應產物41a之膜厚若增大，殘留電荷亦增加，故吸附力亦增大，晶圓W之破損或偏離等風險亦增大。因此，可使吸盤電極40a及晶圓W確實地電性中和之基板處理方法，非常重要。

【0041】

(依本實施形態之基板處理方法)

根據以上之先前狀況，說明關於可使吸盤電極40a及晶圓W確實地電性中和之依本實施形態之基板處理方法。依本實施形態之基板處理方法，由控制部10控制。

【0042】

圖3，顯示依本實施形態之基板處理方法之一例之流程圖。又，圖3所示之依本實施形態之基板處理方法，係較佳基板處理方法，未必須實施所有程序。

【0043】

依本實施形態之基板處理方法，在例如基板之製程處理（電漿處理）後實施。因此，首先，說明關於基板之製程處理之一例。

【0044】

首先，將晶圓W送入處理室內，開始電漿處理後，即導入處理氣體，處理室內維持於既定之壓力（S78）。其次，將高頻波電力導入處理室內，產生電漿（S80）。電漿產生後，使電壓導通吸盤電極40a，靜電吸附晶圓（S82）。其後，對晶圓W背面與靜電吸盤40表面之間供給傳熱氣體，在此狀態下進行電漿處理既定時間（S84）。電漿處理結束後，使處理氣體及高頻波電力斷開（S86），使傳熱氣體之供給斷開（S88），使吸盤電極40a之電壓斷開（S90）。

【0045】

於以上結束電漿處理，進行依本實施形態之基板處理。如圖3所示，依本實施形態之基板處理方法，

使用一基板處理裝置，具有包含於內部具有電極之絕緣構件之靜電吸盤，對基板施行電漿處理，其特徵在於包含：

第1程序（S100），

將該基板，以具有第1氣體壓力處理氣體之電漿使其電漿電性中和，同時對該基板之背面以第2氣體壓力供給傳熱氣體。

【0046】

且依本實施形態之基板處理方法，宜在S100之程序前，包含：

第2程序，該第2程序包含：

程序（S92），對該晶圓之背面以第3氣體壓力供給該傳熱氣體，同時對該吸盤電極施加正的直流電壓；

程序（S94），停止對該晶圓之背面供給該傳熱氣體；

程序（S96），停止對該吸盤電極施加該正的直流電壓；及

程序（S98），對該吸盤電極，再施加該正的直流電壓。

【0047】

且依本實施形態之基板處理方法，宜在第1程序中，及／或第2程序與第1程序之間，包含：

程序（S100'），對該吸盤電極，施加負的直流電壓；及

程序（S100''），停止對該吸盤電極施加負的直流電壓。

【0048】

參照圖4說明關於依本實施形態之基板處理方法之效果。圖4，顯示用來說明依本實施形態之基板處理方法中，靜電吸盤與晶圓之間之電性之狀態例之概略圖。

【0049】

圖4（a-1），係如使用圖2（a-1）前述，電漿處理時電性之狀態。以直流電壓源42對吸盤電極40a施加正的直流電壓。藉此，吸盤電極40a，帶正的電荷，載置在靜電吸盤40之上表面之晶圓W，帶負的電荷。然而，反應產物41a，其體積電阻率小，故帶電於晶圓W之負的電荷，移動至反應產物41a上。

【0050】

本實施形態中，於電性中和處理，如圖4（a-2）所示，藉由（具有第1氣體壓力）之處理氣體之電漿進行電漿電性中和，同時對晶圓W之背面（以第2氣體壓力）供給傳熱氣體。

【0051】

本實施形態中，施行下列處理：藉由使用處理氣體之電漿之電漿電性中和，使晶圓W之電荷，經由處理氣體及電漿逃逸。且使電漿處理時移動至反應產物41a之電荷，經由傳熱氣體及傳熱氣體供給管線54逃逸。藉此，如圖4（a-3）所示，吸盤電極40a及晶圓W之電荷可略為零。

【0052】

且依本實施形態之基板處理中，供給傳熱氣體，藉此，靜電吸盤40之溫度下降。藉此，靜電吸盤之介電質之體積電阻率下降，故易於去除靜電吸盤40之電荷。

【0053】

又，第2氣體壓力P2相對於第1氣體壓力P1之比值 $P2/P1$ ，只要大於0即無特別限定，但就防止對晶圓W之背面供給傳熱氣體，導致晶圓W自載置台脫離之觀點而言，宜在1.25以下。

【0054】

又，如圖4（a-2"）所示，藉由處理氣體之電漿進行電漿電性中和，同時對吸盤電極40a，施加負的直流電壓。藉此，殘留於吸盤電極40a之正的電荷逃逸，於所有吸盤電極40a、晶圓W及反應產物41a，可呈電荷為0之狀態。

【0055】

圖4 (a-2") 中，對吸盤電極40a，施加負的直流電壓之程序，可對晶圓W之背面以第2氣體壓力供給傳熱氣體，同時實施，亦可在停止供給傳熱氣體之狀態下實施。

【0056】

且圖4 (a-2") 中，對吸盤電極40a，施加負的直流電壓之程序，亦可重複實施對吸盤電極40a，施加負的直流電壓之程序，及停止施加對吸盤電極40a施加之負的直流電壓之程序。藉由重複實施此等程序，可更確實地，實施吸盤電極40a之電性中和。

【0057】

且如圖4 (a-2') 所示，宜在依本實施形態之基板處理方法前，以具有第1氣體壓力處理氣體之電漿進行電漿電性中和，同時實施對吸盤電極40a，施加正的直流電壓之第2程序。

【0058】

更具體而言，宜在以具有第1氣體壓力處理氣體之電漿進行電漿電性中和之狀態下，實施第2程序，該第2程序包含下列程序：

對晶圓W之背面以第3氣體壓力供給傳熱氣體，同時對吸盤電極40a施加正的直流電壓；

停止對晶圓W之背面供給傳熱氣體；

停止對吸盤電極40a施加正的直流電壓；及

對吸盤電極40a，再施加正的直流電壓。

【0059】

藉此，將自晶圓W朝反應產物41a移動之負的電荷，拉往帶正的電荷之吸盤電極40a側，故可易於以其後之第1程序（亦即，於圖4（a-2）說明之程序）經由傳熱氣體及傳熱氣體供給管線54進行電性中和。因此，藉由實施上述之程序，可縮短S100之第1程序之處理時間。

【0060】

第3氣體壓力，無特別限制，可與第2氣體力相同，亦可不同。且亦可在處理之途中變更第3氣體壓力。

【0061】

此第2程序，亦可重複實施複數次。藉由重複實施此等程序，可更確實地，實施吸盤電極40a之電性中和。

【0062】

又，如前述，亦可於第2程序與第1程序之間，實施對吸盤電極40a，施加負的直流電壓之程序（S100'），及停止對吸盤電極40a施加負的直流電壓之程序（S100''）。

【0063】

以下，參照具體的實施形態，更詳細地說明本發明。

【0064】

（第1實施形態）

說明關於已確認藉由依本實施形態之基板處理方法，可高效率地使晶圓W及靜電吸盤電性中和之實施形態。

【0065】

對經施行既定之電漿處理之晶圓W，以處理氣體之電漿進行電漿電性中和，同時對基板之背面供給傳熱氣體。又，自供給傳熱氣體經過既定之時間後，對吸盤電極施加負的直流電壓既定之時間，停止施加此負的直流電壓。

【0066】

電性中和處理之詳細之處理條件為：

〔全電性中和處理之條件〕

電性中和處理之全處理時間：186秒

〔電漿電性中和條件〕

處理氣體之氣體壓力：800mTorr

處理氣體：Ar/O₂=1300/200sccm

〔傳熱氣體之供給條件〕

傳熱氣體之種類：He

氣體壓力：1Torr

〔負的直流電壓之施加條件〕

負的直流電壓之值：-3kV

負的直流電壓之施加時間：50秒。

【0067】

且作為比較之實施形態，僅實施：

〔全電性中和處理之條件〕

電性中和處理之全處理時間：70秒

〔電漿電性中和條件〕

處理氣體之氣體壓力：800mTorr

處理氣體：Ar/O₂=1300/200sccm。

【0068】

依本實施形態之基板處理方法（電性中和方法）之評價，係藉由測定電性中和處理後將晶圓以支持銷往上推之際，支持銷抵接晶圓之背面至晶圓自載置台脫離，解吸附扭矩之變化量（%）進行。又，將晶圓往上推之際，為確實防止晶圓破損，解吸附扭矩之變化量，宜在20%以下，在16%以下尤佳。

【0069】

且依本實施形態之基板處理方法（電性中和方法）之評價，亦可藉由測定對基板處理裝置送入時及送出時，相對於送入送出單元之晶圓位置之偏離進行。所謂送出時，意指針對送入基板處理裝置之晶圓，經過電漿處理及電性中和處理，自基板處理裝置送出品圓。

【0070】

依本實施形態之解吸附扭矩之變化量為11.4%，晶圓位置之偏離為0.2mm。且依比較之實施形態之解吸附扭矩之變化量為16~20%，晶圓位置之偏離為1~3mm。

【0071】

自此等結果可知，依本實施形態之基板處理方法，可使電漿處理後之晶圓及靜電吸盤確實地電性中和，將晶圓自靜電吸盤安全地往上推。

【0072】

(第2實施形態)

說明關於已確認依本實施形態之基板處理方法前，追加對吸盤電極施加正的直流電壓之程序造成之效果之實施形態。

【0073】

針對經施行既定之電漿處理之晶圓W，作為前處理，

朝晶圓之背面以5Torr之壓力供給傳熱氣體，同時對吸盤電極施加正的直流電壓。經過既定之時間後，使傳熱氣體之壓力減壓至1Torr，更停止供給傳熱氣體。其次，停止施加正的直流電壓，既定之時間後，施行再施加正的直流電壓之處理。實施此等一連串之程序約5秒，重複此一連串之程序5次。

【0074】

前處理之處理條件為：

電漿處理氣體之氣體壓力：800mTorr

電漿處理氣體：Ar/O₂=1300/200sccm

傳熱氣體之種類：He

傳熱氣體之氣體壓力：(5Torr→1Torr→0Torr)×5次

正的直流電壓之值：+2kV。

【0075】

又，針對前處理後之晶圓W，以處理氣體之電漿進行電漿電性中和，同時對基板之背面供給傳熱氣體。又，自供給傳熱氣體經過既定之時間後，對吸盤電極施加負的直流電壓既定之時間，停止施加此負的直流電壓。

【0076】

包含前處理之電性中和處理之詳細之處理條件為：

〔全電性中和處理之條件〕

包含前處理之電性中和處理之全處理時間：60秒（其中，前處理時間為5秒×5次=25秒）

〔電漿電性中和條件〕

電漿處理氣體之氣體壓力：800mTorr

電漿處理氣體：Ar/O₂=1300/200sccm

〔傳熱氣體之供給條件〕

傳熱氣體之種類：He

傳熱氣體之氣體壓力：1Torr

〔負的直流電壓之施加條件〕

負的直流電壓之值：-3Kv

負的直流電壓之施加時間：20秒。

【0077】

本實施形態中，與第1實施形態相同，測定解吸附扭矩之變化量及晶圓位置之偏離。其結果，解吸附扭矩之變化量為15%，晶圓位置之偏離為0.2~0.5mm。

【0078】

本實施形態，如上述，包含前處理之全電性中和處理之處理時間為60秒。

比較依第1實施形態與第2實施形態之全電性中和處理之處理時間可知，藉由追加對吸盤電極施加正的直流電壓之程序，可大幅縮短電性中和處理之處理時間。

【0079】

且依第2實施形態之基板處理方法，亦可知解吸附扭矩之變化量及晶圓位置之偏離，為充分之值。

【符號說明】

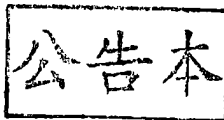
【0080】

W	晶圓
1	電漿處理裝置
10	處理容器
12	載置台（下部電極）
14	筒狀固持部
16	筒狀支持部
18	聚焦環
20	排氣路
22	擋板
24	排氣口
26	排氣管
28	排氣裝置
30	閘閥
32	高頻波電源
34	匹配器
36	供電棒
38	噴淋頭(上部電極)
40	靜電吸盤（ESC）
40a	吸盤電極
40b、40c	介電層部（介電構件）
42	直流電壓源
43	開關

44	接地部
52	傳熱氣體供給源
54	氣體供給管線
56a	氣體通氣孔
56	電極板
58	電極支持體
60	緩衝室
60a	氣體導入口
62	氣體供給源
64	氣體供給配管
66	磁石
70	冷媒管
71	急冷器單元
72、73	配管
75	加熱器
80	監視器
81	支持銷
82	連結構件
83	底部伸縮囊
84	馬達
100	控制部



I660421



【發明摘要】

申請日: 103.11.12

IPC分類:

H01L 21/306 (2006.01)
H01L 21/683 (2006.01)

【中文發明名稱】

基板處理方法及基板處理裝置

【英文發明名稱】

SUBSTRATE PROCESSING METHOD AND SUBSTRATE PROCESSING
APPARATUS

【中文】

本發明旨在提供一種基板處理方法，可使基板自靜電吸盤脫離。

其中，該基板處理方法使用一基板處理裝置，該基板處理裝置具有包含於內部具有電極之絕緣構件之靜電吸盤，對載置在該靜電吸盤上之基板施行電漿處理，該基板處理方法之特徵在於包含：第1程序，該第1程序藉由具有第1氣體壓力處理氣體之電漿，使該基板電漿電性中和，同時對該基板之背面以第2氣體壓力供給傳熱氣體。

【英文】

This invention provides a substrate processing method capable of releasing a substrate from an electrostatic chuck. The substrate processing method uses a substrate processing apparatus which comprises an electrostatic chuck including an insulating member with an electrode therein, and which conducts a plasma treatment with respect to a substrate placed on the electrostatic chuck. The substrate processing method includes a first step wherein the substrate is neutralized by plasma of processing gas

having a first gas pressure while a heat-transfer gas is supplied to the backside of the substrate at a second gas pressure.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

W	晶圓
1	電漿處理裝置
10	處理容器
12	載置台（下部電極）
14	筒狀固持部
16	筒狀支持部
18	聚焦環
20	排氣路
22	擋板
24	排氣口
26	排氣管
28	排氣裝置
30	閘閥
32	高頻波電源
34	匹配器
36	供電棒
38	噴淋頭(上部電極)

40	靜電吸盤 (ESC)
40a	吸盤電極
40b、40c	介電層部 (介電構件)
42	直流電壓源
43	開關
44	接地部
52	傳熱氣體供給源
54	氣體供給管線
56a	氣體通氣孔
56	電極板
58	電極支持體
60	緩衝室
60a	氣體導入口
62	氣體供給源
64	氣體供給配管
66	磁石
70	冷媒管
71	急冷器單元
72、73	配管
75	加熱器
80	監視器
81	支持銷

82	連結構件
83	底部伸縮囊
84	馬達
100	控制部

【特徵化學式】

無

【發明圖式】

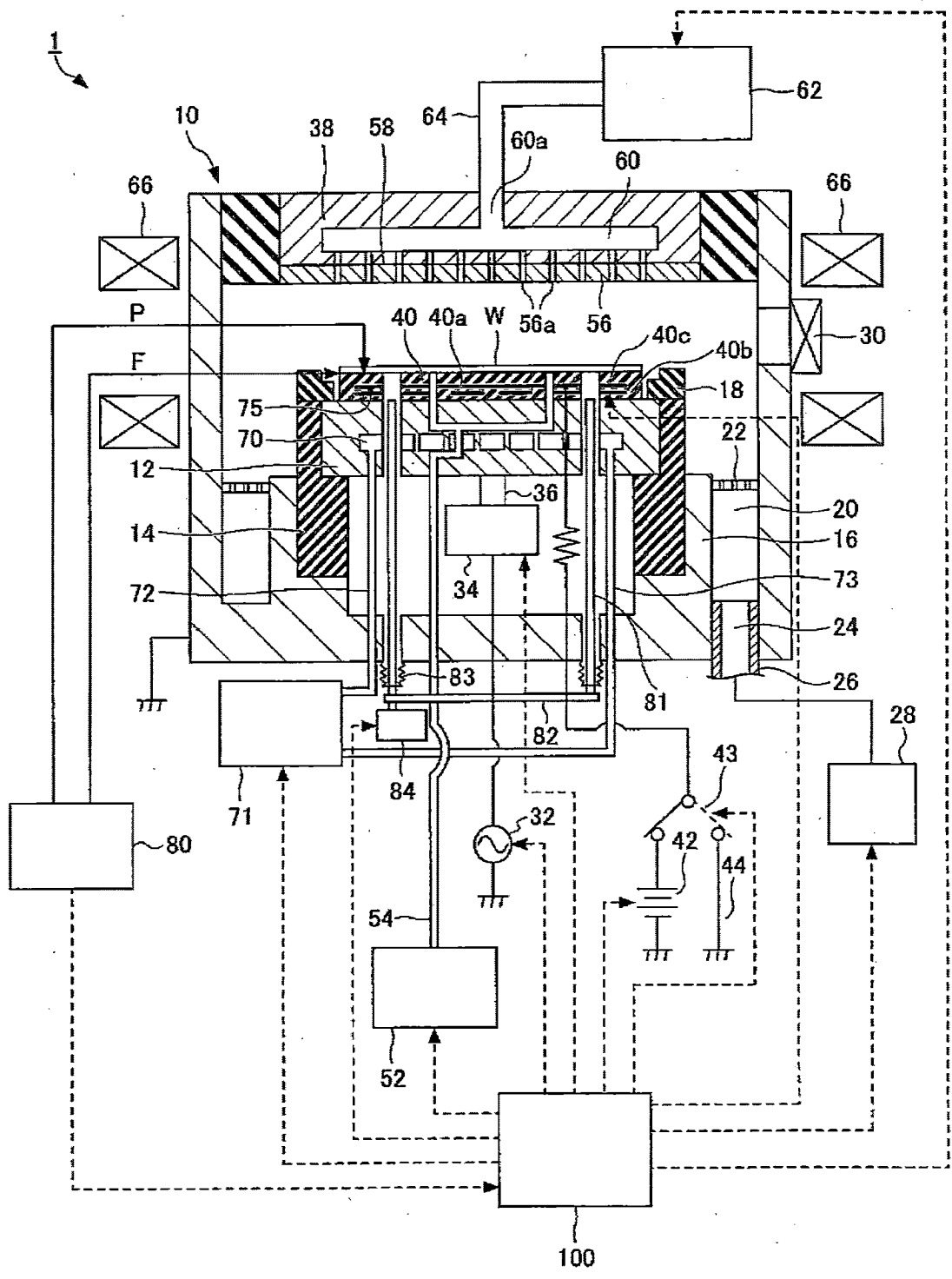


圖 1

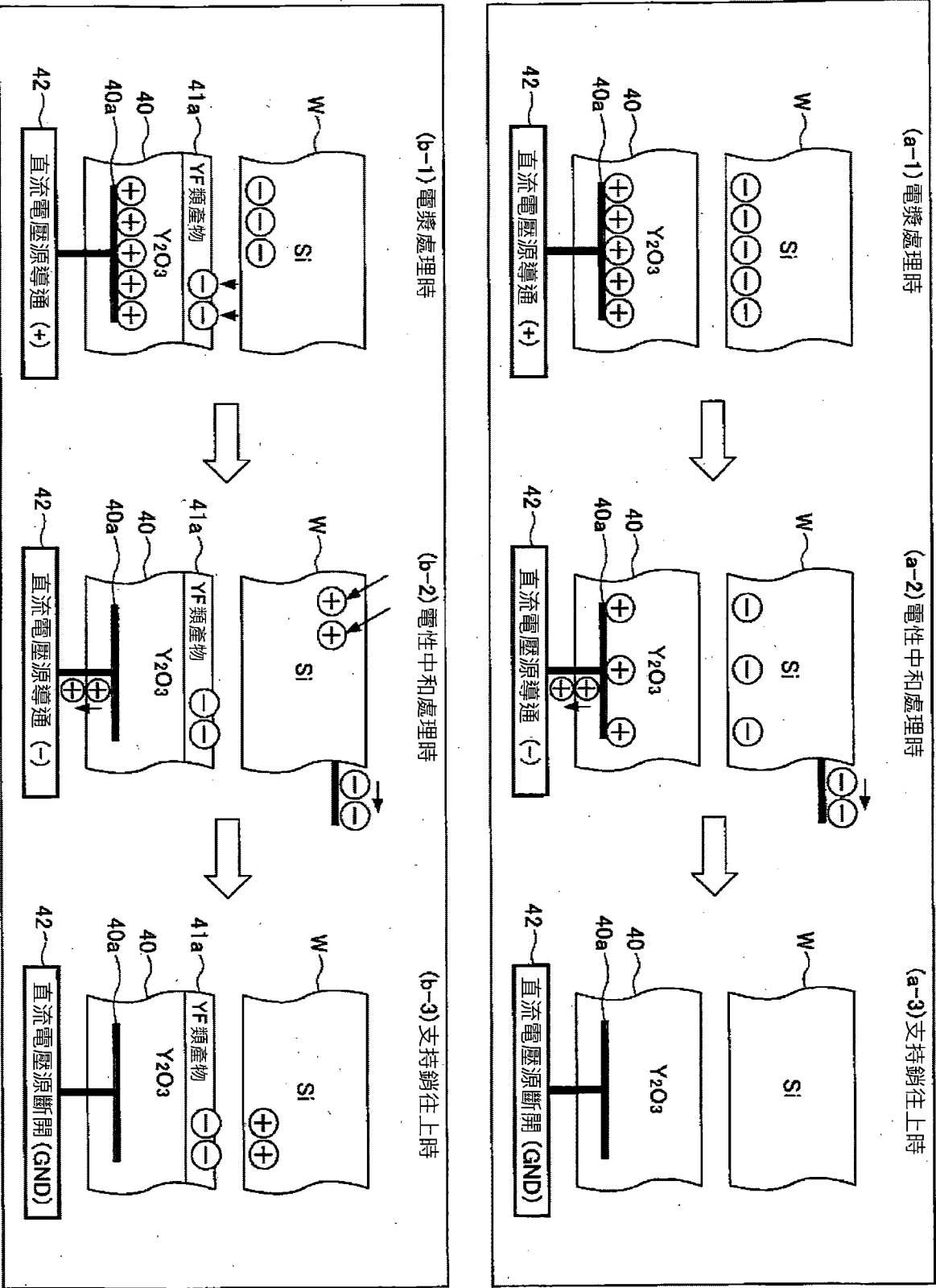


圖 2

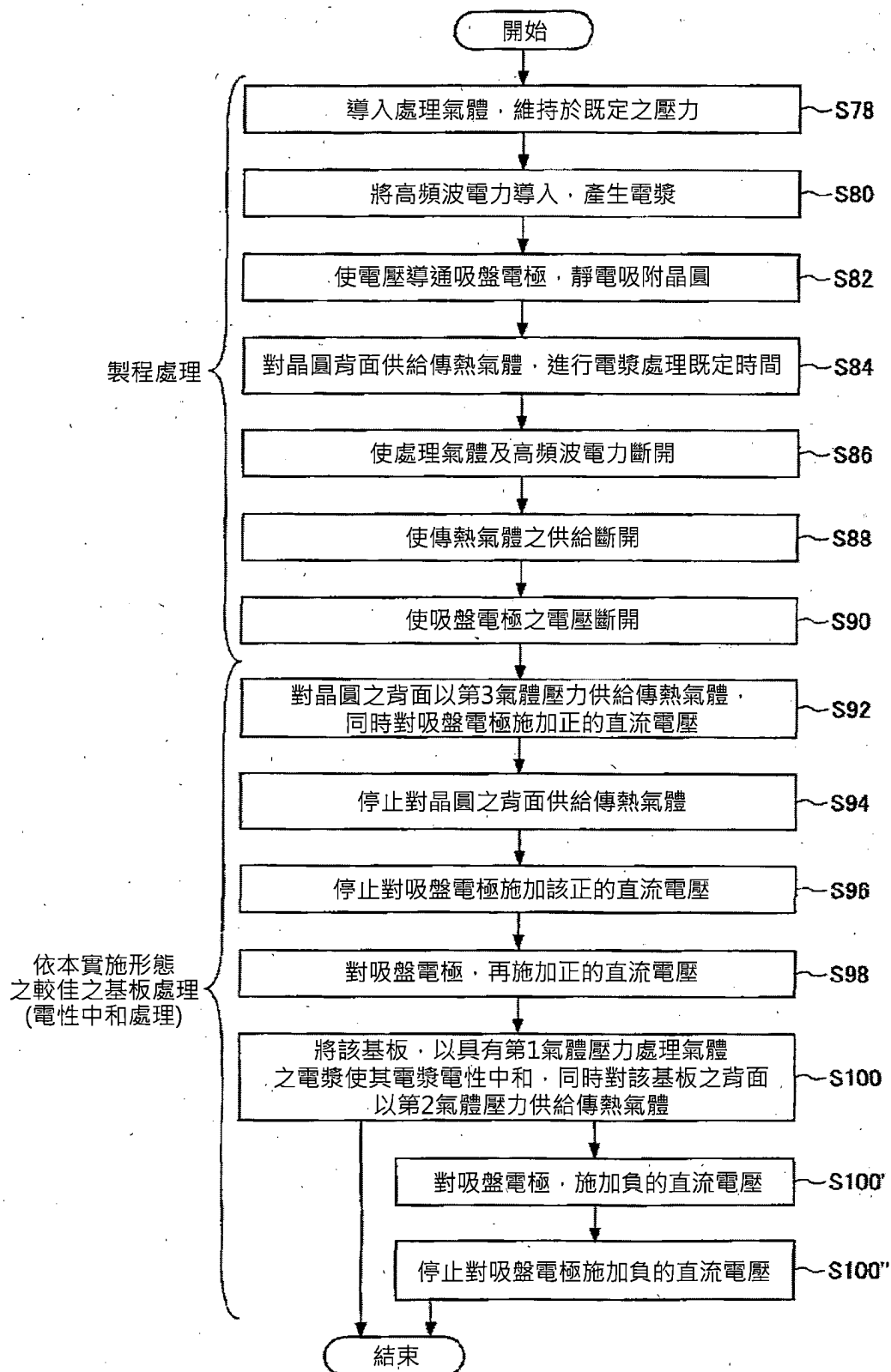


圖 3

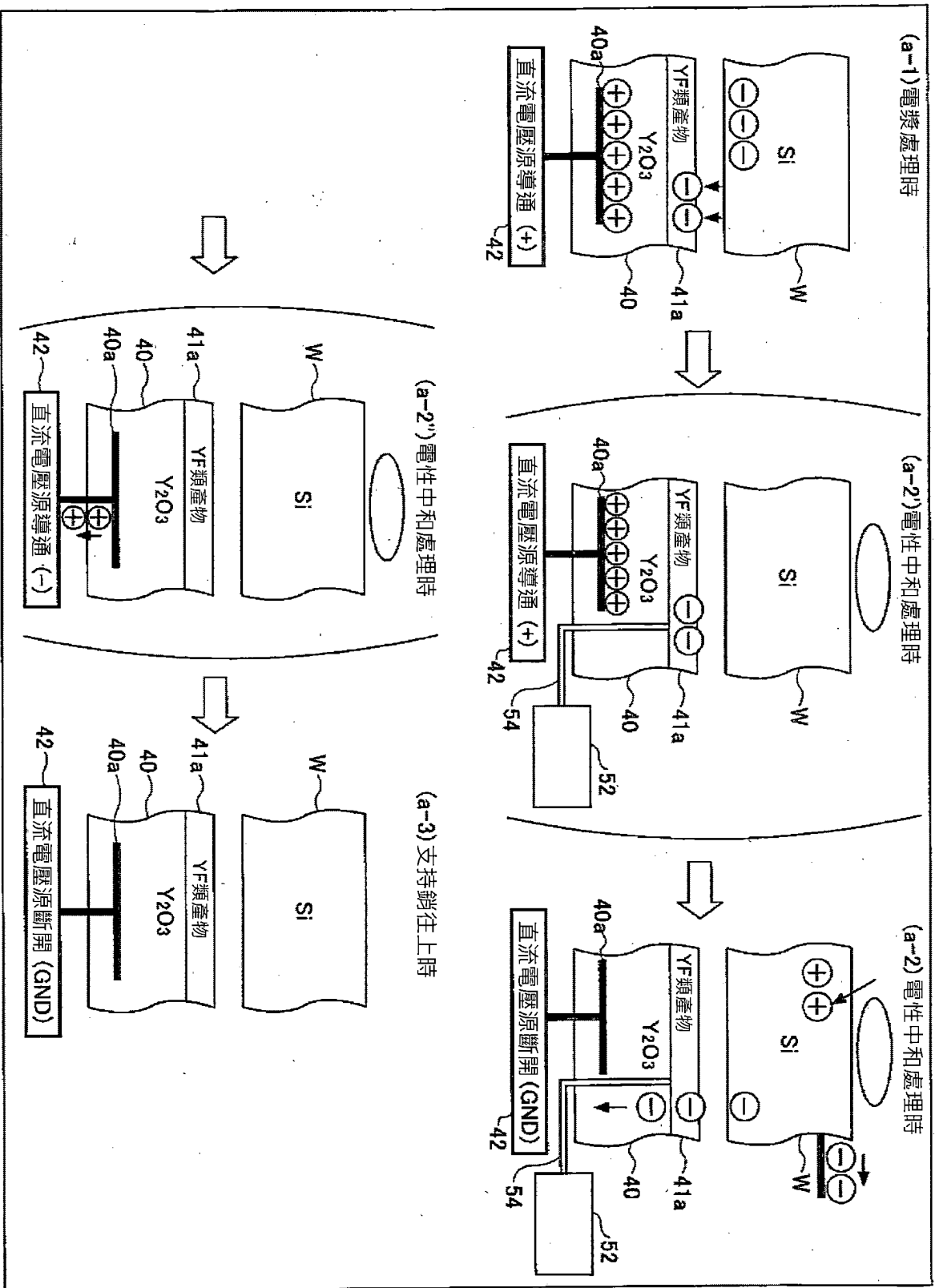


圖 4

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種基板處理方法，

使用一種基板處理裝置，該基板處理裝置具有包含於內部具有電極之絕緣構件之靜電吸盤，對載置在該靜電吸盤上之基板施行電漿處理，該基板處理方法之特徵在於包含：

第1程序，

不對該靜電吸盤的該電極施加直流電壓，而藉由具有第1氣體壓力處理氣體之電漿，使該基板電漿電性中和，同時僅對該基板之背面以第2氣體壓力供給傳熱氣體。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之基板處理方法，其中

該第2壓力相對於該第1壓力之比值，在0至1.25之範圍內。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之基板處理方法，其中

該第1程序更包含下列程序：

對該電極施加負的直流電壓之程序；及

停止對該電極施加該負的直流電壓之程序。

【第4項】

如申請專利範圍第1或2項之基板處理方法，其中

在該第1程序前包含第2程序，該第2程序包含下列程序：

對該基板之背面供給該傳熱氣體，同時對該吸盤電極施加正的直流電壓之程序；

停止對該基板之背面供給該傳熱氣體之程序；

停止對該吸盤電極施加該正的直流電壓之程序；及

對該吸盤電極，再施加該正的直流電壓之程序。

【第5項】

如申請專利範圍第4項之基板處理方法，其中

重複實施複數次該第2程序。

【第6項】

如申請專利範圍第4項之基板處理方法，其中

在該第1程序與該第2程序之間，包含下列程序：

對該電極施加負的直流電壓之程序；及

停止對該電極施加該負的直流電壓之程序。

【第7項】

一種基板處理裝置，

處理容器，收納基板；

載置台，設於該處理容器內，載置基板；

電極板，設於該處理容器內，與該載置台對向；

氣體供給部，對該處理容器內供給既定之氣體；

高頻波電源，對該載置台或該電極板中至少一方施加高頻波電力；

靜電吸盤，設於該載置台之上部，形成該基板之載置面，包含於內部具有電極之絕緣構件；

直流電源，對該電極施加直流電壓；及

控制部，控制該基板處理裝置之作動；且

該控制部，控制該基板處理裝置，俾藉由具有第1氣體壓力處理氣體之電漿，使該基板電漿電性中和，同時對該基板之背面以第2氣體壓力供給傳熱氣體。