



(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 I753085 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：107101484

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 16 日

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

C23F4/00 (2006.01)

(30)優先權：2017/01/24 日本

2017-010539

(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：後平拓 GOHIRA, TAKU (JP)；工藤仁 KUDO, JIN (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

JP H05-152255

US 2016/0189975A1

US 2016/0379856A1

審查人員：林士淵

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：15 共 67 頁

(54)名稱

被加工物之處理方法

(57)摘要

本發明旨在能於電漿蝕刻結束後而將被加工物從腔室搬出前，去除被加工物上的沉積物，或減少其數量。本發明提供一種被加工物之處理方法。此方法包含：蝕刻步驟，包含藉由產生含有氟碳化合物氣體及／或氫氟碳化合物氣體的處理氣體的電漿，而於低溫下將載置於平台上的被加工物的蝕刻對象膜予以蝕刻之主蝕刻；升溫步驟，於剛執行完蝕刻步驟後，或剛執行完主蝕刻後，使靜電吸盤的溫度上升；及搬出步驟，於將靜電吸盤的溫度設定為高溫之狀態下，將被加工物從腔室搬出。

After the conclusion of plasma etching, an object of the invention is to remove deposits from a processed object, or reduce the amount of such deposits, before transporting the processed object from a chamber. The invention provides a method of processing an object to be processed. This method includes an etching step that involves a main etching in which an etching target film of an object to be processed mounted on a stage is etched at a low temperature by generating a plasma of a process gas that contains a fluorocarbon gas and/or a hydrofluorocarbon gas, a step of raising the temperature of the electrostatic chuck immediately after the etching step or immediately after main etching, and a step of transporting the processed object from the chamber with the temperature of the electrostatic chuck set to a high temperature.

指定代表圖：

符號簡單說明：
MT . . . 方法
ST1~ST12、
ST31~ST32 . . . 步驟

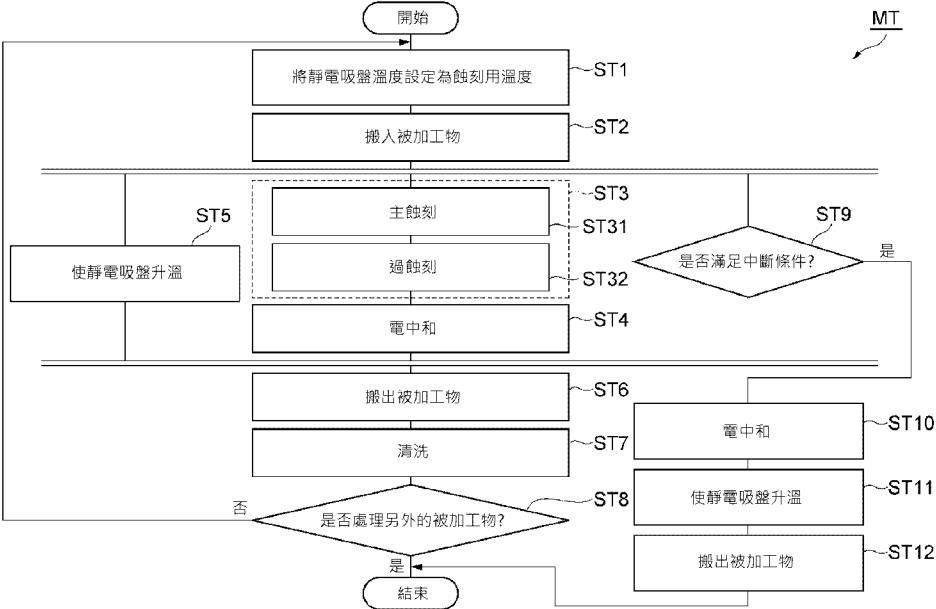


圖 1



I753085

【發明摘要】

【中文發明名稱】 被加工物之處理方法

【英文發明名稱】 METHOD OF PROCESSING OBJECT TO BE PROCESSED

【中文】

本發明旨在能於電漿蝕刻結束後而將被加工物從腔室搬出前，去除被加工物上的沉積物，或減少其數量。本發明提供一種被加工物之處理方法。此方法包含：蝕刻步驟，包含藉由產生含有氟碳化合物氣體及／或氫氟碳化合物氣體的處理氣體的電漿，而於低溫下將載置於平台上的被加工物的蝕刻對象膜予以蝕刻之主蝕刻；升溫步驟，於剛執行完蝕刻步驟後，或剛執行完主蝕刻後，使靜電吸盤的溫度上升；及搬出步驟，於將靜電吸盤的溫度設定為高溫之狀態下，將被加工物從腔室搬出。

【英文】

After the conclusion of plasma etching, an object of the invention is to remove deposits from a processed object, or reduce the amount of such deposits, before transporting the processed object from a chamber.

The invention provides a method of processing an object to be processed. This method includes an etching step that involves a main etching in which an etching target film of an object to be processed mounted on a stage is etched at a low temperature by generating a plasma of a process gas that contains a fluorocarbon gas and/or a hydrofluorocarbon gas, a step of raising the temperature of the electrostatic chuck

immediately after the etching step or immediately after main etching, and a step of transporting the processed object from the chamber with the temperature of the electrostatic chuck set to a high temperature.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

MT...方法

ST1～ST12、ST31～ST32...步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 被加工物之處理方法

【英文發明名稱】 METHOD OF PROCESSING OBJECT TO BE PROCESSED

【技術領域】

【0001】

本發明的實施形態係關於被加工物之處理方法。

【先前技術】

【0002】

於半導體元件等元件的製造中，有時會利用電漿蝕刻進行被加工物的蝕刻對象膜的蝕刻。電漿蝕刻中，將被加工物載置於設於電漿處理裝置的腔室本體內之平台的靜電吸盤上。其後，對腔室供給處理氣體，藉由激發該處理氣體而產生電漿。

【0003】

作為於電漿蝕刻中被蝕刻的蝕刻對象膜，例舉如矽氧化膜、矽氮化膜或此等多層膜。於如矽氧化膜、矽氮化膜或此等多層膜之蝕刻對象膜的電漿蝕刻中，作為處理氣體，使用含有氟碳化合物氣體、氫氟碳化合物氣體或上述二者的處理氣體。例如，於專利文獻1中記載下述技術：利用含有氟碳化合物氣體的處理氣體的電漿，而蝕刻矽氧化膜。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1]日本特開平10-116822號公報

【發明內容】

[發明欲解決之問題]

【0005】

於如矽氧化膜、矽氮化膜或此等多層膜的蝕刻對象膜的電漿蝕刻中，於被加工物的溫度為低溫的情形時，蝕刻對象膜的蝕刻率變高。因此，有時會於靜電吸盤及被加工物的溫度設為低溫的狀態下，進行電漿蝕刻。當進行使用含有氟碳化合物氣體、氫氟碳化合物氣體或上述二者之處理氣體的電漿蝕刻，則產生含碳或碳與氟的電漿產物。電漿產物於低溫處凝結或凝固而形成沉積物。因此，於從電漿蝕刻的結束後至將被加工物從腔室搬出為止的期間，於被加工物上形成多餘的沉積物。

[解決問題之方法]

【0006】

於一態樣中，提供一種使用電漿處理裝置以處理被加工物之方法。電漿處理裝置具備：腔室本體、平台及溫度調整機構。腔室本體提供其內部空間作為腔室。平台設於腔室內。平台具有靜電吸盤。靜電吸盤構成為將載置於其上的被加工物予以固持。溫度調整機構構成為用以調整靜電吸盤的溫度。

【0007】

一態樣之方法，包含：(i)係藉由於腔室內產生含有氟碳化合物氣體及／或氫氟碳化合物氣體之處理氣體的電漿，以蝕刻載置於靜電吸盤上的被加工物的

蝕刻對象膜之步驟(以下，稱「蝕刻步驟」)，包含於利用溫度調整機構於將靜電吸盤的溫度設定為 -30°C 以下的溫度之狀態下將蝕刻對象膜予以蝕刻的主蝕刻；(ii)於剛執行完蝕刻步驟後或剛執行完主蝕刻後，於靜電吸盤上載置有被加工物之狀態下，利用溫度調整機構使靜電吸盤的溫度上升至 0°C 以上的溫度之步驟(以下，稱「升溫步驟」)；及(iii)於藉由升溫步驟的執行而使靜電吸盤的溫度設定為 0°C 以上溫度之狀態下，將載置於靜電吸盤上的被加工物從腔室搬出之步驟(以下，稱「搬出步驟」)。

【0008】

於蝕刻執行中，產生含碳或碳與氟的電漿產物。於蝕刻執行中，電漿產物附著於腔室本體的內壁面而形成沉積物。電漿產物特別是於 -30°C 以下的低溫處立即凝結或凝固，而形成厚的沉積物。因此，於蝕刻結束後，若靜電吸盤及被加工物的溫度維持為 -30°C 以下的溫度，則從附著於腔室本體的內壁面的沉積物所產生的氣體，會於被加工物上凝結或凝固，而形成厚的沉積物。於一態樣的方法中，剛執行完蝕刻步驟後或剛執行完主蝕刻後，使靜電吸盤的溫度，進而被加工物的溫度上升至 0°C 以上的溫度。因此，於蝕刻結束而將被加工物從腔室搬出時，可使被加工物上的沉積物去除，或使其數量減少。

【0009】

於一實施形態中，蝕刻步驟可更包含：過蝕刻，於主蝕刻執行後，將蝕刻對象膜進一步予以蝕刻。

【0010】

於一實施形態中，於過蝕刻執行時，將靜電吸盤的溫度設定為高於 -30°C 且低於 0°C 的溫度。若過蝕刻執行時之被加工物的溫度高於主蝕刻執行時的被加

工物的溫度，則該過蝕刻所致之蝕刻對象膜的蝕刻率下降。藉此，可提高蝕刻對象膜的蝕刻量的控制性。又，可抑制蝕刻對象膜的基底的損傷。

【0011】

於一實施形態中，升溫步驟係於過蝕刻執行時執行。藉由使靜電吸盤的升溫與過蝕刻並行進行，而不需要用以使靜電吸盤升溫的單獨期間。因此，可縮短從蝕刻步驟結束時至搬出步驟開始時的時間。

【0012】

於一實施形態中，方法更包含：於蝕刻步驟的執行後、搬出步驟的執行前，使靜電吸盤電中和之步驟。升溫步驟亦可於使靜電吸盤電中和之步驟執行時執行。依據此實施形態，升溫步驟係與於蝕刻步驟與搬出步驟間之期間所進行之靜電吸盤的電中和並行執行。因此，可縮短從蝕刻步驟結束時至搬出步驟開始時的時間。

【0013】

於一實施形態中，平台具有形成有流路的下部電極。靜電吸盤設於下部電極上。溫度調整機構具有：第1溫度調節器，供給第1熱交換介質；及第2溫度調節器，供給第2熱交換介質，該第2熱交換介質具有較第1熱交換介質的溫度為高之溫度。此實施形態中，於主蝕刻執行時，使第1熱交換介質從第1溫度調節器供給至下部電極的流路。於升溫步驟執行時，使第2熱交換介質從第2溫度調節器供給至下部電極的流路。依據此實施形態，於升溫步驟執行開始時，可將供給至下部電極的流路的熱交換介質高速切換成高溫的熱交換介質。

【0014】

於一實施形態中，平台具有：形成有流路的冷卻台；及設於靜電吸盤內的加熱器。靜電吸盤設於冷卻台之上。於靜電吸盤與冷卻台之間，設有密封的空間。溫度調整機構具有：靜電吸盤的加熱器；冷卻器單元，構成為對流路供給冷媒；及配管系統，構成為於上述空間選擇性地連接冷卻器單元、排氣裝置及傳熱氣體的氣體源中之其一。於此實施形態中，於主蝕刻執行時，從冷卻器單元對冷卻台的流路供給冷媒，並從冷卻器單元對上述空間供給冷媒。於升溫步驟執行時，利用加熱器使靜電吸盤加熱，並利用排氣裝置使上述空間減壓。於此實施形態中，於升溫步驟執行時使靜電吸盤與冷卻台間的上述空間的熱阻抗增加，故可抑制冷卻台與靜電吸盤間的熱更換。又，於升溫步驟執行時利用加熱器使靜電吸盤加熱。因此，可縮短靜電吸盤的升溫、進而被加工物的升溫所需的時間。

[發明效果]

【0015】

如上所述，於電漿蝕刻結束而將被加工物從腔室搬出時，使被加工物上的沉積物去除，或使其數量減少。

【圖式簡單說明】

【0016】

[圖1]一實施形態的被加工物之處理方法的流程圖。

[圖2]一例的被加工物的部分剖面圖。

[圖3]可用於圖1所示方法之電漿處理裝置的概略圖。

[圖4]溫度調整機構的一例圖。

[圖5]與圖1所示方法相關的時序圖。

[圖6]與圖1所示方法相關的時序圖。

[圖7]形成沉積物的狀態圖。

[圖8]於靜電吸盤上放置矽晶圓的時間與矽晶圓上所形成的沉積物厚度的關係圖。

[圖9]靜電吸盤溫度與沉積物厚度的關係圖。

[圖10]步驟ST5執行後的狀態圖。

[圖11]步驟ST7執行後的狀態圖。

[圖12]可用於執行圖1所示方法的電漿處理裝置的另一例的概略圖。

[圖13]圖12所示電漿處理裝置的平台的部分放大剖面圖。

[圖14]圖12所示電漿處理裝置的平台的其他部分放大剖面圖。

[圖15]配管系統的一例的構成圖。

【實施方式】

【0017】

以下，參考圖式，針對各種實施形態詳細進行說明。又，各圖式中，對於同一或相當部分賦予同一符號。

【0018】

圖1係一實施形態的被加工物之處理方法的流程圖。圖1所示方法MT包含於電漿處理裝置中蝕刻被加工物的蝕刻對象膜。圖2係一例的被加工物的部分剖面圖。方法MT可應用於圖2所示被加工物W。

【0019】

如圖2所示，被加工物W具有基底層UL、蝕刻對象膜EF、及遮罩MK。基底層UL係蝕刻對象膜EF的基底的層，由例如矽或鎢所形成。蝕刻對象膜EF設於基底層UL之上。蝕刻對象膜EF係由矽氧化膜、矽氮化膜、或一層以上的矽氧化膜與一層以上的矽氮化膜交互疊層而成的多層膜。遮罩MK設於蝕刻對象膜EF之上。遮罩MK由例如鎢等金屬、多結晶矽或非晶系碳等有機材料所形成。遮罩MK具有開口。方法MT中，於從遮罩MK的開口露出的部分，蝕刻對象膜EF被蝕刻。又，遮罩MK亦可於蝕刻對象膜EF上提供複數開口。

【0020】

圖3係可用於圖1所示方法之電漿處理裝置的概略圖。圖3所示電漿處理裝置10係電容耦合型的電漿處理裝置。電漿處理裝置10具備腔室本體12。腔室本體12具有大致圓筒狀。腔室本體12提供其內部空間作為腔室12c。腔室本體12由例如鋁等的金屬所形成。於腔室本體12的內壁面，形成具有耐電漿性的覆膜，例如氧化鋁膜。腔室本體12為接地。

【0021】

於腔室12c內且為腔室本體12的底部上，設置支撐部14。支撐部14由絕緣材料所構成。支撐部14具有大致圓筒狀。支撐部14於腔室12c內從腔室本體12底部往上方延伸。支撐部14於其上側部分支撐平台16。

【0022】

平台16包含下部電極18及靜電吸盤20。下部電極18包含第1構件18a及第2構件18b。第1構件18a及第2構件18b由例如鋁等的導體所形成，具有大致圓盤狀。第2構件18b設於第1構件18a上，且與第1構件18a電性連接。於此下部電極18上，設置靜電吸盤20。

【0023】

靜電吸盤20構成為將載置於其上的被加工物W加以固持。靜電吸盤20具有：絕緣層，具有大致圓盤狀；及膜狀電極，設於該絕緣層內。靜電吸盤20的電極，經由開關23而與直流電源22電性連接。靜電吸盤20藉由利用來自直流電源22的直流電壓所產生的靜電力，使被加工物W吸附於該靜電吸盤20而固持該被加工物W。於此靜電吸盤20的內部，亦可設置加熱器。

【0024】

於下部電極18的周緣部上，以包圍被加工物W的邊緣及靜電吸盤20的邊緣之方式，配置對焦環FR。對焦環FR係設置用以提升蝕刻的均勻性。對焦環FR由依蝕刻對象的材料而適當選擇之材料所構成。

【0025】

於下部電極18的第2構件18b，形成冷媒用的流路18f。從設於腔室本體12外部的溫度調整機構24，將熱交換介質經由配管25a供給至流路18f。供給至流路18f的熱交換介質，經由配管25b返回至溫度調整機構24。亦即，使熱交換介質於溫度調整機構24與流路18f間循環。藉由使該溫度已調整過的熱交換介質，於此溫度調整機構24與流路18f間循環，藉此調整靜電吸盤20的溫度，進而調整被加工物W的溫度。

【0026】

圖4係溫度調整機構的一例圖。如圖4所示，一例的溫度調整機構24具有第1溫度調節器24a及第2溫度調節器24b。第1溫度調節器24a調節第1熱交換介質(例如，鹵水)的溫度，輸出該第1熱交換介質。第2溫度調節器24b調整第2熱交換介質(例如，鹵水)的溫度，輸出該第2熱交換介質。第2熱交換介質的溫度較第1熱

交換介質的溫度為高。第1溫度調節器24a於其內部將第1熱交換介質的溫度設為例如 -70°C 。第2溫度調節器24b於其內部將第2熱交換介質的溫度設為例如 0°C ~ 100°C 範圍內的溫度。

【0027】

溫度調整機構24具有閥24c、閥24d、閥24e及閥24f。第1溫度調節器24a的輸出埠經由閥24c連接於配管25a。第1溫度調節器24a的輸出埠，係用以輸出第1熱交換介質的埠。第1溫度調節器24a的返回埠經由閥24d連接於配管25b。第1溫度調節器24a的返回埠，係用以接受從流路18f經由配管25b而返回至第1溫度調節器24a之熱交換介質的埠。第2溫度調節器24b的輸出埠經由閥24e連接於配管25a。第2溫度調節器24b的輸出埠，係用以輸出第2熱交換介質的埠。第2溫度調節器24b的返回埠，經由閥24f連接於配管25b。第2溫度調節器24b的返回埠，係用以接受從流路18f經由配管25b而返回至第2溫度調節器24b之熱交換介質的埠。

【0028】

於使熱交換介質於第1溫度調節器24a與流路18f間循環時，使閥24c與閥24d開啟，並使閥24e與閥24f關閉。另一方面，於使熱交換介質於第2溫度調節器24b與流路18f間循環時，使閥24c與閥24d關閉，並使閥24e與閥24f開啟。

【0029】

又，上述第1溫度調節器24a及第2溫度調節器24b，分別為於其內部調整熱交換介質溫度的溫度調節器，但第1溫度調節器24a及第2溫度調節器24b，亦可分別為直膨式溫度調節器。於第1溫度調節器24a及第2溫度調節器24b分別為直膨式溫度調節器的情形時，具有壓縮機、冷凝器及膨脹閥，平台16成為蒸發器。

【0030】

於電漿處理裝置10，設有氣體供給管線28。氣體供給管線28將來自傳熱氣體供給機構的傳熱氣體例如He氣體，供給至靜電吸盤20的頂面與被加工物W的背面之間。

【0031】

電漿處理裝置10更具備上部電極30。上部電極30以與該平台16相對的方式，配置於平台16的上方。上部電極30經由絕緣性構件32而支撐於腔室本體12的上部。此上部電極30可包含頂板34及支撐體36。頂板34面對腔室12c。於頂板34，形成有複數氣體噴出孔34a。此頂板34可由焦耳熱少的低阻抗導電體或半導體所構成。

【0032】

支撐體36可拆裝自如地支撐頂板34，由例如鋁等導體所形成。於支撐體36的內部，設有氣體擴散室36a。從此氣體擴散室36a，往下方延伸出分別連通至複數氣體噴出孔34a的複數孔36b。又，於支撐體36，形成有將氣體導引至氣體擴散室36a的埠36c。於埠36c，連接有配管38。

【0033】

於配管38，經由閥組42及流量控制器組44，連接有氣源組40。為了將處理氣體供給至腔室12c，氣源組40包含複數氣體源。處理氣體含有氟碳化合物氣體及／或氫氟碳化合物氣體。於一例中，氣源組40包含氟碳化合物氣體的氣體源、氫氟碳化合物氣體的氣體源、及含氧氣體的氣體源。氟碳化合物氣體如為 C_4F_8 氣體。氫氟碳化合物氣體如為 CH_2F_2 氣體。含氧氣體如為氧氣(O_2 氣體)。氣源組40亦可包含氫氣(H_2 氣體)的氣體源、含一以上鹵素氣體的氣體源、及碳氫化合物氣體的氣體源。例如，作為含鹵素氣體的氣體源，氣源組40亦可包含 NF_3 氣體的

氣體源。又，作為碳氫化合物氣體的氣體源，氣源組40亦可包含CH₄氣體的氣體源。

【0034】

閥組42具有複數閥，流量控制器組44具有複數流量控制器。複數流量控制器，各自為質量流量控制器或壓力控制式流量控制器。氣源組40的複數氣體源，分別經由流量控制器組44所對應的流量控制器及閥組42所對應的閥，而連接至配管38。

【0035】

於平台16與腔室本體12側壁之間，形成俯視下為環狀的排氣通道46。於此排氣通道46的鉛直方向之中途，設有擋板48。擋板48例如可藉由將如Y₂O₃等陶瓷覆蓋於鋁材而構成。在此擋板48的下方，於腔室本體12設有排氣口12e。於排氣口12e，經由排氣管52連接有排氣裝置50。排氣裝置50具有壓力調整器及渦輪分子泵等真空泵。排氣裝置50可將腔室12c減壓至指定的壓力。又，於腔室本體12的側壁，設有用以進行被加工物W的搬入或搬出之開口12p。此開口12p可藉由閘閥GV進行開閉。

【0036】

電漿處理裝置10更具備第1射頻電源62及第2射頻電源64。第1射頻電源62係產生電漿產生用的第1射頻的電源。第1射頻的頻率為27～100MHz的頻率，於一例中為100MHz。第1射頻電源62經由匹配器66連接至下部電極18。匹配器66具有用以將第1射頻電源62的輸出阻抗與負載側(下部電極18側)的輸入阻抗加以匹配的電路。又，第1射頻電源62亦可經由匹配器66連接至上部電極30。

【0037】

第2射頻電源64，係產生用以將離子引入至被加工物W的第2射頻的電源。第2射頻的頻率為400kHz～13.56MHz範圍內的頻率，於一例中為3MHz。第2射頻電源64經由匹配器68連接至下部電極18。匹配器68具有用以將第2射頻電源64的輸出阻抗與負載側(下部電極18側)的輸入阻抗加以匹配的電路。

【0038】

電漿處理裝置10可更具備控制部CU。此控制部CU係具備處理器、記憶部、輸入裝置、顯示器等之電腦。控制部CU控制電漿處理裝置10的各部。藉由此控制部CU，使用輸入裝置，操作者為了管理電漿處理裝置10可進行指令的輸入操作等。又，藉由顯示器，可顯示電漿處理裝置10的運作狀況。再者，於控制部CU的記憶部，儲存有用以藉由處理器控制於電漿處理裝置10執行的各種處理的控制程式及配方資料。例如，於控制部CU的記憶部，記憶有用以於電漿處理裝置10執行方法MT的控制程式及配方資料。

【0039】

再次參考圖1，以對圖2所示被加工物W使用電漿處理裝置10而應用方法MT的情形為例，進行方法MT的說明。又，圖1中，平行的兩條二重線，係表示於其間所繪製的複數步驟中之二個以上的步驟為並列執行。以下，與圖1共同，參考圖5及圖6。圖5及圖6係與方法MT相關的時序圖。

【0040】

如圖1所示，方法MT於步驟ST1開始。於步驟ST1中，靜電吸盤20的溫度為了用於後述主蝕刻而設定為-30℃以下的溫度。於步驟ST1中，例如，使冷媒於第1溫度調節器24a與流路18f間循環。

【0041】

接著，於步驟ST2中，將被加工物W搬入至腔室12c內。於步驟ST2中，將被加工物W載置於靜電吸盤20上，並由該靜電吸盤20所固持。又，亦可於步驟ST2執行後執行步驟ST1。

【0042】

接著，執行步驟ST3。於步驟ST3中，蝕刻被加工物W的蝕刻對象膜EF。於步驟ST3中，於腔室12c內產生含有氟碳化合物氣體及／或氫氟碳化合物氣體的處理氣體的電漿。處理氣體亦可更包含氫氣(H₂氣體)、含一以上的鹵素氣體的氣體源、及碳氫化合物氣體。具體而言，於步驟ST3中，從氣源組40往腔室12c供給處理氣體。處理氣體含有例如CH₂F₂氣體、C₄F₈氣體、H₂氣體、CH₄氣體及NF₃氣體。又，藉由排氣裝置50將腔室12c的壓力設定成所指定的壓力。又，為了產生電漿而從第1射頻電源62輸出第1射頻。藉此，於腔室12c內產生處理氣體的電漿。又，依所需，從第2射頻電源64對下部電極18供給第2射頻。於步驟ST3中，藉由來自電漿的離子及／或自由基，而將蝕刻對象膜EF加以蝕刻。

【0043】

步驟ST3包含主蝕刻ST31及過蝕刻ST32。於主蝕刻ST31中，於利用溫度調整機構24將靜電吸盤20的溫度設定為－30℃以下的溫度的狀態(參考圖5)下，藉由來自上述處理氣體的電漿的離子及／或自由基，將蝕刻對象膜EF加以蝕刻。若於將靜電吸盤20的溫度亦即被加工物W的溫度設定為－30℃以下的溫度的狀態下，藉由來自上述處理氣體的電漿的離子及／或自由基將蝕刻對象膜EF加以蝕刻，則蝕刻對象膜EF的蝕刻率變高。

【0044】

過蝕刻ST32係於主蝕刻ST31執行後執行。於遮罩MK提供複數開口的情形時，於利用主蝕刻ST31的蝕刻中，有時於複數開口的下方蝕刻對象膜EF未被均勻地蝕刻。亦即，藉由主蝕刻ST31於遮罩MK的一部分開口的下方，將蝕刻對象膜EF加以蝕刻至到達基底層UL為止時，有時於遮罩MK的另一部分開口的下方，會於基底層UL上殘留少許蝕刻對象膜EF。過蝕刻ST32的執行，係為了蝕刻於如此遮罩MK的另一部分開口的下方中所殘留之蝕刻對象膜EF，以於遮罩MK的全部開口的下方，均勻去除蝕刻對象膜EF。

【0045】

過蝕刻ST32中，亦藉由來自上述處理氣體的電漿的離子及／或自由基而將蝕刻對象膜EF加以蝕刻。於一實施形態中，過蝕刻ST32係於藉由溫度調整機構24將靜電吸盤20的溫度亦即被加工物W的溫度設定成高於 -30°C 且低於 0°C 的溫度之狀態下執行。參考圖5中過蝕刻ST32的執行期間以一點虛線所示的靜電吸盤的溫度。當過蝕刻ST32執行時的被加工物W溫度較主蝕刻ST31執行時的被加工物溫度為高時，則利用過蝕刻ST32所得之蝕刻對象膜EF的蝕刻率下降。藉此，可提高蝕刻對象膜EF的蝕刻量的控制性。又，可抑制基底層UL的損傷。又，過蝕刻ST32執行時的靜電吸盤20的溫度，不限於低於 -30°C 且低於 0°C 的溫度。

【0046】

接著，於方法MT中，執行步驟ST4。於步驟ST4，進行靜電吸盤20的電中和。於靜電吸盤20的電中和中，對靜電吸盤20的電極，施加與於靜電吸盤20固持被加工物W時對該靜電吸盤20的電極所施加的電壓為逆極性的電壓。

【0047】

圖7係形成有沉積物的狀態圖。當產生上述處理氣體的電漿，則產生含碳或碳與氟的電漿產物。電漿產物係於步驟ST3的蝕刻執行中附著於腔室本體12的內壁面而形成沉積物。電漿產物特別於低溫處立即凝結或凝固而形成厚的沉積物。因此，於步驟ST3的蝕刻結束後，若靜電吸盤20及被加工物W的溫度維持為 -30°C 以下的溫度，則從附著於腔室本體12內壁面的沉積物所產生的氣體，於被加工物W上凝結或凝固而形成厚的沉積物。結果，如圖7所示，於腔室本體12的內壁面、平台16表面及被加工物W表面上形成沉積物DP。

【0048】

在此，針對為了調查有關沉積物的形成而進行的第1實驗及第2實驗，加以說明。於第1實驗中，在使用電漿處理裝置10進行主蝕刻ST31後，立即將矽晶圓搬入至腔室12c內，並將該矽晶圓載置於靜電吸盤20上，而使該矽晶圓於靜電吸盤20上放置。將於其上載置有矽晶圓時之靜電吸盤20的溫度，維持為與主蝕刻ST31執行時的靜電吸盤20的溫度相同的溫度。之後，測量形成於矽晶圓上的沉積物的厚度。於第1實驗中，將於靜電吸盤20上放置矽晶圓的時間設定成各種時間。之後，求於靜電吸盤20上放置矽晶圓的時間與於矽晶圓上所形成的沉積物厚度的關係。於第1實驗中的主蝕刻ST31中，腔室12c的壓力為 $25\text{ [mTorr] } (3.333\text{ [Pa] })$ ，第1射頻的頻率、功率分別為 $40\text{ [MHz] }、1\text{ [kW] }$ ，第2射頻的頻率、功率分別為 $3\text{ [MHz] }、5\text{ [kW] }$ ，處理氣體為 H_2 氣體、 CH_2F_2 氣體、 CH_4 氣體、 C_4F_8 氣體及 NF_3 氣體的混合氣體，靜電吸盤20的溫度為 $-60\text{ [}^{\circ}\text{C}]$ ，處理時間為 600 [秒] 。又，於以僅對使沉積物附著於腔室內的零件及腔室本體的內壁面整體的程度為充分長的時間執行主蝕刻ST31的情形時，矽晶圓上的沉積物厚度與該主蝕刻的時間並無相關。

【0049】

將依據第1實驗所得之於靜電吸盤20上放置矽晶圓的時間與於矽晶圓上所形成的沉積物厚度的關係，顯示於圖8的圖形。圖8的圖形中，橫軸顯示於靜電吸盤20上放置矽晶圓的時間，縱軸顯示沉積物的厚度。如圖8所示，若將靜電吸盤20的溫度維持為主蝕刻ST31執行時的溫度，則於矽晶圓上所形成之沉積物的厚度急速增加。從此可確認，於將靜電吸盤20的溫度設定為低溫的狀態下，執行利用上述處理氣體的電漿的蝕刻後，若將靜電吸盤20的溫度維持為低溫，則於靜電吸盤20上的被加工物上急速形成厚的沉積物。

【0050】

於第2實驗中，使用電漿處理裝置10進行主蝕刻ST31之後，立即將矽晶圓搬入至腔室12c內，將該矽晶圓載置於靜電吸盤20上，將該矽晶圓放置於靜電吸盤20上300秒。之後，測量形成於矽晶圓上的沉積物的厚度。於第2實驗中，將主蝕刻ST31執行後的靜電吸盤20的溫度設定成各種溫度。接著，求主蝕刻ST31執行後的靜電吸盤20溫度與沉積物厚度的關係。第2實驗中主蝕刻ST31的處理條件，與第1實驗中主蝕刻ST31的處理條件相同。

【0051】

將依據第2實驗所得之靜電吸盤溫度與沉積物厚度的關係，顯示於圖9的圖形。圖9的圖形中，橫軸顯示主蝕刻ST31執行後的靜電吸盤20的溫度，縱軸顯示沉積物的厚度。如圖9所示，確認若主蝕刻ST31執行後靜電吸盤20的溫度維持為低溫，則於矽晶圓上形成厚的沉積物。另一方面，確認若主蝕刻ST31的執行後將靜電吸盤20的溫度設定為0℃以上的溫度，則矽晶圓上的沉積物幾乎被去除。

【0052】

如以上說明的第1實驗及第2實驗所示，於利用上述處理氣體的電漿蝕刻結束後至將被加工物W從腔室12c搬出為止的期間，應將靜電吸盤20的溫度亦即被加工物W的溫度設定為0℃以上的溫度。又，於步驟ST3的蝕刻或主蝕刻ST31結束後，應立即使靜電吸盤20及被加工物W升溫。

【0053】

於方法MT中，為了減少被加工物W上沉積物的量，而執行步驟ST5。於步驟ST5中，使靜電吸盤20的溫度上升至0℃以上的溫度。因此，被加工物W的溫度亦被升至0℃以上的溫度。於步驟ST5中，使第2熱交換介質於第2溫度調節器24b與流路18f間循環。

【0054】

於一實施形態中，步驟ST5於步驟ST3的執行後立即被執行。具體而言，步驟ST5於步驟ST4中之靜電吸盤20的電中和中執行。參考圖5中之步驟ST4執行期間以實線所示之靜電吸盤的溫度。藉由此步驟ST5的執行，使靜電吸盤20及被加工物W於步驟ST3執行後立即被升溫。

【0055】

於另一實施形態中，步驟ST5於主蝕刻ST31執行後立即被執行。具體而言，步驟ST5與過蝕刻ST32並行執行。參考圖5中過蝕刻ST32執行期間以虛線所示之靜電吸盤的溫度。藉由此步驟ST5的執行，使靜電吸盤20及被加工物W於主蝕刻ST31的執行後立即被升溫。

【0056】

圖10係步驟ST5的執行後的狀態圖。當執行步驟ST5，而靜電吸盤20的溫度及被加工物W的溫度成為0°C以上的溫度，則如圖10所示，可減少被加工物W上的沉積物DP的量，或去除被加工物W上的沉積物DP。

【0057】

於方法MT中，接著，執行步驟ST6。於步驟ST6中，將被加工物W從腔室12c搬出。於步驟ST6執行中，如圖5所示，靜電吸盤20的溫度維持為0°C以上的溫度。

【0058】

於方法MT中，接著，執行步驟ST7。於步驟ST7中，執行清洗。如圖5所示，於一實施形態中，步驟ST7包含步驟ST71、步驟ST72、步驟ST73、步驟ST74及步驟ST75。於步驟ST71中，為了清洗而將擋片(dummy wafer)搬入腔室12c內，並由靜電吸盤20所固持。

【0059】

接著，於步驟ST72中，於腔室12c內中產生清洗氣體的電漿。清洗氣體包含含氧氣體。含氧氣體可為例如氧氣(O₂氣體)，一氧化碳氣體或二氧化碳氣體。於步驟ST72中，從氣源組40對腔室12c供給清洗氣體。又，為了產生電漿，而供給來自第1射頻電源62的第1射頻。

【0060】

接著，於步驟ST73中，進行靜電吸盤20的電中和。靜電吸盤20的電中和為與步驟ST4相同的步驟。之後，於步驟ST74中，將擋片從腔室12c搬出。

【0061】

接著，於步驟ST75中，於靜電吸盤20上未載置有擋片等物體的狀態下，於腔室12c內產生清洗氣體的電漿。步驟ST75中的清洗氣體與步驟ST72中的清洗氣

體為相同氣體。又，步驟ST75中電漿的產生，以與步驟ST72相同的方式執行。圖11係步驟ST7執行後的狀態圖。如圖11所示，藉由步驟ST7的執行，將沉積物DP從腔室本體12的內壁面及平台16的表面去除。

【0062】

步驟ST7執行中的靜電吸盤20的溫度，可設定成任意溫度。如圖5所示，於一實施形態中，從步驟ST71的開始時起至步驟ST75執行期間中途為止，靜電吸盤20的溫度維持為0°C以上的溫度。之後，從步驟ST75中途起，使靜電吸盤20的溫度下降。或者，於步驟ST71中，靜電吸盤20的溫度維持為0°C以上的溫度。之後，從步驟ST72開始時起，使靜電吸盤20的溫度下降。

【0063】

再次參考圖1，於方法MT中，接著，執行步驟ST8。於步驟ST8中，判定是否處理另外的被加工物。於處理另外的被加工物的情形時，再次執行從步驟ST1的處理。另一方面，於不處理另外的被加工物的情形時，方法MT結束。

【0064】

方法MT中，於上述步驟ST3執行中，並行執行步驟ST9。步驟ST9中，判定是否滿足中斷條件。於步驟ST3執行中產生異常情形時，滿足中斷條件。當判定為滿足中斷條件，則執行步驟ST10。於步驟ST10中，進行靜電吸盤20的電中和。步驟ST10為與步驟ST4相同的步驟。接著，執行步驟ST11。於步驟ST11，使靜電吸盤20的溫度上升。於步驟ST11中，使第2熱交換介質於第2溫度調節器24b及流路18f之間循環。又，步驟ST11亦可與步驟ST10並行執行。參考圖6之步驟ST10執行中的靜電吸盤的溫度。接著，於步驟ST12中，將被加工物W從腔室12c搬出。之後，方法MT結束。

【0065】

於方法MT中，於剛執行完步驟ST3後或剛執行完主蝕刻ST31後，使靜電吸盤20的溫度，進而被加工物W的溫度上升至0℃以上的溫度，故於將被加工物W從腔室搬出時，使被加工物W上的沉積物DP去除，或使其量減少。

【0066】

如上所述，於一實施形態中，於步驟ST4執行時，執行步驟ST5。亦即，步驟ST5與於步驟ST3及步驟ST6間的期間所進行之靜電吸盤20的電中和並行執行。因此，不需要用以使靜電吸盤20升溫的單獨期間。因此，可縮短從步驟ST3的蝕刻結束時至步驟ST6的被加工物W搬出為止的時間。

【0067】

如上所述，於另一實施形態中，於過蝕刻ST32執行時，執行步驟ST5。亦即，步驟ST5的靜電吸盤20升溫與過蝕刻ST32並行執行。因此，不需要用以使靜電吸盤20升溫的單獨期間。因此，可縮短從步驟ST3的蝕刻結束時至步驟ST6的被加工物W搬出為止的時間。

【0068】

又，藉由溫度調整機構24，可於步驟ST5執行開始時，使供給至流路18f的熱交換介質，從低溫的第1熱交換介質快速切換成高溫的第2熱交換介質。

【0069】

以下，針對可用於執行方法MT之另一實施形態的電漿處理裝置，加以說明。圖12係可用於執行圖1所示方法之電漿處理裝置的另一例之概略圖。如圖12所示，電漿處理裝置100係電容耦合型的電漿處理裝置。電漿處理裝置100具備腔室本體112及平台116。腔室本體112具有大致圓筒狀，將其內部空間提供作為

腔室112c。腔室本體112由例如鋁所形成。於腔室本體112的腔室12c側的表面，形成氧化鈮膜等具有耐電漿性的陶瓷製皮膜。此腔室本體112為接地。又，於腔室本體112的側壁，形成用以將被加工物W搬入至腔室112c或從腔室112c搬出的開口112p。此開口112p可藉由閘閥GV進行開閉。

【0070】

平台116構成於腔室112c內支撐被加工物W。平台116具有吸附被加工物W的功能、調整被加工物W溫度的功能、及對靜電吸盤基台傳送射頻的構造。此平台116的詳細，於後述之。

【0071】

電漿處理裝置100更具備上部電極130。上部電極130配置於腔室本體112的上部開口內，並與平台116的下部電極大致平行配置。於上部電極130與腔室本體112之間，隔設有絕緣性的支撐構件132。

【0072】

上部電極130具有頂板134及支撐體136。頂板134具有大致圓盤狀形狀。頂板134可具有導電性。頂板134由例如矽所形成。或者，頂板134由鋁所形成，於其表面，形成耐電漿性的陶瓷皮膜。於此頂板134，形成複數氣體噴出孔134a。氣體噴出孔134a於大致鉛直方向延伸。

【0073】

支撐體136可拆裝自如地支撐頂板134。支撐體136由例如鋁所形成。於支撐體136，形成有氣體擴散室136a。從此氣體擴散室136a，延伸出分別連通至複數氣體噴出孔134a之複數孔136b。又，於氣體擴散室136a，經由埠136c連接有配管

138。與電漿處理裝置10相同，於此配管138，經由閥組42及流量控制器組44連接有氣源組40。

【0074】

電漿處理裝置100更具備排氣裝置150。排氣裝置150包含壓力調整器、及渦輪分子泵等一個以上的真空泵。此排氣裝置150連接至形成於腔室本體112的排氣口。

【0075】

電漿處理裝置100更具備控制部MCU。控制部MCU具有與電漿處理裝置10的控制部CU相同的構成。於控制部MCU的記憶部，儲存有用以藉由處理器控制於電漿處理裝置100執行的各種處理之控制程式及配方資料。例如，於控制部MCU的記憶部，記憶有用以於電漿處理裝置100執行方法MT的控制程式及配方資料。

【0076】

以下，除圖12外，又參考圖13及圖14，針對平台116及附隨該平台116之電漿處理裝置100的構成要件，進行詳細說明。圖13係圖12所示電漿處理裝置的平台的部分放大剖面圖。圖14係圖12所示電漿處理裝置的平台的一部分放大剖面圖。

【0077】

平台116具有冷卻台117及靜電吸盤120。冷卻台117由從腔室本體112底部往上方延伸的支撐構件114所支撐。此支撐構件114為絕緣性構件，由例如氧化鋁(alumina)所形成。又，支撐構件114具有大致圓筒狀。

【0078】

冷卻台117由具有導電性的金屬例如鋁所形成。冷卻台117具有大致圓盤狀。冷卻台117具有中央部117a及周緣部117b。中央部117a具有大致圓盤狀。中央部117a提供冷卻台117的第1頂面117c。第1頂面117c為大致圓形的面。

【0079】

周緣部117b與中央部117a相連續，於徑向(相對於在鉛直方向延伸的軸線Z為放射方向)中之中央部117a的外側，於圓周方向(相對於軸線Z為圓周方向)延伸。周緣部117b與中央部117a共同提供冷卻台117的底面117d。又，周緣部117b提供第2頂面117e。第2頂面117e為帶狀的面，於徑向中位於第1頂面117c的外側，且於圓周方向延伸。又，第2頂面117e於鉛直方向中，較第1頂面117c更位於底面117d的附近。

【0080】

於冷卻台117，連接有供電體119。供電體119為例如供電棒，連接至冷卻台117的底面117d。供電體119由鋁或鋁合金所形成。於供電體119，經由匹配器66連接著第1射頻電源62。又，於供電體119，經由匹配器68電連接著第2射頻電源64。

【0081】

於冷卻台117，形成有冷媒用的流路117f。流路117f於冷卻台117內中，延伸成例如漩渦狀。從冷卻器單元TU對此流路117f供給冷媒。此冷卻器單元TU構成一實施形態的溫度調整機構的一部分。供給至流路117f的冷媒，返回至冷卻器單元TU。供給至流路117f的冷媒，為例如利用其汽化而吸熱以進行冷卻的冷媒。此冷媒可為例如氫氟碳化合物系的冷媒。

【0082】

靜電吸盤120設於冷卻台117之上。具體而言，靜電吸盤120設於冷卻台117的第1頂面117c之上。靜電吸盤120具有基台121及吸附部123。基台121構成下部電極，並設於冷卻台117之上。基台121具有導電性。基台121例如可為對氮化鋁或碳化矽賦予導電性而成的陶瓷製，或亦可為金屬(例如鈦)製。

【0083】

基台121具有大致圓盤狀。基台121具有中央部121a及周緣部121b。中央部121a具有大致圓盤狀。中央部121a提供基台121的第1頂面121c。第1頂面121c為大致圓形的面。

【0084】

周緣部121b與中央部121a相連續，於徑向中之中央部121a的外側，於圓周方向延伸。周緣部121b與中央部121a共同提供基台121的底面121d。又，周緣部121b提供第2頂面121e。此第2頂面121e為帶狀的面，於徑向中之第1頂面121c的外側於圓周方向延伸。又，第2頂面121e於鉛直方向中，較第1頂面121c更位於底面121d的附近。

【0085】

吸附部123設於基台121上。吸附部123藉由使用隔設於該吸附部123與基台121間之金屬之金屬接合，而結合於基台121。吸附部123具有大致圓盤狀，由陶瓷所形成。構成吸附部123的陶瓷，可為具有室溫(例如20度)以上、400℃以下的溫度範圍中， $1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上的體積電阻率之陶瓷。作為如此的陶瓷，可使用例如氧化鋁(alumina)。

【0086】

靜電吸盤120包含相對於軸線Z亦即靜電吸盤120的中心軸線為同心的複數區域RN。於一例中，靜電吸盤120包含第1區域R1、第2區域R2及第3區域R3。第1區域R1與軸線Z交叉，第3區域R3包含靜電吸盤120邊緣的區域，第2區域R2位於第1區域R1與第3區域R3之間。於一例中，第1區域R1為從靜電吸盤120的中心至半徑120mm的區域，第2區域R2為靜電吸盤120中從半徑120mm至半徑135mm的區域，第3區域R3為靜電吸盤120中從半徑135mm至半徑150mm的區域。又，靜電吸盤120的區域的個數，可為一以上的任意個數。

【0087】

靜電吸盤120的吸附部123內設有吸附用電極125。吸附用電極125為膜狀電極，該吸附用電極125經由開關而與直流電源22電性連接。若對吸附用電極125施加來自直流電源22的直流電壓，則吸附部123產生庫侖力等的靜電力，藉由該靜電力而固持被加工物W。

【0088】

吸附部123更內設有複數加熱器HN。此等複數加熱器HN構成一實施形態的溫度調整機構的一部分。複數加熱器HN分別設於靜電吸盤的上述複數區域RN內。於一例中，複數加熱器HN包含第1加熱器156、第2加熱器157及第3加熱器158。第1加熱器156設於第1區域R1內，第2加熱器157設於第2區域R2內，第3加熱器158設於第3區域R3內。

【0089】

複數加熱器HN連接至加熱器電源161。於一例中，為了防止射頻侵入至加熱器電源161，於第1加熱器156與加熱器電源161之間，設有過濾器163a。為了防止射頻侵入至加熱器電源161，於第2加熱器157與加熱器電源161之間，設有

過濾器163b。又，為了射頻侵入至防止加熱器電源161，於第3加熱器158與加熱器電源161之間，設有過濾器163c。

【0090】

於基台121與冷卻台117之間，設有複數第1彈性構件EM1。複數第1彈性構件EM1，使靜電吸盤120與冷卻台117於上方隔離。複數第1彈性構件EM1，分別為O型環。複數第1彈性構件EM1具有互異的直徑，相對於軸線Z設置成同心狀。又，複數第1彈性構件EM1，設於靜電吸盤120的相鄰區域的界線及靜電吸盤120邊緣的下方。於一例中，複數第1彈性構件EM1包含彈性構件165、彈性構件167及彈性構件169。彈性構件165設於第1區域R1及第2區域R2的界線的下方，彈性構件167設於第2區域R2及第3區域R3的界線的下方，彈性構件169設於靜電吸盤120的邊緣的下方。

【0091】

複數第1彈性構件EM1，部分配置於由冷卻台117的第1頂面117c所提供的溝中，並與第1頂面117c與基台121的底面121d接觸。複數第1彈性構件EM1與冷卻台117及基台121共同，於冷卻台117的第1頂面117c與基台121的底面121d之間，區隔出密閉的複數傳熱空間DSN。複數傳熱空間DSN於靜電吸盤120的複數區域RN之各自的下方延伸，並彼此隔離。於一例中，複數傳熱空間DSN包含第1傳熱空間DS1、第2傳熱空間DS2及第3傳熱空間DS3。第1傳熱空間DS1位於彈性構件165的內側，第2傳熱空間DS2位於彈性構件165與彈性構件167之間，第3傳熱空間DS3位於彈性構件167與彈性構件169之間。如後所述，於複數傳熱空間DSN，利用配管系統PS選擇性地連接有傳熱氣體(例如，He氣體)的氣體源GS、冷卻器

單元TU及排氣裝置VU。又，複數傳熱空間DSN之各自鉛直方向的長度，設定為例如0.1mm以上2.0mm以下的長度。

【0092】

於一例中，複數第1彈性構件EM1構成為：具有較被供給有He氣體之複數傳熱空間DSN的各自的熱阻抗為高的熱阻抗。複數傳熱空間DSN的熱阻抗，與傳熱氣體的熱傳導率、其鉛直方向長度及其面積相關。又，複數第1彈性構件EM1的各自的熱阻抗，與其熱傳導率、其鉛直方向厚度及其面積相關。因此，複數第1彈性構件EM1的各自的材料、厚度及面積，係依複數傳熱空間DSN的各自的熱阻抗而定。又，複數第1彈性構件EM1，可要求為低熱傳導率及高耐熱性。因此，複數第1彈性構件EM1可由例如全氟化橡膠所形成。

【0093】

平台116更具備緊固構件171。緊固構件171由金屬所形成，其構成為將基台121及複數第1彈性構件EM1夾持於該緊固構件171與冷卻台117之間。為了抑制基台121與冷卻台117間之透過該緊固構件171的熱傳導，緊固構件171由具有低熱傳導率的材料例如鈦所形成。

【0094】

於一例中，緊固構件171具有筒狀部171a及環狀部171b。筒狀部171a具有大致圓筒狀，於其下端提供第1底面171c。第1底面171c係於圓周方向延伸的帶狀的面。

【0095】

環狀部171b具有大致環狀板形狀，與筒狀部171a的上側部分的內緣相連續，從該筒狀部171a往徑向內側延伸。此環狀部171b提供第2底面171d。第2底面171d為於圓周方向延伸之帶狀的面。

【0096】

緊固構件171配置成第1底面171c與冷卻台117的第2頂面117e接觸，而第2底面171d與基台121的第2頂面121e接觸。又，緊固構件171藉由螺栓173而固定於冷卻台117的周緣部117b。藉由調整此螺栓173相對於緊固構件171的螺合，而調整複數第1彈性構件EM1的壓扁量。藉此而調整複數傳熱空間DSN的鉛直方向的長度。

【0097】

於一例中，於緊固構件171的環狀部171b的內緣部底面與基台121的第2頂面121e之間，設有第2彈性構件175。第2彈性構件175係O型環，可抑制因緊固構件171的第2底面171d與基台121的第2頂面121e的摩擦而可能產生的微粒(例如，金屬粉)往吸附部123側移動。

【0098】

又，第2彈性構件175產生較複數第1彈性構件EM1所產生的反作用力為小之反作用力。換言之，複數第1彈性構件EM1係構成為：該複數第1彈性構件EM1所產生的反作用力較第2彈性構件175所產生的反作用力為大。再者，此第2彈性構件175可由作為具有高耐熱性且低熱傳導率的材料之全氟化橡膠所形成。

【0099】

於緊固構件171之上，設有加熱器176。此加熱器176於圓周方向延伸，經由過濾器178連接至加熱器電源161。過濾器178係為了防止射頻侵入至加熱器電源161而設置。

【0100】

加熱器176設於第1膜180與第2膜182之間。第1膜180相對於第2膜182係設置於緊固構件171側。第1膜180具有較第2膜182的熱傳導率為低的熱傳導率。例如，第1膜180可為二氧化鋯製的熱噴塗膜，第2膜182可為氧化釔(yttria)製的熱噴塗膜。又，加熱器176可為鎢的熱噴塗膜。

【0101】

於第2膜182上，設有對焦環FR。此對焦環FR可藉由來自加熱器176的熱而被加熱。又，來自加熱器176的熱流的大部分，相較於第1膜180更傾向流往第2膜182，經由該第2膜182而流往對焦環FR。因此，可使對焦環FR有效率地被加熱。

【0102】

又，平台116的冷卻台117、緊固構件171等，於此等構件的外周側由一個以上的絕緣性構件186所覆蓋。一個以上的絕緣性構件186，由例如氧化鋁或石英所形成。

【0103】

再者，如圖14所示，對於平台116的冷卻台117及靜電吸盤120，提供用以將傳熱氣體(例如，He氣體)供給至被加工物W與吸附部123間之氣體管線190。此氣體管線190連接於傳熱氣體的供給部191。

【0104】

如圖14所示，氣體管線190包含氣體管線190a、氣體管線190b及氣體管線190c。氣體管線190a形成於吸附部123。又，氣體管線190c形成於冷卻台117。氣體管線190a與氣體管線190c經由氣體管線190b而連接。此氣體管線190b由套筒192所提供。此套筒192為大致筒狀的構件，至少於其表面具有絕緣性，該表面由陶瓷所形成。於一例中，套筒192由絕緣性的陶瓷所形成。例如，套筒192由氧化鋁(alumina)所形成。於另一例中，套筒192亦可為對表面施以絕緣處理的金屬製構件。例如，套筒192亦可具有鋁製的本體及設於該本體表面的氧皮鋁皮膜。

【0105】

基台121與冷卻台117，提供用以收容套筒192的收容空間。於區隔此收容空間的基台121的面121f，形成有絕緣性陶瓷的皮膜194。皮膜194可為例如氧化鋁(alumina)的熱噴塗膜。

【0106】

於皮膜194與冷卻台117之間，設有將套筒192的收容空間予以密封的第3彈性構件196。第3彈性構件196係O型環，具有絕緣性。第3彈性構件196由例如全氟化橡膠所形成。又，於第3彈性構件196的外側，設有第4彈性構件198。第4彈性構件198係O型環，與冷卻台117的第1頂面117c及基台121的底面121d相接觸，並將傳熱空間(例如，第1傳熱空間DS1)予以密封。第4彈性構件198由例如全氟化橡膠所形成。

【0107】

如以上所述，於平台116中，藉由複數第1彈性構件EM1使冷卻台117與基台121彼此隔離。又，於此平台116中，基台121與吸附部123的接合並未使用黏接劑。因此，可將靜電吸盤120的溫度設定為高溫。又，因可經由供給至複數傳熱

空間DSN的傳熱氣體而進行靜電吸盤120與冷卻台117間的熱更換，故亦可將靜電吸盤120的溫度設定為低溫。又，於此平台116，可藉由供電體119、冷卻台117及緊固構件171，確保射頻對於靜電吸盤120的基台121的供電路徑。再者，供電體119並非直接連接於靜電吸盤120的基台121，而是連接於冷卻台117，故可採用鋁或鋁合金作為該供電體119的構成材料。因此，即使於使用13.56MHz以上高頻率的射頻的情形時，亦可抑制供電體119中之射頻的損失。

【0108】

又，如上所述，於緊固構件171的環狀部171b的內緣部底面與基台121的第2頂面121e之間，設有第2彈性構件175。因基台121的周緣部121b的第2頂面121e與緊固構件171的第2底面171d彼此接觸，故有時會於其接觸處發生摩擦，而產生微粒(例如，金屬粉)。即使如此微粒產生，第2彈性構件175可抑制微粒附著於吸附部123及載置於該吸附部123上的被加工物W。

【0109】

又，複數第1彈性構件EM1構成為：此等複數第1彈性構件EM1產生的反作用力較第2彈性構件175產生的反作用力為大。藉此，可使靜電吸盤120與冷卻台117確實隔離。

【0110】

又，複數第1彈性構件EM1構成為：具有較將He氣體供給至複數傳熱空間DSN時的該複數傳熱空間DSN的熱阻抗為高之熱阻抗。又，複數第1彈性構件EM1由例如全氟化橡膠所形成。依據此等複數第1彈性構件EM1，於靜電吸盤120與冷卻台117之間，相較於經由複數第1彈性構件EM1的熱傳導，經由複數傳熱空間DSN的熱傳導更具優勢。因此，可使靜電吸盤120的溫度分布均勻化。

【0111】

又，將供給至被加工物W與吸附部123之間的傳熱氣體用的氣體管線190，不使用黏接劑而形成。又，用以將配置有部分構成此氣體管線190的套筒192的收容空間加以區隔之基台121的面121f，由皮膜194所覆蓋，且於皮膜194與冷卻台117之間，以將該收容空間予以密封的方式，設置絕緣性的第3彈性構件196。藉此，可抑制電漿侵入至基台121與冷卻台117之間、及伴隨侵入所造成的基台121的絕緣破壞。

【0112】

又，依據具有上述平台116的電漿處理裝置100，可於從低溫至高溫度之寬廣的溫度帶中，進行對被加工物W的電漿處理。

【0113】

以下，說明可於電漿處理裝置100採用的配管系統PS。圖15係配管系統的一例的構成圖。圖15所示配管系統PS構成一實施形態的溫度調整機構的一部分，具有複數閥。配管系統PS構成為：複數傳熱空間DSN，各自選擇地連接著氣體源GS、冷卻器單元TU及排氣裝置VU，以切換冷卻器單元TU與流路117f的連接與切斷。以下，針對複數傳熱空間DSN由三個傳熱空間(第1傳熱空間DS1、第2傳熱空間DS2及第3傳熱空間DS3)所成的例子進行說明。然而，複數傳熱空間DSN的個數只要是對應靜電吸盤120的區域RN的個數之個數，則可為一以上的任意個數。

【0114】

配管系統PS具有配管L21、配管L22、閥V21、及閥V22。配管L21的一端，連接至冷卻器單元TU；配管L21的另一端，連接至流路117f。於配管L21的中途，

設有閥V21。配管L22的一端，連接至冷卻器單元TU；配管L22的另一端，連接至流路117f。於配管L22的中途，設有閥V22。當閥V21及閥V22被開啟，則冷媒從冷卻器單元TU經由配管L21被供給至流路117f。被供給至流路117f的冷媒經由配管L22而返回冷卻器單元TU。

【0115】

又，配管系統PS更具有壓力調整器104a、配管L11a、配管L12a、配管L13a、配管L14a、配管L15a、配管L17a、配管L31a、配管L32a、閥V11a、閥V12a、閥V13a、閥V14a、閥V15a、閥V31a及閥V32a。

【0116】

壓力調整器104a連接至氣體源GS。於壓力調整器104a，連接有配管L11a的一端。於配管L11a的中途，設有閥V11a。配管L15a的一端，連接至第1傳熱空間DS1。配管L15a的另一端，連接至排氣裝置VU。又，於配管L15a的中途，設有閥V15a。

【0117】

於配管L11a的另一端，連接有配管L12a的一端。配管L12a的另一端，於相對於閥V15a為第1傳熱空間DS1之側，連接至配管L15a。於配管L12a的中途，設有閥V12a。於配管L11a的另一端，連接有配管L13a的一端及配管L14a的一端。於配管L13a的中途，設有閥V13a，於配管L14a的中途，設有閥V14a。配管L13a的另一端及配管L14a的另一端相互連接。於配管L13a的另一端與配管L14a的另一端的連接點，連接有配管L17a的一端。配管L17a的另一端，於較配管L12a的另一端更位於閥V15a附近，連接至配管L15a。

【0118】

配管L31a的一端，於相對於閥V21為冷卻器單元TU之側，連接至配管L21。配管L31a的另一端，連接至第1傳熱空間DS1。於配管L31a的中途，設有閥V31a。配管L32a的一端，於相對於閥V22為冷卻器單元TU之側，連接至配管L22。配管L32a的另一端，連接至第1傳熱空間DS1。於配管L32a的中途，設有閥V32a。

【0119】

又，配管系統PS更具有壓力調整器104b、配管L11b、配管L12b、配管L13b、配管L14b、配管L15b、配管L17b、配管L31b、配管L32b、閥V11b、閥V12b、閥V13b、閥V14b、閥V15b、閥V31b及閥V32b。

【0120】

壓力調整器104b連接至氣體源GS。於壓力調整器104b，連接有配管L11b的一端。於配管L11b的中途，設有閥V11b。配管L15b的一端，連接至第2傳熱空間DS2。配管L15b的另一端，連接至排氣裝置VU。又，於配管L15b的中途，設有閥V15b。

【0121】

於配管L11b的另一端，連接有配管L12b的一端。配管L12b的另一端，於相對於閥V15b為第2傳熱空間DS2之側，連接至配管L15b。於配管L12b的中途，設有閥V12b。於配管L11b的另一端，連接有配管L13b的一端及配管L14b的一端。於配管L13b的中途，設有閥V13b，於配管L14b的中途，設有閥V14b。配管L13b的另一端及配管L14b的另一端相互連接。於配管L13b的另一端與配管L14b的另一端的連接點，連接有配管L17b的一端。配管L17b的另一端，於較配管L12b的另一端更位於閥V15b的附近，連接至配管L15b。

【0122】

配管L31b的一端，於相對於閥V21為冷卻器單元TU之側，連接至配管L21。配管L31b的另一端，連接至第2傳熱空間DS2。於配管L31b的中途，設有閥V31b。配管L32b的一端，於相對於閥V22為冷卻器單元TU之側，連接至配管L22。配管L32b的另一端，連接至第2傳熱空間DS2。於配管L32b的中途，設有閥V32b。

【0123】

又，配管系統PS更具有壓力調整器104c、配管L11c、配管L12c、配管L13c、配管L14c、配管L15c、配管L17c、配管L31c、配管L32c、閥V11c、閥V12c、閥V13c、閥V14c、閥V15c、閥V31c及閥V32c。

【0124】

壓力調整器104c連接至氣體源GS。於壓力調整器104c，連接有配管L11c的一端。於配管L11c的中途，設有閥V11c。配管L15c的一端，連接至第3傳熱空間DS3。配管L15c的另一端，連接至排氣裝置VU。又，於配管L15c的中途，設有閥V15c。

【0125】

於配管L11c的另一端，連接有配管L12c的一端。配管L12c的另一端，於相對於閥V15c為第3傳熱空間DS3之側，連接至配管L15c。於配管L12c的中途，設有閥V12c。於配管L11c的另一端，連接有配管L13c的一端及配管L14c的一端。於配管L13c的中途，設有閥V13c，於配管L14c的中途，設有閥V14c。配管L13c的另一端及配管L14c的另一端相互連接。於配管L13c的另一端與配管L14c的另一端的連接點，連接有配管L17c的一端。配管L17c的另一端，於較配管L12c的另一端更位於閥V15c的附近，連接至配管L15c。

【0126】

配管L31c的一端，於相對於閥V21為冷卻器單元TU之側，連接至配管L21。

配管L31c的另一端，連接至第3傳熱空間DS3。於配管L31c的中途，設有閥V31c。

配管L32c的一端，於相對於閥V22為冷卻器單元TU之側，連接至配管L22。配管L32c的另一端，連接至第3傳熱空間DS3。於配管L32c的中途，設有閥V32c。

【0127】

配管系統PS中，於閥V21及閥V22被開啟時，使冷媒於冷卻器單元TU與流路117f間循環。另一方面，於閥V21及閥V22被關閉時，冷媒則不會從冷卻器單元TU供給至流路117f。

【0128】

又，於閥V31a、閥V32a、閥V31b、閥V32b、閥V31c及閥V32c被開啟時，使冷媒於冷卻器單元TU與複數傳熱空間DSN(DS1、DS2、DS3)間循環。又，於將冷媒供給至複數傳熱空間DSN(DS1、DS2、DS3)時，閥V11a、閥V12a、閥V13a、閥V14a、閥V15a、閥V11b、閥V12b、閥V13b、閥V14b、閥V15b、閥V11c、閥V12c、閥V13c、閥V14c、及閥V15c被關閉。另一方面，於閥V31a、閥V32a、閥V31b、閥V32b、閥V31c、及閥V32c被關閉時，冷媒則不會從冷卻器單元TU供給至複數傳熱空間DSN(DS1、DS2、DS3)。

【0129】

又，於閥V11a、閥V12a、閥V11b、閥V12b、閥V11c、及閥V12c被開啟，而閥V13a、閥V14a、閥V15a、閥V13b、閥V14b、閥V15b、閥V13c、閥V14c、及閥V15c被關閉時，將傳熱氣體從氣體源GS供給至複數傳熱空間DSN(DS1、DS2、DS3)。

【0130】

又，於閥V15a、閥V15b及閥V15c被開啟，而閥V11a、閥V12a、閥V13a、閥V14a、閥V11b、閥V12b、閥V13b、閥V14b、閥V11c、閥V12c、閥V13c及閥V14c被關閉時，藉由排氣裝置VU使複數傳熱空間DSN(DS1、DS2、DS3)減壓。

【0131】

以下，與對圖2所示之被加工物W使用電漿處理裝置100並應用方法MT的情形時相關，進行方法MT的說明。

【0132】

於步驟ST1中，為了用於後述主蝕刻而將靜電吸盤120的溫度設定為 -30°C 以下的溫度。於步驟ST1中，使冷媒於冷卻器單元TU與流路117f間循環，使冷媒亦於複數傳熱空間DSN與冷卻器單元TU間循環。具體而言，閥V21、閥V22、閥V31a、閥V32a、閥V31b、閥V32b、閥V31c及閥V32c被開啟，配管系統PS的其他閥則被關閉。於步驟ST1中，將複數加熱器HN設定為關閉(OFF)。亦即，於步驟ST1中，對於複數加熱器HN，未施加來自加熱器電源161的電力。

【0133】

於步驟ST2中，將被加工物W搬入至腔室112c內。於步驟ST2中，將被加工物W載置於靜電吸盤120上，並由該靜電吸盤120所固持。

【0134】

於步驟ST3中，從氣源組40對腔室112c供給處理氣體。又，藉由排氣裝置150，將腔室112c的壓力設定成指定的壓力。又，為了產生電漿而從第1射頻電源62輸出第1射頻。藉此，於腔室112c內，產生處理氣體的電漿。又，依所需，從第2射頻電源64對平台116的下部電極供給第2射頻。於步驟ST3中，藉由來自電漿的離子及／或自由基，而將蝕刻對象膜EF加以蝕刻。

【0135】

於主蝕刻ST31中，於將靜電吸盤120的溫度設定為 -30°C 以下溫度的狀態下，利用來自處理氣體的電漿之離子及／或自由基將蝕刻對象膜EF加以蝕刻。主蝕刻ST31的執行中的配管系統PS的複數閥之開閉狀態，可以與步驟ST1中配管系統PS的複數閥之開閉狀態相同。

【0136】

過蝕刻ST32的執行中的靜電吸盤120的溫度，於一例中設定為高於 -30°C 且低於 0°C 的溫度。又，過蝕刻ST32的執行時的靜電吸盤120的溫度，不限於高於 -30°C 且低於 0°C 的溫度。

【0137】

於步驟ST4中，進行靜電吸盤120的電中和。靜電吸盤120的電中和中，對於靜電吸盤120的吸附用電極125，施加與於靜電吸盤120固持被加工物W時對該靜電吸盤120的吸附用電極125所施加的電壓為逆極性的電壓。

【0138】

於步驟ST5中，使靜電吸盤120的溫度上升至 0°C 以上的溫度。於步驟ST5中，閥V21、閥V22、閥V15a、閥V15b、閥V15c被開啟，而配管系統PS的其他閥被關閉。又，從加熱器電源161對該複數加熱器HN施以電力，以使複數加熱器HN發熱。於步驟ST5中，藉由排氣裝置VU使複數傳熱空間DSN減壓。因此，可抑制靜電吸盤120與冷卻台117的熱更換。又，於步驟ST5中，複數加熱器HN發熱。因此，於步驟ST5中，可縮短靜電吸盤120升溫所需的時間。

【0139】

於步驟ST6中，將被加工物W從腔室112c搬出。於步驟ST6執行中，使靜電吸盤120的溫度維持為0℃以上的溫度。又，於步驟ST5執行後將靜電吸盤120溫度維持於0℃以上的溫度時，配管系統PS的複數閥之開閉狀態，亦可與步驟ST5中之配管系統PS的複數閥之開閉狀態相同。或者，從加熱器電源161對複數加熱器HN施予電力以使該複數加熱器HN發熱，並將冷媒從冷卻器單元TU供給至複數傳熱空間DSN(DS1、DS2、DS3)及流路117f中之至少一者。亦可將冷媒從冷卻器單元TU供給至流路117f，而將傳熱氣體從氣體源GS供給至複數傳熱空間DSN(DS1、DS2、DS3)。

【0140】

於步驟ST71中，將擋片(Dummy wafer)搬入至腔室112c內，並由靜電吸盤20所固持。於步驟ST72中，於腔室12c內產生清洗氣體的電漿。於步驟ST72中，將清洗氣體從氣源組40供給至腔室112c。又，為了產生電漿，供給來自第1射頻電源62的第1射頻。於步驟ST73中，進行靜電吸盤120的電中和。於步驟ST74中，將擋片從腔室112c搬出。於步驟ST75中，於擋片等物體未載置於靜電吸盤120上的狀態下，於腔室112c內產生清洗氣體的電漿。

【0141】

於步驟ST10中，與步驟ST4相同，進行靜電吸盤120的電中和。於步驟ST11中，與步驟ST5相同，使靜電吸盤120的溫度上升。於步驟ST12中，將被加工物W從腔室12c搬出。

【符號說明】

【0142】

10...電漿處理裝置

12...腔室本體

12c...腔室

12e...排氣口

12p...開口

14...支撐部

16...平台

18...下部電極

18a...第1構件

18b...第2構件

18f...流路

20...靜電吸盤

22...直流電源

23...開關

24...溫度調整機構

24a...第1溫度調節器

24b...第2溫度調節器

24c、24d、24e、24f...閥

25a、25b...配管

28...氣體供給管線

30...上部電極

32...絕緣性構件

34...頂板

34a...氣體噴出孔

36...支撐體

36a...氣體擴散室

36b...孔

36c...埠

38...配管

40...氣源組

42...閥組

44...流量控制器組

46...排氣通道

48...擋板

50...排氣裝置

52...排氣管

62...第1射頻電源

64...第2射頻電源

66、68...匹配器

100...電漿處理裝置

104a~104c...壓力調整器

112...腔室本體

112c...腔室

112p...開口

114...支撐構件

116...平台

117...冷卻台

117a...中央部

117b...周緣部

117c...第1頂面

117d...底面

117e...第2頂面

117f...流路

119...供電體

120...靜電吸盤

121...基台

121a...中央部

121b...周緣部

121c...第1頂面

121d...底面

121e...第2頂面

121f...面

123...吸附部

125...吸附用電極

130...上部電極

132...支撐構件

134...頂板

134a...氣體噴出孔

136...支撐體

136a...氣體擴散室

136b...孔

136c...埠

138...配管

150...排氣裝置

156...第1加熱器

157...第2加熱器

158...加熱器

161...加熱器電源

163a～163c...過濾器

165、167、169...彈性構件

171...緊固構件

171a...筒狀部

171b...環狀部

171c...第1底面

171d...第2底面

171e...第2頂面

173...螺栓

175...第2彈性構件

176...加熱器

178...過濾器

180...第1膜

182...第2膜

186...絕緣性構件

190、190a～190c...氣體管線

191...供給部

192...套筒

194...皮膜

196...第3彈性構件

198...第4彈性構件

CU...控制部

DP...沉積物

DSN...傳熱空間

DS1...第1傳熱空間

DS2...第2傳熱空間

DS3...第3傳熱空間

EF...蝕刻對象膜

EM1...第1彈性構件

FR...對焦環

GS...氣體源

GV...閘閥

HN...加熱器

L11a~L11c、L12a~L12c、L13a~L13c、L14a~L14c、L15a~L15c、L17a
~L17c、L21~L22、L31a~L31c、L32a~L32c...配管

MCU...控制部

MK...遮罩

MT...方法

PS...配管系統

RN...區域

R1...第1區域

R2...第2區域

R3...第3區域

ST1~ST12、ST71~ST75...步驟

ST31...主蝕刻

ST32...過蝕刻

TU...冷卻器單元

UL...基底層

V11a~V11c、V12a~V12c、V13a~V13c、V14a~V14c、V15a~V15c、V21
~V22、V31a~V31c、V32a~V32c...閥

VU...排氣裝置

W...被加工物

Z...軸線

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種被加工物之處理方法，其係使用電漿處理裝置以處理被加工物之方法，

該電漿處理裝置具備：

腔室本體，提供腔室；

平台，設於該腔室內，且具有用以將載置於其上的被加工物加以固持之靜電吸盤；及

溫度調整機構，調整該靜電吸盤的溫度，

該被加工物之處理方法包含：

蝕刻步驟，藉由於該腔室內產生含有氟碳化合物氣體及／或氫氟碳化合物氣體之處理氣體的電漿，以蝕刻載置於該靜電吸盤上之被加工物的蝕刻對象膜之步驟，包含：主蝕刻，於利用該溫度調整機構將該靜電吸盤的溫度設定為 -30°C 以下的溫度之狀態下，蝕刻該蝕刻對象膜；及過蝕刻，於執行該主蝕刻之後，進一步蝕刻該蝕刻對象膜；

升溫步驟，於剛執行完該蝕刻步驟後，或剛執行完該主蝕刻後，在該靜電吸盤上載置有該被加工物之狀態下，利用該溫度調整機構使該靜電吸盤的溫度上升至 0°C 以上的溫度；及

搬出步驟，於藉由使該靜電吸盤的溫度上升之該升溫步驟的執行而使該靜電吸盤的溫度設定為 0°C 以上的溫度之狀態下，將載置於該靜電吸盤上的該被加工物從該腔室搬出。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之被加工物之處理方法，其中，

於執行該過蝕刻時，將該靜電吸盤的溫度設定為高於 -30°C 且低於 0°C 的溫度。

【第3項】

如申請專利範圍第1項之被加工物之處理方法，其中，

使該靜電吸盤的溫度上升之該升溫步驟，係於執行該過蝕刻時加以執行。

【第4項】

一種被加工物之處理方法，其係使用電漿處理裝置以處理被加工物之方法，

該電漿處理裝置具備：

腔室本體，提供腔室；

平台，設於該腔室內，且具有用以將載置於其上的被加工物加以固持之靜電吸盤；及

溫度調整機構，調整該靜電吸盤的溫度，

該被加工物之處理方法包含：

蝕刻步驟，藉由於該腔室內產生含有氟碳化合物氣體及／或氫氟碳化合物氣體之處理氣體的電漿，以蝕刻載置於該靜電吸盤上之被加工物的蝕刻對象膜之步驟，包含於利用該溫度調整機構將該靜電吸盤的溫度設定為 -30°C 以下的溫度之狀態下蝕刻該蝕刻對象膜之主蝕刻；

升溫步驟，於剛執行完該蝕刻步驟後，或剛執行完該主蝕刻後，在該靜電吸盤上載置有該被加工物之狀態下，利用該溫度調整機構使該靜電吸盤的溫度上升至 0°C 以上的溫度；及

搬出步驟，於藉由使該靜電吸盤的溫度上升之該升溫步驟的執行而使該靜電吸盤的溫度設定為 0°C 以上的溫度之狀態下，將載置於該靜電吸盤上的該被加工物從該腔室搬出；

該被加工物之處理方法更包含：

電中和步驟，於執行該蝕刻步驟後且於執行將該被加工物從該腔室搬出的該搬出步驟之前，使該靜電吸盤電中和，

使該靜電吸盤的溫度上升之該升溫步驟，係於執行使該靜電吸盤電中和之該電中和步驟時加以執行。

【第5項】

如申請專利範圍第1～4項中任一項之被加工物之處理方法，其中，

該平台具有形成有流路的下部電極，

該靜電吸盤設於該下部電極上，

該溫度調整機構具有：

第1溫度調節器，供給第1熱交換介質；及

第2溫度調節器，供給第2熱交換介質，該第2熱交換介質具有較第1熱交換介質的溫度更高之溫度，

於執行該主蝕刻時，使該第1熱交換介質從該第1溫度調節器供給至該流路，

於執行使該靜電吸盤的溫度上升之該升溫步驟時，使該第2熱交換介質從該第2溫度調節器供給至該流路。

【第6項】

如申請專利範圍第1～4項中任一項之被加工物之處理方法，其中，

該平台具有：形成有流路的冷卻台；及設於該靜電吸盤內的加熱器，

該靜電吸盤設於該冷卻台之上，

於該靜電吸盤與該冷卻台之間，設有密封的空間，

該溫度調整機構具有：

該加熱器；

冷卻器單元，對該流路供給冷媒；及

配管系統，於該空間選擇性地連接該冷卻器單元、排氣裝置及傳熱氣體的氣體源中之其一，

於執行該主蝕刻時，從該冷卻器單元對該流路供給該冷媒，並從該冷卻器單元對該空間供給該冷媒，

於執行使該靜電吸盤的溫度上升之該升溫步驟時，利用該加熱器將該靜電吸盤加熱，並利用該排氣裝置使該空間減壓。

【第7項】

一種被加工物之處理方法，其係使用電漿處理裝置以處理被加工物之方法，

該電漿處理裝置具備：

腔室本體，提供腔室；

平台，設於該腔室內，且具有用以將載置於其上的被加工物加以固持之靜電吸盤；及

溫度調整機構，調整該靜電吸盤的溫度，

該被加工物之處理方法包含：

蝕刻步驟，藉由於該腔室內產生處理氣體的電漿，以蝕刻載置於該靜電吸盤上之被加工物的蝕刻對象膜之步驟，包含：主蝕刻，於利用該溫度調整機構將該靜電吸盤的溫度設定為 -30°C 以下的溫度之狀態下，蝕刻該蝕刻對象膜；及過蝕刻，於執行該主蝕刻之後，進一步蝕刻該蝕刻對象膜；及

升溫步驟，在該靜電吸盤上載置有該被加工物之狀態下，利用該溫度調整機構使該靜電吸盤的溫度上升；其中，

使該靜電吸盤的溫度上升之該升溫步驟，係於該主蝕刻與該過蝕刻之間執行以使該靜電吸盤的溫度成為 -30°C 以上 0°C 以下，或者，係於該過蝕刻中或該過蝕刻後中至少執行一次以使該靜電吸盤的溫度成為 0°C 以上。

【第8項】

如申請專利範圍第7項之被加工物之處理方法，更包含：

搬出步驟，於藉由使該靜電吸盤的溫度上升之該升溫步驟的執行而使該靜電吸盤的溫度設定為 0°C 以上的溫度之狀態下，將載置於該靜電吸盤上的該被加工物從該腔室搬出；及

清洗步驟，於該搬出步驟之後，清洗該平台及該腔室。

【發明圖式】

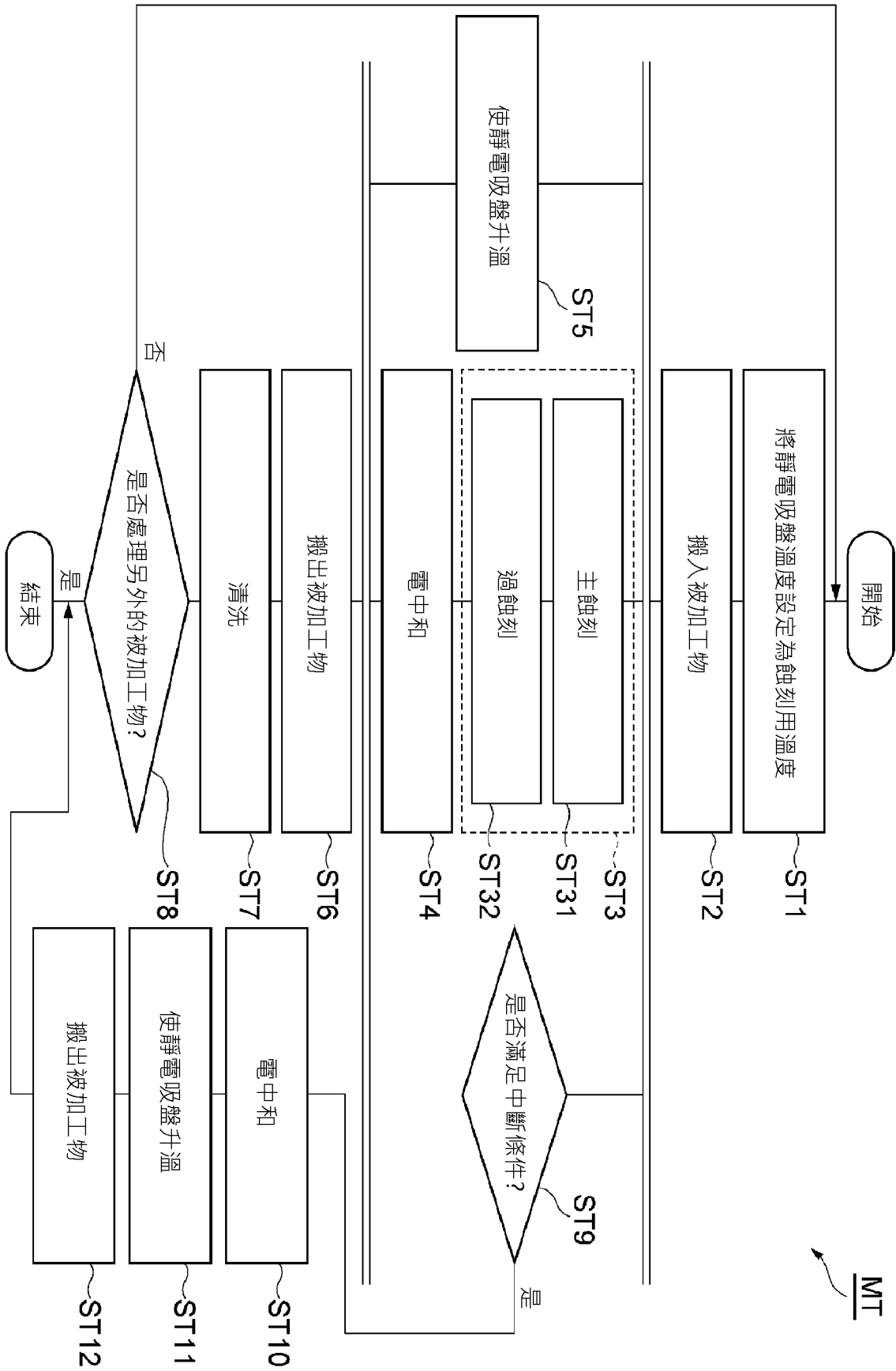


圖 1

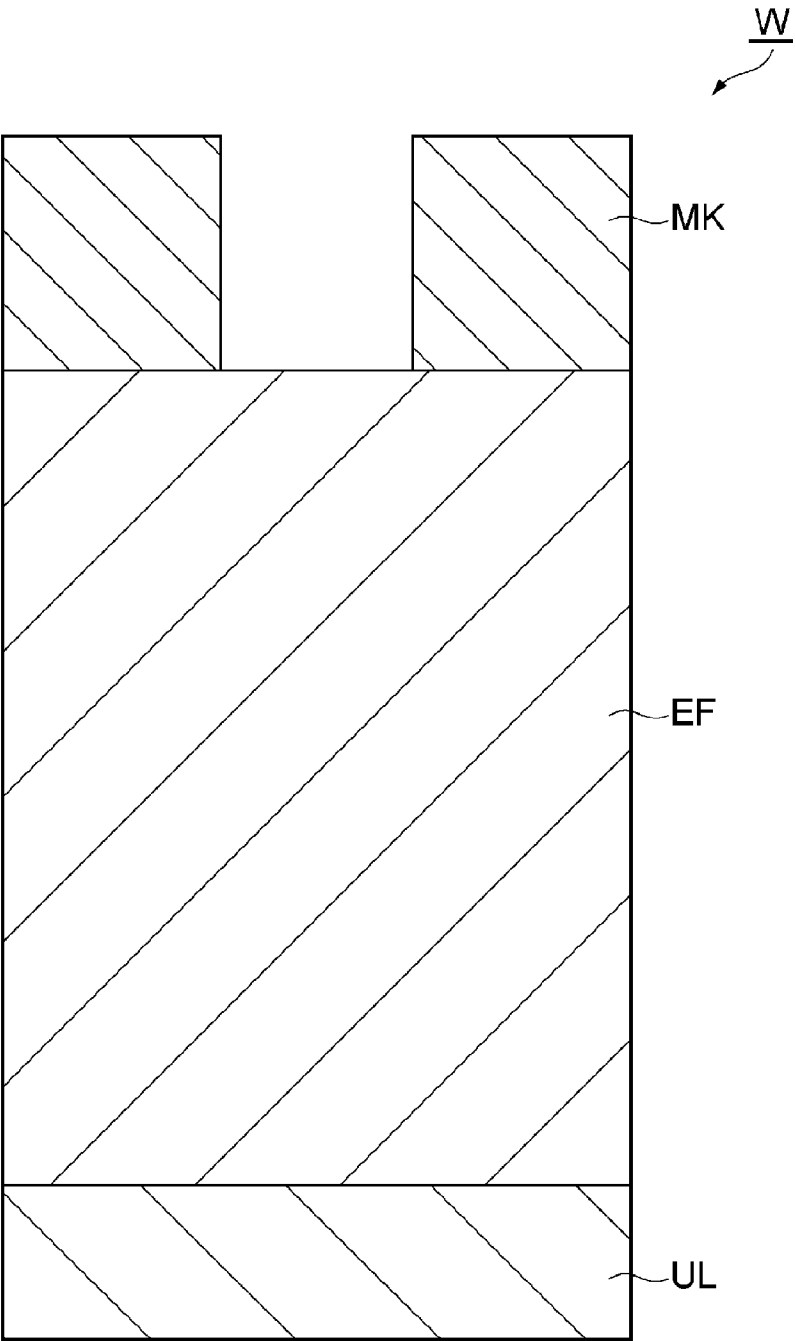


圖 2

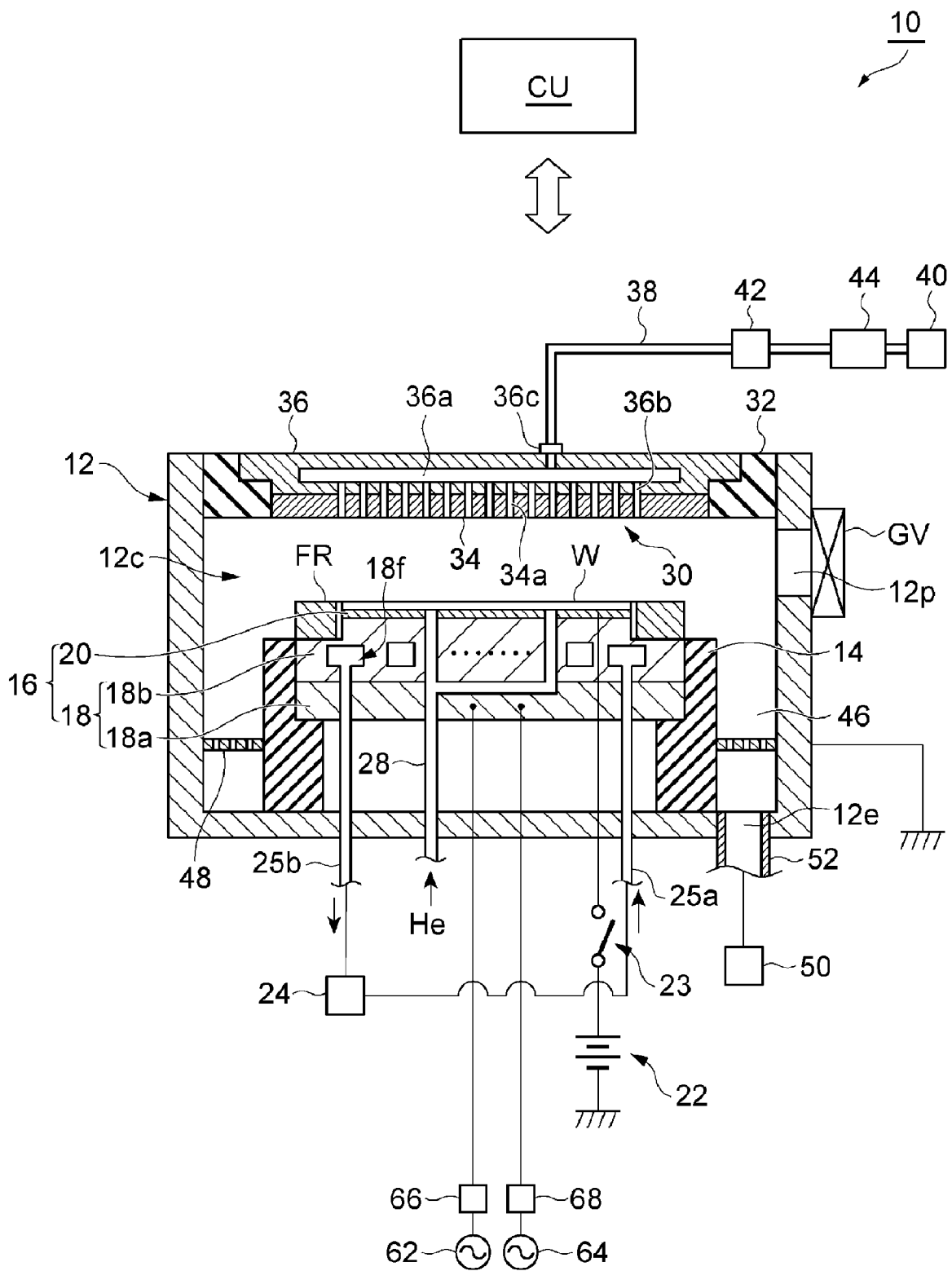


圖 3

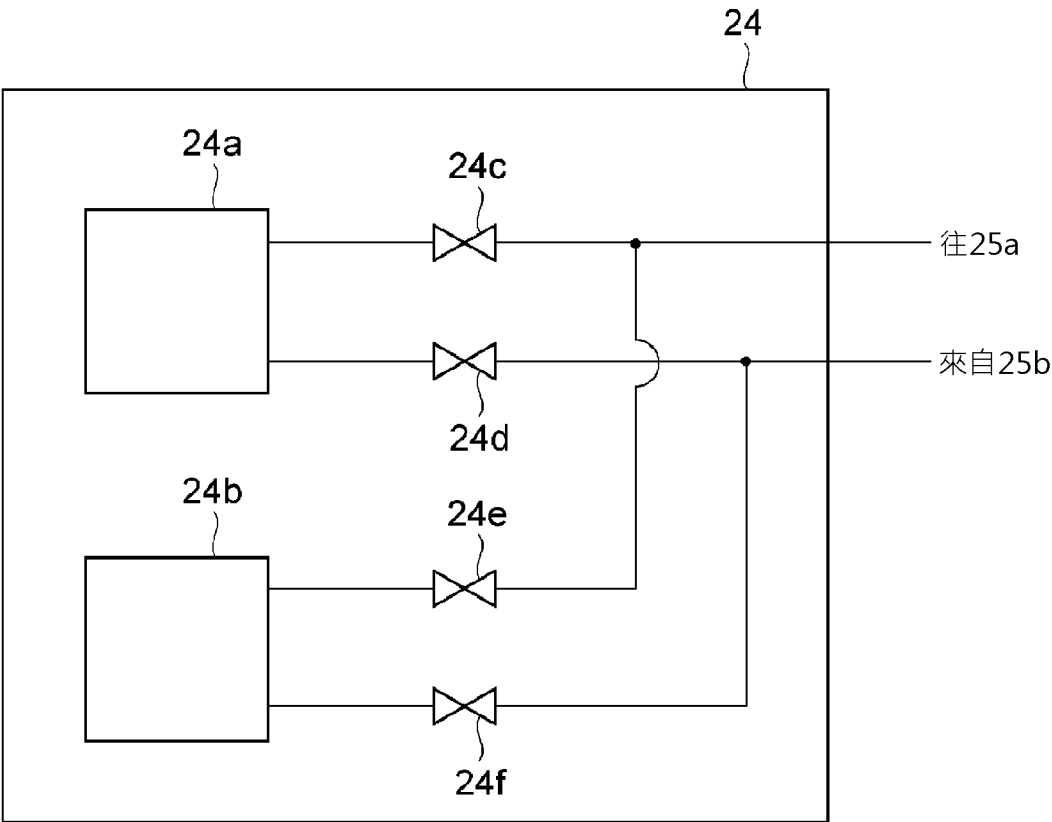


圖 4

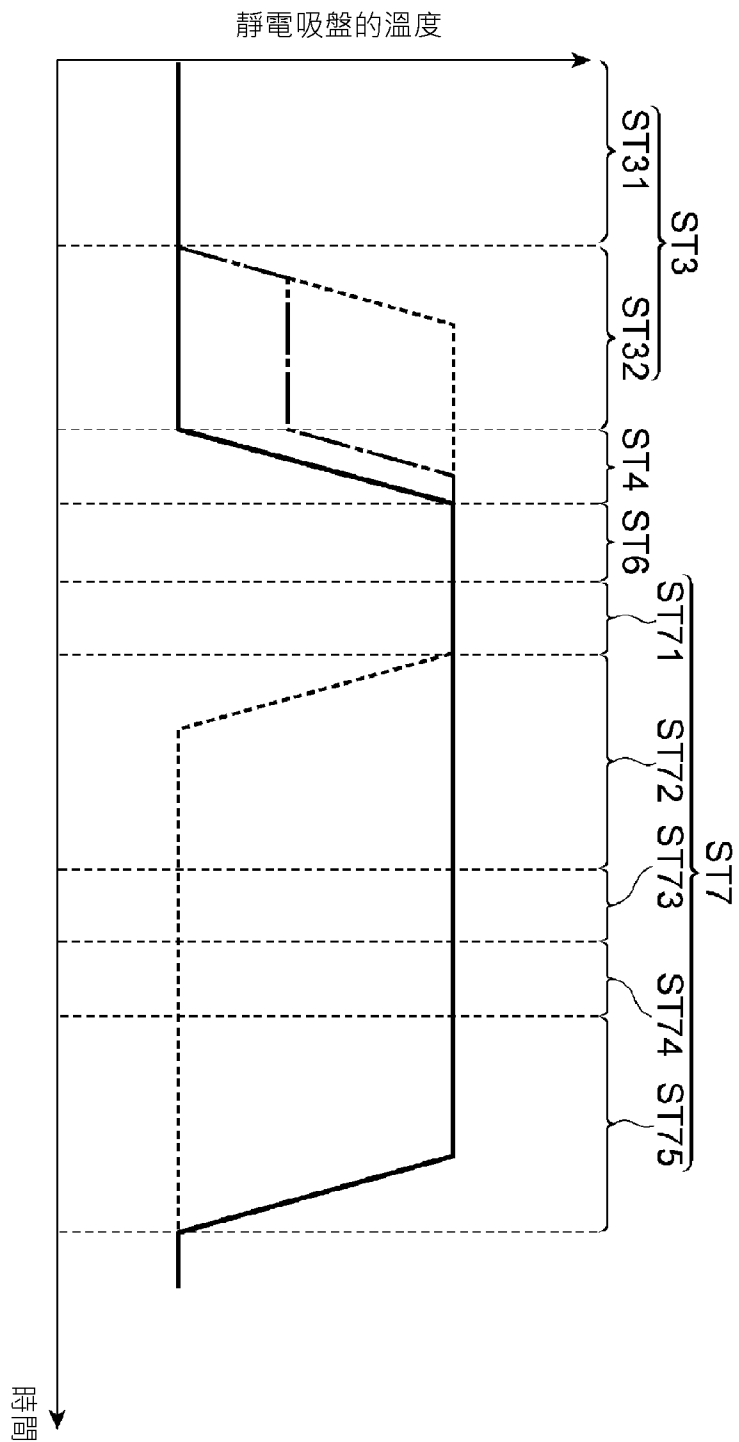


圖 5

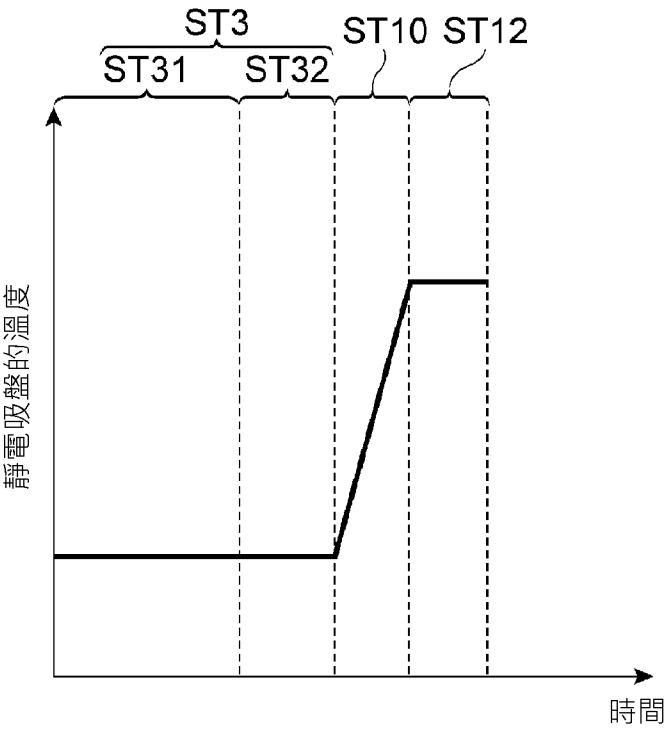


圖 6

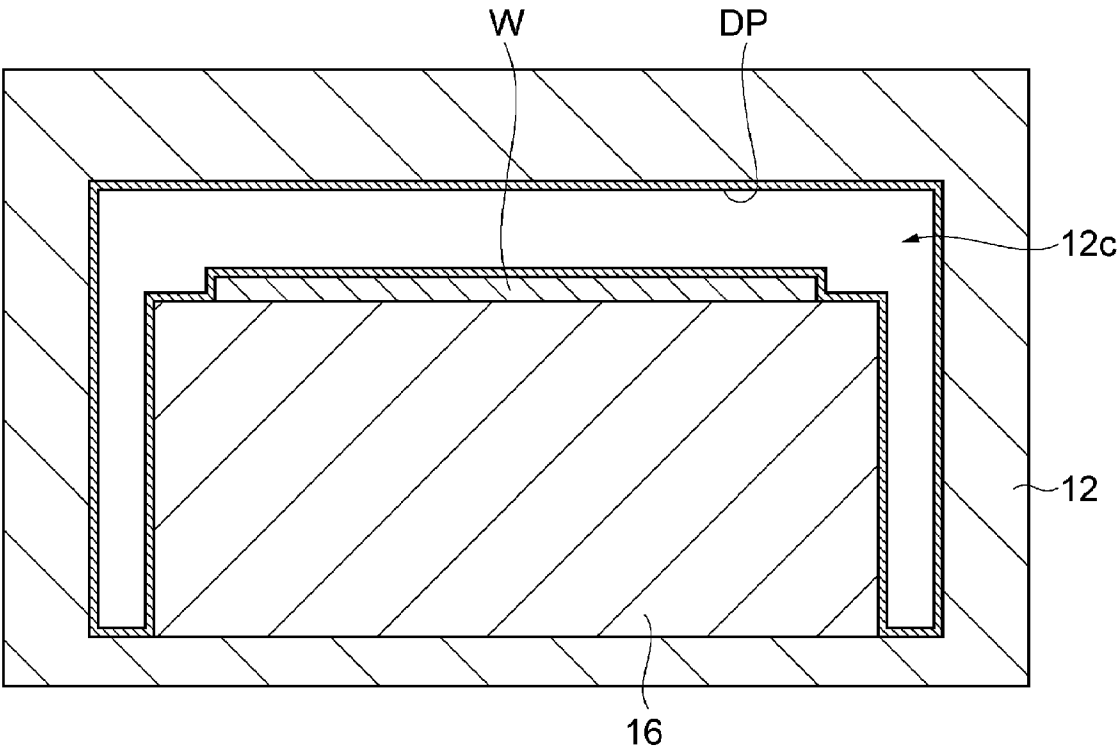


圖 7

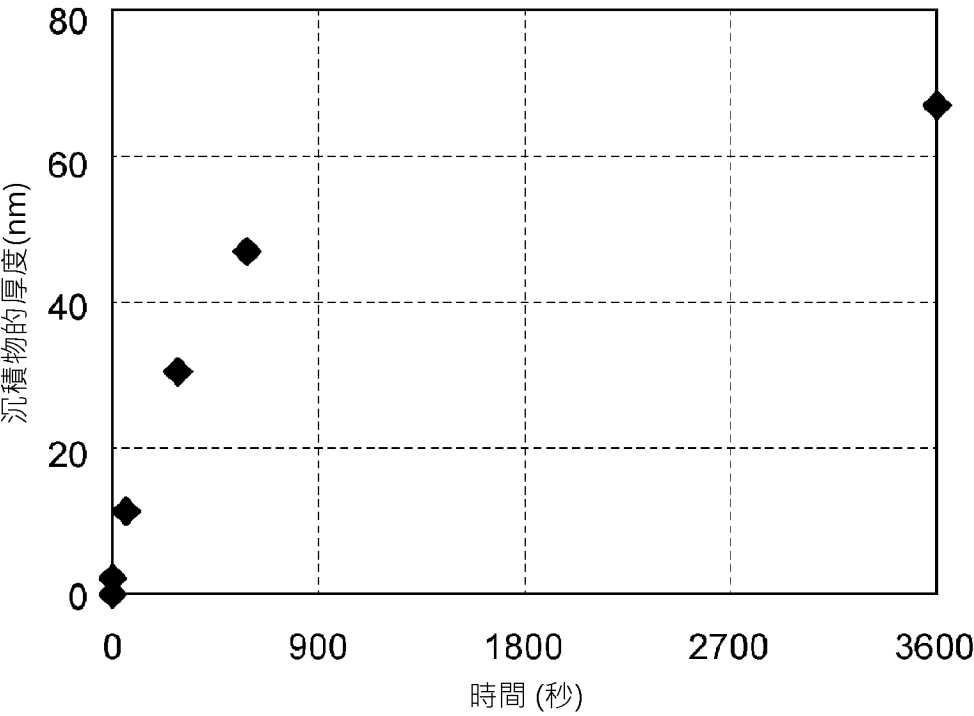


圖 8

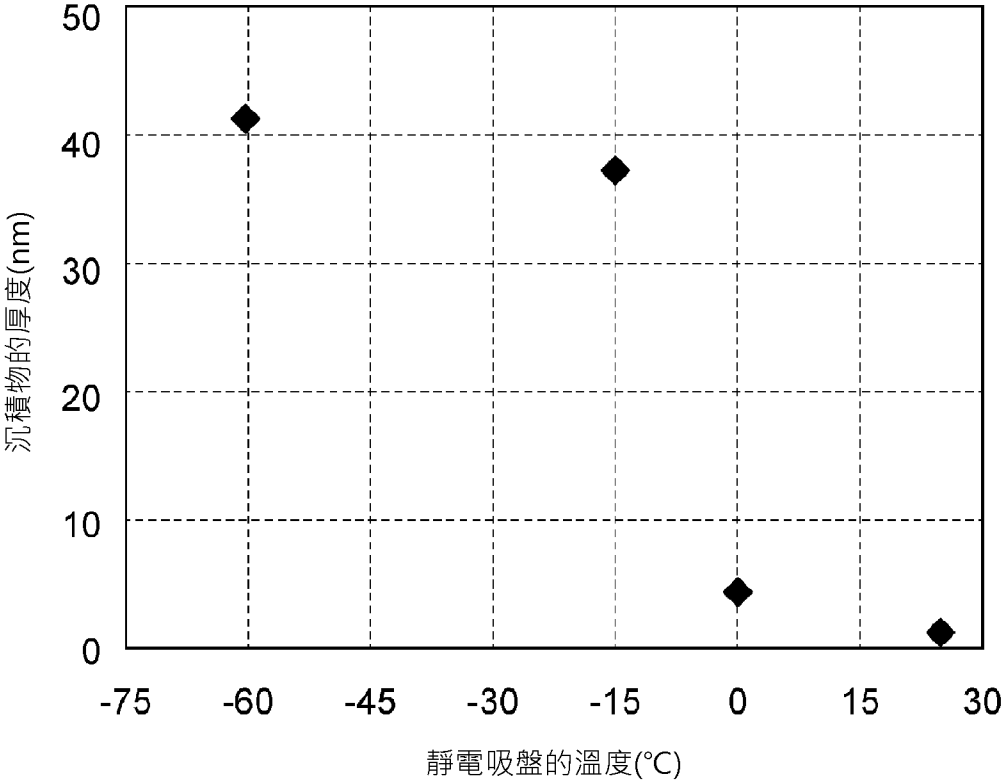


圖 9

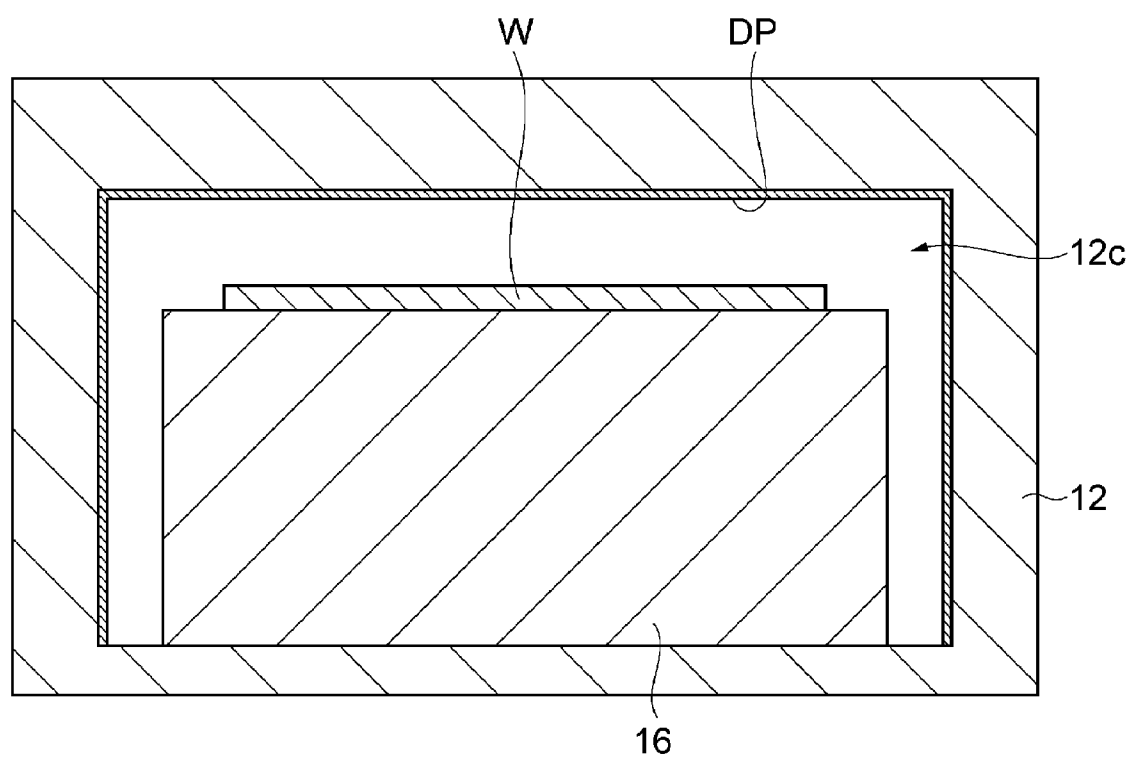


圖 10

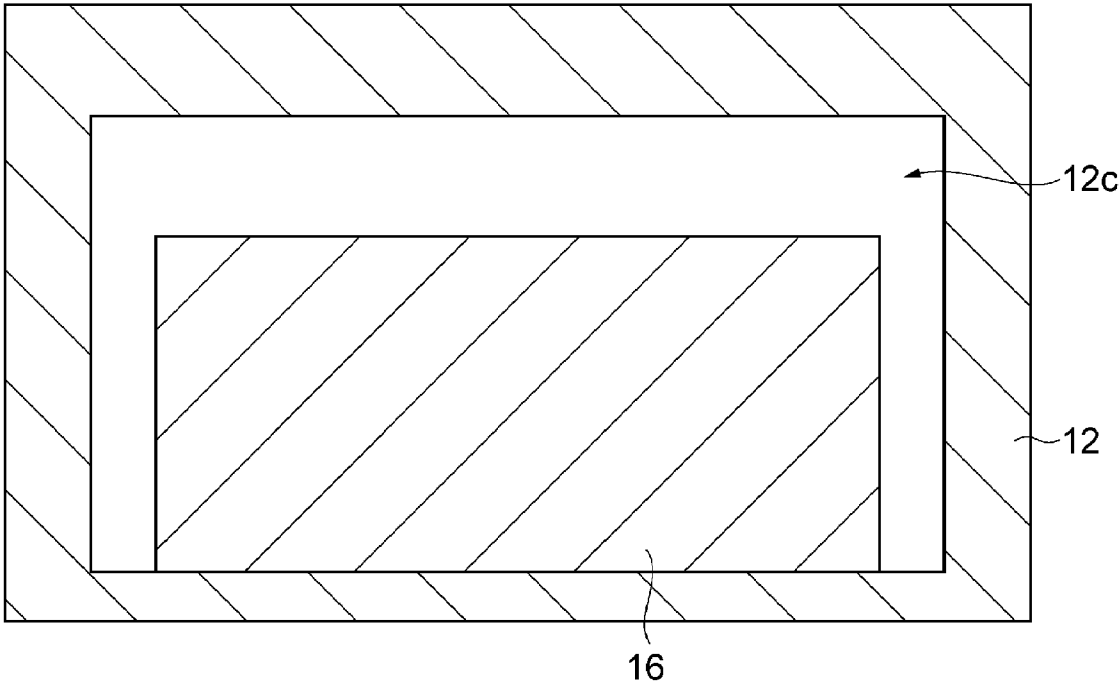
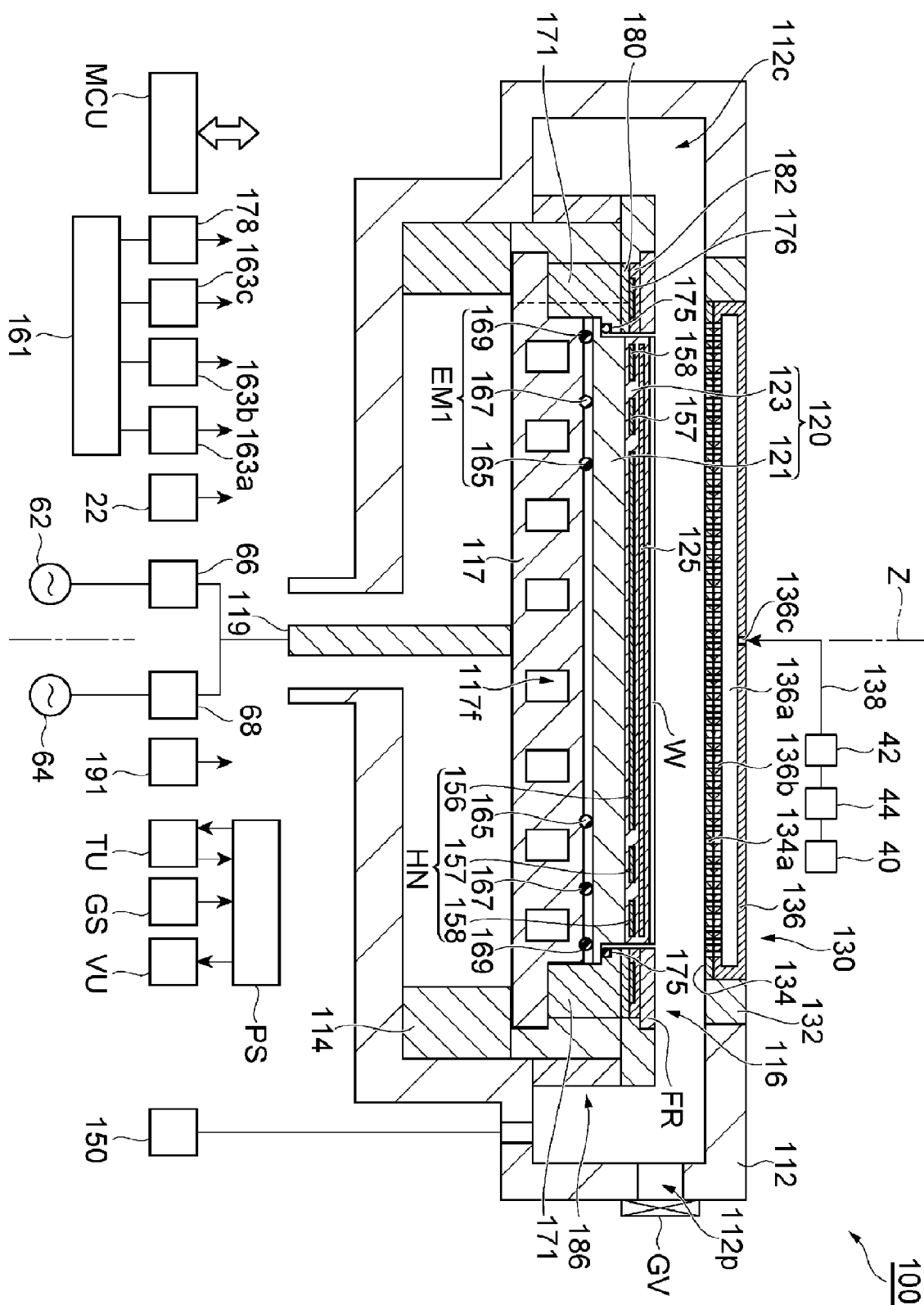
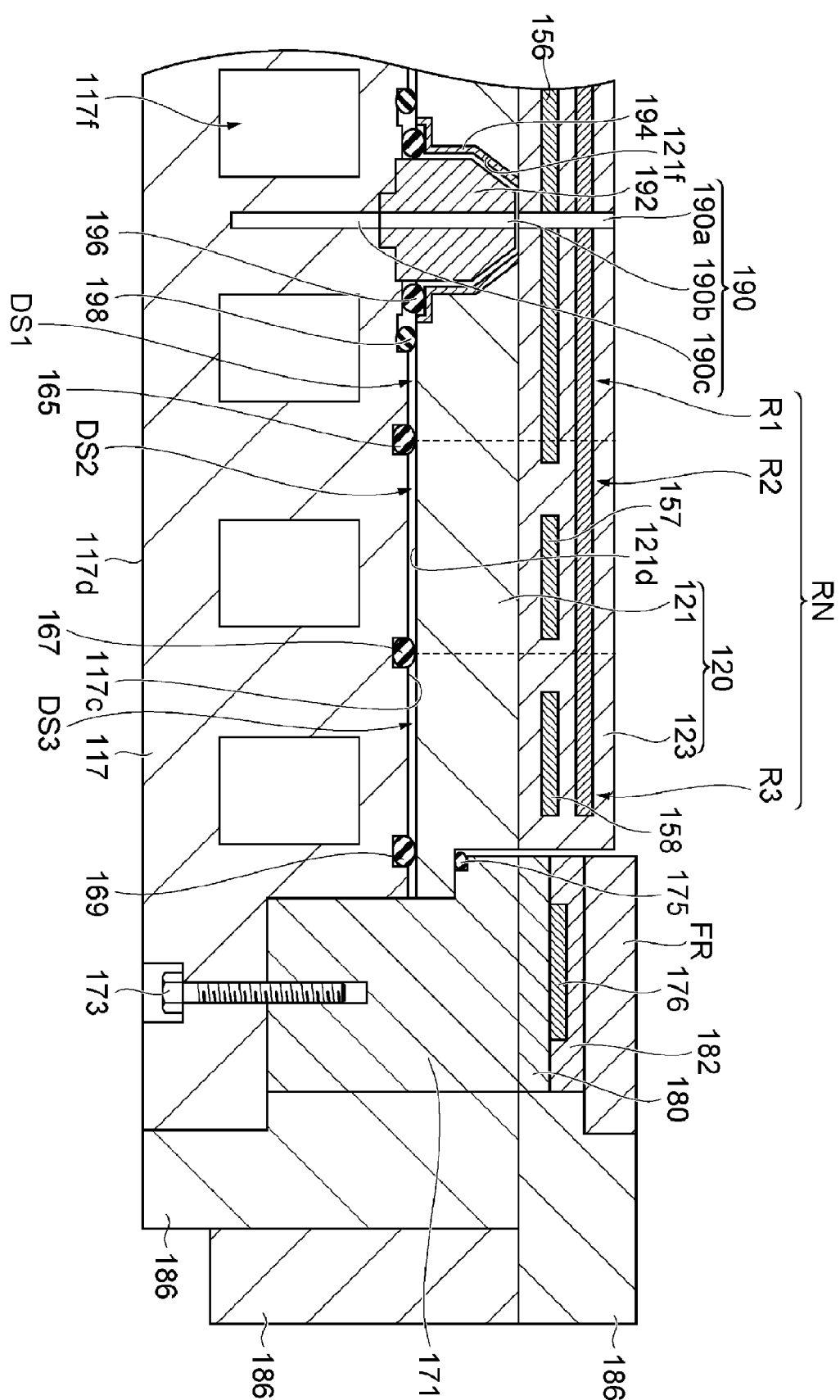


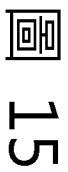
圖 11



12回



14 圖



15回