202441697

(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 202441697 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：112149676 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 12 月 20 日

(51)Int. Cl.： *H01L21/683 (2006.01)* *H02N13/00 (2006.01)*

H05H1/46 (2006.01) *H01L21/3065(2006.01)*

(30)優先權：2022/12/21 美國 63/476,487

2023/12/07 世界智慧財產權組織 PCT/JP2023/043800

(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：大槻興平 OTSUKI, KOHEI (JP)

(74)代理人：周良吉；周良謀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：13 共 65 頁

(54)名稱

基板處理裝置及靜電吸盤

(57)摘要

一種靜電吸盤，具備吸盤本體部；該吸盤本體部具有：頂面、至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；在該頂面形成：複數之突起部；第一環狀溝槽；第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；及中間溝槽，呈環狀，設在該第一環狀溝槽與該第二環狀溝槽之間，較該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽為淺；其中該第一環狀溝槽，經由至少一第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；該第二環狀溝槽，經由至少一第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道。

指定代表圖：

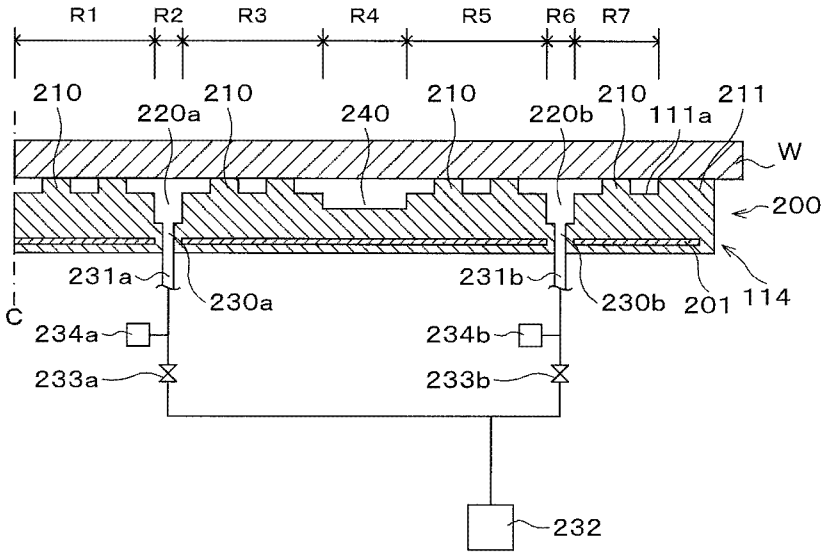


圖 4

符號簡單說明：

111a:基板支持面

114:靜電吸盤

200:吸盤本體部

201:靜電電極

210:基板接觸部

211:外周接觸部

220a:第一環狀溝槽

220b:第二環狀溝槽

230a:第一傳熱氣體供給孔

230b:第二傳熱氣體供給孔

231a:第一傳熱氣體供給通道

231b:第二傳熱氣體供給通道

232:傳熱氣體供給源

233a:第一控制閥

233b:第二控制閥

234a:第一壓力計

234b:第二壓力計

240:中間溝槽

R1:第一區域

R2:第二區域

R3:第三區域

R4:第四區域

R5:第五區域

R6:第六區域

R7:第七區域

W:基板

【發明摘要】

【中文發明名稱】

基板處理裝置及靜電吸盤

【英文發明名稱】

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND ELECTRIC STATIC CHUCK

【中文】

一種靜電吸盤，具備吸盤本體部；該吸盤本體部具有：頂面、至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；在該頂面形成：複數之突起部；第一環狀溝槽；第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；及中間溝槽，呈環狀，設在該第一環狀溝槽與該第二環狀溝槽之間，較該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽為淺；其中該第一環狀溝槽，經由至少一第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；該第二環狀溝槽，經由至少一第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道。

【指定代表圖】　　圖4

【代表圖之符號簡單說明】

111a:基板支持面

114:靜電吸盤

200:吸盤本體部

201:靜電電極

210:基板接觸部

211:外周接觸部

220a:第一環狀溝槽

220b:第二環狀溝槽

230a:第一傳熱氣體供給孔

230b:第二傳熱氣體供給孔

231a:第一傳熱氣體供給通道

231b:第二傳熱氣體供給通道

232:傳熱氣體供給源

233a:第一控制閥

233b:第二控制閥

234a:第一壓力計

234b:第二壓力計

240:中間溝槽

R1:第一區域

R2:第二區域

R3:第三區域

R4:第四區域

R5:第五區域

R6:第六區域

R7:第七區域

W:基板

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

基板處理裝置及靜電吸盤

【英文發明名稱】

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND ELECTRIC STATIC CHUCK

【技術領域】

【0001】

本發明有關基板處理裝置及靜電吸盤。

【先前技術】

【0002】

專利文獻1揭示：靜電吸盤具備複數之密閉條帶，這些密閉條帶，位在吸盤表面上。複數之密閉條帶，在與基板接觸而接鄰的冷卻帶之間形成密閉。

【0003】

專利文獻2揭示：靜電吸盤之基板固持面設有外周環，其環狀包圍該基板固持面之最外周。在基板固持面載置基板之際，外周環與基板接觸。

[先前技術文獻]

【0004】

專利文獻1：日本特表2020－512692號公報

專利文獻2：日本特開2006－257495號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0005】

本發明之技術，適當地控制基板之溫度，而提高基板面內之電漿處理之均一性。

[解決課題之手段]

【0006】

本發明一態樣之基板處理裝置，具備：基板處理室；基板支持部，配置在該基板處理室內，具有至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；至少一第一控制閥，將經由該至少一第一氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；及至少一第二控制閥，將經由該至少一第二氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；其中該基板支持部具有：基座；及靜電吸盤，配置在該基座上，並具有頂面；在該頂面形成：複數之突起部；第一環狀溝槽；第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；及中間溝槽，呈環狀，設在該第一環狀溝槽與該第二環狀溝槽之間，較該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽為淺；其中該第一環狀溝槽，經由至少一第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；該第二環狀溝槽，經由至少一第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道。

[發明之效果]

【0007】

依本發明，可適當地控制基板之溫度，而提高基板面內之電漿處理之均一性。

【圖式簡單說明】

【0008】

[圖1]圖1係示意地顯示電漿處理系統之構成之說明圖。

[圖2]圖2係顯示電漿處理裝置之概略構成之縱剖面圖。

[圖3]圖3係顯示第一實施態樣之靜電吸盤其概略構成之俯視圖。

[圖4]圖4係顯示第一實施態樣之靜電吸盤其概略構成之縱剖面圖。

[圖5]圖5係顯示第一實施態樣之靜電吸盤其概略構成之剖面立體圖、及顯示傳熱空間之壓力分布之說明圖。

[圖6]圖6係顯示第一實施態樣之變形例之靜電吸盤其概略構成之俯視圖。

[圖7]圖7係顯示第二實施態樣之靜電吸盤其概略構成之俯視圖。

[圖8]圖8係顯示第二實施態樣之靜電吸盤其概略構成之俯視圖。

[圖9]圖9係顯示比較例之靜電吸盤其概略構成之俯視圖。

[圖10(a),(b)]圖10(a),(b)係顯示第二實施態樣之靜電吸盤之效果之說明圖。

[圖11]圖11係顯示第三實施態樣之靜電吸盤其概略構成之俯視圖。

[圖12]圖12係顯示第三實施態樣之靜電吸盤其概略構成之剖面立體圖。

[圖13]圖13係顯示第三實施態樣之多孔質構件其物性值例子之說明圖。

【實施方式】

【0009】

半導體元件之製程中，例如在電漿處理裝置對半導體基板（以下稱「基板」）進行電漿處理。電漿處理裝置中，藉由在處理室之內部激發處理氣體，以產生電漿，並以該電漿，對靜電吸盤所支持之基板進行處理。

【0010】

電漿處理中，為了提高對基板之電漿處理之面內均一性，因此人們希望適當地控制處理對象之基板之溫度。因此，例如供給氦氣等傳熱氣體至基板背面與靜電吸盤表面之間的空間，並控制該傳熱氣體之壓力，藉以控制基板溫度。

【0011】

又近年來，為了因應基板溫度控制進一步高精度化之需要，藉由將上述基板背面與靜電吸盤表面之間的空間分隔成複數區域，並在區域之間設定傳熱氣體之壓力差，以每個區域逐一控制基板之溫度。以往為了每個區域逐一控制傳熱氣體之壓力，例如在靜電吸盤之表面配置：分隔件，乃是所謂之密封條帶，與基板之背面直接接觸。例如，上述專利文獻1揭示，在靜電吸盤之表面配置複數之密閉條帶作為密封條帶。又，上述專利文獻2記載，可於靜電吸盤之表面，在最外周之外周環之內側，配置內周環。

【0012】

然而，由於密封條帶與基板之背面直接接觸，因此接觸部分成為局部性之溫度特異點。具體而言，在接觸部分傳熱至基板，該接觸部分之基板之溫度降低。基板之溫度特異點，影響電漿處理速度，其結果，有時未在基板面內均一地進行電漿處理。因此，習知電漿處理有改善的空間。

【0013】

本發明之技術，係有鑑於上述情事而完成，適當地控制基板溫度，而提高基板面內之電漿處理均一性。以下，針對本實施態樣之電漿處理裝置及靜電吸盤，一面參照圖式一面說明。又，本說明書及圖式中，對於具有實質上相同功能構成之要素，藉由標註同一符號以省略重複之說明。

【0014】

＜電漿處理系統＞

首先，針對一實施態樣之電漿處理系統進行說明。圖1係用以說明電漿處理系統之構成例之圖式。

【0015】

一實施態樣中，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：作為基板處理室之電漿處理室10、基板支持部11、及電漿產生部12。電漿處理室10具有電漿處理空間。又，電漿處理室10具有：至少一氣體供給口，用以將至少一種處理氣體供給至電漿處理空間；及至少一氣體排出口，用以從電漿處理空間排出氣體。氣體供給口連接於後述氣體供給部20，氣體排出口連接於後述排氣系統40。基板支持部11配置在電漿處理空間內，並具有用以支持基板之基板支持面。

【0016】

電漿產生部12，從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）、電感耦合電漿（ICP，Inductively Coupled Plasma）、電子迴旋共振電漿（Electron－Cyclotron－Resonance Plasma）、螺旋波電漿（HWP，Helicon Wave

Plasma）、或表面波電漿（SWP，Surface Wave Plasma）等。又，可使用包含交流（AC，Alternating Current)電漿產生部及直流（DC，Direct Current）電漿產生部之各種類型之電漿產生部。一實施態樣中，交流電漿產生部中使用之交流信號（交流電力），具有100kHz～10GHz之範圍內之頻率。因此，交流信號包含射頻（RF，Radio Frequency）信號及微波信號。一實施態樣中，射頻信號具有100kHz～150MHz之範圍內之頻率。

【0017】

控制部2將電腦可執行之指令加以處理，該指令使電漿處理裝置1執行本發明中敘述之各種步驟。控制部2可控制電漿處理裝置1之各要素，俾執行在此所述之各種步驟。一實施態樣中，控制部2之一部分或全部包含於電漿處理裝置1亦可。控制部2可包含處理部2a1、儲存部2a2、及通訊介面2a3。控制部2例如以電腦2a來實現。處理部2a1可從儲存部2a2讀取程式，並執行讀取出來之程式，藉以進行各種控制動作。此程式可預先存放在儲存部2a2，亦可在必要時藉由媒體來取得。所取得之程式，存放在儲存部2a2，並以處理部2a1從儲存部2a2讀取出來執行。媒體可為電腦2a可讀取之各種儲存媒體，亦可為連接於通訊介面2a3之通訊線路。處理部2a1可為中央處理單元（CPU，Central Processing Unit）。儲存部2a2可包含：隨機存取記憶體（RAM，Random Access Memory）、唯讀記憶體（ROM，Read Only Memory）、硬碟機（HDD，Hard Disk Drive）、固態硬碟（SSD，Solid State Drive）、或其等之組合。通訊介面2a3可藉由區域網路（LAN，Local Area Network）等通訊線路，而與電漿處理裝置1之間通訊。

【0018】

＜電漿處理裝置＞

以下針對作為電漿處理裝置1一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式。

【0019】

電容耦合型之電漿處理裝置1包含：電漿處理室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。氣體導入部將至少一種處理氣體導入電漿處理室10內。氣體導入部包含噴淋頭13。基板支持部11配置在電漿處理室10內。噴淋頭13配置在基板支持部11之上方。一實施態樣中，噴淋頭13構成電漿處理室10之頂部（ceiling）之至少一部分。電漿處理室10具有：電漿處理空間10s，由噴淋頭13、電漿處理室10之側壁10a、及基板支持部11界定而成。電漿處理室10呈接地狀態。噴淋頭13及基板支持部11，係與電漿處理室10之殼體電性絕緣。

【0020】

基板支持部11，包含支持本體部111及環組件112。支持本體部111之頂面具有：基板支持面111a，為中央區域，用以支持基板W；及環支持面111b，為環狀區域，用以支持環組件112。晶圓係基板W之一例。支持本體部111之環支持面111b，俯視觀察時包圍支持本體部111之基板支持面111a。基板W配置在支持本體部111之基板支持面111a上。環組件112，以「包圍支持本體部111之基板支持面111a上之基板W」方式，配置在支持本體部111之環支持面111b上。

【0021】

一實施態樣中，支持本體部111包含基座113及靜電吸盤114。基座113包含導電性構件。基座113之導電性構件可發揮作為下部電極之功能。靜電吸盤114配置在基座113上。靜電吸盤114包含：吸盤本體部200、及配置在吸盤本體部200

內之靜電電極201。吸盤本體部200具有基板支持面111a。一實施態樣中，吸盤本體部200亦具有環支持面111b。又，如環狀靜電吸盤或環狀絕緣構件般，包圍靜電吸盤114之其他構件具有環支持面111b亦可。此時，環組件112可配置在環狀靜電吸盤或環狀絕緣構件上，亦可配置在靜電吸盤114與環狀絕緣構件兩邊上。又，耦合於後述射頻電源31及／或直流電源32之至少一射頻／直流電極，可配置在吸盤本體部200內。此時，至少一射頻／直流電極發揮作為下部電極之功能。對至少一射頻／直流電極，供給後述偏壓射頻信號及／或直流信號時，射頻／直流電極亦稱為偏壓電極。又，基座113之導電性構件、及至少一射頻／直流電極可發揮作為複數之下部電極之功能。又，靜電電極201亦可發揮作為下部電極之功能。因此，基板支持部11包含至少一下部電極。

【0022】

環組件112包含一或複數之環狀構件。一實施態樣中，一或複數之環狀構件包含一或複數之邊緣環、及至少一蓋環。邊緣環以導電性材料或絕緣材料形成，蓋環以絕緣材料形成。

【0023】

又，基板支持部11可包含：調溫模組，將靜電吸盤114、環組件112、及基板W中至少一者調節為目標溫度。調溫模組可包含加熱器、傳熱媒體、流道120、或其等之組合。流道120例如有滷水或氣體等傳熱流體流通其中。一實施態樣中，流道120形成在基座113內，一或複數之加熱器配置在靜電吸盤114之吸盤本體部200內。又，基板支持部11可包含：傳熱氣體供給部，對基板W背面、與基板支持面111a之間的間隙供給傳熱氣體。

【0024】

噴淋頭13，將來自氣體供給部20之至少一種處理氣體，導入電漿處理空間10s內。噴淋頭13具有至少一氣體供給口13a、至少一氣體擴散室13b、及複數之氣體導入口13c。被供給至氣體供給口13a之處理氣體，通過氣體擴散室13b，而從複數之氣體導入口13c被導入電漿處理空間10s內。又，噴淋頭13包含至少一上部電極。又，氣體導入部除了噴淋頭13之外，進一步包含形成在側壁10a的一或複數之開口部上所安裝的一或複數之側面氣體注入部（SGI，Side Gas Injector）亦可。

【0025】

氣體供給部20，可包含至少一氣體源21、及至少一流量控制器22。一實施態樣中，氣體供給部20，將至少一種處理氣體，從對應於各處理氣體之氣體源21，藉由對應於各處理氣體之流量控制器22供給至噴淋頭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。進一步而言，氣體供給部20可包含：至少一流量調變元件，將至少一種處理氣體之流量加以調變或脈衝化。

【0026】

電源30包含：射頻電源31，藉由至少一阻抗匹配電路，而耦合於電漿處理室10。射頻電源31，將至少一種射頻信號（射頻電力）供給到至少一下部電極及／或至少一上部電極。藉此，從被供給至電漿處理空間10s內之至少一種處理氣體來形成電漿。因此，射頻電源31可發揮作為電漿產生部12之至少一部分之功能。又，藉由將偏壓射頻信號供給到至少一下部電極，可在基板W產生偏壓電位，而將所形成之電漿中之離子分量導入基板W。

【0027】

一實施態樣中，射頻電源31包含：第一射頻信號生成部31a、及第二射頻信號生成部31b。第一射頻信號生成部31a，藉由至少一阻抗匹配電路，而耦合於至少一下部電極及／或至少一上部電極，並生成電漿產生用之來源射頻信號（來源射頻電力）。一實施態樣中，來源射頻信號具有10MHz～150MHz之範圍內之頻率。一實施態樣中，第一射頻信號生成部31a，可生成具有不同頻率之複數之來源射頻信號。所生成之一或複數之來源射頻信號，被供給到至少一下部電極及／或至少一上部電極。

【0028】

第二射頻信號生成部31b，藉由至少一阻抗匹配電路，而耦合於至少一下部電極，並生成偏壓射頻信號（偏壓射頻電力）。偏壓射頻信號之頻率，與來源射頻信號之頻率可相同亦可不同。一實施態樣中，偏壓射頻信號具有低於來源射頻信號之頻率。一實施態樣中，偏壓射頻信號具有100kHz～60MHz之範圍內之頻率。一實施態樣中，第二射頻信號生成部31b，可生成具有不同頻率之複數之偏壓射頻信號。所生成之一或複數之偏壓射頻信號，被供給到至少一下部電極。又，在各種實施態樣中，可將來源射頻信號及偏壓射頻信號中至少一者加以脈衝化。

【0029】

又，電源30可包含：直流電源32，耦合於電漿處理室10。直流電源32包含第一直流信號生成部32a、及第二直流信號生成部32b。一實施態樣中，第一直流信號生成部32a連接於至少一下部電極，並生成第一直流信號。所生成之第一直流信號，被施加於至少一下部電極。一實施態樣中，第二直流信號生成部32b

連接於至少一上部電極，並生成第二直流信號。所生成之第二直流信號，被施加於至少一上部電極。

【0030】

各種實施態樣中，可將第一及第二直流信號加以脈衝化。此時，將電壓脈衝之序列施加於至少一下部電極及／或至少一上部電極。電壓脈衝，可形成矩形、梯形、三角形、或其等組合之脈衝波形。一實施態樣中，波形產生部連接於第一直流信號生成部32a、與至少一下部電極之間，此波形產生部用以從直流信號來產生電壓脈衝之序列。因此，第一直流信號生成部32a、及波形產生部，構成電壓脈衝產生部。第二直流信號生成部32b、及波形產生部構成電壓脈衝產生部時，電壓脈衝產生部連接於至少一上部電極。電壓脈衝可帶有正極性，亦可帶有負極性。又，電壓脈衝之序列，可在一周期內包含一或複數之正極性電壓脈衝、及一或複數之負極性電壓脈衝。又，第一及第二直流信號生成部32a、32b，可在射頻電源31之外進一步設置，亦可設置第一直流信號生成部32a來取代第二射頻信號生成部31b。

【0031】

排氣系統40，例如可連接於設在電漿處理室10之底部的氣體排出口10e。排氣系統40可包含壓力調整閥及真空泵。藉由壓力調整閥來調整電漿處理空間10s內之壓力。真空泵可包含渦輪分子泵、乾式泵浦、或其等之組合。

【0032】

＜電漿處理方法＞

接下來，針對使用如以上構成之電漿處理系統而進行之電漿處理進行說明。就電漿處理而言，例如進行蝕刻處理或成膜處理。

【0033】

首先，將基板W送入電漿處理室10之內部，並將基板W載置於靜電吸盤114上。然後，藉由對靜電吸盤114之靜電電極201施予直流電壓，基板W乃被庫侖力靜電吸附並固持在靜電吸盤114。此時，基板W被調整為所希望之溫度。又，送入基板W後，以排氣系統40來將電漿處理室10之內部減壓至所希望之真空度為止。

【0034】

接著，藉由噴淋頭13，將處理氣體從氣體供給部20供給至電漿處理空間10s。又，以射頻電源31之第一射頻信號生成部31a，將電漿產生用之來源射頻電力供給至基板支持部11之導電性構件及／或噴淋頭13之導電性構件。然後，使處理氣體激發而產生電漿。此時，可以第二射頻信號生成部31b，供給離子導入用之偏壓射頻信號。然後，藉由所產生之電漿的作用，以對基板W施予電漿處理。

【0035】

＜第一實施態樣＞

接著，針對第一實施態樣之靜電吸盤114之構成進行說明。圖3係顯示靜電吸盤114之概略構成之俯視圖。圖4係顯示靜電吸盤114之概略構成之縱剖面圖。又，圖4中，C顯示靜電吸盤114之中心線。

【0036】

如圖3及圖4所示，靜電吸盤114具有吸盤本體部200。吸盤本體部200，由介電材料構成，例如由氧化鋁（Al_2O_3）等陶瓷形成。靜電吸盤114形成大致圓盤狀。吸盤本體部200之內部例如配置有：靜電電極201，連接於第一直流信號生成部32a。藉由從第一直流信號生成部32a施加直流電壓至靜電電極201來產生庫侖

力，可以靜電吸盤114吸附基板W。又，吸盤本體部200之內部，可設置加熱器（未圖示）。

【0037】

吸盤本體部200之頂面具有：基板支持面111a，用以支持基板W。基板支持面111a例如形成圓形，此圓形具有小於基板支持面111a所支持之基板W之直徑。因此，基板W被基板支持面111a支持的話，基板W之外周部從基板支持面111a之端部往外側突出來。

【0038】

吸盤本體部200之基板支持面111a，具有：作為複數突起部之基板接觸部210、及作為外周突起部之外周接觸部211。基板接觸部210，為呈圓柱狀之網點，以從基板支持面111a突出來之方式配置。複數之基板接觸部210配置在外周接觸部211之內側。外周接觸部211，於基板支持面111a之最外周部，以從該基板支持面111a突出來之方式配置成環狀。亦即，外周接觸部211包圍後述第一環狀溝槽220a、第二環狀溝槽220b、及中間溝槽240。複數之基板接觸部210、及外周接觸部211，其等之頂面位在相同高度且形成平坦狀態，並在以靜電吸盤114支持基板W之際接觸於基板W。因此，基板W被複數之基板接觸部210、及外周接觸部211支持。

【0039】

吸盤本體部200之基板支持面111a，形成有至少一條環狀溝槽220，本實施態樣形成兩條環狀溝槽220a、220b。環狀溝槽220a、220b，分別以從基板支持面111a凹陷下去之方式形成環狀，本實施態樣形成圓環狀。環狀溝槽220a、220b在徑向上從內側朝外側依序並列設置，並且第二環狀溝槽220b包圍第一環狀溝

槽220a。環狀溝槽220a、220b其在俯視圖之中心位置，分別與基板支持面111a之中心位置相同，亦即環狀溝槽220a、220b設在同心圓上。

【0040】

環狀溝槽220a、220b，分別在剖面圖形成矩形。環狀溝槽220a、220b之剖面形狀相同。以下之說明中，環狀溝槽220a、220b有時總稱為環狀溝槽220。

【0041】

如圖5所示，環狀溝槽220之深度D1（從基板支持面111a到環狀溝槽220之底部為止之深度），在基板接觸部210之高度H1（從基板支持面111a到基板接觸部210之頂面為止之高度）以上。又，環狀溝槽220之深度D2（從基板接觸部210之頂面到環狀溝槽220之底部為止之深度），在基板接觸部210之高度H1之兩倍以上。例如，相對於基板接觸部210之高度H1為5μm～20μm，環狀溝槽220之深度D2為10μm～40μm。

【0042】

環狀溝槽220之深度D1、D2之上限值，並不特別限定。例如，環狀溝槽220可沿鉛直下方延伸，直到環狀溝槽220之底部位在相較於靜電電極201之頂面約略上方處，而未到達靜電電極201。又例如，環狀溝槽220之深度D1，可在從基板接觸部210之頂面到靜電電極201之頂面為止之距離H2之一半以下。

【0043】

環狀溝槽220之寬度E1，例如為0.3mm～10mm。又，環狀溝槽220之寬度E1亦並不特別限定。

【0044】

如圖3及圖4所示，在第一環狀溝槽220a形成至少一作為第一氣體供給孔之第一傳熱氣體供給孔230a。第一傳熱氣體供給孔230a，從第一環狀溝槽220a之底部貫穿吸盤本體部200。又，在第一傳熱氣體供給孔230a，連接有至少一條作為第一氣體供給通道之第一傳熱氣體供給通道231a，第一傳熱氣體供給通道231a又連通於傳熱氣體供給源232。在第一傳熱氣體供給通道231a，從傳熱氣體供給源232一側，依序配置有至少一第一控制閥233a、及第一壓力計234a。第一控制閥233a之開度，控制成以第一壓力計234a檢測到之壓力為所希望之壓力。藉此，第一控制閥233a，將從傳熱氣體供給源232經由第一傳熱氣體供給通道231a供給之傳熱氣體之流量或壓力加以控制。又，第一控制閥233a與第一壓力計234a一體配置亦可。此外，從傳熱氣體供給源232供給之傳熱氣體，經由第一傳熱氣體供給通道231a、及第一傳熱氣體供給孔230a供給至第一環狀溝槽220a，並順著該第一環狀溝槽220a沿周向擴散。又，傳熱氣體也被供給至基板W背面與基板支持面111a之間的空間（以下稱「傳熱空間」）。

【0045】

在第二環狀溝槽220b形成至少一作為第二氣體供給孔之第二傳熱氣體供給孔230b。第二傳熱氣體供給孔230b，從第二環狀溝槽220b之底部貫穿吸盤本體部200。又，在第二傳熱氣體供給孔230b，連接有至少一條作為第二氣體供給通道之第二傳熱氣體供給通道231b，第二傳熱氣體供給通道231b又連通於傳熱氣體供給源232。在第二傳熱氣體供給通道231b，從傳熱氣體供給源232一側，依序配置有至少一第二控制閥233b、及第二壓力計234b。第二控制閥233b、及第二壓力計234b，分別具有與第一控制閥233a、及第一壓力計234a相同之構成，第二控制閥233b控制傳熱氣體之流量或壓力。此外，與第一環狀溝槽220a同樣地，

從傳熱氣體供給源232經由第二傳熱氣體供給通道231b、及第二傳熱氣體供給孔230b供給之傳熱氣體，順著第二環狀溝槽220b沿周向擴散，並且也被供給至傳熱空間。

【0046】

又，本實施態樣中，傳熱氣體供給通道231a、231b匯流而連通於共通之傳熱氣體供給源232，但分別連通於個別之傳熱氣體供給源亦可。又，本實施態樣中，使用控制閥233a、233b來將從傳熱氣體供給孔230a、230b供給之傳熱氣體之流量或壓力加以控制，但除此之外，進一步藉由變更傳熱氣體供給孔230a、230b之直徑，以控制傳熱氣體之流量或壓力亦可。又，傳熱氣體（背面氣體）使用例如氦氣。又，以下說明中，傳熱氣體供給孔230a、230b有時總稱為傳熱氣體供給孔230，將傳熱氣體供給通道231a、231b總稱為傳熱氣體供給通道231，將控制閥233a、233b總稱為控制閥233，並將壓力計234a、234b總稱為壓力計234。

【0047】

吸盤本體部200之基板支持面111a形成有：中間溝槽240，如後述般發揮作為壓力調整溝槽之功能。中間溝槽240，以從基板支持面111a凹陷下去之方式形成環狀，本實施態樣形成圓環狀。中間溝槽240，設在第一環狀溝槽220a與第二環狀溝槽220b之間。中間溝槽240其在俯視圖之中心位置，與基板支持面111a之中心位置相同，亦即環狀溝槽220a、220b及中間溝槽240設在同心圓上。

【0048】

中間溝槽240，其剖面觀察時形成矩形。如圖5所示，中間溝槽240之深度D3（從基板接觸部210之頂面到中間溝槽240之底部為止之深度），小於環狀溝槽220之深度D2（從基板接觸部210之頂面到環狀溝槽220之底部為止之深度）。例

如，相對於基板接觸部210之高度H1為5μm～20μm，中間溝槽240之深度D3為10μm～30μm。

【0049】

中間溝槽240之寬度E2，在環狀溝槽220之寬度E1以上。例如，中間溝槽240之寬度E2係10mm～50mm。又，中間溝槽240之寬度E2並不特別限定。

【0050】

如圖3及圖4所示，基板支持面111a被環狀溝槽220a、220b、及中間溝槽240分隔為七個區域R1～R7。第一區域R1係第一環狀溝槽220a之徑向內側之圓形區域。第二區域R2係形成有第一環狀溝槽220a之環狀區域。第三區域R3係第一環狀溝槽220a與中間溝槽240之間之環狀區域。第四區域R4係形成有中間溝槽240之環狀區域。第五區域R5係中間溝槽240與第二環狀溝槽220b之間之環狀區域。第六區域R6係形成有第二環狀溝槽220b之環狀區域。第七區域R7係第二環狀溝槽220b與外周接觸部211之間之環狀區域。各區域R1、R3、R5、R7配置有上述複數之基板接觸部210。

【0051】

例如，從傳熱氣體供給孔230a、230b供給之傳熱氣體之壓力不同時，對七個區域R1～R7分別控制傳熱空間之壓力。圖5係顯示來自第二傳熱氣體供給孔230b之傳熱氣體之壓力P2高於來自第一傳熱氣體供給孔230a之傳熱氣體之壓力P1時，區域R1～R7之傳熱空間之壓力的說明圖。又，圖5之圖形中，縱軸表示傳熱空間之壓力，橫軸表示基板W其在特定方向之徑向位置。

【0052】

在第一環狀溝槽220a之徑向內側之傳熱空間，亦即第一區域R1及第二區域R2之傳熱空間，傳熱氣體從第一傳熱氣體供給孔230a擴散開來。此外，在此等第一區域R1及第二區域R2之傳熱空間之壓力，與來自第一傳熱氣體供給孔230a之傳熱氣體之壓力P1約略相同。

【0053】

在第二環狀溝槽220b之徑向外側之傳熱空間，亦即第六區域R6及第七區域R7之傳熱空間，傳熱氣體從第二傳熱氣體供給孔230b擴散開來。此外，在此等第六區域R6及第七區域R7之傳熱空間之壓力，與來自第二傳熱氣體供給孔230b之傳熱氣體之壓力P2約略相同。

【0054】

如上述般，傳熱氣體順著第一環狀溝槽220a沿周向擴散，並順著第二環狀溝槽220b沿周向擴散。第一環狀溝槽220a與第二環狀溝槽220b之間之傳熱空間，亦即區域R3～R5之傳熱空間、與徑向內側之區域R1、R2之傳熱空間之間，傳熱空間之氣導值變低，而產生壓差。同樣地，區域R3～R5之傳熱空間、與徑向外側之區域R6、R7之傳熱空間之間，傳熱空間之氣導值也變低，而產生壓差。亦即，區域R3～R5之傳熱空間之壓力，乃從徑向外側朝內側而自P2變化為P1。

【0055】

在第四區域R4形成中間溝槽240，藉由此中間溝槽240，傳熱空間之壓力之徑向變化（以下稱「壓力梯度」）較小、或者約略一定。亦即，在區域R3～R5，以從徑向外側朝內側之方式，在第五區域R5之傳熱空間，壓力梯度變大，在第四區域R4之傳熱空間，壓力梯度變小，在第三區域R3之傳熱空間，壓力梯度變大。

【0056】

如上述般，依本實施態樣，可在區域R3～R5之傳熱空間、與區域R1、R2之傳熱空間之間產生壓差，亦可在區域R3～R5之傳熱空間、與區域R6、R7之傳熱空間之間產生壓差。其結果，可控制區域R1～R7之傳熱空間之壓力，而就區域R1～R7逐一控制基板W之溫度。此時，由於藉由形成環狀溝槽220a、220b，可在不接觸基板W之情形下產生上述壓差，因此不會如習知技術般，密封條帶與基板接觸時產生局部性之溫度特異點。因此，依本實施態樣，可提高基板W之溫度可控制性，並提升基板面內之電漿處理之均一性。

【0057】

如前述，依本實施態樣，將基板支持面111a分隔為區域R1～R7之際，由於不接觸於基板W，因此不會如習知密封條帶般，發生損耗而形狀變化。因此，不易隨時間發生變化，可適當地控制區域R1～R7之傳熱空間之壓力。

【0058】

在此，在區域R3～R5之區域未形成中間溝槽240時，該區域R3～R5之傳熱空間之壓力，從徑向外側朝內側形成一定之壓力梯度。就此點而言，依本實施態樣，由於在區域R3～R5之區域中，在第四區域R4形成中間溝槽240，因此可在中間溝槽240使傳熱氣體流變化，並在該第四區域R4減小傳熱空間之壓力梯度。因此，可更精密地控制傳熱空間其在徑向上之壓力分布。其結果，可進一步地提高基板W之溫度可控制性，並進一步提升基板面內之電漿處理之均一性。

【0059】

就模擬實驗而言，作為比較例，在區域R3～R5之區域未形成中間溝槽240時，無法在該區域R3～R5之區域控制傳熱空間之壓力梯度。另一方面，作為實

施例，在區域R3～R5之區域變更中間溝槽240之位置來設置後發現，即便從傳熱氣體供給孔230a、230b供給之傳熱氣體之壓力條件相同，也可依中間溝槽240之位置來控制傳熱空間之壓力梯度。

【0060】

而且，在區域R3～R5之區域，由於不必形成與環狀溝槽220a、220b相同之環狀溝槽220，因此將不需要用以供給傳熱氣體至該環狀溝槽220之傳熱氣體供給通道231、控制閥233、及壓力計234等供給系統。因此，可以形成有中間溝槽240之簡單構造來提高基板W之溫度可控制性。

【0061】

又，第四區域R4之傳熱空間之壓力梯度，可以中間溝槽240之深度D3來控制。例如，中間溝槽240之深度D3較大時，第四區域R4之傳熱空間之壓力梯度變小。另一方面，例如中間溝槽240之深度D3較小時，第四區域R4之傳熱空間之壓力梯度變大。此外，依基板W所需要之規格，來設定第四區域R4之傳熱空間之壓力梯度，並設定中間溝槽240之深度D3。

【0062】

又，如本實施態樣般，中間溝槽240之深度D3為環狀溝槽220之深度D2之一半左右時，可發揮上述中間溝槽240之效果，亦即可將第四區域R4之傳熱空間之壓力梯度控制得夠小。

【0063】

又，本實施態樣中，中間溝槽240之深度D3小於環狀溝槽220之深度D2，但中間溝槽240之深度D3、與環狀溝槽220之深度D2相同亦可。此時亦可發揮上述效果，亦即可控制第四區域R4之傳熱空間之壓力梯度。又，中間溝槽240之深度

D3之上限值並不特別限定，但由於深度D3太大的話有可能發生異常放電，因此設定為可控制此種異常放電之大小，係屬較佳。

【0064】

又，第四區域R4之傳熱空間之壓力梯度，亦受中間溝槽240之寬度E2影響。例如，中間溝槽240之寬度E2較小時，第四區域R4之傳熱空間之壓力梯度變大。另一方面，例如中間溝槽240之寬度E2較大時，第四區域R4之傳熱空間之壓力梯度變小。

【0065】

又，依本實施態樣，由於傳熱氣體在環狀溝槽220a、220b沿周向擴散開來，因此亦可提高基板W之周向溫度均一性。

【0066】

又，依本實施態樣，由於在基板支持面111a之最外周部配置有與基板W接觸之外周接觸部211，因此即使供給傳熱氣體至外周接觸部211之徑向內側之傳熱空間，仍可抑制該傳熱氣體流至傳熱空間之外部。

【0067】

＜第一實施態樣之變形例＞

以上實施態樣之靜電吸盤114中，如圖5所示，基板接觸部210配置在中間溝槽240亦可。此時，例如即使中間溝槽240之寬度E2較大，仍可以基板接觸部210來適當地支持基板W。

【0068】

於以上實施態樣之靜電吸盤114之基板支持面111a，在第一環狀溝槽220a與第二環狀溝槽220b之間形成圓環狀之中間溝槽240，但中間溝槽240之數目或配置、形狀不限於此。

【0069】

例如圖6所示，於基板支持面111a中，在第一環狀溝槽220a與第二環狀溝槽220b之間形成第一中間溝槽240a，並在第二環狀溝槽220b之徑向外側形成第二中間溝槽240b亦可。又，於基板支持面111a，在第一環狀溝槽220a與第二環狀溝槽220b之間未形成中間溝槽240，而僅在第二環狀溝槽220b之徑向外側形成圓環狀之中間溝槽240亦可。換言之，中間溝槽240可形成在環狀溝槽220之內周側，亦可形成在外周側。

【0070】

又，於基板支持面111a，在第一環狀溝槽220a與第二環狀溝槽220b之間形成複數之中間溝槽240亦可。同樣地，於基板支持面111a，在第二環狀溝槽220b之徑向外側形成複數之中間溝槽240亦可。如上述，不論有幾條中間溝槽240、或中間溝槽240如何配置，皆可得到與上述實施態樣相同之效果，亦即可控制形成有中間溝槽240之區域之傳熱空間之壓力梯度。

【0071】

以上實施態樣中，中間溝槽240在剖面圖中形成矩形，但中間溝槽240之剖面形狀不限於此。例如，中間溝槽240在剖面圖中形成五角形，並且該中間溝槽240之底部沿鉛直方向突出來亦可。又，中間溝槽240之底面，沿鉛直方向突出而彎曲亦可。不論是哪一種情形，均可得到上述中間溝槽240之效果。

【0072】

以上實施態樣中，中間溝槽240形成圓環狀，中間溝槽240之俯視形狀不限於此，只要形成環狀即可。中間溝槽240，可形成多角形狀，亦可形成為：中心與基板支持面111a之中心位置不同之非中心對稱形狀。不論是哪一種情形，均可得到上述中間溝槽240之效果。

【0073】

以上實施態樣中，中間溝槽240連續起來形成環狀，但一部分不連續亦可。此時，中間溝槽240可一處不連續，亦可複數處不連續。如上述，中間溝槽240可以沿周向分割之複數區段來構成，並且只要中間溝槽240整體形成環狀，即可得到上述中間溝槽240之效果。

【0074】

在以上實施態樣之基板支持面111a，形成第一環狀溝槽220a及第二環狀溝槽220b，但環狀溝槽220之數目或配置、形狀不限於此。

【0075】

＜第二實施態樣＞

接著，針對第二實施態樣之靜電吸盤114之構成進行說明。第二實施態樣中，使複數之環狀溝槽220其中複數之傳熱氣體供給孔230之配置最佳化。

【0076】

圖7顯示在基板支持面111a形成兩條環狀溝槽220，亦即第一環狀溝槽220a及第二環狀溝槽220b之例子。又，為了方便說明，圖7中省略圖示基板接觸部210。第一環狀溝槽220a及第二環狀溝槽220b，在徑向上從內側朝外側依序並列配置，並且配置成同心圓狀。在第一環狀溝槽220a，沿周向等間隔形成複數之第一傳熱氣體供給孔，例如六個第一傳熱氣體供給孔230a1～230a6。在第二環狀

溝槽220b，沿周向等間隔形成複數之第二傳熱氣體供給孔，例如六個第二傳熱氣體供給孔230b1～230b6。

【0077】

第一傳熱氣體供給孔230a設在：與周向接鄰配置之兩個第二傳熱氣體供給孔230b等距離之位置。例如，第一傳熱氣體供給孔230a1設在：與周向接鄰配置之第二傳熱氣體供給孔230b1及第二傳熱氣體供給孔230b2相等距離L1之位置。同樣地，第二傳熱氣體供給孔230b設在：與周向接鄰配置之兩個第一傳熱氣體供給孔230a等距離之位置。又，以下之說明中，此種傳熱氣體供給孔230a、230b之配置有時稱為等距離配置。此時，六個第一傳熱氣體供給孔230a1～230a6、與六個第二傳熱氣體供給孔230b1～230b6，配置成所謂的交錯狀。

【0078】

又，圖8顯示在基板支持面111a形成第一環狀溝槽220a、第二環狀溝槽220b、及第三環狀溝槽220c之例子。同樣地，為了方便說明，圖8中亦省略圖示基板接觸部210。第一環狀溝槽220a、第二環狀溝槽220b、及第三環狀溝槽220c，在徑向上從內側朝外側依序並列配置，並且配置成同心圓狀。在第一環狀溝槽220a，沿周向等間隔形成複數之第一傳熱氣體供給孔，例如六個第一傳熱氣體供給孔230a1～230a6。在第二環狀溝槽220b，沿周向等間隔形成複數之第二傳熱氣體供給孔，例如六個第二傳熱氣體供給孔230b1～230b6。在第三環狀溝槽220c，沿周向等間隔形成複數之第三傳熱氣體供給孔，例如六個第三傳熱氣體供給孔230c1～230c6。

【0079】

第一傳熱氣體供給孔230a設在：與周向接鄰配置之兩個第二傳熱氣體供給孔230b等距離之位置。例如，第一傳熱氣體供給孔230a1設在：與周向接鄰配置之第二傳熱氣體供給孔230b1及第二傳熱氣體供給孔230b2相等距離L2之位置。同樣地，第二傳熱氣體供給孔230b設在：與周向接鄰配置之兩個第一傳熱氣體供給孔230a等距離之位置。

【0080】

第二傳熱氣體供給孔230b設在：與周向接鄰配置之兩個第三傳熱氣體供給孔230c等距離之位置。例如，第二傳熱氣體供給孔230b1設在：與周向接鄰配置之第三傳熱氣體供給孔230c1及第三傳熱氣體供給孔230c2相等距離L3之位置。同樣地，第三傳熱氣體供給孔230c設在：與周向接鄰配置之兩個第二傳熱氣體供給孔230b等距離之位置。

【0081】

如上述，傳熱氣體供給孔230a、230b、230c等距離配置。此時，六個第一傳熱氣體供給孔230a1～230a6、六個第二傳熱氣體供給孔230b1～230b6、及六個第三傳熱氣體供給孔230c1～230c6配置成所謂的交錯狀。

【0082】

在此，使用圖9所示之比較例，針對本實施態樣之效果進行說明。同樣地，為了方便說明，圖9中亦省略圖示基板接觸部210。圖9所示之例子中，與圖8同樣地，在基板支持面111a形成三條環狀溝槽220，亦即第一環狀溝槽220a、第二環狀溝槽220b、及第三環狀溝槽220c，但傳熱氣體供給孔230a、230b、230c未等距離配置。例如，第一傳熱氣體供給孔230a1與第二傳熱氣體供給孔230b1之間之距離L21、與第一傳熱氣體供給孔230a1與第二傳熱氣體供給孔230b2之間之距

離L22不同，並且距離L21小於距離L22。又例如，第二傳熱氣體供給孔230b1與第三傳熱氣體供給孔230c1之間之距離L31、與第二傳熱氣體供給孔230b1與第三傳熱氣體供給孔230c2之間之距離L32不同，距離L31小於距離L32。又，此種傳熱氣體供給孔230a、230b、230c之配置有時稱為非等距離配置。

【0083】

圖9所示之例子中，由於第一傳熱氣體供給孔230a1與第二傳熱氣體供給孔230b1之間之距離L21較小，因此相較於第一傳熱氣體供給孔230a1與第二傳熱氣體供給孔230b2之間，在第一傳熱氣體供給孔230a1與第二傳熱氣體供給孔230b1之間，傳熱氣體容易流動。因此，環狀溝槽220a其徑向內側之區域之傳熱空間、與環狀溝槽220a、220b間之區域之傳熱空間之間，不容易產生壓差。同樣地，由於第二傳熱氣體供給孔230b1與第三傳熱氣體供給孔230c1之間之距離L31較小，因此相較於第二傳熱氣體供給孔230b1與第三傳熱氣體供給孔230c2之間，在第二傳熱氣體供給孔230b1與第三傳熱氣體供給孔230c1之間，傳熱氣體容易流動。因此，環狀溝槽220a、220b間之區域之傳熱空間、與環狀溝槽220b、220c間之區域之傳熱空間之間，不容易產生壓差。因此，有時無法適當地控制基板支持面111a之傳熱空間之壓力。

【0084】

就此點而言，如本實施態樣之圖8所示，將傳熱氣體供給孔230a、230b等距離配置的話，可加長傳熱氣體供給孔230a、230b間之距離L2。因此，在環狀溝槽220a其徑向內側之區域之傳熱空間、與環狀溝槽220a、220b間之區域之傳熱空間之間，可加大壓差。同樣地，將傳熱氣體供給孔230b、230c等距離配置的話，可加長傳熱氣體供給孔230b、230c間之距離L3。因此，在環狀溝槽220a、220b

間之區域之傳熱空間、與環狀溝槽220b、220c間之區域之傳熱空間之間，可加大壓差。因此，可適當地控制基板支持面111a之傳熱空間之壓力。

【0085】

接著，針對驗證本實施態樣之效果而得之結果進行說明。圖10（a）所示之實施例，係圖8所示般傳熱氣體供給孔230a、230b、230c等距離配置之情形，圖10（b）所示之比較例，係圖9所示般傳熱氣體供給孔230a、230b、230c非等距離配置之情形。此外，實施例及比較例中，從第二傳熱氣體供給孔230b供給之傳熱氣體之壓力P2，大於從第一傳熱氣體供給孔230a及第三傳熱氣體供給孔230c分別供給之傳熱氣體之壓力P1。又，圖10之圖形中，縱軸表示傳熱空間之壓力，橫軸表示基板W其在特定方向之徑向位置。

【0086】

此時，圖10（b）所示般形成非等距離配置時，傳熱空間之壓力峰值，從第二環狀溝槽220b往第三環狀溝槽220c一側偏移。此傳熱空間之壓力分布，與從傳熱氣體供給孔230a、230b、230c供給之傳熱氣體之壓力不同。因此，形成非等距離配置時，無法適當地控制傳熱空間之壓力。

【0087】

就此點而言，如圖10（a）所示般形成等距離配置時，傳熱空間之壓力峰值在第二環狀溝槽220b。此傳熱空間之壓力分布，與從傳熱氣體供給孔230a、230b、230c供給之傳熱氣體之壓力相同。因此，形成等距離配置時，可適當地控制傳熱空間之壓力。其結果，可適當地控制基板W之溫度。

【0088】

又，圖7及圖8所示之例子中，將傳熱氣體供給孔230等距離配置，但傳熱氣體供給孔230之配置不限於此。例如，只要徑向接鄰之環狀溝槽220之傳熱氣體供給孔230間之最小距離在預定之臨界值以上，即可得到上述本實施態樣之效果，而適當地控制傳熱空間之壓力。此臨界值，乃是依基板W所需要之規格來設定，只要以可適當地控制基板W溫度之程度，來產生區域間之壓差即可。

【0089】

又，圖7及圖8所示之例子中，傳熱氣體供給孔230交錯配置，但傳熱氣體供給孔230之配置不限於此。例如，在第一環狀溝槽220a所形成之第一傳熱氣體供給孔230a之數目、與在第二環狀溝槽220b所形成之第二傳熱氣體供給孔230b之數目不同時，傳熱氣體供給孔230a、230b未交錯配置亦可。如上述般，傳熱氣體供給孔230a、230b等距離配置、或者傳熱氣體供給孔230a、230b間之最小距離在預定之臨界值以上即可。

【0090】

又，圖7、圖8所示之例子中，各自在基板支持面111a形成兩條、三條環狀溝槽220，但環狀溝槽220之條數不限於此。例如，在基板支持面111a設有四條以上環狀溝槽220亦可。

【0091】

又，圖7及圖8所示之例子中，在環狀溝槽220間未形成中間溝槽240，但如第一實施態樣所示，形成中間溝槽240亦可。此時，可更適當地控制傳熱空間之壓力。

【0092】

＜第三實施態樣＞

接著，針對第三實施態樣之靜電吸盤114之構成進行說明。第三實施態樣中，在環狀溝槽220之內部配置多孔質構件。

【0093】

如圖11及圖12所示，在基板支持面111a所設有之三條環狀溝槽220，亦即第一環狀溝槽220a、第二環狀溝槽220b、及第三環狀溝槽220c各自之內部，配置第一多孔質構件300a、第二多孔質構件300b、及第三多孔質構件300c。多孔質構件300a、300b、300c分別沿周向延伸，並配置成圓環狀。又，環狀溝槽220a、220b、220c分別與圖8所示之環狀溝槽220a、220b、220c相同。又，以下之說明中，多孔質構件300a、300b、300c有時總稱為多孔質構件300。

【0094】

多孔質構件300a、300b、300c各自之頂面，低於基板接觸部210之頂面。亦即，以靜電吸盤114支持基板W之際，多孔質構件300a、300b、300c不接觸於基板W。

【0095】

如圖12所示，第一多孔質構件300a、第二多孔質構件300b各自之下方，形成第一環狀下溝槽310a、第二環狀下溝槽310b。又，雖未圖示，但第三多孔質構件300c之下方，亦形成第三環狀下溝槽310c。環狀下溝槽310a、310b、310c分別形成與環狀溝槽220a、220b、220c相同形狀，亦即形成圓環狀。又，在環狀下溝槽310a、310b、310c分別形成圖8所示之傳熱氣體供給孔230a、230b、230c。

【0096】

依本實施態樣，由於第一多孔質構件300a沿周向延伸，因此在該第一多孔質構件300a下方之第一環狀下溝槽310a流動之傳熱氣體之壓力，將在周向上均

一。同樣地，分別在多孔質構件300b、300c下方之環狀下溝槽310b、310c流動之傳熱氣體之壓力，亦將在周向上均一。

【0097】

此時，例如圖12所示，多孔質構件300a、300b間之傳熱空間、與多孔質構件300a其徑向內側之傳熱空間之間，傳熱空間之氣導值變低，而產生壓差。如此一來，來自第二傳熱氣體供給孔230b之傳熱氣體之壓力P2高於來自第一傳熱氣體供給孔230a之傳熱氣體之壓力P1時，多孔質構件300a、300b間之傳熱空間之壓力，乃從徑向外側朝內側而自P2變化為P1。因此，依本實施態樣，即使沒有環狀溝槽220a、220b、220c，仍可藉由配置多孔質構件300a、300b、300c，而得到與「以環狀溝槽220a、220b、220c得到之傳熱空間之壓力分布」相同的壓力分布。

【0098】

又，藉由在環狀溝槽220a、220b、220c分別配置多孔質構件300a、300b、300c，亦可得到抑制異常放電之副次性效果。

【0099】

在此可知，多孔質構件300之氣孔率為45%～75%時，可得到上述效果，亦即傳熱氣體之壓力在周向上均一。又，例如在靜電吸盤114未支持基板W之狀態下，有時以電漿來乾式洗淨該靜電吸盤114。此時，由於多孔質構件300暴露於電漿，因此多孔質構件300使用具有電漿耐受性之材料，係屬較佳。因此，有鑑於此，多孔質構件300使用例如圖13所示之多孔質材料A～D。又，圖13所示之多孔質材料A～D為例子，使用例如聚四氟乙烯（PTFE）等樹脂之多孔體亦可。

【0100】

又，本實施態樣中，可變更多孔質構件300a、300b、300c使用之多孔質材料之氣孔率。例如，可使第二多孔質構件300b之氣孔率低於第一多孔質構件300a之氣孔率。相較於第一多孔質構件300a之周向長度，第二多孔質構件300b之周向長度較為長。因此，使第二多孔質構件300b之氣孔率較低的話，相對上可壓低從該第二多孔質構件300b釋出之傳熱氣體之量，第二環狀下溝槽310b之壓力容易在周向上均一。同樣地，例如可使第三多孔質構件300c之氣孔率低於第二多孔質構件300b之氣孔率。

【0101】

又，圖11所示之例子中，在三條環狀溝槽220，亦即環狀溝槽220a、220b、220c皆配置多孔質構件300a、300b、300c，但在至少任一環狀溝槽220配置多孔質構件300即可。只要配置至少一多孔質構件300，即可得到上述效果。

【0102】

又，圖11所示之例子中，在基板支持面111a形成三條環狀溝槽220，但環狀溝槽220之數目不限於此。例如，在基板支持面111a形成兩條或四條以上環狀溝槽220亦可。

【0103】

又，圖11所示之例子中，在環狀溝槽220之間未形成中間溝槽240，但如第一實施態樣所示般形成中間溝槽240亦可。此時，可更適當地控制傳熱空間之壓力。

【0104】

又，圖11所示之例子中，如第二實施態樣所示般，傳熱氣體供給孔230a、230b、230c等距離配置（交錯配置），但傳熱氣體供給孔230a、230b、230c之配

置不限於此。由於藉由多孔質構件300a、300b、300c使傳熱氣體之壓力在周向上均一，因此傳熱氣體供給孔230a、230b、230c中至少形成一個即可。

【0105】

本次揭示之實施態樣，於全部之面向均應視為例示，而非限制性質者。上述實施態樣，在不脫離附件之申請專利範圍及其主旨的情形下，可以各式各樣之態樣來省略、替換、或變更。例如，上述實施態樣之構成要件可任意組合。從該任意組合，當然可得到依組合之各構成要件之作用及效果，並且得到所屬技術領域中具有通常知識者從本說明書之記載可知之其他作用及其他效果。

【0106】

又，本說明書所記載之效果，到底仍係說明性質或例示性質者，而非限制性質者。亦即，本發明之技術，可發揮上述效果、以及所屬技術領域中具有通常知識者從本說明書之記載可知之其他效果，或者可發揮所屬技術領域中具有通常知識者從本說明書之記載可知之其他效果，來取代上述效果。

【0107】

又，如下之構成例亦屬於本發明之技術範圍。

（1）

一種基板處理裝置，具備：

基板處理室；

基板支持部，配置在該基板處理室內，具有至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

至少一第一控制閥，將經由該至少一第一氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；及

至少一第二控制閥，將經由該至少一第二氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；其中

該基板支持部具有：

基座；及

靜電吸盤，配置在該基座上，並具有頂面；

在該頂面形成：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；及

中間溝槽，呈環狀，設在該第一環狀溝槽與該第二環狀溝槽之間，較該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽為淺；其中

該第一環狀溝槽，經由至少一第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由至少一第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道。

（2）

如該（1）之基板處理裝置，其中，

該第一氣體供給孔，在該第一環狀溝槽形成複數個；

該第二氣體供給孔，在該第二環狀溝槽形成複數個；其中

該第一氣體供給孔形成在：與周向接鄰配置之兩個該第二氣體供給孔等距離之位置。

（3）

如該（1）或（2）之基板處理裝置，其中，

該中間溝槽之寬度，在該第一環狀溝槽之寬度、及第二環狀溝槽之寬度以上。

（4）

如該（1）～（3）中任一者之基板處理裝置，其中，

在該中間溝槽，配置該複數之突起部。

（5）

如該（1）～（4）中任一者之基板處理裝置，其中，

該頂面具有：外周突起部，呈環狀，包圍該第一環狀溝槽、及該第二環狀溝槽。

（6）

如該（1）～（5）中任一者之基板處理裝置，其中，

在該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽其中至少一者之內部，配置多孔質構件。

（7）

如該（6）之基板處理裝置，其中，

在該多孔質構件之下方，設有環狀下溝槽；

在該環狀下溝槽，形成該至少一第一氣體供給孔、及該至少一第二氣體供給孔其中至少一者。

（8）

如該（6）或（7）之基板處理裝置，其中，

該多孔質構件，配置在該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽兩者之內部；

在該第二環狀溝槽之內部所配置之該多孔質構件，其氣孔率低於在該第一環狀溝槽之內部所配置之該多孔質構件之氣孔率。

（9）

一種基板處理裝置，具備：

基板處理室；

基板支持部，配置在該基板處理室內，具有至少一氣體供給通道；及

至少一控制閥，將經由該至少一氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；其中

該基板支持部具有：

基座；及

靜電吸盤，配置在該基座上，並具有頂面；

在該頂面形成：

複數之突起部；

環狀溝槽；及

中間溝槽，呈環狀，設在該環狀溝槽之徑向內側與徑向外側其中至少一邊，較該環狀溝槽為淺；其中

該環狀溝槽，經由至少一氣體供給孔連通於該至少一氣體供給通道。

（10）

一種基板處理裝置，具備：

基板處理室；

基板支持部，配置在該基板處理室內，具有至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

至少一第一控制閥，將經由該至少一第一氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；及

至少一第二控制閥，將經由該至少一第二氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；其中

該基板支持部具有：

基座；及

靜電吸盤，配置在該基座上，並具有頂面；

在該頂面形成：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；及

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；其中

該第一環狀溝槽，經由複數之第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由複數之第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道；且

該第一氣體供給孔設在：與周向接鄰配置之兩個該第二氣體供給孔等距離之位置。

（11）

一種基板處理裝置，具備：

基板處理室；

基板支持部，配置在該基板處理室內，具有至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

至少一第一控制閥，將經由該至少一第一氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；及

至少一第二控制閥，將經由該至少一第二氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；其中

該基板支持部具有：

基座；及

靜電吸盤，配置在該基座上，並具有頂面；

在該頂面形成：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；及

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；其中

該第一環狀溝槽，經由複數之第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由複數之第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道；且

該第一氣體供給孔與該第二氣體供給孔之間之最小距離在預定之臨界值以上。

（12）

一種基板處理裝置，具備：

基板處理室；

基板支持部，配置在該基板處理室內，具有至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

至少一第一控制閥，將經由該至少一第一氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；及

至少一第二控制閥，將經由該至少一第二氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；其中

該基板支持部具有：

基座；及

靜電吸盤，配置在該基座上，並具有頂面；

該頂面具有：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；

第一多孔質構件，配置在該第一環狀溝槽之內部；及

第二多孔質構件，配置在該第二環狀溝槽之內部；其中

該第一環狀溝槽，經由至少一第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由至少一第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道。

（13）

一種靜電吸盤，具備吸盤本體部；

該吸盤本體部具有：頂面、至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

在該頂面形成：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；及

中間溝槽，呈環狀，設在該第一環狀溝槽與該第二環狀溝槽之間，較該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽為淺；其中

該第一環狀溝槽，經由至少一第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由至少一第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道。

（14）

如該（13）之靜電吸盤，其中，

該第一氣體供給孔，在該第一環狀溝槽形成複數個；

該第二氣體供給孔，在該第二環狀溝槽形成複數個；

該第一氣體供給孔形成在：與周向接鄰配置之兩個該第二氣體供給孔等距離之位置。

（15）

如該（13）或（14）之靜電吸盤，其中，

該中間溝槽之寬度，在該第一環狀溝槽之寬度、及第二環狀溝槽之寬度以上。

（16）

如該（13）～（15）中任一者之靜電吸盤，其中，

在該中間溝槽，配置該複數之突起部。

（17）

如該（13）～（16）中任一者之靜電吸盤，其中，

該頂面具有：外周突起部，呈環狀，包圍該第一環狀溝槽、及該第二環狀溝槽。

（18）

如該（13）～（17）中任一者之靜電吸盤，其中，

在該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽其中至少一者之內部，配置多孔質構件。

（19）

如該（18）之靜電吸盤，其中，

在該多孔質構件之下方，設有環狀下溝槽；

在該環狀下溝槽，形成該至少一第一氣體供給孔、及該至少一第二氣體供給孔其中至少一者。

（20）

如該（18）或（19）之靜電吸盤，其中，

該多孔質構件，配置在該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽兩者之內部；

在該第二環狀溝槽之內部所配置之該多孔質構件，其氣孔率低於在該第一環狀溝槽之內部所配置之該多孔質構件之氣孔率。

（21）

一種靜電吸盤，具備吸盤本體部；

該吸盤本體部具有：頂面、及至少一氣體供給通道；

在該頂面形成：

複數之突起部；

環狀溝槽；及

中間溝槽，呈環狀，設在該環狀溝槽之徑向內側與徑向外側其中至少一邊，較該環狀溝槽為淺；其中

該環狀溝槽，經由至少一氣體供給孔連通於該至少一氣體供給通道。

（22）

一種靜電吸盤，具備吸盤本體部；

該吸盤本體部具有：頂面、至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

在該頂面形成：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；及

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；其中

該第一環狀溝槽，經由複數之第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由複數之第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道；且

該第一氣體供給孔設在：與周向接鄰配置之兩個該第二氣體供給孔等距離之位置。

（23）

一種基板處理裝置，具備吸盤本體部；

該吸盤本體部具有：頂面、至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

在該頂面形成：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；及

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；其中

該第一環狀溝槽，經由複數之第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由複數之第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道；且

該第一氣體供給孔與該第二氣體供給孔之間之最小距離在預定之臨界值以上。

（24）

一種靜電吸盤，具備吸盤本體部；

該吸盤本體部具有：頂面、至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

在該頂面具有：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；

第一多孔質構件，配置在該第一環狀溝槽之內部；及

第二多孔質構件，配置在該第二環狀溝槽之內部；其中

該第一環狀溝槽，經由至少一第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由至少一第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道。

【符號說明】

【0108】

1:電漿處理裝置

2:控制部

2a:電腦

2a1:處理部

2a2:儲存部

2a3:通訊介面

10:電漿處理室

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:噴淋頭

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:射頻電源

31a:第一射頻信號生成部

31b:第二射頻信號生成部

32:直流電源

32a:第一直流信號生成部

32b:第二直流信號生成部

40:排氣系統

111:支持本體部

111a:基板支持面

111b:環支持面

112:環組件

113:基座

114:靜電吸盤

120:流道

200:吸盤本體部

201:靜電電極

210:基板接觸部

211:外周接觸部

220a:第一環狀溝槽

220b:第二環狀溝槽

220c:第三環狀溝槽

230a,230a1~230a6:第一傳熱氣體供給孔

230b,230b1~230b6:第二傳熱氣體供給孔

230c,230c1~230c6:第三傳熱氣體供給孔

231a:第一傳熱氣體供給通道

231b:第二傳熱氣體供給通道

232:傳熱氣體供給源

233a:第一控制閥

233b:第二控制閥

234a:第一壓力計

234b:第二壓力計

240:中間溝槽

240a:第一中間溝槽

240b:第二中間溝槽

300a:第一多孔質構件

300b:第二多孔質構件

300c:第三多孔質構件

310a:第一環狀下溝槽

310b:第二環狀下溝槽

310c:第三環狀下溝槽

A~D:多孔質材料

D1~D3:深度

E1,E2:寬度

H1:高度

H2:距離

L1:距離

L2,L21,L22:距離

L3,L31,L32:距離

P1,P2:壓力

R1:第一區域

R2:第二區域

R3:第三區域

R4:第四區域

R5:第五區域

R6:第六區域

R7:第七區域

W:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種基板處理裝置，具備：

基板處理室；

基板支持部，配置在該基板處理室內，具有至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

至少一第一控制閥，將經由該至少一第一氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；及

至少一第二控制閥，將經由該至少一第二氣體供給通道供給之氣體之流量或壓力加以控制；其中

該基板支持部具有：

基座；及

靜電吸盤，配置在該基座上，並具有頂面；

在該頂面形成：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；及

中間溝槽，呈環狀，設在該第一環狀溝槽與該第二環狀溝槽之間，較該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽為淺；其中

該第一環狀溝槽，經由至少一第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由至少一第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道。

【請求項2】

如請求項1之基板處理裝置，其中，

該第一氣體供給孔，在該第一環狀溝槽形成複數個；

該第二氣體供給孔，在該第二環狀溝槽形成複數個；且

該第一氣體供給孔形成在：與周向接鄰配置之兩個該第二氣體供給孔等距離之位置。

【請求項3】

如請求項1之基板處理裝置，其中，

該中間溝槽之寬度，係在該第一環狀溝槽之寬度、及該第二環狀溝槽之寬度以上。

【請求項4】

如請求項1之基板處理裝置，其中，

在該中間溝槽，設置該複數之突起部。

【請求項5】

如請求項1之基板處理裝置，其中，

該頂面具有：外周突起部，呈環狀，包圍該第一環狀溝槽、及該第二環狀溝槽。

【請求項6】

如請求項1之基板處理裝置，其中，

在該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽其中至少一者之內部，設置有多孔質構件。

【請求項7】

如請求項6之基板處理裝置，其中，

在該多孔質構件之下方，設有環狀下溝槽；

在該環狀下溝槽，形成該至少一第一氣體供給孔、及該至少一第二氣體供給孔其中至少一者。

【請求項8】

如請求項6之基板處理裝置，其中，

該多孔質構件，設置在該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽兩者之內部；

在該第二環狀溝槽之內部所設置之該多孔質構件，其氣孔率低於在該第一環狀溝槽之內部所設置之該多孔質構件之氣孔率。

【請求項9】

一種靜電吸盤，具備吸盤本體部；

該吸盤本體部具有：頂面、至少一第一氣體供給通道、及至少一第二氣體供給通道；

在該頂面形成：

複數之突起部；

第一環狀溝槽；

第二環狀溝槽，包圍該第一環狀溝槽；及

中間溝槽，呈環狀，設在該第一環狀溝槽與該第二環狀溝槽之間，較該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽為淺；其中

該第一環狀溝槽，經由至少一第一氣體供給孔連通於該至少一第一氣體供給通道；

該第二環狀溝槽，經由至少一第二氣體供給孔連通於該至少一第二氣體供給通道。

【請求項10】

如請求項9之靜電吸盤，其中，

該第一氣體供給孔，在該第一環狀溝槽形成複數個；

該第二氣體供給孔，在該第二環狀溝槽形成複數個；

該第一氣體供給孔形成在：與周向接鄰配置之兩個該第二氣體供給孔等距離之位置。

【請求項11】

如請求項9之靜電吸盤，其中，

該中間溝槽之寬度，在該第一環狀溝槽之寬度、及該第二環狀溝槽之寬度以上。

【請求項12】

如請求項9之靜電吸盤，其中，

在該中間溝槽，設置該複數之突起部。

【請求項13】

如請求項9之靜電吸盤，其中，

該頂面具有：外周突起部，呈環狀，包圍該第一環狀溝槽、及該第二環狀溝槽。

【請求項14】

如請求項9之靜電吸盤，其中，

在該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽其中至少一者之內部，設置有多孔質構件。

【請求項15】

如請求項14之靜電吸盤，其中，

在該多孔質構件之下方，設有環狀下溝槽；

在該環狀下溝槽，形成該至少一第一氣體供給孔、及該至少一第二氣體供給孔其中至少一者。

【請求項16】

如請求項14之靜電吸盤，其中，

該多孔質構件，設置在該第一環狀溝槽及該第二環狀溝槽兩者之內部；

在該第二環狀溝槽之內部所設置之該多孔質構件，其氣孔率低於在該第一環狀溝槽之內部所設置之該多孔質構件之氣孔率。

【發明圖式】

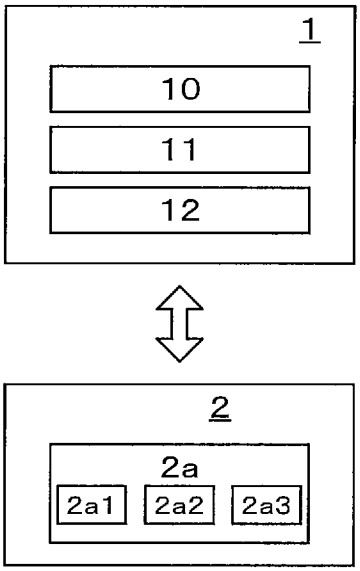

1
10
11
12
2
2a
2a1
2a2
2a3

圖 1

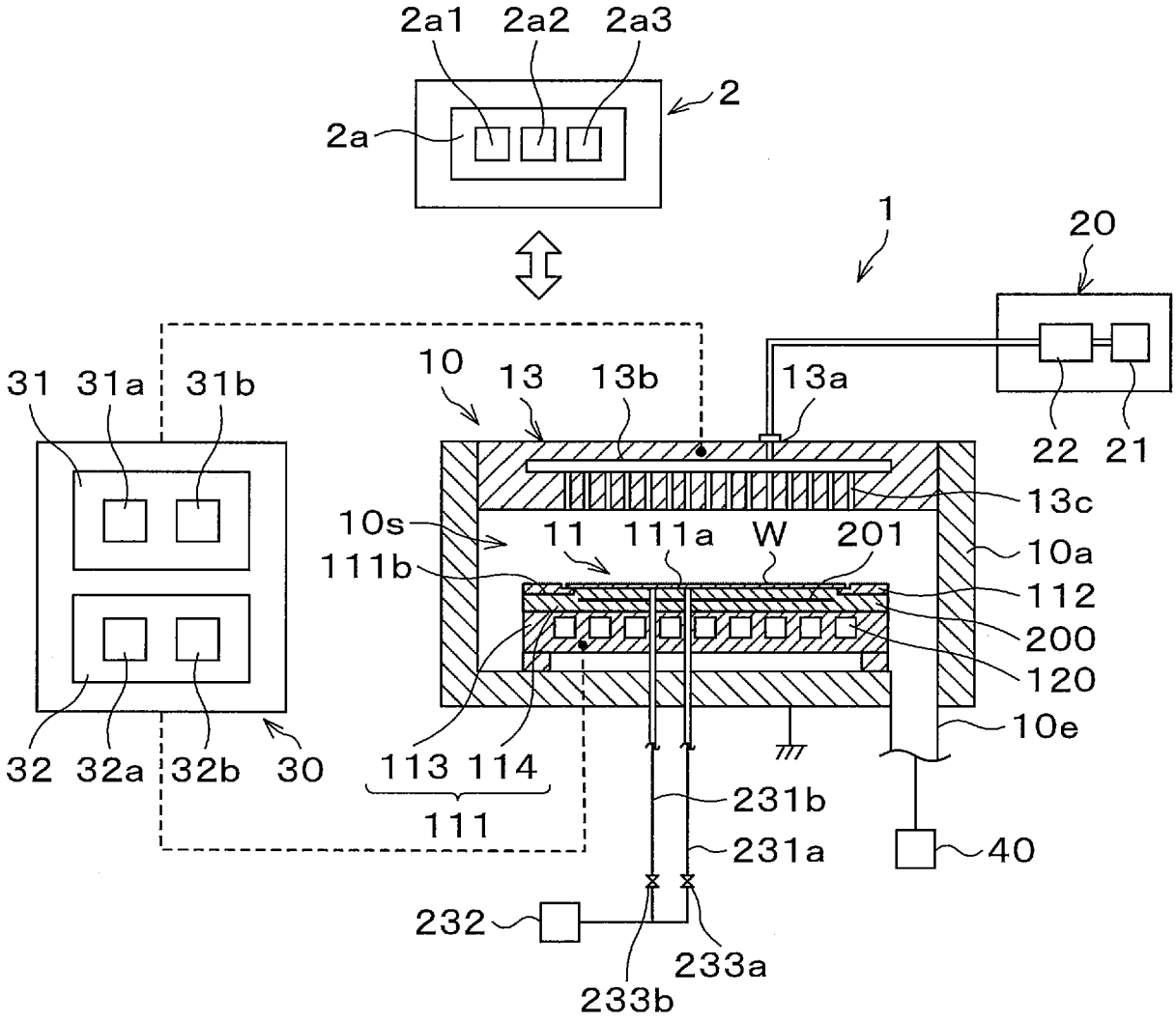

2a1
2a2
2a3
2
2a
1
20
31
31a
31b
10
13
13b
13a
22
21
13c
10s
11
111a
W
201
10a
111b
112
200
120
10e
32
32a
32b
30
113
114
111
231b
231a
40
232
233a
233b

圖 2

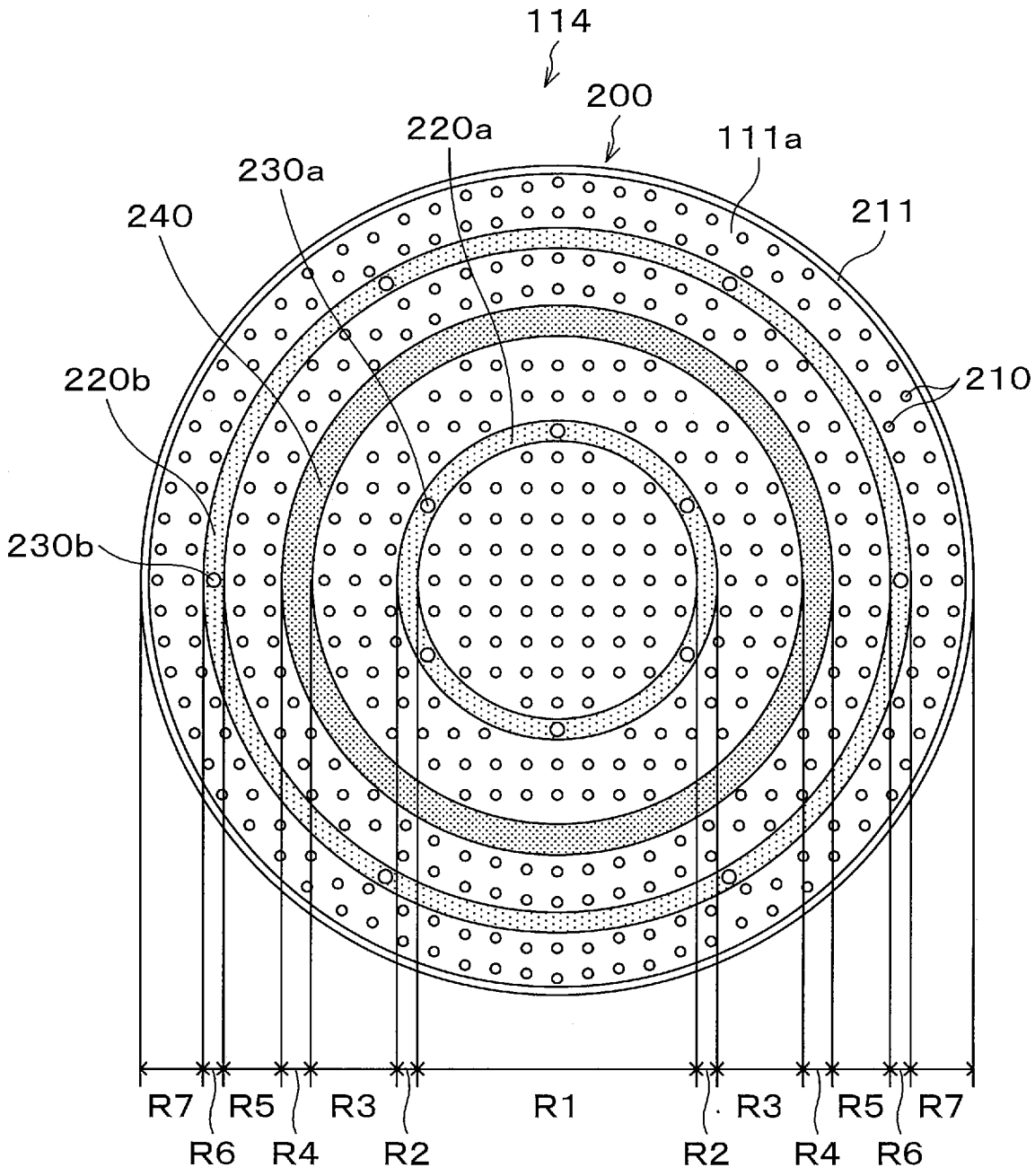

114
200
220a
111a
230a
240
211
220b
210
230b
R7
R5
R3
R1
R3
R5
R7
R6
R4
R2
R2
R4
R6

圖 3

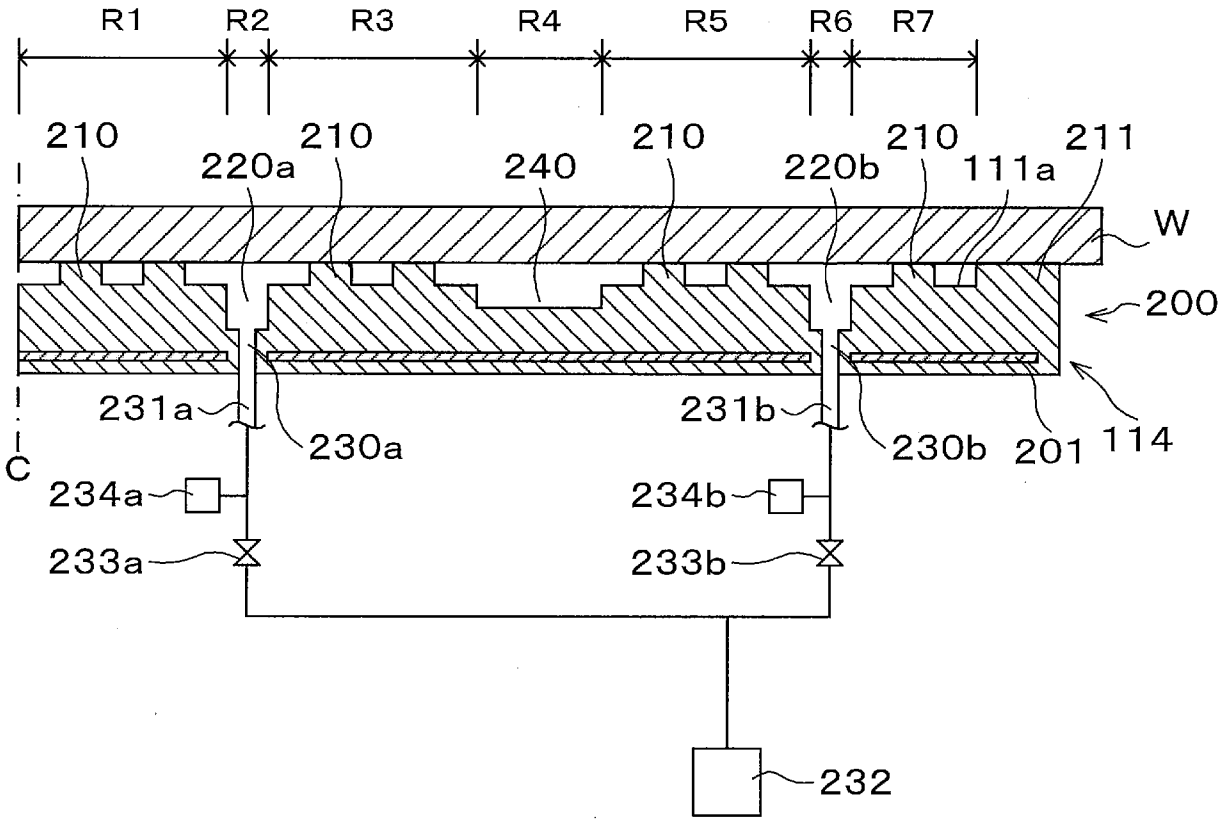

R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
210
220a
210
240
210
220b
210
111a
211
W
200
231a
230a
231b
230b
201
114
C
234a
234b
233a
233b
232

圖 4

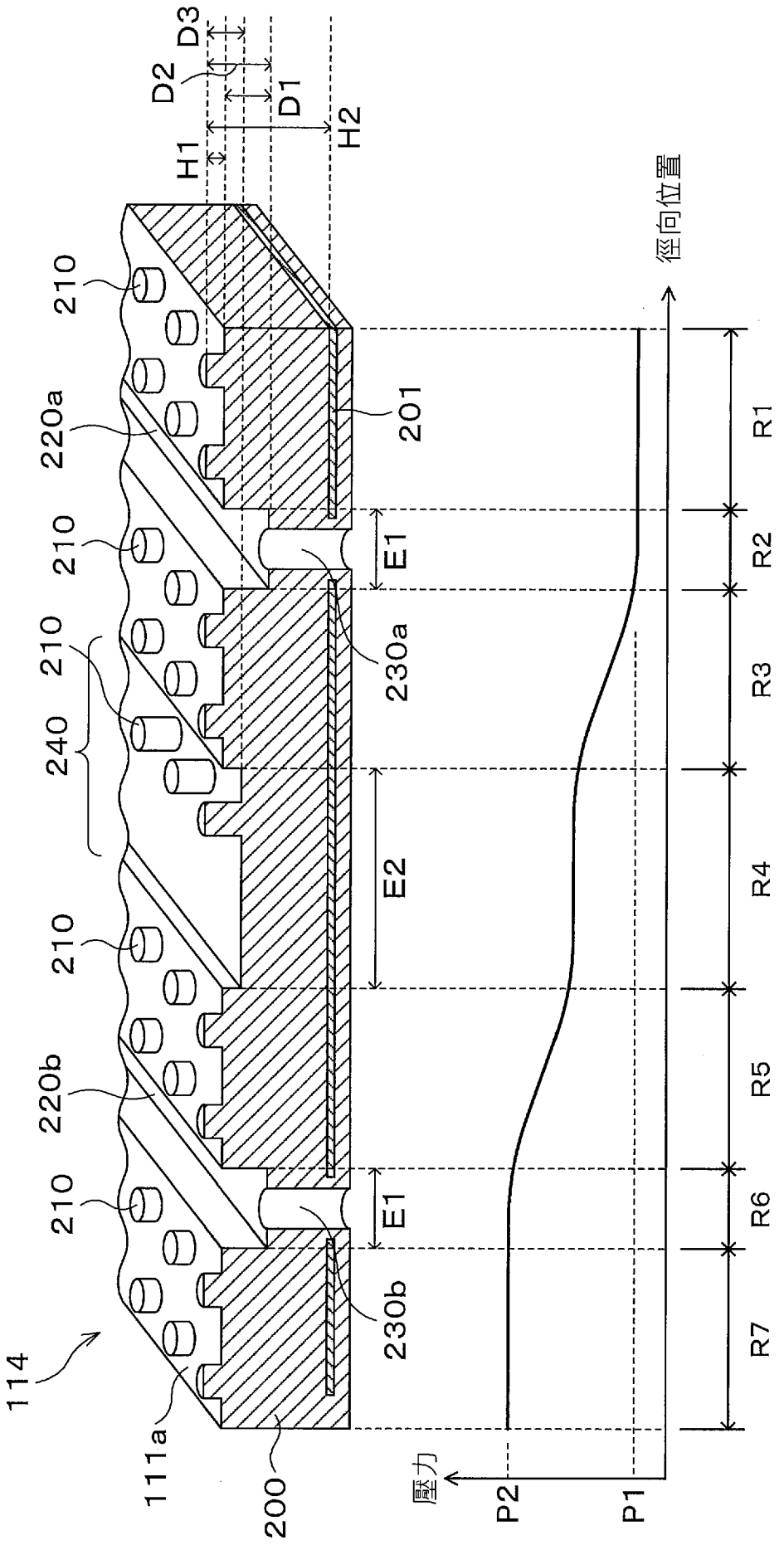

D3
D2
D1
H2
H1
210
220a
210
210
240
210
220b
210
114
111a
200
201
E1
230a
E2
E1
230b
徑向位置
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
壓力
P2
P1

圖 5

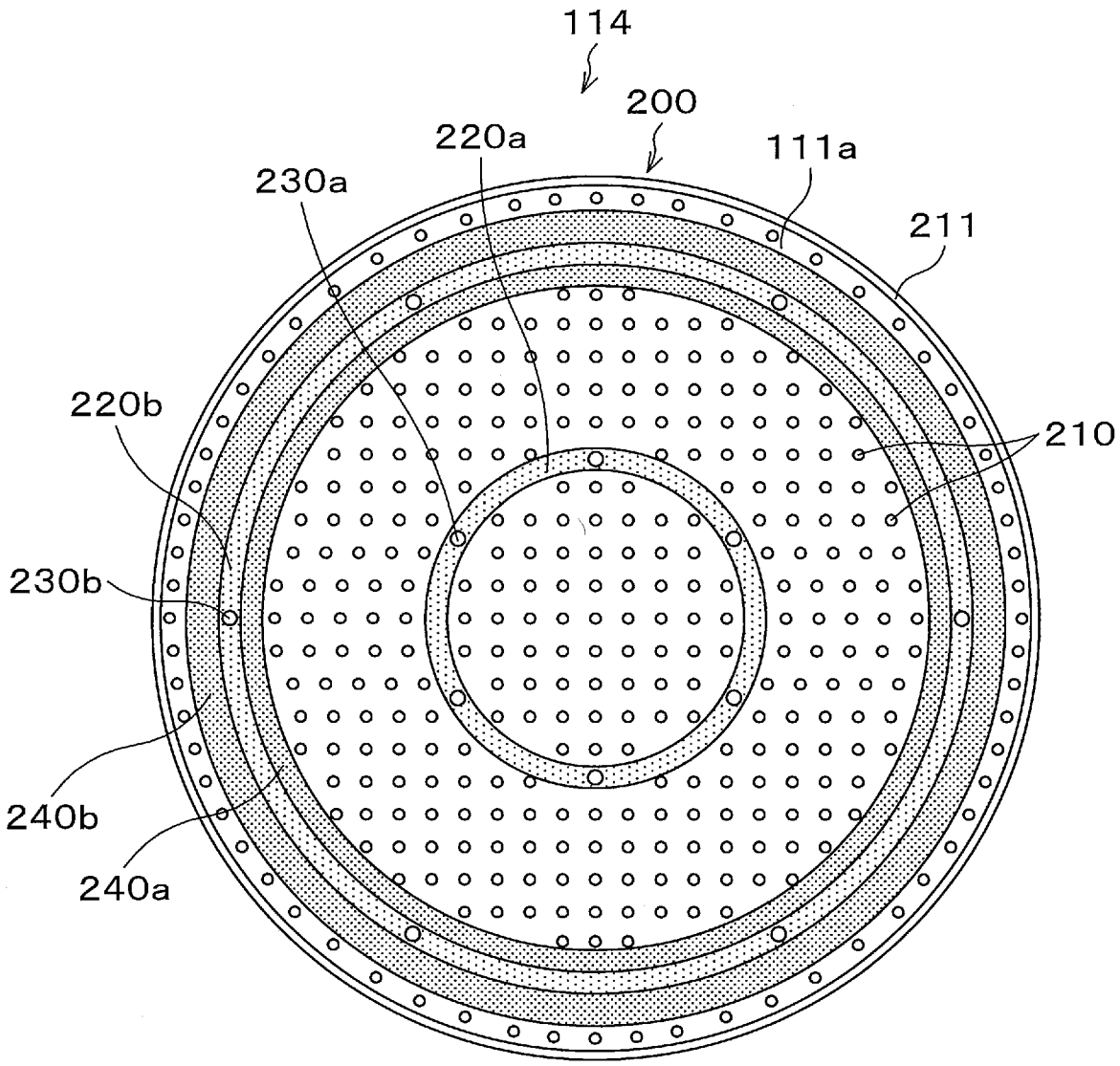


圖 6

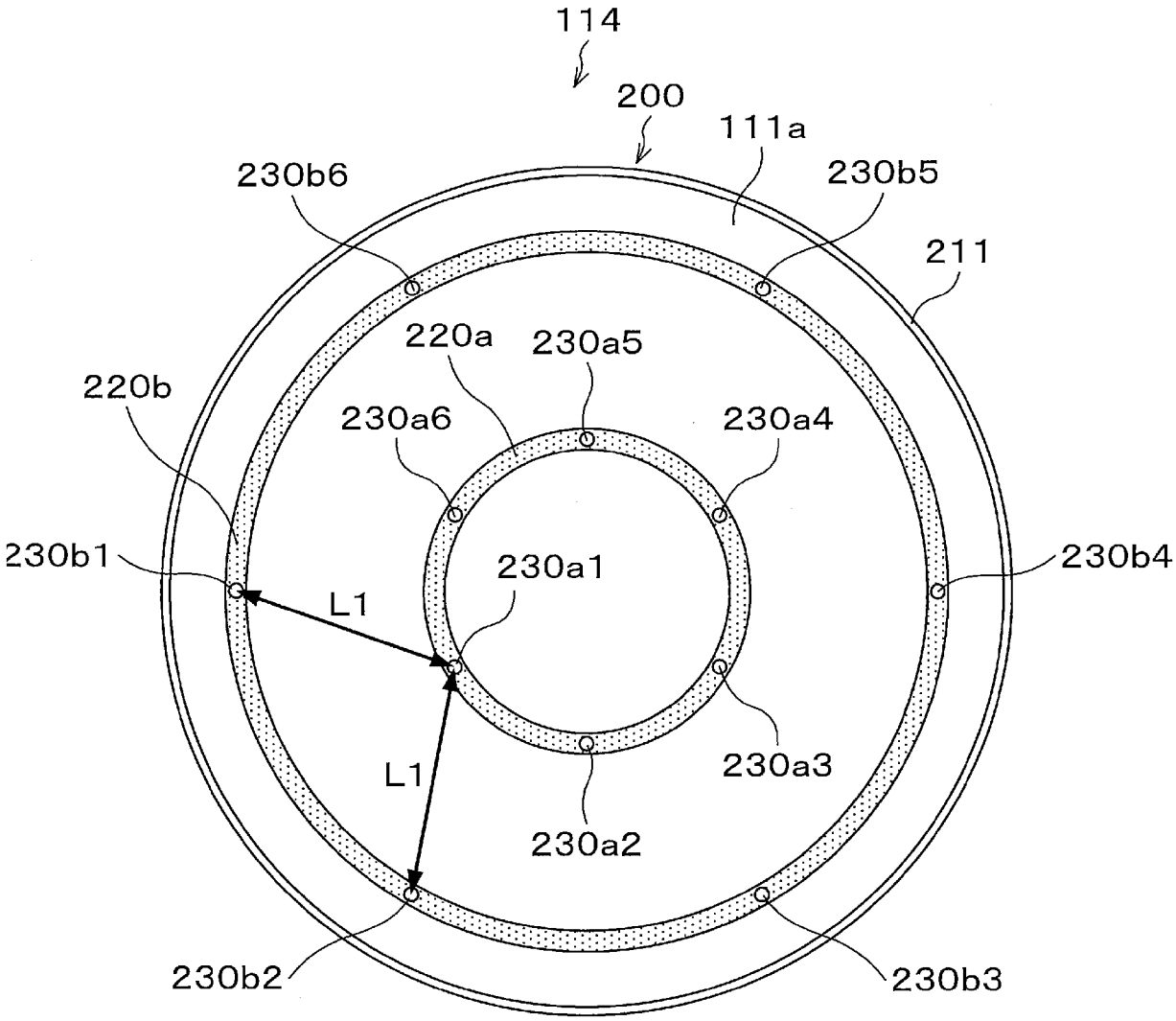

114
200
111a
230b6
230b5
211
220a
230a5
220b
230a6
230a4
230b1
230a1
230b4
L1
L1
230a3
230a2
230b2
230b3

圖 7

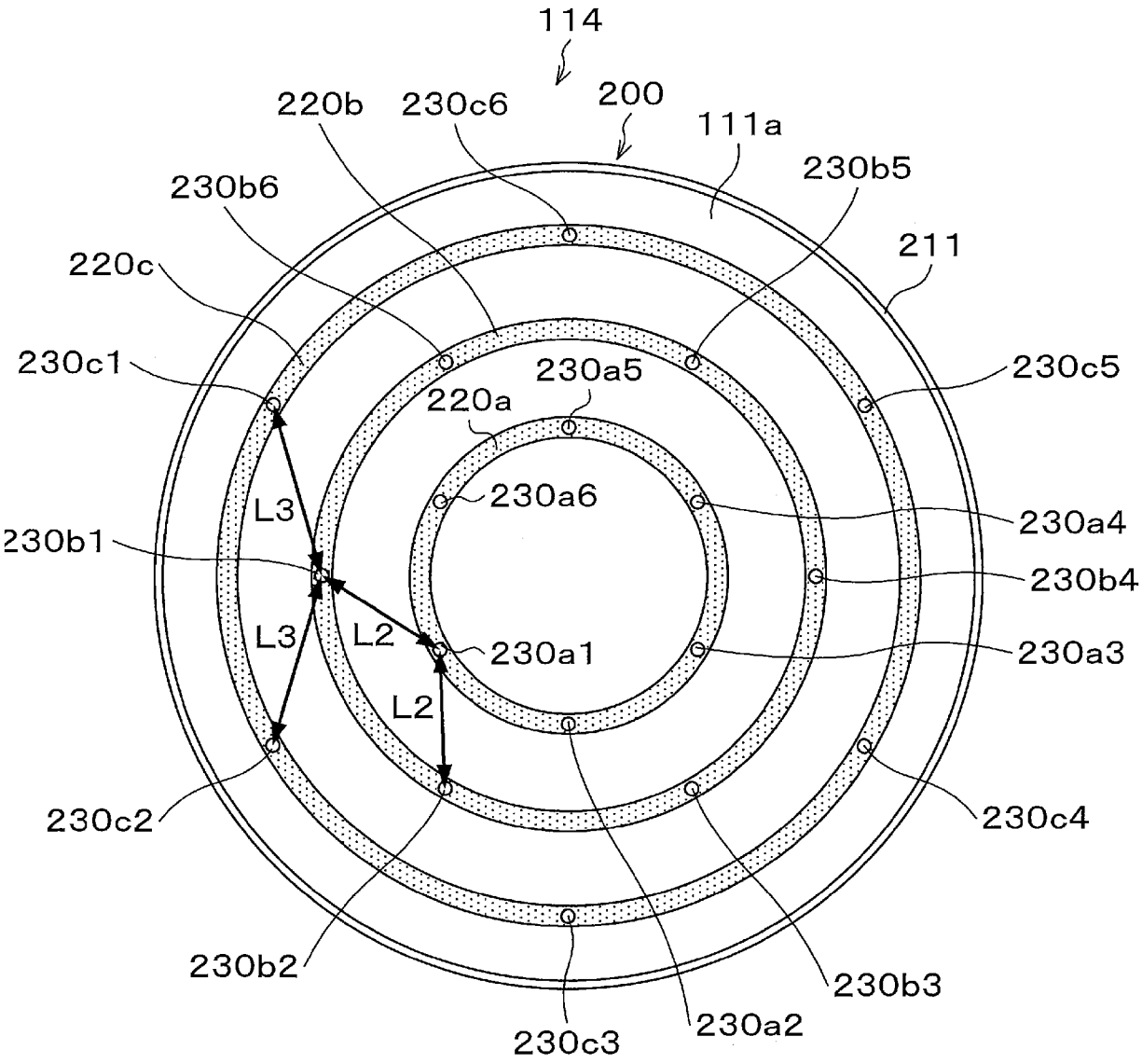

114
200
220b
230c6
111a
230b5
230b6
211
220c
230c1
230a5
230c5
220a
230a6
230a4
L3
230b1
230b4
L3
L2
230a1
230a3
L2
230c2
230c4
230b2
230b3
230c3
230a2

圖 8

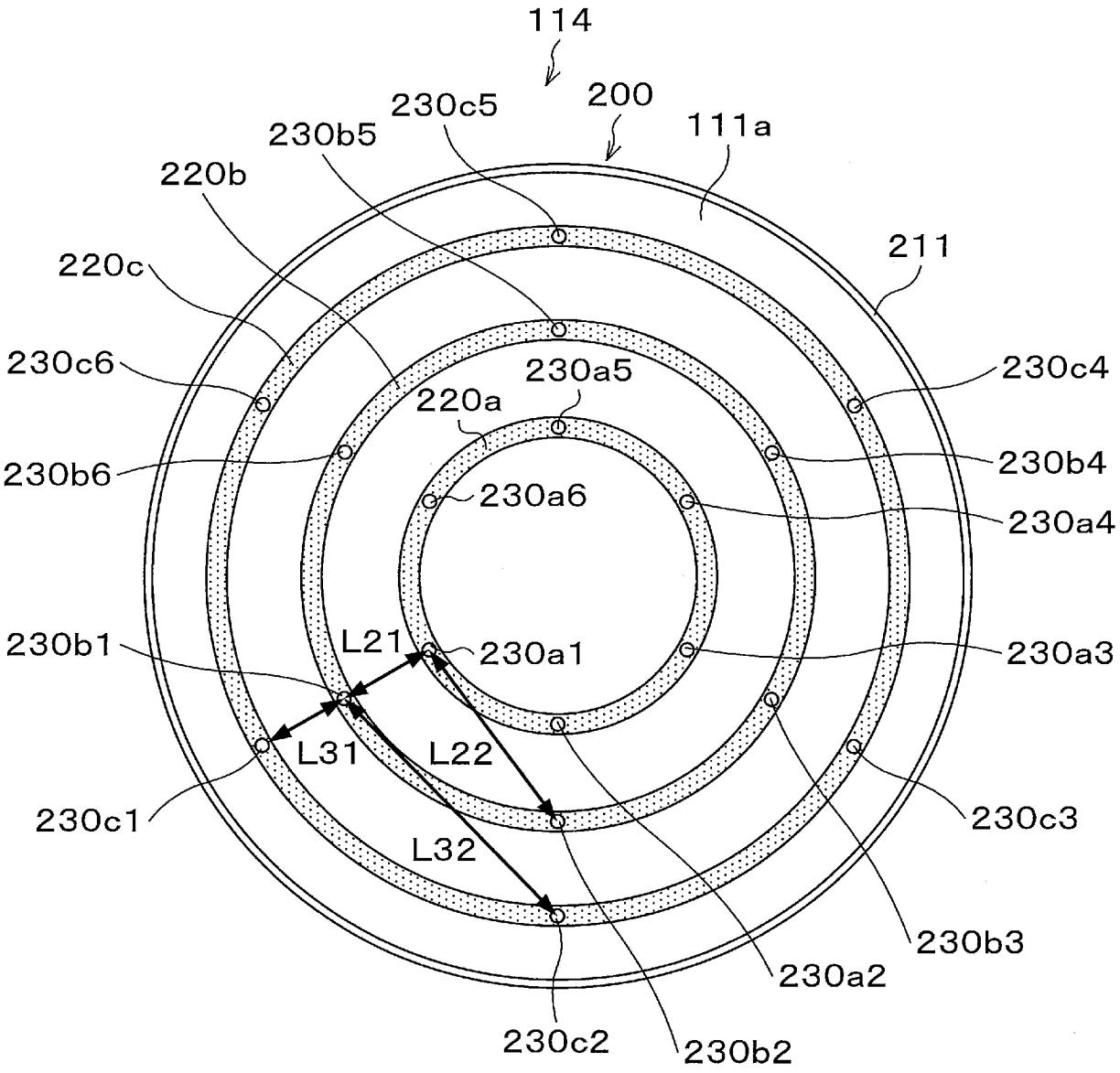

114
200
111a
211
230c5
230b5
220b
220c
230c6
230b6
230c4
230b4
230a4
230a3
230b1
230a1
L21
L31
L22
L32
230c1
230c3
230b3
230a2
230c2
230b2
220a
230a5
230a6

圖 9

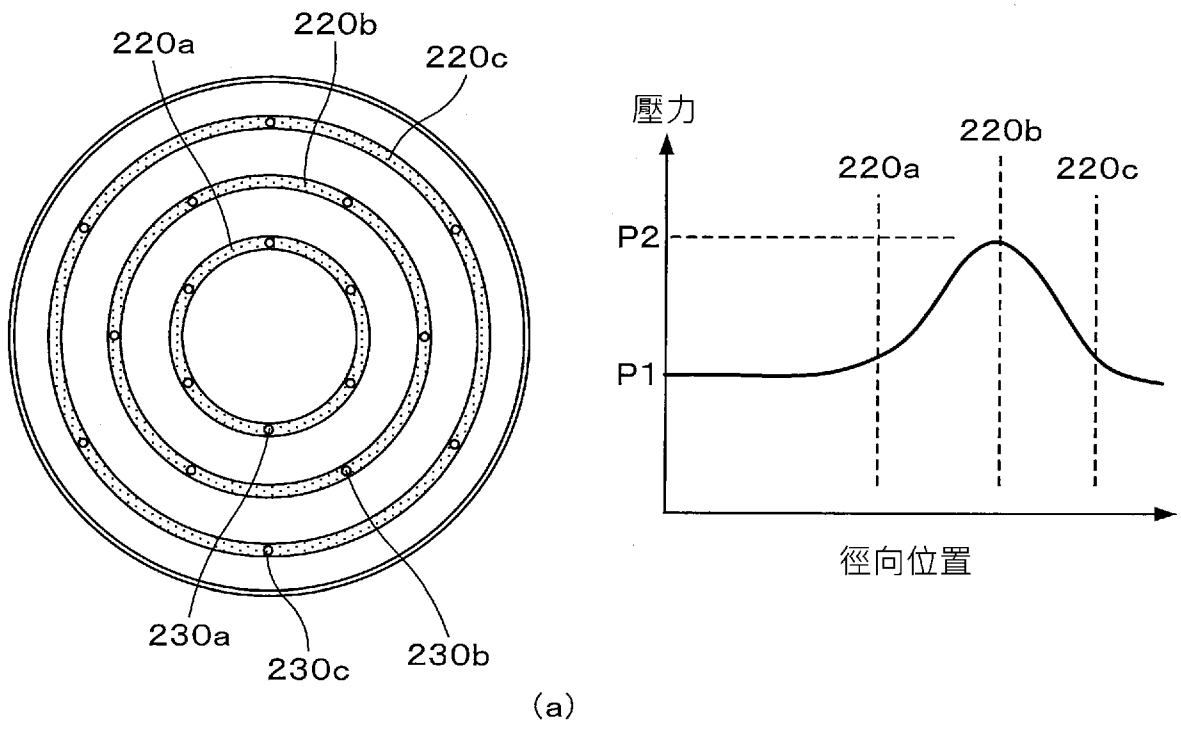

220a
220b
220c
230a
230c
230b
壓力
P2
P1
220a
220b
220c
徑向位置
(a)
220a
220b
220c
230a
230c
230b
壓力
P2
P1
220a
220b
220c
徑向位置
(b)

圖 10

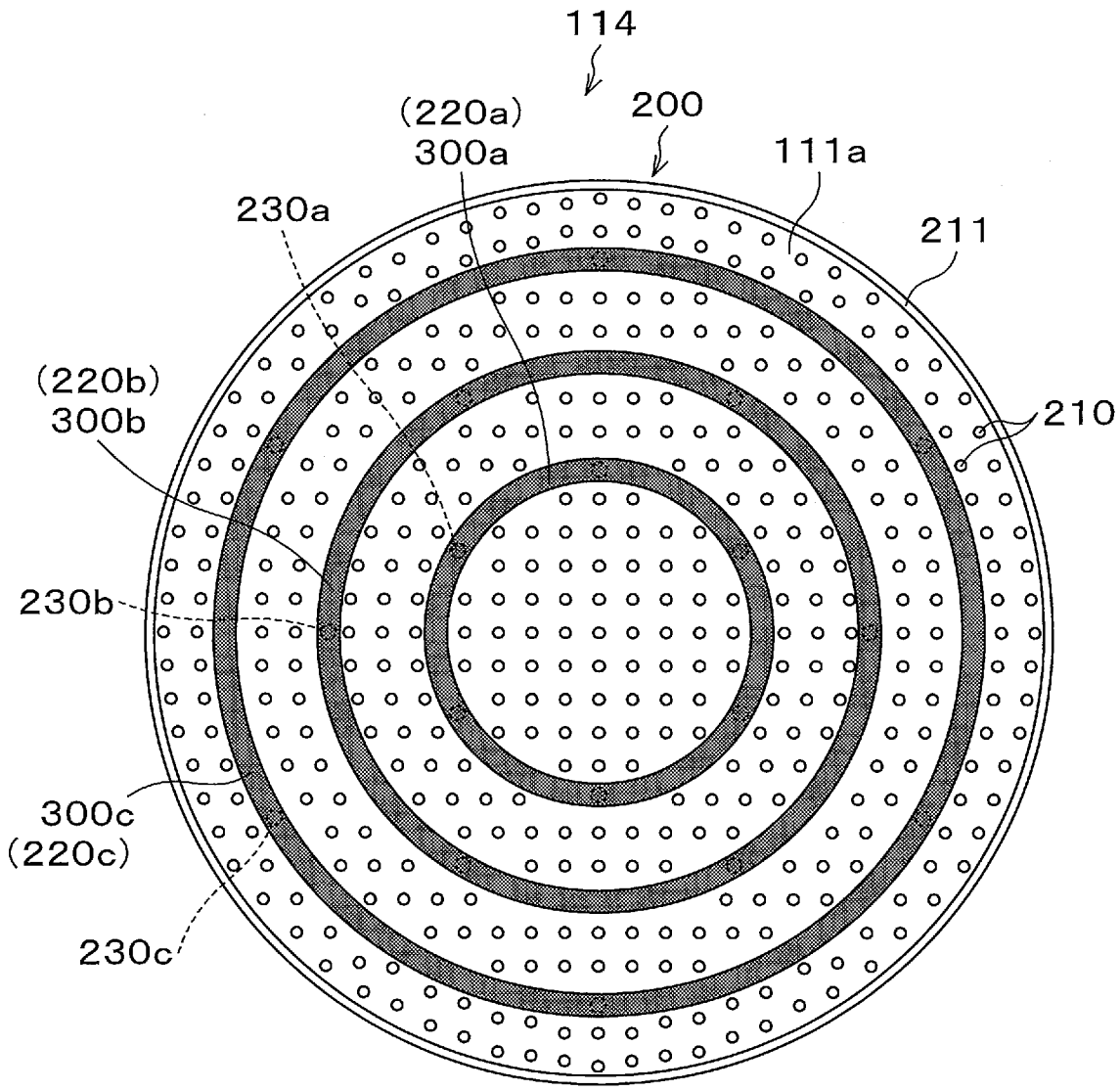

114
(220a)
300a
200
111a
230a
211
(220b)
300b
210
230b
300c
(220c)
230c

圖 11

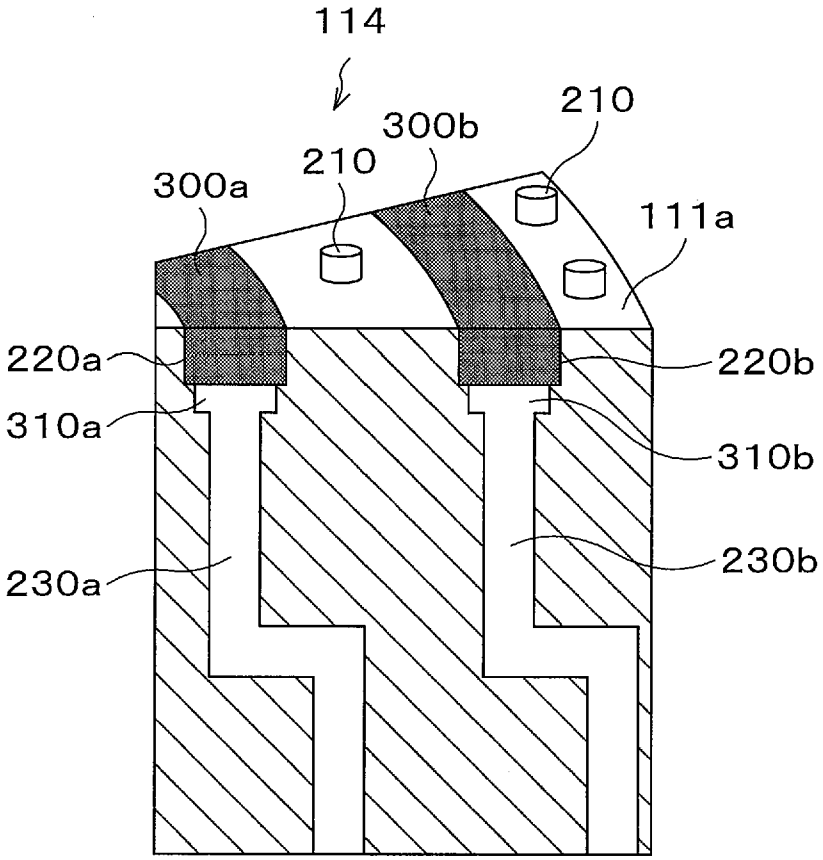


圖 12

多孔質材料	A	B	C	D
材質	Al_2O_3	Al_2O_3	Al_2O_3	SiC
氣孔率	60%	60%	40%	40%
通氣率 (10^-13m^2)	200	5.73	100	6.1

圖 13