



(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 201015653 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：098119217

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 09 日

(51)Int. Cl.：

H01L21/67 (2006.01)

H01L21/3065(2006.01)

H01L21/31 (2006.01)

C23C16/54 (2006.01)

C23C16/513 (2006.01)

(30)優先權：2008/06/11

日本

2008-153379

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)

日本

國立大學法人東北大學 (日本) TOHOKU UNIVERSITY (JP)

日本

(72)發明人：平山昌樹 HIRAYAMA, MASAKI (JP)；大見忠弘 OHMI, TADAHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：83 項 圖式數：21 共 99 頁

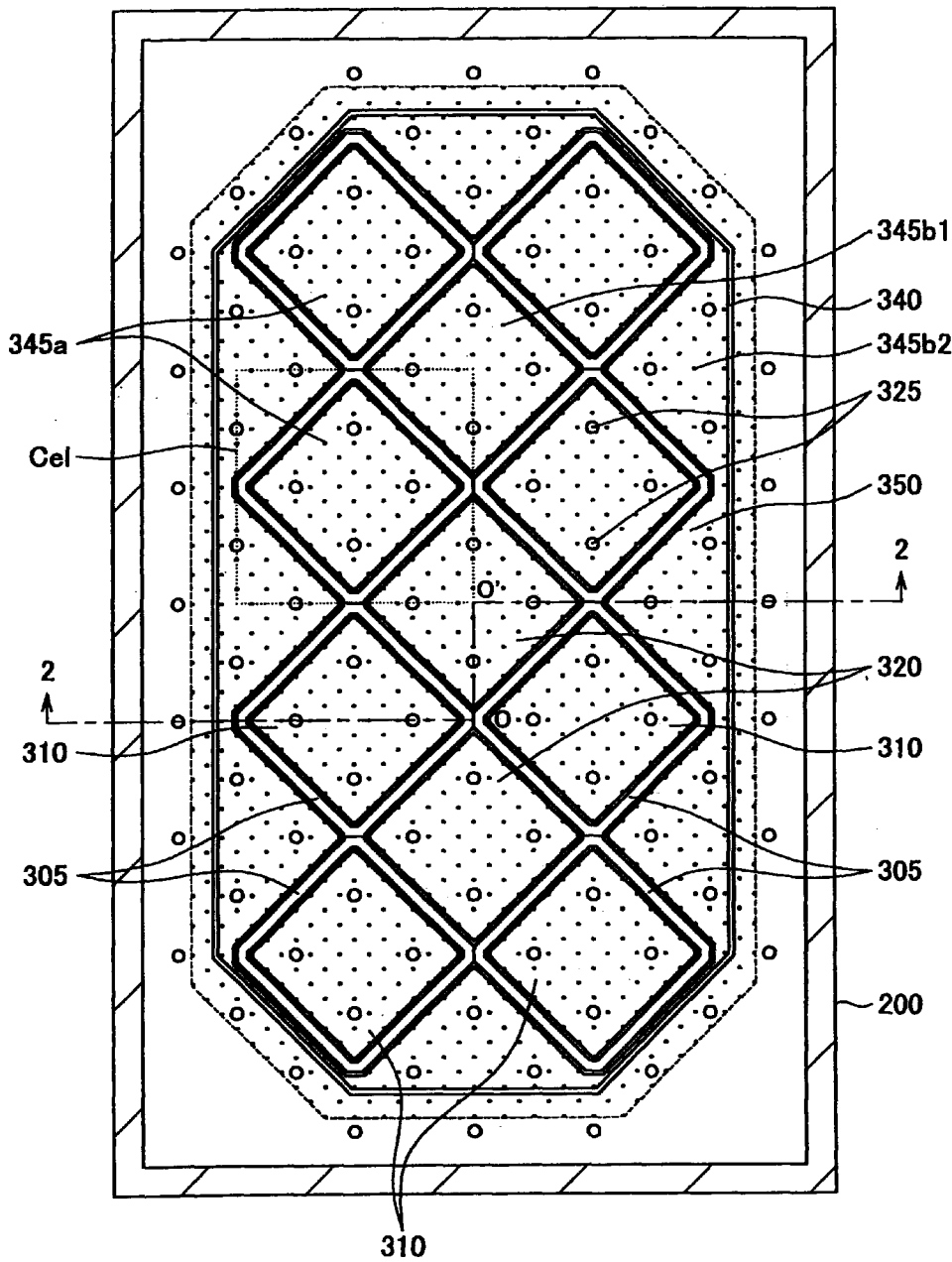
(54)名稱

電漿處理裝置及電漿處理方法

PLASMA PROCESSING APPARATUS AND PLASMA PROCESSING METHOD

(57)摘要

擴大主氣體流路與複數的分道氣體流路的氣體傳導的比。電漿處理裝置(100)是使氣體激發來電漿處理被處理體的裝置，具有：處理容器(100)、及供給所望的氣體之氣體供給源(905)、及使從氣體供給源(905)供給的氣體分流之主氣體流路(330)、及在主氣體流路(330)的下游側連接之複數的分道氣體流路(螺絲(325))、及設於複數的分道氣體流路，弄窄分道氣體流路之複數的節流部(細管(335))、及將通過設於複數的分道氣體流路之複數的節流部的氣體放出至處理容器(100)的內部之每分道氣體流路具有1個或2個以上的氣體放出孔(345)。



200 : 容器本體

305 : 電介體板

310 : 金屬電極

320 : 金屬罩

325 : 螺絲

340 : 溝

345a : 第 1 氣體放出孔

345b1 : 第 2 氣體放出孔

345b2 : 第 2 氣體放出孔

350 : 側罩

Cel : 單元



(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 201015653 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：098119217

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 09 日

(51)Int. Cl.：

H01L21/67 (2006.01)

H01L21/3065(2006.01)

H01L21/31 (2006.01)

C23C16/54 (2006.01)

C23C16/513 (2006.01)

(30)優先權：2008/06/11

日本

2008-153379

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)

日本

國立大學法人東北大學 (日本) TOHOKU UNIVERSITY (JP)

日本

(72)發明人：平山昌樹 HIRAYAMA, MASAKI (JP)；大見忠弘 OHMI, TADAHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：83 項 圖式數：21 共 99 頁

(54)名稱

電漿處理裝置及電漿處理方法

PLASMA PROCESSING APPARATUS AND PLASMA PROCESSING METHOD

(57)摘要

擴大主氣體流路與複數的分道氣體流路的氣體傳導的比。電漿處理裝置(100)是使氣體激發來電漿處理被處理體的裝置，具有：處理容器(100)、及供給所望的氣體之氣體供給源(905)、及使從氣體供給源(905)供給的氣體分流之主氣體流路(330)、及在主氣體流路(330)的下游側連接之複數的分道氣體流路(螺絲(325))、及設於複數的分道氣體流路，弄窄分道氣體流路之複數的節流部(細管(335))、及將通過設於複數的分道氣體流路之複數的節流部的氣體放出至處理容器(100)的內部之每分道氣體流路具有1個或2個以上的氣體放出孔(345)。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關利用電磁波來生成電漿，在被處理體上實施電漿處理的電漿處理裝置及電漿處理方法。特別是有關往處理容器內之氣體的導入。

【先前技術】

在電漿處理裝置是進行成膜或蝕刻等之伴隨化學反應的製程。製程中，爲了在被處理體全面產生均一的電漿，而需要使製程所需的氣體密度及藉由化學反應而產生的反應生成氣體的密度形成均一。氣體通常是從大概等間距設於與被處理體呈對向的面之複數的氣體放出孔來導入處理容器內（例如參照專利文獻1）。

然而，即使等間距設置複數的氣體放出孔，還是會有從離氣體供給源近的氣體放出孔放出的氣體流量比從離氣體供給源遠的氣體放出孔放出的氣體流量多的情形。例如，從主氣體流路分流氣體至複數的分道氣體流路時，若主氣體流路的氣體傳導比分道氣體流路的氣體傳導還要不夠充分，則雖從設於接近氣體供給源的分道氣體流路的氣體放出孔放出充分的氣體，但從氣體供給源到達遠的分道氣體流路的氣體少，會有未能從遠的分道氣體流路的氣體放出孔放出充分的氣體之情形。此結果，在處理室內的氣體密度會形成不均一，電漿會不均一地產生。爲了迴避如此的現象，必須以主氣體流路的氣體傳導比多數的分道氣體

流路的氣體傳導更充分大的方式來設計氣體供給路，從主氣體流路均等地分配氣體至分道氣體流路。

〔先行技術文獻〕

〔專利文獻〕

〔專利文獻 1〕特開平 2-114530 號公報

【發明內容】

（發明所欲解決的課題）

作為充分擴大主氣體流路的氣體傳導對分道氣體流路的氣體傳導之一手段，可考量減少氣體放出孔的個數。然而，一旦減少氣體放出孔的個數，則被供給至被處理體的氣體流速會產生不均，不能進行均一的處理。

於是，作為充分擴大主氣體流路的氣體傳導對分道氣體流路的氣體傳導之一手段，亦可考量縮小氣體放出孔的徑。然而，一旦縮小氣體放出孔的徑，則氣體的流速會達 360m/s 的音速，被放出至處理室內的氣體會被必要以上地攪拌，氣體的流動會混亂，因化學反應過度地被促進等理由而不能進行更良好的製程。

於是，本發明是有鑑於上述問題而研發者，本發明的目的是在於提供一種可擴大主氣體流路與複數的分道氣體流路的氣體傳導的比之電漿處理裝置。

（用以解決課題的手段）

為了解決上述課題，若根據本發明的某觀點，則可提

供一種電漿處理裝置，係使氣體激發而來電漿處理被處理體之電漿處理裝置，其特徵為具備：

處理容器；

氣體供給源，其係供給所望的氣體；

主氣體流路，其係將從上述氣體供給源供給的氣體流至裝置內；

複數的分道氣體流路，其係被連接至上述主氣體流路的下游側；

複數的節流部，其係設於上述複數的分道氣體流路，弄窄上述分道氣體流路；及

每上述分道氣體流路具有 1 個或 2 個以上的氣體放出孔，其係將通過上述複數的分道氣體流路所設置的複數的節流部之氣體放出至上述處理容器的內部。

若根據此，則在複數的分道氣體流路設有弄窄分道氣體流路的複數的節流部。藉此，可擴大主氣體流路與複數的分道氣體流路的氣體傳導的比。例如，流動上述所望的氣體時的上述節流部的氣體傳導會比設於該節流部的下游側的上述 1 個或 2 個以上的氣體放出孔的氣體傳導的和更小，且可比上述主氣體流路的氣體傳導更小。其結果，不管來自氣體供給源的距離，可從主氣體流路均等地將氣體分配於多數的分道氣體流路，可將氣體均一地供給至處理室內。

並且，在接近主氣體流路的位置設置節流部，以分道氣體流路的根源來調整氣體傳導，因此不必像以往那樣藉

由縮小分道氣體流路前端的氣體放出孔來調整氣體傳導。因此，避免被放出至處理室內的氣體流速達音速，可一邊某程度降低氣體的流速，一邊層流狀地導入至處理室內。其結果，可使在處理室內的氣體密度形成均一，而均一地產生電漿。

流動上述所望的氣體時之上述節流部的氣體傳導可比設於該節流部的下游側之上述 1 個或 2 個以上的氣體放出孔的氣體傳導的和更小，且比上述主氣體流路的氣體傳導更小。

上述主氣體流路及上述複數的分道氣體流路可埋入與上述被處理體對向的上述處理容器的蓋體。

上述複數的分道氣體流路係以大概等間距來設置。

將流動上述所望的氣體時的各節流部的氣體傳導設為 C_r ，及將設於該各節流部的下游側之上述氣體放出孔的數量設為 N 時，有關上述複數的節流部， C_r/N 的值大概相等。

將流動上述所望的氣體時之各節流部的氣體傳導設為 C_r ，及將設於該各節流部的下游側之氣體放出孔的數量設為 N 時，對於上述電漿處理裝置的中心而言，越接近上述電漿處理裝置的外周部之節流部， C_r/N 的值越大。

若根據此，則可使供給至外周側的氣體流量比供給至中央的氣體流量更多，可將外周側的電漿密度保持於預定以上。

對於上述電漿處理裝置的中心而言，越接近上述電漿

處理裝置的外周部之節流部，上述氣體放出孔的直徑越大。

若根據此，則可一邊將氣體的噴出速度保持於一定，一邊使外側的氣體流量比內側的氣體流量更多。

上述複數的節流部係分別為內徑大概相等的細管。

可藉由使節流部的內徑形成一定，而調節其長度來調整傳導。

上述複數的節流部係分別為內徑大概相等的細管。

提供一種電漿處理裝置，係具備：收納被電漿處理的基板之金屬製的處理容器、及為了使電漿激發於上述處理容器內而供給必要的電磁波之電磁波源，

在上述處理容器的蓋體下面具備在上述處理容器的內部露出一部分之 1 個或 2 個以上的電介體，其係使從上述電磁波源供給的電磁波透過至上述處理容器的內部，

使電磁波沿著露出於上述處理容器的內部的金屬面來傳播的表面波傳播部係與上述電介體鄰接設置，其特徵係更具備：

氣體供給源，其係供給所望的氣體；及

複數的氣體放出孔，其係將從上述氣體供給源所供給的氣體放出至上述處理容器的內部。

若根據此，則可使電磁波沿著露出於處理容器的內部的金屬面來傳播。藉此，從複數的氣體放出孔放出的氣體會被均一地解離，可產生均一性高的電漿。

具備與上述電介體板鄰接的金屬電極，上述複數的氣

體放出孔係包含在上述金屬電極開口之複數的第 1 氣體放出孔，可從上述複數的第 1 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

在未設有上述電介體板的上述處理容器的蓋體下面，與上述電介體板鄰接具備金屬罩，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述金屬罩開口之複數的第 2 氣體放出孔，

可從上述金屬罩的複數的第 2 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

在未設有上述電介體板的上述處理容器的蓋體下面，與上述電介體板鄰接，來於比上述電介體板還外側的上述處理容器的蓋體具備側罩，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述側罩開口之複數的第 2 氣體放出孔，

可從上述側罩的複數的第 2 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

藉此在金屬電極、金屬罩及側罩設置複數的氣體放出孔，可抑制以往發生之電介體表面的蝕刻及反應生成物堆積至處理容器內面，可謀求污染或粒子的降低。並且，加工容易，可大幅度降低成本。

在上述金屬電極的内部設有第 1 氣體流路，可經由上述第 1 氣體流路來從上述複數的第 1 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

在上述金屬電極與上述電介體板之間設有第 1 氣體流

路，可經由上述第 1 氣體流路來從上述複數的第 1 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

上述第 1 氣體流路係形成於上述金屬電極之與上述電介體板鄰接的面或上述電介體板之與上述金屬電極鄰接的面的至少其中之一的溝。

在上述金屬罩或側罩的至少其中之一的內部設有第 2 氣體流路，可經由上述第 2 氣體流路來從上述複數的第 2 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

在上述金屬罩或側罩的至少其中之一與上述蓋體之間設有第 2 氣體流路，可經由上述第 2 氣體流路來從上述複數的第 2 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

上述第 2 氣體流路係形成於上述金屬罩及側罩之與上述蓋體鄰接的面或上述蓋體之與上述金屬罩及側罩鄰接的面的至少其中之一的溝。

上述溝的深度可為 0.2mm 以下。

爲了可藉由形成考慮電子的平均自由工程之溝的深度來使電子積極地衝突至氣體流路的壁面，防止在氣體流路內的異常放電。

上述電介體及上述金屬電極係以螺絲來固定於上述蓋體，

上述金屬罩及側罩係以螺絲來固定於上述蓋體的本體部分，

上述第 1 及第 2 氣體流路可連結至上述螺絲的內部或側面所設置的第 3 氣體流路或第 5 氣體流路。

上述第 1 氣體放出孔及設於上述金屬罩或側罩的至少其中之一第 2 氣體放出孔可大概以等間距配置。

在將上述電介體及上述金屬電極固定於上述蓋體的螺絲形成有上述分道氣體流路，

在上述複數的螺絲的内部設有第 3 氣體流路，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述複數的螺絲開口之複數的第 3 氣體放出孔，

可經由上述第 3 氣體流路來從上述複數的第 3 氣體放出孔導入氣體至上述處理容器內。

上述複數的第 3 氣體放出孔的氣體傳導可比上述第 3 氣體流路的氣體傳導更小。

上述第 3 氣體放出孔為圓筒形，上述第 1 氣體放出孔、上述第 2 氣體放出孔及上述第 3 氣體放出孔的直徑及長度可分別大概相等。

上述第 1 氣體放出孔及上述第 2 氣體放出孔可大概以等間距來配置。

上述第 1 氣體放出孔、上述第 2 氣體放出孔及上述第 3 氣體放出孔可大概以等間距來配置。

上述第 1 氣體放出孔、上述第 2 氣體放出孔或第 3 氣體放出孔的至少其中之一可設於上述金屬電極、上述金屬罩或側罩的至少其中之一金屬面所形成的凸部。

在上述螺絲的内部側面設有第 4 氣體流路，可將通過上述第 3 氣體流路的氣體經由上述第 4 氣體流路來引導至上述第 1 氣體流路或上述第 2 氣體流路。

上述第 1 氣體流路、上述第 2 氣體流路及上述第 3 氣體流路的氣體傳導可比上述第 4 氣體流路的氣體傳導更大。

上述第 3 氣體放出孔的傳導可大概等於上述第 4 氣體流路的傳導。

上述第 4 氣體流路及上述第 3 氣體放出孔為圓筒形，上述第 4 氣體流路的直徑及長度可大概等於上述第 3 氣體放出孔的直徑及長度。

在上述螺絲與上述蓋體之間設有第 5 氣體流路，可經由上述第 5 氣體流路來從上述第 1 氣體流路及上述第 2 氣體流路引導氣體至上述複數的第 1 氣體放出孔及上述複數的第 2 氣體放出孔。

可設有將通過上述主氣體流路的氣體引導至上述第 5 氣體流路的第 6 氣體流路。

上述第 6 氣體流路可朝被處理體斜斜地配置。

上述節流部係以上述第 6 氣體流路的氣體傳導能夠形成比上述主氣體流路的氣體傳導更小的方式來與上述主氣體流路鄰接配置。

上述節流部係以上述第 3 氣體流路的氣體傳導能夠形成比上述主氣體流路的氣體傳導更小的方式來與上述主氣體流路鄰接配置。

上述複數的氣體放出孔係包含在露出於上述處理容器的蓋體開口之複數的第 5 氣體放出孔，可從上述複數的第 5 氣體放出孔導入氣體至上述處理容器內。

在上述各個電介體板，於容器內側設有金屬電極，上述複數的氣體放出孔係包含在上述金屬電極開口之複數的第 1 氣體放出孔，可從上述複數的第 5 氣體放出孔及第 1 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

在上述蓋體的內部設有第 7 氣體流路，可經由上述第 7 氣體流路來從上述第 5 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

上述第 1 氣體放出孔及上述第 5 氣體放出孔為圓筒形，上述第 1 氣體放出孔及上述第 5 氣體放出孔的直徑及長度可分別大概相等。

上述第 5 氣體放出孔的氣體傳導與上述第 3 氣體放出孔的氣體傳導可大概相等。

上述複數的第 3 氣體放出孔可與上述第 5 氣體放出孔大概同粗細。

上述主氣體流路係設於上述蓋體的內部，上述複數的主氣體流路可於上述複數的分道氣體流路的氣體流路分流氣體。

上述蓋體係由上部蓋體及下部蓋體所構成，上述主氣體流路可設於上述上部蓋體與上述下部蓋體的境界部分。

具有氣體放出部，其係配置於上述處理容器內的空間，亦即上述蓋體下部的空間與收納上述基板的空間之間的空間，可將從與上述氣體供給源相異的氣體供給源所供給的氣體朝收納上述基板的空間放出。

具備下段淋浴構件，其係連結至上述複數的分道氣體

流路，配置在上述蓋體與被處理體之間的空間，

可從藉由上述節流部來弄窄的上述複數的分道氣體流路的氣體流路內來流通氣體於上述下段淋浴構件，且從上述下段淋浴構件導入氣體至上述處理容器內。

爲了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種電漿處理裝置，係具備：收納被電漿處理的基板之金屬製的處理容器、及爲了使電漿激發於上述處理容器內而供給必要的電磁波之電磁波源，

在上述處理容器的蓋體下面具備在上述處理容器的內部露出一部分之 1 個或 2 個以上的電介體，其係使從上述電磁波源供給的電磁波透過至上述處理容器的內部，

使電磁波沿著露出於上述處理容器的內部的金屬面來傳播的表面波傳播部係與上述電介體鄰接設置，其特徵係更具備：

第 1 氣體供給源，其係供給包含電漿激發用氣體的
第 1 氣體；

第 2 氣體供給源，其係供給所望的第 2 氣體；

第 1 氣體放出部，其係將從上述第 1 氣體供給源所供給的上述第 1 氣體放出至上述處理容器的內部空間，亦即與上述蓋體下面鄰接的第 1 空間；

第 2 氣體放出部，其係將從上述第 2 氣體供給源所供給的上述第 2 氣體放出至上述處理容器內的空間，亦即上述第 1 空間與收納上述基板的空間之間的第 2 空間。

上述第 2 氣體放出部可包含：通過上述蓋體內部來延

伸至上述第 2 空間附近的複數的氣體導通路、及分別設於上述氣體導通路，對上述第 2 空間放出上述第 2 氣體之至少 1 個的氣體放出孔。

上述第 2 氣體放出部可由多孔質體所形成。

上述第 2 氣體放出部可為縫隙狀的開口。

上述複數的氣體導通路可包含：與被處理體大概垂直的狀態下配置的第 1 氣體管，及與被處理體大概水平的狀態下連結至上述第 1 氣體管的複數的第 2 氣體管。

上述複數的第 2 氣體管係以上述第 1 氣體管為中心來大概等角度配置。

上述第 1 氣體管係等間距配置複數個，可在各第 1 氣體管連結有 4 根的上述第 2 氣體管。

在上述複數的第 2 氣體管，可在與被處理體對向的面等間隔設有複數的上述氣體放出孔。

上述複數的氣體導通路可以對被處理體成預定的角度之狀態下配置。

上述第 3 氣體管可配置成從上述蓋體的下面的複數的部分，針對各部分，以大概等角度延伸複數根於相異的方向，而到達上述第 2 空間附近。

在上述複數的第 3 氣體管的末端部設有上述氣體放出孔，上述氣體放出孔可於與被處理體平行的同一平面上大概等間隔配置。

為了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種電漿處理裝置，係使氣體激發而來電漿處理被處

理體之電漿處理裝置，其特徵為具備：

處理容器；

氣體供給源，其係供給所望的氣體；

主氣體流路，其係流動從上述氣體供給源供給的氣體；

複數的分道氣體流路，其係被連接至上述主氣體流路的下游側；

● 複數的節流部，其係設於上述複數的分道氣體流路，弄窄上述分道氣體流路；及

複數的下段氣體放出構件，其係藉由固定於上述複數的分道氣體流路來配置於上述處理容器的內側的蓋體與被處理體之間的空間，每上述分道氣體流路具有 1 個或 2 個以上的氣體放出部，將通過上述複數的分道氣體流路的氣體放出至上述蓋體與被處理體之間的空間。

● 若根據此，則可藉由節流部來擴大主氣體流路與分道氣體流路的氣體傳導的比。其結果，可將氣體均一地供給至處理室內的同時，可不必考慮氣體傳導來縮小氣體放出孔，使氣體的流速降低來層流狀地導入氣體。其結果，可使在處理室內的氣體密度形成均一，而均一地產生電漿。

上述複數的下段氣體放出構件可被形成有上述分道氣體流路的複數的螺絲所固定，或與上述分道氣體流路一體形成。

上述複數的下段氣體放出構件的氣體放出部可由多孔質體所形成。

上述複數的下段氣體放出構件的氣體放出部可為縫隙狀的開口。

上述複數的下段淋浴構件可由與被處理體大概垂直的狀態下配置的第 1 氣體管及與被處理體大概水平的狀態下連結至上述第 1 氣體管的複數的第 2 氣體管所形成。

上述複數的第 2 氣體管係以上述第 1 氣體管為中心來大概等角度配置。

上述第 1 氣體管係等間距配置複數個，可在各第 1 氣體管連結有 4 根的上述第 2 氣體管。

在上述複數的第 2 氣體管，可在與被處理體對向的面等間隔形成有複數的上述第 4 氣體放出孔。

上述複數的下段淋浴構件係分別由 1 個或 2 個以上的第 3 氣體管所形成，可從設於上述第 3 氣體管的複數的上述第 4 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

上述複數的下段淋浴構件可由複數根的上述第 3 氣體管所形成，上述複數根的第 3 氣體管可被形成有上述分道氣體流路的複數的螺絲所固定，以上述複數的螺絲為中心來大概等角度配置。

在上述複數的螺絲各連接 4 根上述第 3 氣體管，上述 4 根的第 3 氣體管的末端部可於與被處理體平行的同一平面上大概等間隔配置。

為了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種電漿處理方法，其特徵為：

從氣體供給源來供給所望的氣體，

將上述供給的所望氣體流通於主氣體流路，

將通過上述主氣體流路的氣體流至裝置內，

將通過複數的節流部的氣體從氣體放出孔來放出至上述處理容器的內部，該複數的節流部係設於在上述主氣體流路的下游側所被連接的上述複數的分道氣體流路，弄窄上述複數的分道氣體流路，該氣體放出孔係設於上述複數的分道氣體流路，每上述分道氣體流路具有 1 個或 2 個以上，

使上述被導入的氣體電漿化，在上述處理容器內電漿處理被處理體。

為了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種電漿處理方法，其特徵係使用電漿處理裝置，從氣體供給源來供給所望的氣體，從複數的氣體放出孔來將上述所被供給的氣體放出至上述處理容器的內部，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述蓋體開口的複數的第 5 氣體放出孔，

藉由被引導至上述處理容器內的電磁波來使放出至上述處理容器內的所望氣體激發，而電漿處理被處理體，

上述電漿處理裝置係具備：收納被電漿處理的基板之金屬製的處理容器、及為了使電漿激發於上述處理容器內而供給必要的電磁波之電磁波源，

在上述處理容器的蓋體下面具備在上述處理容器的內部露出一部分之 1 個或 2 個以上的電介體，其係使從上述電磁波源供給的電磁波透過至上述處理容器的內部，

使電磁波沿著露出於上述處理容器的內部的金屬面來傳播的表面波傳播部係與上述電介體鄰接設置。

爲了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種電漿處理方法，其特徵爲：

從氣體供給源來供給所望的氣體，

將被供給的所望氣體流通於主氣體流路，

將通過上述主氣體流路的氣體流至在上述主氣體流路的下游側所被連接的複數的分道氣體流路，

將通過複數的節流部的氣體從氣體放出孔來放出至上述處理容器的內部，該複數的節流部係設於上述複數的分道氣體流路，弄窄上述複數的分道氣體流路，該氣體放出孔係固定於上述複數的分道氣體流路，每上述分道氣體流路具有 1 個或 2 個以上，該分道氣體流路係設於被配置在上述處理容器的內側的蓋體與被處理體之間的空間的複數的下段淋浴構件，

使上述被導入的氣體電漿化，在上述處理容器內電漿處理被處理體。

爲了解決上述課題，若根據本發明的其他觀點，則可提供一種電漿處理裝置，係具備：收納被電漿處理的基板之金屬製的處理容器、及爲了使電漿激發於上述處理容器內而供給必要的電磁波之電磁波源，

在上述處理容器的蓋體下面具備在上述處理容器的內部露出一部分之 1 個或 2 個以上的電介體，其係使從上述電磁波源供給的電磁波透過至上述處理容器的內部，

使電磁波沿著露出於上述處理容器的內部的金屬面來傳播的表面波傳播部係與上述電介體鄰接設置，其特徵係更具備：

氣體供給源，其係供給所望的氣體；及

複數的氣體放出孔，其係將從上述氣體供給源所供給的氣體放出至上述處理容器的內部，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述蓋體開口的複數的第 1 氣體放出孔。

在上述各個電介體板，可於容器內側設有金屬電極，上述複數的氣體放出孔係包含在上述金屬電極開口之複數的第 2 氣體放出孔，可從上述複數的第 1 及第 2 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

在上述蓋體的內部設有第 1 氣體流路，可經由上述第 1 氣體流路來從上述複數的第 1 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

在上述金屬電極與上述電介體板之間設有第 2 氣體流路，可經由上述第 2 氣體流路來從上述複數的第 2 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

上述第 2 氣體流路可為形成於上述金屬電極之與上述電介體板鄰接的面或上述電介體板之與上述金屬電極鄰接的面的至少其中之一之溝。

上述蓋體係包含在未設有電介體的部分所設置的金屬罩及側罩，上述複數的第 1 氣體放出孔可於上述金屬罩及側罩開口。

在上述金屬罩及側罩的內部或上述金屬罩及側罩與上述蓋體之間設有連結至上述第 1 氣體流路的第 3 氣體流路，可經由上述第 3 氣體流路來從上述複數的第 1 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

上述第 3 氣體流路可為形成於上述金屬罩及側罩之與上述蓋體鄰接的面或上述蓋體之與上述金屬罩及側罩鄰接的面的至少其中之一的溝。

上述溝的深度可為 0.2mm 以下。

上述電介體及上述金屬電極係以第 1 螺絲來安裝於上述蓋體，上述金屬罩及側罩係以第 2 螺絲來安裝於上述蓋體的本體部分，上述第 2 及第 3 氣體流路可分別經由設於上述第 1 及第 2 螺絲的內部或側面之氣體通路來連結至上述第 1 氣體流路。

上述第 1 氣體放出孔及上述第 2 氣體放出孔可大概以等間距來配置。

具有氣體放出部，其係配置於上述處理容器內的空間，亦即在上述蓋體下部的空間與收納上述基板的空間之間的空間，可將從與上述氣體供給源相異的氣體供給源所供給的氣體朝收納上述基板的空間放出。

〔發明的效果〕

如以上說明，若根據本發明，則可擴大主氣體流路與複數的分道氣體流路的氣體傳導的比。

【實施方式】

以下，一邊參照附圖，一邊詳細說明有關本發明的較佳實施形態。另外，在以下的說明及附圖中，有關具有同一構成及機能的構成要素是附上同一符號，藉此省略重複說明。

（第 1 實施形態）

首先，一邊參照圖 1 一邊說明有關本發明的第 1 實施形態的微波電漿處理裝置的構成。圖 1 是模式性地顯示本裝置的縱剖面圖。圖 1 是顯示圖 2 的 2-O-O'-2 剖面。圖 2 是微波電漿處理裝置 10 的頂面，顯示圖 1 的 1-1 剖面。第 1 實施形態是在頂面設有上段氣體淋浴板。

（微波電漿處理裝置的概略）

如圖 1 所示，微波電漿處理裝置 10 是具有用以電漿處理玻璃基板（以下稱為「基板 G」）的處理容器 100。處理容器 100 是由容器本體 200 及蓋體 300 所構成。容器本體 200 是具有其上部開口的有底立方體形狀，其開口是藉由蓋體 300 來閉塞。蓋體 300 是由上部蓋體 300a 及下部蓋體 300b 所構成。在容器本體 200 與下部蓋體 300b 的接觸面設有 O 型環 205，藉此密閉容器本體 200 與下部蓋體 300b，劃定處理室。在上部蓋體 300a 與下部蓋體 300b 的接觸面也設有 O 型環 210 及 O 型環 215，藉此密閉上部蓋體 300a 與下部蓋體 300b。容器本體 200 及蓋體 300 是

例如由鋁合金等的金屬所構成，被電性接地。

在處理容器 100 的內部設有用以載置基板 G 的基座 105（平台）。基座 105 是例如由氮化鋁所形成。基座 105 是被支撐體 110 所支撐，在其周圍設有用以將處理室的氣流控制成較佳的狀態之導流板 115。並且，在處理容器 100 的底部設有氣體排出管 120，利用設於處理容器 100 的外部之真空泵（未圖示）來排出處理容器 100 內的氣體。

由圖 1 及圖 2 來看，在處理容器 100 的頂面規則性地配置電介體板 305、金屬電極 310 及金屬罩 320。在金屬電極 310 及金屬罩 320 的周圍設有側罩 350。電介體板 305、金屬電極 310 及金屬罩 320 是些微被切角的大致正方形的板。另外，亦可為菱形。在本說明書中，金屬電極 310 是以電介體板 305 能夠從金屬電極 310 的外緣部大概均等地露出的方式來與電介體板 305 鄰接設置的平板。藉此，電介體板 305 是藉由蓋體 300 的內壁與金屬電極 310 來形成夾心結構。金屬電極 310 是與處理容器 100 的內壁電性連接。

電介體板 305 及金屬電極 310 是在對基板 G 或處理容器 100 大概 45° 傾斜的位置以等間距來配置 8 片。間距是設定成一個電介體板 305 的對角線的長度會形成相鄰的電介體板 305 的中心間的距離的 0.9 倍以上。藉此，電介體板 305 之些微被切削的角部彼此間是鄰接配置。

金屬電極 310 與金屬罩 320 是金屬罩 320 較厚一電介

體板 305 的厚度量。若根據如此的形狀，則頂面的高度會大致形成相等的同時，電介體板 305 露出的部分或其附近的凹陷形狀也全部大致形成同圖案。

電介體板 305 是藉由氧化鋁所形成，金屬電極 310、金屬罩 320 及側罩 350 是藉由鋁合金所形成。另外，在本實施形態中，8 片的電介體板 305 及金屬電極 310 是被配置 2 列 4 段，但並非限於此，亦可增加或減少電介體板 305 及金屬電極 310 的片數。

電介體板 305 及金屬電極 310 是藉由螺絲 325 來從 4 處均等地被蓋體 300 所支持（參照圖 2）。金屬罩 320 及側罩 350 也是同樣地以螺絲 325 來安裝於蓋體 300 的本體部分。如圖 1 所示，在上部蓋體 300a 與下部蓋體 300b 之間設有在與紙面垂直的方向形成格子狀的主氣體流路 330。主氣體流路 330 是在設於複數的螺絲 325 內的第 3 氣體流路 325a 分流氣體。在第 3 氣體流路 325a 的入口嵌入縮小流路的細管 335。細管 335 是由陶瓷或金屬所構成。在金屬電極 310 與電介體板 305 之間設有第 1 氣體流路 310a。在金屬罩 320 與電介體板 305 之間及側罩 350 與電介體板 305 之間亦設有第 2 氣體流路 320a1，320a2。螺絲 325 的前端面是與金屬電極 310、金屬罩 320 及側罩 350 的下面形成面一致，而使不會打亂電漿的分布。被開口於金屬電極 310 的第 1 氣體放出孔 345a 與被開口於金屬罩 320 或側罩 350 的第 2 氣體放出孔 345b1、345b2 是以均等的間距來配設。

從氣體供給源 905 輸出的氣體是從主氣體流路 330 通過第 3 氣體流路 325a (分道氣體流路)，經由金屬電極 310 內的第 1 氣體流路 310a 及金屬罩 320 或側罩 350 內的第 2 氣體流路 320a1, 320a2 來從第 1 氣體放出孔 345a 及第 2 氣體放出孔 345b1、345b2 供給至處理室內。在第 1 同軸管 610 的外周附近的下部蓋體 300b 與電介體板 305 的接觸面設有 O 型環 220，使第 1 同軸管 610 內的大氣不會進入處理容器 100 的內部。

藉由如此在頂部的金屬面形成氣體淋浴板，可抑止以往所發生之電漿中的離子造成電介體板表面的蝕刻及往處理容器內壁之反應生成物的堆積，可謀求污染或粒子的低減。並且，與電介體不同，金屬加工容易，所以可大幅度降低成本。

在挖入蓋體 300 而形成的第 1 同軸管的外部導體 610b 中插入內部導體 610a。同樣在挖入形成的第 2~第 4 同軸管的外部導體 620b~640b 中插入第 2~第 4 同軸管的內部導體 620a~640a，其上部是被蓋罩 660 所覆蓋。各同軸管的內部導體是使用熱傳導佳的銅所形成。

圖 1 所示的電介體板 305 的表面是除了從第 1 同軸管 610 向電介體板 305 射入微波的部分及從電介體板 305 放出微波的部分以外，其餘被金屬膜 305a 所被覆。藉此，即使在電介體板 305 與鄰接的構件間產生的空隙也不會打亂微波的傳播，可安定地將微波引導至處理容器內。

如圖 2 所示，電介體板 305 是從一對一鄰接於電介體

板 305 的金屬電極 310 與未配置有電介體板 305 的處理容器 100 的內壁（包含以金屬罩 320 所覆蓋的處理容器 100 的內壁）之間露出。電介體板 305 與未配置有電介體板 305 的處理容器 100 的內壁（包含以金屬罩 320 所覆蓋的處理容器 100 的內壁）是實質上形成相似的形狀，或實質上形成對稱的形狀。若根據該構成，則可藉由表面波傳播部（沿著露出於處理容器 100 的內部的金屬面來傳播電磁波），從電介體板 305 向金屬電極側及內壁側（或金屬罩 320 及側罩 350 側）大概均等地供給微波的電力。

其結果，從電介體板 305 放出的微波是形成表面波，一邊將電力分配成一半，一邊傳播於金屬電極 310、金屬罩 320 及側罩 350 的表面。以下將傳播於處理容器內面的金屬面與電漿之間的表面波稱為導體表面波（金屬表面波：Metal Surface Wave）。藉此，導體表面波會傳播於頂面全體，在本實施形態的微波電漿處理裝置 10 的頂面下方安定地產生均一的電漿。

在側罩 350 以能夠包圍 8 片的電介體板 305 的全體之方式形成有 8 角形的溝 340，而抑制傳播於頂面的導體表面波傳播至比溝 340 還要外側。亦可將複數的溝 340 平行多重形成。

以下，將以一片的金屬電極 310 作為中心，於頂點具有鄰接的金屬罩 320 的中心點的區域稱為單元 Cel（參照圖 1）。在頂面是以單元 Cel 作為一單位，同一圖案的構成會規矩地配置 8 單元 Cel。

冷媒供給源 910 會被連接至蓋體內部的冷媒配管 910a，從冷媒供給源 910 供給的冷媒會循環於蓋體內部的冷媒配管 910a 內而再回到冷媒供給源 910，藉此可將處理容器 100 保持於所望的溫度。在第 4 同軸管的內部導體 640a 的內部，在其長度方向貫通冷媒配管 910b。藉由在此流路中通過冷媒，可抑制內部導體 640a 的加熱。

（上段氣體淋浴板）

其次，一邊參照圖 1 及圖 3，一邊詳述有關上段氣體淋浴板。圖 3 是圖 1 的 3-3 剖面。

（氣體流路）

從氣體供給源 905 供給的氣體是流往主氣體流路 330。主氣體流路 330 是利用上部蓋體 300a 與下部蓋體 300b 之間的空間來形成。亦即，主氣體流路 330 是與基板 G 大概平行，設於圖 1 的紙面的前後方向。藉此，上部蓋體 300a 與下部蓋體 300b 的境界部分是一面會形成格子狀的氣體流路。

主氣體流路 330 是在設於複數的螺絲 325 內的氣體流路（以下稱為第 3 氣體流路 325a）分流氣體。這是分道氣體流路的一部分。在第 3 氣體流路 325a 的入口嵌入弄窄流路的細管 335。細管 335 是由陶瓷或金屬所構成。

第 3 氣體流路 325a 是連通至形成於螺絲 325 的側面之橫孔（稱為第 4 氣體流路 325a1）。通過第 4 氣體流路

325a1 的氣體是經由波形墊片 355a 及間隔件 355b 與螺絲 325 之間的間隙來引導至金屬電極 310 與電介體板 305 之間所形成的間隙（稱為第 1 氣體流路 310a）。第 1 氣體流路 310a 是挖入金屬電極 310 的上面來形成。在金屬電極 310 的下面，複數的第 1 氣體放出孔 345a 會以等間距開口。被導入第 1 氣體流路 310a 的氣體是從複數的第 1 氣體放出孔 345a 來放出至處理容器內。

有關金屬罩 320 及側罩 350 的氣體流路也是與金屬電極 310 同樣。亦即，通過第 4 氣體流路 325a1 的氣體會被引導至金屬罩 320 與電介體板 305 之間所形成的間隙、及側罩 350 與電介體板 305 之間所形成的間隙（第 2 氣體流路 320a1、320a2）。在金屬罩 320 及側罩 350 的下面，複數的第 2 氣體放出孔 345b1，345b2 會以等間距開口。被導入至第 2 氣體流路 320a1，320a2 的氣體是從複數的第 2 氣體放出孔 345b1，345b2 來放出至處理容器內。如此，若將氣體供給源 905 設為上游，則在主氣體流路 330 的下游側連接有複數的分道氣體流路，更在該下游側設有複數的第 1 氣體放出孔 345a 及第 2 氣體放出孔 345b1，345b2。

金屬電極 310 與金屬罩 320 是金屬罩 320 較厚一電介體板 305 的厚度量。因此，若第 1 氣體流路 310a 與第 2 氣體流路 320a1，320a2 的深度相等，則第 2 氣體放出孔 345b1，345b2 的長度會比第 1 氣體放出孔 345a 的長度更長。為了使第 1 氣體放出孔 345a 與第 2 氣體放出孔 345b1

，345b2 的氣體傳導大概相等，第 2 氣體放出孔 345b1，345b2 會形成上部粗，下部細。第 2 氣體放出孔 345b1，345b2 之下部變細的部分的粗度及長度是與第 1 氣體放出孔 345a 的粗度及長度相等。

（無間隙）

最好在電介體板 305 與蓋體 300 之間、或電介體板 305 與金屬電極 310 之間無間隙。因為若有未被控制的間隙，則傳播於電介體板 305 的微波波長會變得不安定，影響電漿的均一性或從同軸管來看的負荷阻抗。又，若有大的間隙（0.2mm 以上），則也會有在間隙放電的可能性。因此，在鎖緊螺帽 435 時，電介體板 305 與下部蓋體 300b 之間、及電介體板 305 與金屬電極 310 之間會緊貼著。

因此，在蓋體 300 與金屬電極 310 之間，波形墊片 355a 與間隔件 355b 會以配置成上下的狀態來設置。波形墊片 355a 是由不鏽鋼（SUS）或鋁合金等的金屬所構成。間隔件 355b 是由鋁合金等的金屬所構成。以即使電介體板 305 的兩面緊貼於金屬部的狀態，照樣蓋體 300 與金屬電極 310 會電性、熱性地確實連接之方式，在該等之間設置波形墊片 355a。另外，波形墊片 355a 只要是碟形彈簧、彈簧墊片、金屬彈簧等具有彈性者即可。

（破裂防止）

在鎖緊螺帽 435 時，若以過剩的力矩來鎖緊，則過剩

的轉矩來鎖緊，則壓力會施加於電介體板 305 而有破裂的可能性。並且，在鎖緊螺帽 435 時即使未破裂，也會在使電漿發生而各部的溫度上昇時，壓力加諸而有破裂的危險性。因此，以能夠經由螺絲 325 來經常以適度的力量（比擠壓 O 型環 220 而使電介體板 305 與下部蓋體 300b 緊貼的力量更稍微大的力量）吊起金屬電極 310 的方式，在螺帽 435 與下部蓋體 300b 之間插入具有最適的彈簧力之波形墊片 430b。在鎖緊螺帽 435 時，至波形墊片 430b 形成平面為止不結束鎖緊地使變形量可形成一定。另外，並非限於波形墊片 430b，只要是碟形彈簧、彈簧墊片、金屬彈簧等具有彈性者即可。

雖在螺帽 435 與波形墊片 430b 之間設有墊片 430a，但可有可無。更在波形墊片 430b 與下部蓋體 300b 之間設有墊片 430c。通常，在螺絲 325 與蓋體 300 之間具有間隙，主氣體流路 330 內的氣體會通過此間隙來流至第 1 氣體流路 310a。一旦此未被控制的氣體流量多，則會有來自第 1 氣體放出孔 345a 的氣體放出形成不均一的問題。因此，縮小墊片 430c 與螺絲 325 之間的間隙的同時，加厚墊片 430c 的厚度來抑制通過螺絲 325 的外側而流動的氣體流量。

圖 5 是表示從淋浴板放出之氣體流量的面內均一性的計算結果。橫軸是被供給至處理容器 100 內的每單位面積的氣體流量。實線 R_p 是放出氣體流量的均一性、亦即從氣體供給源 905 導入氣體至主氣體流路 330 的一端時，在

主氣體流路 330 的兩端之放出氣體流量的比，虛線 M_p 是主氣體流路 330 與細管 335 的氣體傳導的比。

在此，主氣體流路 330 的寬度是設定成 20mm，高度是 6mm，細管 335 的內徑是 0.5mm，長度是 12mm，第 1 氣體放出孔 345a 的直徑是 0.6mm，長度是 5mm。實際的電漿處理之放出氣體流量是只要假設 300~6000sccm/m² 便夠充分。

由圖 5 可知，主氣體流路 330 與細管 335 的氣體傳導比是隨著放出氣體流量的增加而變大。這是基於以下的理由。圓筒的氣體傳導是在壓力低的分子流域，與直徑的 3 乘方成比例，與壓力無關。另一方面，在壓力高的黏性流域，與直徑的 4 乘方成比例，更與壓力也成比例。

若放出氣體流量多，則氣體流路的壓力會變高。若主氣體流路 330 及細管 335 皆形成黏性流域，則該等的氣體傳導皆與壓力成比例，因此氣體傳導比會對放出氣體流量成一定。另一方面，若放出氣體流量減少，則直徑小的細管 335 會先成分子流域，氣體傳導無關壓力，所以氣體傳導比變小。

在圖 5 假設實使用範圍的放出氣體流量的下限之 300sccm/m²，主氣體流路 330 與細管 335 的氣體傳導比是形成 59000。可知此時的放出氣體流量的均一性是 0.3%，可取得良好的均一性。均一性是隨著放出氣體流量的增加而更提升。這是因為主氣體流路 330 與細管 335 的氣體傳導比增加。

在金屬電極 310 是設有 8 列×8 列合計 64 個的第 1 氣體放出孔 345a。該等的氣體放出孔是全部連通至第 1 氣體流路 310a。可在第 1 氣體流路 310a 流入通過 4 根細管 335 的氣體。因此，每一根細管 335 對 16 個（64/4 個）的第 1 氣體放出孔 345a 供給氣體。有關金屬罩 320 也是同樣的。有關側罩 350 是藉由細管 335 來供給的氣體放出孔的數量不同。

在本實施形態，將細管 335 的氣體傳導設為 C_r ，及將每一根細管 335 供給的氣體孔的數量設為 N 時，有關全部的細管 335 方面， C_r/N 的值會形成相等。亦即，可從全部的氣體放出孔均一地放出氣體。藉此，可在基板 G 上實施均一的處理。為了將 C_r/N 的值形成相同，而針對金屬電極 310、金屬罩 320，使細管 335 的直徑、長度相等，而令氣體傳導相等。又，有關側罩 350 方面，細管 335 的直徑是使形成一定，而可藉由調整長度來將氣體傳導 C_r 形成所望的值。

細管 335 的氣體傳導是設定成比每一根細管 335 供給的 16 個第 1 氣體放出孔 345a 的氣體傳導的和更小。實際上（細管 335 的氣體傳導）/（第 1 氣體放出孔 345a 的氣體傳導的和）是在假設的 $300 \sim 6000 \text{ sccm/m}^2$ 的氣體流量中，形成 $1/36.4 \sim 1/14.5$ 。此時從第 1 氣體放出孔 345a 放出的氣體之噴出流速，即使最大也為 90 m/s ，遠小於音速的 360 m/s 。

為了在基板 G 前面均一地放出氣體，必須將主氣體流

路 330 的氣體傳導形成比分道氣體流路的氣體傳導更充分大。就通常的電漿處理裝置而言，爲了壓低分道氣體流路的氣體傳導，而縮小氣體放出孔的徑。但，就此方法而言，因爲必須以非常高的精度來形成多數的小徑的孔，所以技術上困難。又，由於必須擴大氣體放出孔的間距，因此會有電漿處理產生不均的情形。更因爲氣體噴出流速達到音速，所以處理容器內的氣流會被打亂而不能進行良好的處理，也會有在處理容器內面堆積不要的膜之情形。

（節流）

在本實施形態中，並非是在氣體放出孔，而是在分道氣體流路的上游側的一部分設置節流部（細管 335）來限制傳導。亦即，分離放出氣體的機能與限制傳導的機能。如上述般，使（細管 335 的氣體傳導）/（第 1 氣體放出孔 345a 的氣體傳導的和）能夠形成比 1 更充分小（ $1/14.5$ 以下），只以細管 335 來有效地限制傳導。藉此，即使傳導在細管 335 的下游稍微變化，還是會保持均一性。並且，將主氣體流路 330 與細管 335 的氣體傳導比設定比 1 更充分大（在本實施形態中是 59000 以上），可取得高的均一性。

更藉由在分道氣體流路的上游部配置節流部（細管 335），其下游側的氣體流路的壓力可被壓低。其結果，從下游側的氣體流路不通過氣體放出孔地經由間隙來露出至處理容器 100 的內部之氣體的流量會被壓低，因此可使

更均一地放出氣體。

就習知型的電漿處理裝置而言，因為配置於頂面的電介體板 305 的露出面積大，所以電子會藉由鞘層中的電場來吸引至電介體板 305，電介體板 305 的表面會被偏壓成負，藉此電介體板 305 的表面會被蝕刻，或離子能量會幫助在電介體板 305 的表面促進化學反應，特別是藉由氫自由基的還元作用，反應生成物會堆積至處理容器內面，而成為污染或粒子的原因。

相對的，本實施形態的上段氣體淋浴板是在金屬電極 310 或金屬罩 320 設置複數的氣體放出孔，藉此可抑制電介體板 305 的表面蝕刻及抑制反應生成物堆積至處理容器內面，可謀求污染或粒子的低減。並且，因為上段氣體淋浴頭是藉由金屬來形成，所以加工容易可大幅度降低成本。

另外，細管 335 是設於複數的分道氣體流路，弄窄分道氣體流路的氣體流路之節流部的一例。節流部的其他例，可舉細孔、孔口（orifice）、閥體、多孔質構件等。節流部是只要設於比複數的第 1 氣體放出孔 345a 及第 2 氣體放出孔 345b 更接近主氣體流路 330 的位置即可，例如與主氣體流路 330 鄰接來設於複數的分道氣體流路（螺絲 325）的內部或設於主氣體流路 330 與複數的分道氣體流路之間。

另外，第 1 氣體流路 310a 亦可為形成於電介體板 305 之與金屬電極 310 鄰接的面之溝。同樣，第 2 氣體流路

320a 亦可為形成於蓋體 300 之與金屬罩 320 或側罩 350 鄰接的面之溝。

(第 1 實施形態的變形例)

將第 1 實施形態的變形例顯示於圖 6。以下是以和第 1 實施形態相異的點為中心來進行說明，有關相同的點則省略說明。本實施形態是在螺絲 325 與下部蓋體 300b 之間設有第 5 氣體流路 325c。在螺絲 325 的內部未設置氣體流路。如擴大於圖 4E 來顯示那樣，被導入主氣體流路的氣體是通過設於墊片 430c 的細孔 360 (節流部) 來流動於第 5 氣體流路 325c，從第 1 氣體流路 310a 及第 2 氣體流路 320a1, 320a2 來引導至複數的第 1 氣體放出孔 345a 及複數的第 2 氣體放出孔 345b1、345b2。

又，本實施形態，螺絲 325 的前端面不是與金屬電極 310、金屬罩 320 及側罩 350 的下面面一致，製作容易。第 1 氣體流路 310a 是被設於金屬電極 310 的內部。金屬電極 310 是合併 2 片的鋁板，藉由焊接來接合，藉此可在內部形成第 1 氣體流路 310a。同樣，在金屬罩 320 或側罩 350 的内部分別設有第 2 氣體流路 320a1, 320a2。如此，藉由在淋浴板的內部設置氣體流路，即使不以金屬膜來被覆電介體板 305 的表面，也不會有在氣體流路放電的疑慮。

另外，第 1~3 氣體流路 310a、320a、325a 是分道氣體流路的一部分。

(第 2 實施形態)

其次，一邊參照圖 7 及圖 8 一邊說明有關本發明的第 2 實施形態的微波電漿處理裝置 10 的構成。圖 7 是表示圖 8 的 5-O-O'-5 剖面。圖 8 是表示圖 7 的 4-4 剖面。在第 2 實施形態中，除了上段氣體淋浴板以外，還設有下段氣體噴嘴。

(上段氣體淋浴板)

本實施形態是在上部蓋體 300a 與下部蓋體 300b 的境界部分配設有 2 種類的主氣體流路。一是形成於下部蓋體 300b 上面的第 1 主氣體流路 330a。另一是形成於下部蓋體 300b 內部的第 2 主氣體流路 330b。第 2 主氣體流路 330b 是以鋁合金的板來蓋住下部蓋體 300b 的上面所設置的溝者，但亦可為設於下部蓋體 300b 的長孔等。

第 1 主氣體流路 330a 是對下段氣體噴嘴 370 供給氣體的流路，例如供給成膜或蝕刻用的處理氣體。第 2 主氣體流路 330b 是對上段氣體淋浴板供給氣體的流路，例如從上段氣體供給源 905a 來供給稀有氣體等的電漿激發氣體。上段氣體供給源 905a 是相當於供給含電漿激發用氣體的氣體的第 1 氣體供給源。在成膜或蝕刻等的處理，如此從上段的電子溫度高的部分來將電漿激發氣體由下段氣體供給源 905b (相當於第 2 氣體供給源) 供給處理氣體至下段的電子溫度降低的部分。下段氣體供給源 905b

是相當於供給所望的第 2 氣體之第 2 氣體供給源。藉此，可抑制處理氣體的過量解離，而對基板 G 實施良質的電漿處理。

本實施形態是在螺絲 325 與下部蓋體 300b 之間設有第 5 氣體流路 325c。更在第 2 主氣體流路 330b 與第 5 氣體流路 325c 之間設有第 6 氣體流路 365。第 6 氣體流路 365 是一邊朝基板側斜斜地傾斜一邊連結第 2 主氣體流路 330b 與第 5 氣體流路 325c。藉此，氣體會通過第 2 主氣體流路 330b，從第 6 氣體流路 365 來引導至第 5 氣體流路 325c。通過第 5 氣體流路 325c 的氣體會被引導至第 1 氣體流路 310a 及第 2 氣體流路 320a1、320a2，從設於上段淋浴板的第 1 氣體放出孔 345a 及第 2 氣體放出孔 345b1、345b2 來放出至基板 G 側。第 1 氣體放出孔 345a 及第 2 氣體放出孔 345b1、345b2 是將從第 1 氣體供給源所供給的第 1 氣體放出至處理容器的內部空間，亦即與蓋體下面鄰接的第 1 空間之第 1 氣體放出部的一例。

在本實施形態中，亦爲了限制分道氣體流路的氣體傳導，而設有弄窄第 2 主氣體流路 325a 的細管 335a 及弄窄第 6 氣體流路 365 的細管 335b。藉此，第 2 主氣體流路 325a 及第 6 氣體流路 365 的氣體傳導是形成比主氣體流路 330 的氣體傳導更壓倒性地小。

（下段氣體噴嘴）

本實施形態並非限於上段氣體淋浴板，在蓋體 300 的

頂面與基板 G 的空間設有以下段氣體噴嘴 370。螺絲 325 是貫通電介體板 305 及金屬電極 310，連結至第 1 氣體管 370a。第 1 氣體管 370a 是在頂面等間距配置。在第 1 氣體管 370a 的前端，如圖 8 所示，十字狀地連結有 4 根的第 2 氣體管 370b。第 2 氣體管 370b 是與第 1 氣體管 370a 大概垂直地以第 1 氣體管 370a 為中心大概等角度地配置。

在分道氣體流路（第 2 氣體管 370b）的基板 G 側的面設有複數的第 4 氣體放出孔 370b1。被導入第 1 主氣體流路 330a 的氣體是通過細管 335a、第 3 氣體放出孔 345c、第 1 氣體管 370a、第 2 氣體管 370b 內的流路來從第 4 氣體放出孔 370b1 放出至基板 G 側。

下段氣體噴嘴 370 是由表面具備氧化鋁的保護膜之鋁合金所構成。並且，如圖 8 所示，也有在外周部的下段氣體噴嘴 370 只具備 1 根或 2 根的第 2 氣體管 370b 者。另外，在本實施形態中，螺絲 325 與第 1 氣體管 370a、及第 1 氣體管 370a 與第 2 氣體管 370b 是一體形成，但亦可分離。連結至第 1 氣體管 370a 的第 2 氣體管的數量亦可不是 4 根，或亦可不與第 1 氣體管 370a 垂直連結。

若根據以上說明的本實施形態的上段氣體淋浴板、及下段氣體噴嘴 370，則可藉由在分道氣體流路的上游部設置節流部來一邊壓低從氣體放出孔放出的氣體流速，一邊可在大面積基板上均一地導入氣體。其結果，可均一進行高品質的電漿處理。

又，若根據本實施形態的下段氣體噴嘴 370，則與將管狀的氣體管一體形成格子狀的習知型的淋浴頭相較之下，不會有熱膨脹所造成的彎曲之牽掛。又，由於下段氣體噴嘴 370 是由金屬所形成，因此對於在習知型的電介體板 305 所形成淋浴頭而言，不會發生剛性的問題，可對應於大型基板。並且，可防止在氣體管內部發生異常放電。

下段氣體噴嘴 370 是例如圖 9 所示，亦可藉由多孔質體 P 來形成第 2 氣體管 370b 的一部分。圖 9 的上部圖是表示下段氣體噴嘴 370 的剖面（圖 9 的下部圖的 6-6 剖面），圖 9 的下部圖是表示下段氣體噴嘴 370 的下面，圖 9 的左側圖是表示第 2 氣體管 370b 的剖面（圖 9 的上部圖的 7-7 剖面）。多孔質體 P 是由鋁等的金屬、或氧化鋁等的陶瓷所構成。

此情況，氣體是經由第 1 氣體管 370a 來通過第 2 氣體管 370b 的多孔質體 P 的氣孔間而放出至處理室內。因此，亦可藉此來使氣體的流速充分地低減後，放出至處理室內。並且，雖未圖示，但亦可在第 2 氣體管 370b 形成單一或複數的縫隙狀的開口，從形成十字的縫隙狀的開口來導入氣體至處理室內。

（第 3 實施形態）

其次，一邊參照圖 10 及圖 11 一邊說明有關本發明的第 3 實施形態的微波電漿處理裝置 10 的構成。圖 10 是表示圖 11 的 9-O-O'-9 剖面。圖 11 是表示圖 10 的 8-8 剖面

。在第 3 實施形態中，下段氣體噴嘴 370 的形狀是與第 2 實施形態的下段氣體噴嘴 370 相異。

亦即，在本實施形態中，複數的下段氣體噴嘴 370 是分別由 4 根的第 3 氣體管 370c 所形成。第 3 氣體管 370c 是由氧化鋁等的陶瓷、石英等的玻璃、或鋁合金等的金屬所形成。4 根的第 3 氣體管 370c 是藉由焊接、黏結、壓入、螺絲固定等來固定於螺絲 325。4 根的第 3 氣體管 370c 是以複數的分道氣體流路（螺絲 325）為中心大概等角度配置。各第 3 氣體管 370c 是形成管狀。在第 3 氣體管 370c 的前端設有第 4 氣體放出孔 370c1。被導入第 1 主氣體流路 330a 的氣體是通過細管 335a、第 3 氣體放出孔 345c、第 3 氣體管 370c 來從第 4 氣體放出孔 370c1 放出至基板 G 側。第 4 氣體放出孔 370b1 及第 4 氣體放出孔 370c1 是在處理容器內的空間，亦即上述第 1 空間與收納上述基板的空間之間的第 2 空間，放出從上述第 2 氣體供給源所供給的上述第 2 氣體之第 2 氣體放出部的一例。

藉此，如圖 10 及圖 11 所示，因為在與基板 G 對向的面，亦即與基板 G 平行的同一平面上等間隔設有複數的第 4 氣體放出孔 370c1，所以可對基板 G 實施均一的處理。並且，因為第 3 氣體管 370c 的外表細，所以不太會妨礙電漿的擴散。因此，可進行高速的處理。而且，因為下段氣體噴嘴 370 是由管狀的第 3 氣體管 370c 所構成，所以成本低，構造簡單維修容易。

如圖 11 所示，亦可有在外周部的下段氣體噴嘴 370

只具備 1 根或 2 根的第 3 氣體管 370c 者。另外，在本實施形態中是螺絲 325 與第 3 氣體管 370c 會直接被連接，但第 3 氣體管 370c 的連接部亦可與螺絲 325 分離。被連結至螺絲 325 的第 3 氣體管 370c 的數量亦可不是 4 根，或亦可不垂直連結。

（第 4 實施形態）

其次，一邊參照圖 12～圖 14 一邊說明有關本發明的第 4 實施形態的微波電漿處理裝置 10 的構成。圖 12 是表示圖 13 的 11-O-O'-11 剖面。圖 13 是表示圖 12 的 10-10 剖面。圖 14 是圖 12 的 12-12 剖面。

第 4 實施形態的微波電漿處理裝置 10 是圓形基板（例如半導體基板）用，僅設置上段氣體淋浴板。金屬電極 310，金屬罩 320 及側罩 350 內的氣體流路是藉由形成於各構件上面的溝來形成。第 3 氣體流路 325a 是被形成於螺絲 325 的內部。

若由圖 13 來看，則單元數是 4 個，第 1 氣體放出孔 345a 及第 2 氣體放出孔 345b1，345b2 是以等間距來均等地配置。微波是從微波源 900 來供給，從傳送線路 900a 傳送至同軸管 900b，從分歧板 900c 傳送至第 1 同軸管 610。各同軸管是被配置於蓋體罩 660 的內部。

從氣體供給源 905 供給的氣體是如圖 14 所示，流往主氣體流路 330。主氣體流路 330 是設於上部蓋體 300a 與下部蓋體 300b 之間的八角形空間。藉此，上部蓋體 300a

與下部蓋體 300b 的境界部分是一面會形成氣體流路。

在本實施形態中也是主氣體流路 330 會在複數的螺絲 325 內所設的第 3 氣體流路 325a 分流氣體。在第 3 氣體流路 325a 的入口是嵌入弄窄流路的細管 335。

在本實施形態中，爲了使基板 G 附近的氣體流速形成更均一，而設計成從處理容器 100 的周邊部的氣體放出孔所被放出的氣體流量要比從中心部的氣體放出孔所被放出的氣體流量更多。亦即，將細管 335 的氣體傳導設爲 C_r ，將每一根細管 335 所供給的氣體孔的數量設爲 N 時，越接近外周部的細管 335， C_r/N 的值越大。藉此，即使是小型的處理容器 100 也可在基板 G 上實施均一的處理。另外，在本實施形態是細管 335 的內徑統一成 0.4mm，藉由改變長度來調整氣體傳導。並且，亦可改變細管 335 的內徑來調整氣體傳導。

在本實施形態是設置 2 個導體表面波（金屬表面波）傳播抑制用的溝 340a、340b。可藉由配置尺寸或寬高比相異的複數個溝來對應於更廣的電子密度的範圍。

（第 5 實施形態）

其次，一邊參照圖 15 及圖 16 一邊說明有關本發明的第 5 實施形態的微波電漿處理裝置 10 的構成。圖 15 是表示圖 16 的 14-O-O'-14 剖面。圖 16 是表示圖 15 的 13-13 剖面。第 5 實施形態的微波電漿處理裝置 10 是與第 4 實施形態同樣爲圓形基板（例如半導體基板）用，但除了上

段氣體淋浴板以外，還設有下段氣體淋浴板 410 的點是與僅設置上段氣體淋浴板的第 4 實施形態不同。

若由圖 16 來看，則此情況也是單元數為 4 個，第 1 氣體放出孔 345a 及第 2 氣體放出孔 345b1，345b2 是以等間距來均等地配置。微波是從微波源 900 供給，從傳送線路 900a 來傳送至第 4 同軸管 640。在本實施形態中，第 4 同軸管 640 是在第 3 同軸管 630（桿 630a1 及內部導體連結板 630a2）施以 T 分歧，且第 3 同軸管 630 是在第 5 同軸管 650 施以 T 分歧。

金屬電極 310，金屬罩 320 及側罩 350 內的第 1 氣體流路 310a、及第 2 氣體流路 320a1，320a2 是藉由形成於各構件上面的溝來形成。本實施形態的情況，在螺絲 325 的內部形成有第 3 氣體流路 325a。下段氣體淋浴板 410 是網狀地與處理容器 100 一體形成。在本實施形態中，例如電漿激發氣體是從上段氣體淋浴板來供給至處理容器內。處理氣體是從下段氣體淋浴板 410 來供給至比電漿激發氣體所被供給的位置還要下方。藉此，可產生所望的電漿，在基板上實施良好的電漿處理。

另外，下段氣體噴嘴 370 及下段氣體淋浴板 410 是下段氣體放出構件的一例，其係將通過複數的分道氣體流路的氣體放出至蓋體 300 與基板 G 之間的空間。

（第 6 實施形態）

其次，一邊參照圖 17 及圖 18 一邊說明有關本發明的

第 6 實施形態的微波電漿處理裝置 10 的構成。圖 17 是表示圖 18 的 16-O-O'-16 剖面。圖 18 是表示圖 17 的 15-15 剖面。在本實施形態中，未設置金屬罩 320 及側罩 350 的點是與上述的各實施形態不同。並且，在本實施形態是無節流部。

具體而言，在圖 17 所示的中心線 O 的右側不設置金屬罩 320 及側罩 350，下部蓋體 300b 會露出於頂面。在下部蓋體 300b 的下面直接設有複數的氣體放出孔（稱為第 5 氣體放出孔 345d）。第 5 氣體放出孔 345d 是下部比其他的部分更細。

在上部蓋體 300a 與下部蓋體 300b 的境界部分設置有與複數的第 2 氣體放出孔 345b 連通之寬度廣的主氣體流路 330。氣體是從主氣體流路 330 出，通過第 7 氣體流路 400，由複數的第 5 氣體放出孔 345d 來放出至處理容器內。

另一方面，若由圖 17 的中心線 O 的左側來看，則在複數的螺絲 325 的内部設有第 3 氣體流路 325a。在第 3 氣體流路 325a 的前面形成有比第 3 氣體流路 325a 細的第 3 氣體放出孔 345c。氣體是通過主氣體流路 330 的氣體流路，經由第 3 氣體流路 325a 來從複數的第 3 氣體放出孔 345c 導入至處理容器內。並且，氣體是從設於第 3 氣體放出孔 345c 上方的螺絲 325 的側面之第 4 氣體流路 325a1 通過設於金屬電極 310 上面的第 1 氣體流路 310a 來引導至複數的第 1 氣體放出孔 345a。在固定金屬電極的 4 根螺

絲 325 中，僅 1 根設有第 4 氣體流路 325a1，其他 3 根則未設置。

如圖 18 所示，第 1 氣體放出孔 345a、第 5 氣體放出孔 345d 及第 3 氣體放出孔 345c 是以等間距配置。第 1 氣體流路 310a 及第 1 氣體放出孔 345a 的氣體傳導是設定成比第 4 氣體流路 325a1 的氣體傳導更充分大。並且，第 5 氣體放出孔 345d 下部的細孔、第 3 氣體放出孔 345c 及第 4 氣體流路 325a1 是直徑及長度大概形成相等，氣體傳導形成相等。藉此，可從頂面全面來將氣體均一地放出。

（氣體流路的深度）

在本實施形態中，電介體 305 未被金屬膜所覆蓋。在如此電介體 305 未被金屬膜所覆蓋時，爲了不會在設於金屬電極 310 的溝（第 1 氣體流路 310a）放電，最好是將設於金屬電極 310 的溝深度設在 0.2mm 以下。以下說明其理由。

若氣體流路的深度比電子的平均自由行程小，則藉由弄窄間隔，電子會在從微波電場取得電離所必要的能量之前衝突於壁而失去能量，因此在氣體流路中難放電。氣體流路的深度應是設定成即使在實際使用條件中最容易放電的狀況中也不會放電那樣的尺寸。

平均自由行程是以 u_a/v_c 來賦予。在此， u_a 是電子的平均速度， v_c 是電子的衝突頻率。電子的平均速度 u_a 是 $u_a = (8kT/\pi m)^{1/2}$ 。在此， k 是波爾茲曼常數， T 是電子溫

度， m 是電子的質量。若將在間隙維持放電的電子溫度設為 3eV ，則由上式， $ua=1.14\times 10^6\text{m/s}$ 。

若電子的衝突頻率與微波角頻率一致，則從微波賦予電子的能量會形成最大，最容易放電。當微波頻率為 915MHz 時，形成 $vc=5.75\times 10^9\text{Hz}$ 的壓力時（在氬氣體是約 200Pa ）最容易放電。若由上式來計算此時的平均自由行程，則形成 0.20mm 。亦即，若將氣體流路的深度設為 0.2mm 以下，則不會有在氣體流路放電的情形，可經常激發安定的電漿。

在本實施形態的上段氣體淋浴頭中，也是在金屬電極 310 形成氣體放出孔 345a、345c 的同時，在金屬的蓋體 300 也直接形成複數的氣體放出孔 345d。藉此，可抑制電介體板的表面蝕刻及抑制反應生成物堆積至處理容器內面，可謀求污染或粒子的低減。並且，因為上段氣體淋浴頭是藉由金屬來形成，所以加工容易可大幅度降低成本。但，本實施形態因為在分道氣體流路的末端調整氣體傳導，所以難降低氣體的流速。

（第 7 實施形態）

其次，一邊參照圖 19 及圖 20 一邊說明有關本發明的第 7 實施形態的微波電漿處理裝置 10 的構成。圖 19 是表示圖 20 的 18-O-O'-18 剖面。圖 20 是表示圖 19 的 17-17 剖面。

在本實施形態中也是不存在節流部（細管 335）。氣

體是通過主氣體流路 330 經由第 3 氣體流路 325a 來從複數的第 3 氣體放出孔 345c 導入處理容器內。如圖 20 所示，複數的第 3 氣體放出孔 345c 是在頂面均等地配置。第 3 氣體放出孔 345c 是下部會比第 3 氣體放出孔 345c 的其他部分或第 3 氣體流路 325a 更細。藉此，可從頂面全面來均一地放出氣體。在金屬電極 310、金屬罩 320 及側罩 350 是未設置氣體放出孔。

本實施形態是如圖 19 及圖 4C 擴大所示，在突出於主氣體流路 330 的螺絲 325 的外周安裝有螺帽 435。在下部蓋體 300b 與螺絲 325 的側部接觸面設有 O 型環 225，密封下部蓋體 300b 與螺絲 325 的間隙。藉此，防止從螺絲 325 的周圍洩漏氣體。O 型環 225 亦可配置於與墊片 430c 接觸的位置。亦可與 O 型環 225 一起使用波形墊片、碟形彈簧等的彈性構件。爲了密封，亦可取代 O 型環 225，而使用密封墊片。

另外，就防止從螺絲 325 的外周洩漏氣體的其他機構而言，例如圖 4B 所示，亦可使用碟形彈簧 430d。碟形彈簧 430d 因爲彈簧力強，所以爲了擠壓 O 型環 220 可產生充分的力量。由於碟形彈簧 430d 的上下的角會緊貼於螺帽 435 及下部蓋體 300b，因此可抑止氣體的洩漏。碟形彈簧的材質爲鍍 Ni 的 SUS 等。

如圖 4D 所示，亦可使用錐形墊片 430e 來防止氣體的洩漏。在鎖緊螺帽 435 時，因爲錐形墊片 430e 與下部蓋體 300b 會在斜方向接觸，所以錐形墊片 430e、下部蓋體

300b 及螺絲 325 會牢固地密合而無間隙，可確實地密封螺絲 325 與下部蓋體 300b 的間隙。而且，因為螺絲 325 會藉由錐形墊片 430e 來固定於下部蓋體 300b，所以在鎖緊螺帽 435 時不會有與螺帽 435 一起旋轉螺絲 325 的情形。因此，不會有螺絲 325 與金屬電極 310 等滑動而傷及表面，或形成於表面的保護膜剝離之虞。錐形墊片 430e 的材質是金屬或樹脂為佳。

以上是說明有關固定電介體板 305 及金屬電極 310 的方法，但亦可適用於固定金屬罩 320 或側罩 350 時。並且，就圖 4A～圖 4C 的型態而言，為了防止螺絲 325 旋轉，亦可藉由壓入、燒嵌、焊接、黏結等來將螺絲 325 固定於金屬電極 310 等，或將螺絲 325 與金屬電極 310 等一體形成。並且，在螺絲 325 與下部蓋體 300b 之間形成鍵溝，插入鍵來防止旋轉。又，亦可在螺絲 325 的末端（上端）部設置 6 角部等，以板手等來一邊按壓一邊鎖緊螺絲 325。

若利用以上說明的各實施形態的微波電漿處理裝置 10，則可藉由設置上段氣體淋浴板、下段氣體噴嘴或下段氣體淋浴板，來良好地控制氣體的供給。並且，藉由在金屬電極 310、金屬的蓋體 300、金屬罩 320、側罩 350 設置複數的氣體放出孔，可抑制以往發生之電介體板的表面蝕刻的同時，可抑制反應生成物堆積至處理容器內面，可謀求污染或粒子的降低。

另外，金屬電極 310 的第 1 氣體放出孔 345a、金屬罩

320、側罩 350 的第 2 氣體放出孔 345b1，345b2、蓋體 300 的第 5 氣體放出孔 345d 可位於蓋體 300 的基板側的面所形成的凸部。爲了利用在凸部電漿不易被生成，防止在設於凸部的氣體放出孔附近產生異常放電。

以上，一邊參照附圖一邊說明有關本發明的較佳實施形態，但當然本發明並非限於該例。只要是該當業者，便可在申請專利範圍所記載的範疇內思及各種的變更例或修正例，當然該等亦屬本發明的技術範圍。

例如，本發明的電漿處理裝置亦可去除上段氣體淋浴頭，而只具有圖 7 或圖 10 所示的下段氣體噴嘴 370 之裝置。並且，在各實施形態所揭示的複數種的上段氣體淋浴頭與下段氣體噴嘴 370 可任意地組合。亦可在具有圖 1 或圖 6 所示的節流部的上段氣體淋浴頭附加習知型的下段氣體噴嘴 370。亦可由陶瓷來形成下段氣體噴嘴 370。

在以上說明的各實施形態是舉輸出 915MHz 的微波之微波源 900，但亦可爲輸出 896MHz、922MHz、2.45GHz 等的微波之微波源。並且，微波源是產生用以激發電漿的電磁波之電磁波源的一例，若爲輸出 100MHz 以上的電磁波之電磁波源，則亦含磁控管（magnetron）或高頻電源。

金屬電極 310 的形狀並非限於 4 角形，亦可爲 3 角形、6 角形、8 角形。此情況，電介體板 305 及金屬罩 320 的形狀亦形成與金屬電極 310 的形狀同樣。金屬罩 320 可有可無，但無金屬罩 320 時，可在蓋體 300 直接形成氣體

流路。

微波電漿處理裝置是可實行成膜處理、擴散處理、蝕刻處理、灰化處理、電漿摻雜處理等藉由電漿來微細加工被處理體的各種製程。

例如，本發明的電漿處理裝置亦可處理大面積的玻璃基板、圓形的矽晶圓或方形的 SOI (Silicon On Insulator) 基板。

又，電漿處理裝置並非限於上述的微波電漿處理裝置，例如可使用於徑向細縫天線 (RLSA: Radial Line Slot Antenna)、CMEP (Cellular Microwave Excitation Plasma) 電漿處理裝置、ICP (Inductively Coupled Plasma) 電漿處理裝置、電容耦合型電漿處理裝置、ECR (Electron Cyclotron Resonance) 等的裝置。另外，CMEP 電漿處理裝置是使傳送於導波管的微波從複數的電介體板放出至處理容器內，藉由微波的能量來生成電漿的裝置。例如，記載於日本特開 2007-273636。

又，本發明的上段氣體淋浴板或下段氣體噴嘴，如圖 21 所示，可使用於基板尺寸為 $1352\text{mm} \times 1206\text{mm}$ 的太陽電池用的電漿處理裝置。此情況，單元 Cel 的縱橫列數是 $8 \times 8 (=2^3 \times 2^3)$ ，形成大概正方形的裝置。從微波源輸出的微波是傳播於分岐電路，一邊分配電力一邊供給至單元 Cel，在頂部的金屬面傳播導體表面波。另外，為了均一地電漿處理基板，而電漿激發區域 Ea 是設計成基板 G 的尺寸大。

【圖式簡單說明】

圖 1 是第 1 實施形態的微波電漿處理裝置的縱剖面圖。

圖 2 是圖 1 的 1-1 剖面圖。

圖 3 是圖 1 的 3-3 剖面圖。

圖 4A 是防止來自螺絲外周的氣體洩漏的機構圖。

圖 4B 是防止來自螺絲外周的氣體洩漏的機構圖。

圖 4C 是防止來自螺絲外周的氣體洩漏的機構圖。

圖 4D 是防止來自螺絲外周的氣體洩漏的機構圖。

圖 4E 是防止來自螺絲外周的氣體洩漏的機構圖。

圖 5 是表示放出氣體流量的均一性及傳導比對放出氣體流量的圖表。

圖 6 是第 1 實施形態的變形例之微波電漿處理裝置的縱剖面圖。

圖 7 是第 2 實施形態之微波電漿處理裝置的縱剖面圖。

圖 8 是圖 7 的 4-4 剖面圖。

圖 9 是同實施形態之多孔質體的下段淋浴噴嘴的縱橫剖面及下面圖。

圖 10 是第 3 實施形態之微波電漿處理裝置的縱剖面圖。

圖 11 是圖 10 的 8-8 剖面圖。

圖 12 是第 4 實施形態之半導體用的微波電漿處理裝

置的縱剖面圖。

圖 13 是圖 12 的 10-10 剖面圖。

圖 14 是圖 12 的 12-12 剖面圖。

圖 15 是第 5 實施形態之半導體用的微波電漿處理裝置的縱剖面圖。

圖 16 是圖 15 的 13-13 剖面圖。

圖 17 是第 6 實施形態之半導體用的微波電漿處理裝置的縱剖面圖。

圖 18 是圖 17 的 15-15 剖面圖。

圖 19 是第 7 實施形態之半導體用的微波電漿處理裝置的縱剖面圖。

圖 20 是圖 19 的 17-17 剖面圖。

圖 21 是太陽電池用的電漿處理裝置的意象圖。

【主要元件符號說明】

10：微波電漿處理裝置

100：處理容器

200：容器本體

300：蓋體

300a：上部蓋體

300b：下部蓋體

305：電介體板

310：金屬電極

310a：第 1 氣體流路

320：金屬罩

320a：第 2 氣體流路

325：螺絲

325a：第 3 氣體流路

325a1：第 4 氣體流路

325c：第 5 氣體流路

330、330a、330b：主氣體流路

335、335a、335b：細管

340、340a、340b：溝

345a：第 1 氣體放出孔

345b、345b1、345b2：第 2 氣體放出孔

345c：第 3 氣體放出孔

345d：第 5 氣體放出孔

360：細孔

365：第 6 氣體流路

370：下段氣體噴嘴

370a：第 1 氣體管

370b：第 2 氣體管

370b1、370c1：第 4 氣體放出孔

370c：第 3 氣體管

350：側罩

360：細孔

400：第 7 氣體流路

410：下段氣體淋浴板

430a、430c：墊片

355a、430b：波形墊片

430d：碟形彈簧

430e：錐形墊片

435：螺帽

610：第 1 同軸管

620：第 2 同軸管

900：微波源

905：氣體供給源

910：冷媒供給源

Cel：單元

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98119217

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/3065 (2006.01)

※申請日：98 年 06 月 09 日

※IPC 分類：H01L 21/31 (2006.01)

C23C 14/54 (2006.01)

C23C 14/513 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

電漿處理裝置及電漿處理方法

Plasma processing apparatus and plasma processing method

二、中文發明摘要：

擴大主氣體流路與複數的分道氣體流路的氣體傳導的比。

電漿處理裝置(100)是使氣體激發來電漿處理被處理體的裝置，具有：處理容器(100)、及供給所望的氣體之氣體供給源(905)、及使從氣體供給源(905)供給的氣體分流之主氣體流路(330)、及在主氣體流路(330)的下游側連接之複數的分道氣體流路(螺絲(325))、及設於複數的分道氣體流路，弄窄分道氣體流路之複數的節流部(細管(335))、及將通過設於複數的分道氣體流路之複數的節流部的氣體放出至處理容器(100)的內部之每分道氣體流路具有1個或2個以上的氣體放出孔(345)。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種電漿處理裝置，係使氣體激發而來電漿處理被處理體之電漿處理裝置，其特徵為具備：

處理容器；

氣體供給源，其係供給所望的氣體；

主氣體流路，其係將從上述氣體供給源供給的氣體流至裝置內；

複數的分道氣體流路，其係被連接至上述主氣體流路的下游側；

複數的節流部，其係設於上述複數的分道氣體流路，弄窄上述分道氣體流路；及

每上述分道氣體流路具有 1 個或 2 個以上的氣體放出孔，其係將通過上述複數的分道氣體流路所設置的複數的節流部之氣體放出至上述處理容器的內部。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中，流動上述所望的氣體時之上述節流部的氣體傳導係比設於該節流部的下游側之上述 1 個或 2 個以上的氣體放出孔的氣體傳導的和更小，且比上述主氣體流路的氣體傳導更小。

3. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中，上述主氣體流路及上述複數的分道氣體流路係埋入與上述被處理體對向的上述處理容器的蓋體。

4. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的分道氣體流路係以大概等間距來設置。

5. 如申請專利範圍第 2 項之電漿處理裝置，其中，將流動上述所望的氣體時的各節流部的氣體傳導設為 C_r ，及將設於該各節流部的下游側之上述氣體放出孔的數量設為 N 時，有關上述複數的節流部， C_r/N 的值大概相等。

6. 如申請專利範圍第 2 項之電漿處理裝置，其中，將流動上述所望的氣體時之各節流部的氣體傳導設為 C_r ，及將設於該各節流部的下游側之氣體放出孔的數量設為 N 時，對於上述電漿處理裝置的中心而言，越接近上述電漿處理裝置的外周部之節流部， C_r/N 的值越大。

7. 如申請專利範圍第 6 項之電漿處理裝置，其中，對於上述電漿處理裝置的中心而言，越接近上述電漿處理裝置的外周部之節流部，上述氣體放出孔的直徑越大。

8. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的節流部係分別為內徑大概相等的細管。

9. 一種電漿處理裝置，係具備：收納被電漿處理的基板之金屬製的處理容器、及為了使電漿激發於上述處理容器內而供給必要的電磁波之電磁波源，

在上述處理容器的蓋體下面具備在上述處理容器的內部露出一部分之 1 個或 2 個以上的電介體，其係使從上述電磁波源供給的電磁波透過至上述處理容器的內部，

使電磁波沿著露出於上述處理容器的內部的金屬面來傳播的表面波傳播部係與上述電介體鄰接設置，其特徵係更具備：

氣體供給源，其係供給所望的氣體；及

複數的氣體放出孔，其係將從上述氣體供給源所供給的氣體放出至上述處理容器的內部。

10. 如申請專利範圍第 9 項之電漿處理裝置，其中，具備與上述電介體板鄰接的金屬電極，上述複數的氣體放出孔係包含在上述金屬電極開口之複數的第 1 氣體放出孔，從上述複數的第 1 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

11. 如申請專利範圍第 9 項之電漿處理裝置，其中，在未設有上述電介體板的上述處理容器的蓋體下面，與上述電介體板鄰接具備金屬罩，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述金屬罩開口之複數的第 2 氣體放出孔，

從上述金屬罩的複數的第 2 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

12. 如申請專利範圍第 9 項之電漿處理裝置，其中，在未設有上述電介體板的上述處理容器的蓋體下面，與上述電介體板鄰接，來於比上述電介體板還外側的上述處理容器的蓋體具備側罩，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述側罩開口之複數的第 2 氣體放出孔，

從上述側罩的複數的第 2 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

13. 如申請專利範圍第 10 項之電漿處理裝置，其中，在上述金屬電極的內部設有第 1 氣體流路，

經由上述第 1 氣體流路來從上述複數的第 1 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

14. 如申請專利範圍第 10 項之電漿處理裝置，其中，在上述金屬電極與上述電介體板之間設有第 1 氣體流路，

經由上述第 1 氣體流路來從上述複數的第 1 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

15. 如申請專利範圍第 14 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體流路係形成於上述金屬電極之與上述電介體板鄰接的面或上述電介體板之與上述金屬電極鄰接的面的至少其中之一之溝。

16. 如申請專利範圍第 12 項之電漿處理裝置，其中，在上述金屬罩或側罩的至少其中之一內部設有第 2 氣體流路，

經由上述第 2 氣體流路來從上述複數的第 2 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

17. 如申請專利範圍第 12 項之電漿處理裝置，其中，在上述金屬罩或側罩的至少其中之一與上述蓋體之間設有第 2 氣體流路，

經由上述第 2 氣體流路來從上述複數的第 2 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

18. 如申請專利範圍第 17 項之電漿處理裝置，其中，上述第 2 氣體流路係形成於上述金屬罩及側罩之與上述蓋體鄰接的面或上述蓋體之與上述金屬罩及側罩鄰接的面

的至少其中之一的溝。

19. 如申請專利範圍第 15 項之電漿處理裝置，其中，上述溝的深度為 0.2mm 以下。

20. 如申請專利範圍第 12 項之電漿處理裝置，其中，上述電介體及上述金屬電極係以螺絲來固定於上述蓋體，

上述金屬罩及側罩係以螺絲來固定於上述蓋體的本體部分，

上述第 1 及第 2 氣體流路係連結至上述螺絲的內部或側面所設置的第 3 氣體流路或第 5 氣體流路。

21. 如申請專利範圍第 12 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體放出孔及設於上述金屬罩或側罩的至少其中之一第 2 氣體放出孔係大概以等間距配置。

22. 如申請專利範圍第 20 項之電漿處理裝置，其中，在將上述電介體及上述金屬電極固定於上述蓋體的螺絲形成有上述分道氣體流路，

在上述複數的螺絲的內部設有第 3 氣體流路，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述複數的螺絲開口之複數的第 3 氣體放出孔，

經由上述第 3 氣體流路來從上述複數的第 3 氣體放出孔導入氣體至上述處理容器內。

23. 如申請專利範圍第 22 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的第 3 氣體放出孔的氣體傳導係比上述第 3 氣體流路的氣體傳導更小。

24. 如申請專利範圍第 23 項之電漿處理裝置，其中，上述第 3 氣體放出孔為圓筒形，上述第 1 氣體放出孔、上述第 2 氣體放出孔及上述第 3 氣體放出孔的直徑及長度係分別大概相等。

25. 如申請專利範圍第 12 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體放出孔及上述第 2 氣體放出孔係大概以等間距來配置。

26. 如申請專利範圍第 22 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體放出孔、上述第 2 氣體放出孔及上述第 3 氣體放出孔係大概以等間距來配置。

27. 如申請專利範圍第 22 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體放出孔、上述第 2 氣體放出孔或第 3 氣體放出孔的至少其中之一係設於上述金屬電極、上述金屬罩或側罩的至少其中之一的金屬面所形成的凸部。

28. 如申請專利範圍第 20 項之電漿處理裝置，其中，在上述螺絲的內部側面設有第 4 氣體流路，

將通過上述第 3 氣體流路的氣體經由上述第 4 氣體流路來引導至上述第 1 氣體流路或上述第 2 氣體流路。

29. 如申請專利範圍第 28 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體流路、上述第 2 氣體流路及上述第 3 氣體流路的氣體傳導係比上述第 4 氣體流路的氣體傳導更大。

30. 如申請專利範圍第 29 項之電漿處理裝置，其中，上述第 3 氣體放出孔的傳導係大概等於上述第 4 氣體流路的傳導。

31. 如申請專利範圍第 30 項之電漿處理裝置，其中，上述第 4 氣體流路及上述第 3 氣體放出孔為圓筒形，上述第 4 氣體流路的直徑及長度係大概等於上述第 3 氣體放出孔的直徑及長度。

32. 如申請專利範圍第 12 項之電漿處理裝置，其中，在上述螺絲與上述蓋體之間設有第 5 氣體流路，

經由上述第 5 氣體流路來從上述第 1 氣體流路及上述第 2 氣體流路引導氣體至上述複數的第 1 氣體放出孔及上述複數的第 2 氣體放出孔。

33. 如申請專利範圍第 32 項之電漿處理裝置，其中，設有將通過上述主氣體流路的氣體引導至上述第 5 氣體流路的第 6 氣體流路。

34. 如申請專利範圍第 33 項之電漿處理裝置，其中，上述第 6 氣體流路係朝被處理體斜斜地配置。

35. 如申請專利範圍第 33 項之電漿處理裝置，其中，上述節流部係以上述第 6 氣體流路的氣體傳導能夠形成比上述主氣體流路的氣體傳導更小的方式來與上述主氣體流路鄰接配置。

36. 如申請專利範圍第 20 項之電漿處理裝置，其中，上述節流部係以上述第 3 氣體流路的氣體傳導能夠形成比上述主氣體流路的氣體傳導更小的方式來與上述主氣體流路鄰接配置。

37. 如申請專利範圍第 9 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的氣體放出孔係包含在露出於上述處理容器的蓋

體開口之複數的第 5 氣體放出孔，

從上述複數的第 5 氣體放出孔導入氣體至上述處理容器內。

38. 如申請專利範圍第 37 項之電漿處理裝置，其中，在上述各個電介體板，於容器內側設有金屬電極，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述金屬電極開口之複數的第 1 氣體放出孔，

從上述複數的第 5 氣體放出孔及第 1 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

39. 如申請專利範圍第 37 項之電漿處理裝置，其中，在上述蓋體的內部設有第 7 氣體流路，

經由上述第 7 氣體流路來從上述第 5 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

40. 如申請專利範圍第 37 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體放出孔及上述第 5 氣體放出孔為圓筒形，上述第 1 氣體放出孔及上述第 5 氣體放出孔的直徑及長度係分別大概相等。

41. 如申請專利範圍第 37 項之電漿處理裝置，其中，上述第 5 氣體放出孔的氣體傳導與上述第 3 氣體放出孔的氣體傳導大概相等。

42. 如申請專利範圍第 38 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的第 3 氣體放出孔係與上述第 5 氣體放出孔大概同粗細。

43. 如申請專利範圍第 9 項之電漿處理裝置，其中，

上述主氣體流路係設於上述蓋體的內部，

上述複數的主氣體流路係於上述複數的分道氣體流路的氣體流路分流氣體。

44. 如申請專利範圍第 9 項之電漿處理裝置，其中，上述蓋體係由上部蓋體及下部蓋體所構成，

上述主氣體流路係設於上述上部蓋體與上述下部蓋體的境界部分。

45. 如申請專利範圍第 9 項之電漿處理裝置，其中，具有氣體放出部，其係配置於上述處理容器內的空間，亦即上述蓋體下部的空間與收納上述基板的空間之間的空間，將從與上述氣體供給源相異的氣體供給源所供給的氣體朝收納上述基板的空間放出。

46. 如申請專利範圍第 1 項之電漿處理裝置，其中，具備下段淋浴構件，其係連結至上述複數的分道氣體流路，配置在上述蓋體與被處理體之間的空間，

從藉由上述節流部來弄窄的上述複數的分道氣體流路的氣體流路內來流通氣體於上述下段淋浴構件，且從上述下段淋浴構件導入氣體至上述處理容器內。

47. 一種電漿處理裝置，係具備：收納被電漿處理的基板之金屬製的處理容器、及爲了使電漿激發於上述處理容器內而供給必要的電磁波之電磁波源，

在上述處理容器的蓋體下面具備在上述處理容器的內部露出一部分之 1 個或 2 個以上的電介體，其係使從上述電磁波源供給的電磁波透過至上述處理容器的內部，

使電磁波沿著露出於上述處理容器的內部的金屬面來傳播的表面波傳播部係與上述電介體鄰接設置，其特徵係更具備：

第 1 氣體供給源，其係供給包含電漿激發用氣體的
1 氣體；

第 2 氣體供給源，其係供給所望的第 2 氣體；

第 1 氣體放出部，其係將從上述第 1 氣體供給源所供給的上述第 1 氣體放出至上述處理容器的內部空間，亦即與上述蓋體下面鄰接的第 1 空間；

第 2 氣體放出部，其係將從上述第 2 氣體供給源所供給的上述第 2 氣體放出至上述處理容器內的空間，亦即上述第 1 空間與收納上述基板的空間之間的第 2 空間。

48. 如申請專利範圍第 47 項之電漿處理裝置，其中，上述第 2 氣體放出部係包含：通過上述蓋體內部來延伸至上述第 2 空間附近的複數的氣體導通路、及分別設於上述氣體導通路，對上述第 2 空間放出上述第 2 氣體之至少 1 個的氣體放出孔。

49. 如申請專利範圍第 47 項之電漿處理裝置，其中，上述第 2 氣體放出部係由多孔質體所形成。

50. 如申請專利範圍第 47 項之電漿處理裝置，其中，上述第 2 氣體放出部為縫隙狀的開口。

51. 如申請專利範圍第 47 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的氣體導通路係包含：與被處理體大概垂直的狀態下配置的第 1 氣體管，及與被處理體大概水平的狀態

下連結至上述第 1 氣體管的複數的第 2 氣體管。

52. 如申請專利範圍第 51 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的第 2 氣體管係以上述第 1 氣體管為中心來大概等角度配置。

53. 如申請專利範圍第 51 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體管係等間距配置複數個，

在各第 1 氣體管連結有 4 根的上述第 2 氣體管。

54. 如申請專利範圍第 51 項之電漿處理裝置，其中，在上述複數的第 2 氣體管，在與被處理體對向的面等間隔設有複數的上述氣體放出孔。

55. 如申請專利範圍第 47 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的氣體導通路係包含對被處理體成預定的角度之狀態下配置的第 3 氣體管。

56. 如申請專利範圍第 55 項之電漿處理裝置，其中，上述第 3 氣體管係配置成從上述蓋體的下面的複數的部分，針對各部分，以大概等角度延伸複數根於相異的方向，而到達上述第 2 空間附近。

57. 如申請專利範圍第 55 項之電漿處理裝置，其中，在上述複數的第 3 氣體管的末端部設有上述氣體放出孔，上述氣體放出孔係於與被處理體平行的同一平面上大概等間隔配置。

58. 一種電漿處理裝置，係使氣體激發而來電漿處理被處理體之電漿處理裝置，其特徵為具備：

處理容器；

氣體供給源，其係供給所望的氣體；

主氣體流路，其係流動從上述氣體供給源供給的氣體

；

複數的分道氣體流路，其係被連接至上述主氣體流路的下游側；

複數的節流部，其係設於上述複數的分道氣體流路，弄窄上述複數的分道氣體流路；及

複數的下段氣體放出構件，其係藉由固定於上述複數的分道氣體流路來配置於上述處理容器的內側的蓋體與被處理體之間的空間，每上述分道氣體流路具有 1 個或 2 個以上的氣體放出部，將通過上述複數的分道氣體流路的氣體放出至上述蓋體與被處理體之間的空間。

59. 如申請專利範圍第 58 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的下段氣體放出構件係被形成有上述分道氣體流路的複數的螺絲所固定，或與上述分道氣體流路一體形成。

60. 如申請專利範圍第 58 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的下段氣體放出構件的氣體放出部係由多孔質體所形成。

61. 如申請專利範圍第 58 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的下段氣體放出構件的氣體放出部為縫隙狀的開口。

62. 如申請專利範圍第 58 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的下段淋浴構件係由與被處理體大概垂直的狀

態下配置的第 1 氣體管及與被處理體大概水平的狀態下連結至上述第 1 氣體管的複數的第 2 氣體管所形成。

63. 如申請專利範圍第 62 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的第 2 氣體管係以上述第 1 氣體管為中心來大概等角度配置。

64. 如申請專利範圍第 62 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體管係等間距配置複數個，

在各第 1 氣體管連結有 4 根的上述第 2 氣體管。

65. 如申請專利範圍第 62 項之電漿處理裝置，其中，在上述複數的第 2 氣體管，在與被處理體對向的面等間隔形成有複數的上述第 4 氣體放出孔。

66. 如申請專利範圍第 58 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的下段淋浴構件係分別由 1 個或 2 個以上的第 3 氣體管所形成，

從設於上述第 3 氣體管的複數的上述第 4 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

67. 如申請專利範圍第 66 項之電漿處理裝置，其中，上述複數的下段淋浴構件係由複數根的上述第 3 氣體管所形成，

上述複數根的第 3 氣體管係被形成有上述分道氣體流路的複數的螺絲所固定，以上述複數的螺絲為中心來大概等角度配置。

68. 如申請專利範圍第 67 項之電漿處理裝置，其中，在上述複數的螺絲各連接 4 根上述第 3 氣體管，

上述 4 根的第 3 氣體管的末端部係於與被處理體平行的同一平面上大概等間隔配置。

69. 一種電漿處理方法，其特徵為：

從氣體供給源來供給所望的氣體，

將上述供給的所望氣體流通於主氣體流路，

將通過上述主氣體流路的氣體流至裝置內，

將通過複數的節流部的氣體從氣體放出孔來放出至上述處理容器的內部，該複數的節流部係設於在上述主氣體流路的下游側所被連接的上述複數的分道氣體流路，弄窄上述複數的分道氣體流路，該氣體放出孔係設於上述複數的分道氣體流路，每上述分道氣體流路具有 1 個或 2 個以上，

使上述被導入的氣體電漿化，在上述處理容器內電漿處理被處理體。

70. 一種電漿處理方法，其特徵係使用電漿處理裝置，從氣體供給源來供給所望的氣體，從複數的氣體放出孔來將上述所被供給的氣體放出至上述處理容器的內部，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述蓋體開口的複數的第 5 氣體放出孔，

藉由被引導至上述處理容器內的電磁波來使放出至上述處理容器內的所望氣體激發，而電漿處理被處理體，

上述電漿處理裝置係具備：收納被電漿處理的基板之金屬製的處理容器、及爲了使電漿激發於上述處理容器內而供給必要的電磁波之電磁波源，

在上述處理容器的蓋體下面具備在上述處理容器的內部露出一部分之 1 個或 2 個以上的電介體，其係使從上述電磁波源供給的電磁波透過至上述處理容器的內部，

使電磁波沿著露出於上述處理容器的內部的金屬面來傳播的表面波傳播部係與上述電介體鄰接設置。

71. 一種電漿處理方法，其特徵為：

從氣體供給源來供給所望的氣體，

將被供給的所望氣體流通於主氣體流路，

將通過上述主氣體流路的氣體流至在上述主氣體流路的下游側所被連接的複數的分道氣體流路，

將通過複數的節流部的氣體從氣體放出孔來放出至上述處理容器的內部，該複數的節流部係設於上述複數的分道氣體流路，弄窄上述複數的分道氣體流路，該氣體放出孔係固定於上述複數的分道氣體流路，每上述分道氣體流路具有 1 個或 2 個以上，該分道氣體流路係設於被配置在上述處理容器的內側的蓋體與被處理體之間的空間的複數的下段淋浴構件，

使上述被導入的氣體電漿化，在上述處理容器內電漿處理被處理體。

72. 一種電漿處理裝置，係具備：收納被電漿處理的基板之金屬製的處理容器、及爲了使電漿激發於上述處理容器內而供給必要的電磁波之電磁波源，

在上述處理容器的蓋體下面具備在上述處理容器的內部露出一部分之 1 個或 2 個以上的電介體，其係使從上述

電磁波源供給的電磁波透過至上述處理容器的內部，

使電磁波沿著露出於上述處理容器的內部的金屬面來傳播的表面波傳播部係與上述電介體鄰接設置，其特徵係更具備：

氣體供給源，其係供給所望的氣體；及

複數的氣體放出孔，其係將從上述氣體供給源所供給的氣體放出至上述處理容器的內部，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述蓋體開口的複數的第 1 氣體放出孔。

73. 如申請專利範圍第 72 項之電漿處理裝置，其中，在上述各個電介體板，於容器內側設有金屬電極，

上述複數的氣體放出孔係包含在上述金屬電極開口之複數的第 2 氣體放出孔，

從上述複數的第 1 及第 2 氣體放出孔來導入氣體至上述處理容器內。

74. 如申請專利範圍第 72 項之電漿處理裝置，其中，在上述蓋體的內部設有第 1 氣體流路，

經由上述第 1 氣體流路來從上述複數的第 1 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

75. 如申請專利範圍第 72 項之電漿處理裝置，其中，在上述金屬電極與上述電介體板之間設有第 2 氣體流路，

經由上述第 2 氣體流路來從上述複數的第 2 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

76. 如申請專利範圍第 75 項之電漿處理裝置，其中，上述第 2 氣體流路係形成於上述金屬電極之與上述電介體板鄰接的面或上述電介體板之與上述金屬電極鄰接的面的至少其中之一之溝。

77. 如申請專利範圍第 72 項之電漿處理裝置，其中，上述蓋體係包含在未設有電介體的部分所設置的金屬罩及側罩，

上述複數的第 1 氣體放出孔係於上述金屬罩及側罩開口。

78. 如申請專利範圍第 77 項之電漿處理裝置，其中，在上述金屬罩及側罩的内部或上述金屬罩及側罩與上述蓋體之間設有連結至上述第 1 氣體流路的第 3 氣體流路，

經由上述第 3 氣體流路來從上述複數的第 1 氣體放出孔引導氣體至上述處理容器內。

79. 如申請專利範圍第 78 項之電漿處理裝置，其中，上述第 3 氣體流路係形成於上述金屬罩及側罩之與上述蓋體鄰接的面或上述蓋體之與上述金屬罩及側罩鄰接的面的至少其中之一之溝。

80. 如申請專利範圍第 76 項之電漿處理裝置，其中，上述溝的深度為 0.2mm 以下。

81. 如申請專利範圍第 78 項之電漿處理裝置，其中，上述電介體及上述金屬電極係以第 1 螺絲來安裝於上述蓋體，上述金屬罩及側罩係以第 2 螺絲來安裝於上述蓋體的本體部分，

上述第 2 及第 3 氣體流路係分別經由設於上述第 1 及第 2 螺絲的內部或側面之氣體通路來連結至上述第 1 氣體流路。

82. 如申請專利範圍第 73 項之電漿處理裝置，其中，上述第 1 氣體放出孔及上述第 2 氣體放出孔係大概以等間距來配置。

83. 如申請專利範圍第 72 項之電漿處理裝置，其中，具有氣體放出部，其係配置於上述處理容器內的空間，亦即在上述蓋體下部的空間與收納上述基板的空間之間的空間，將從與上述氣體供給源相異的氣體供給源所供給的氣體朝收納上述基板的空間放出。

一
回

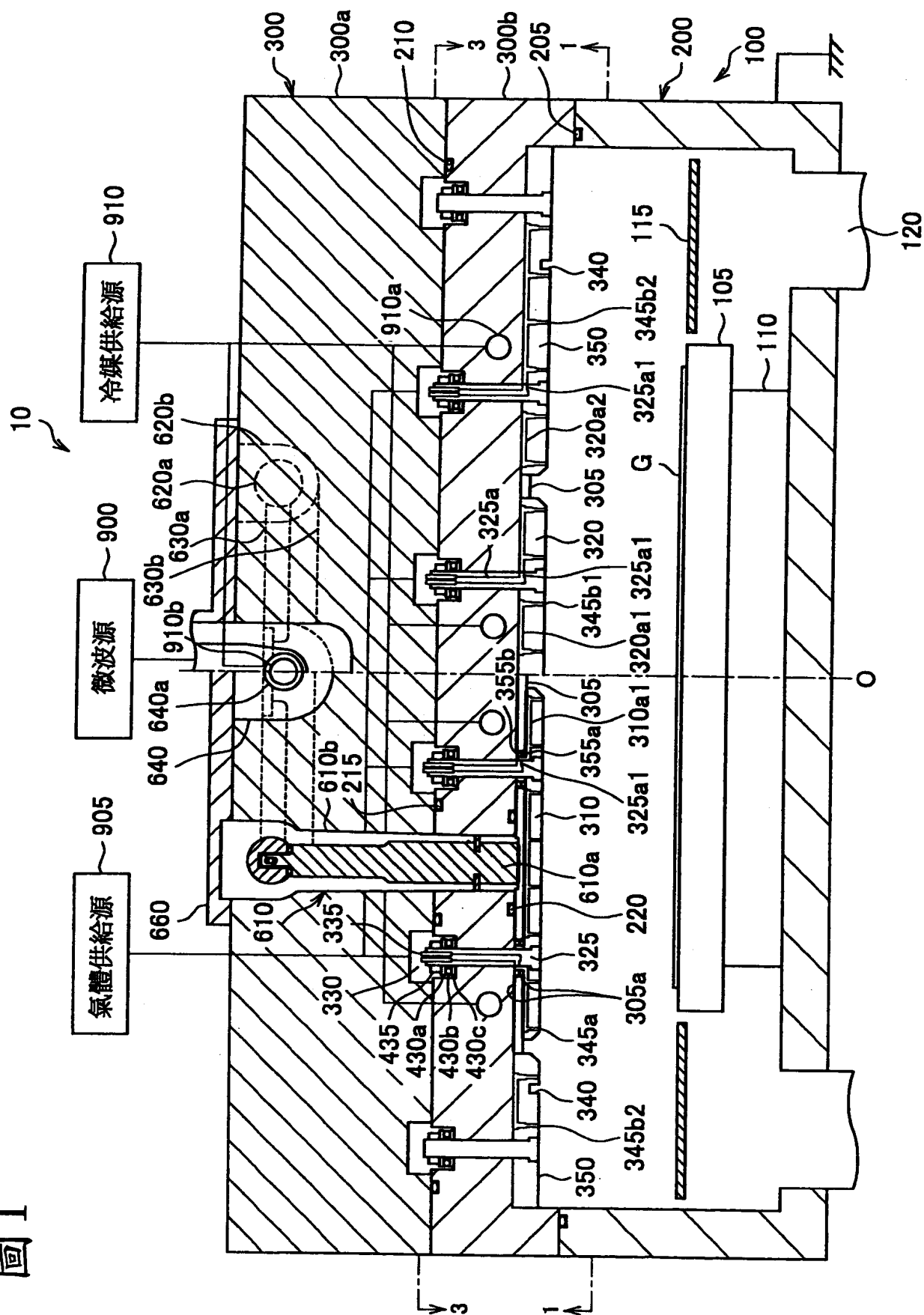


圖 2

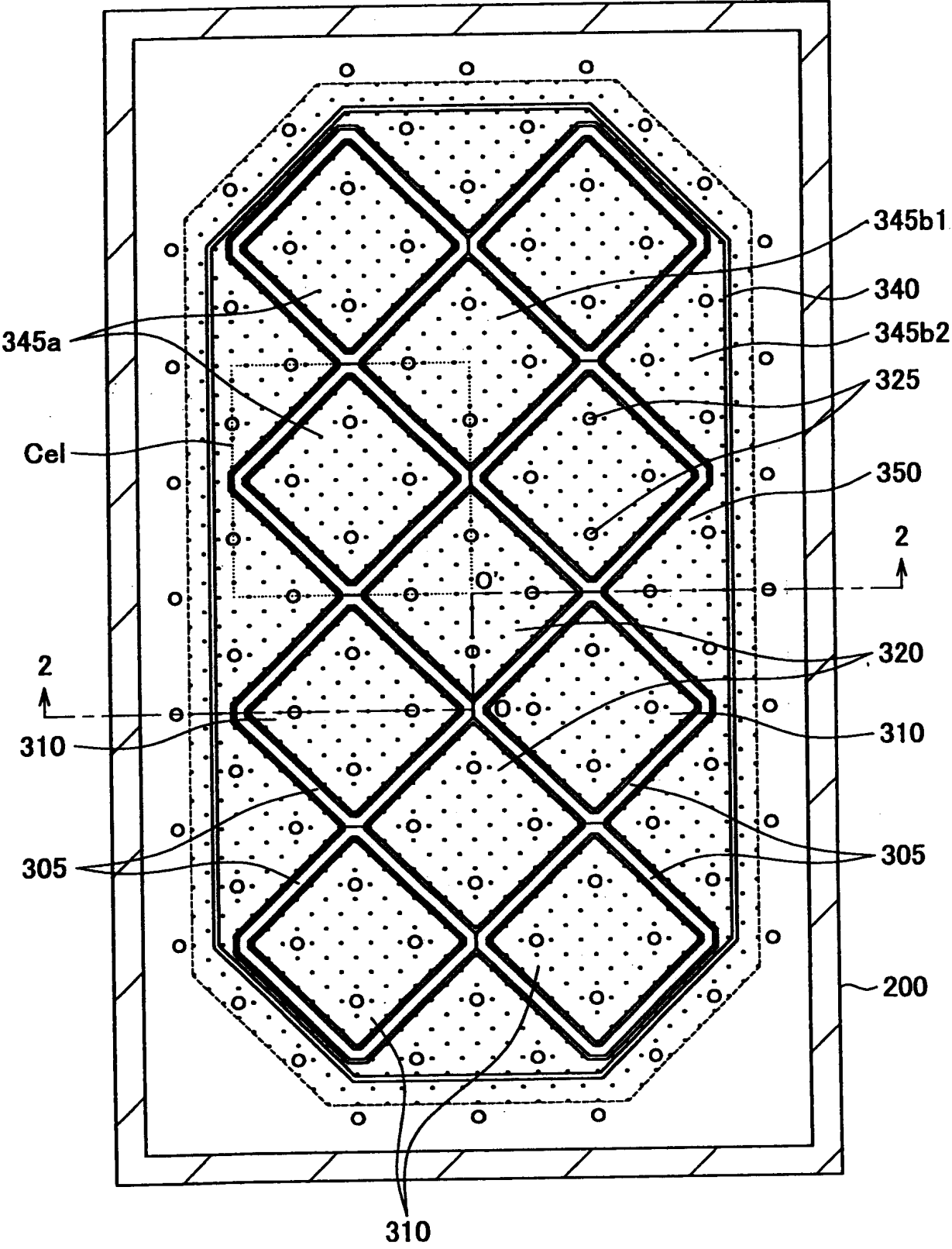


圖 3

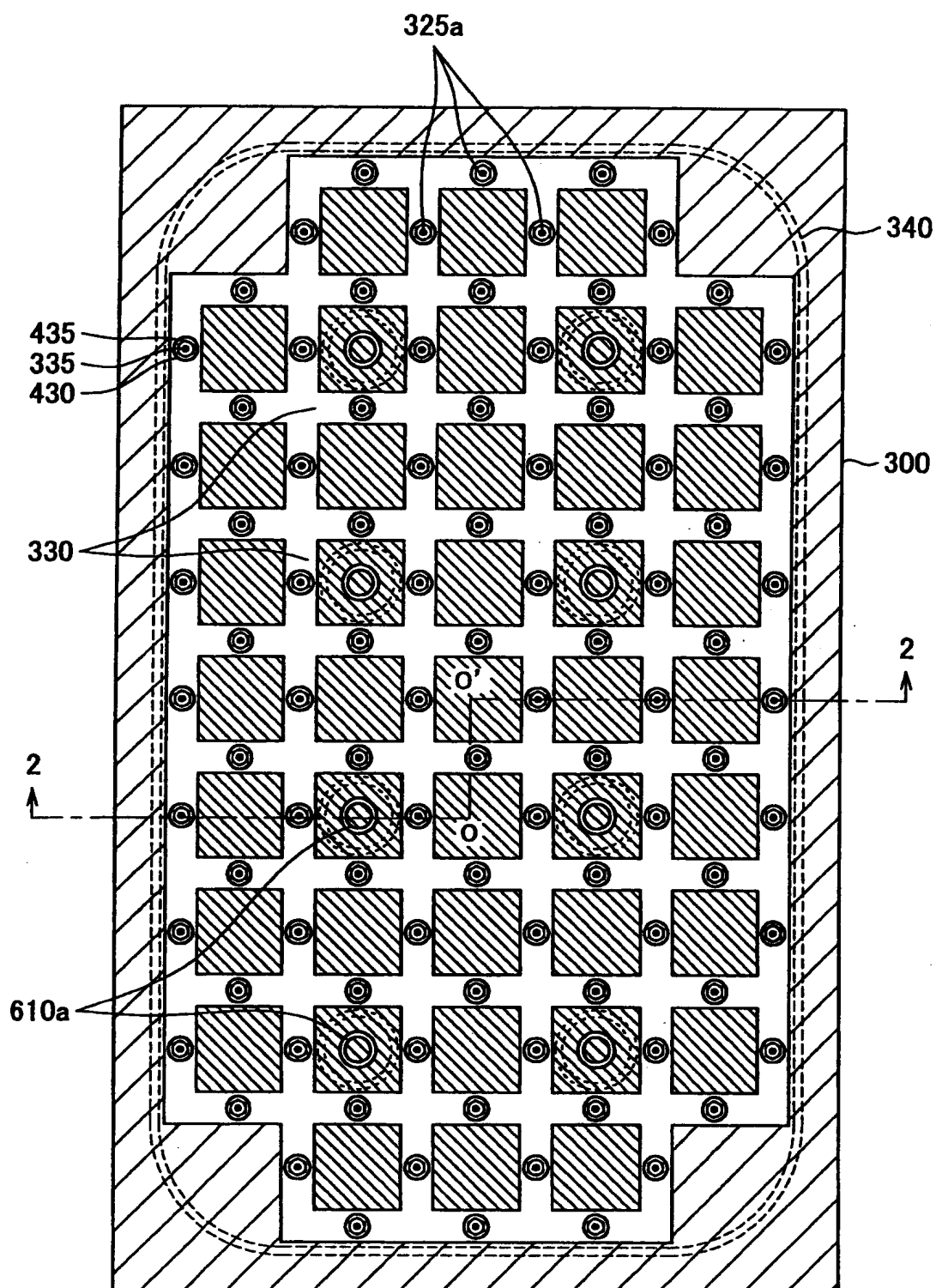


圖 4A

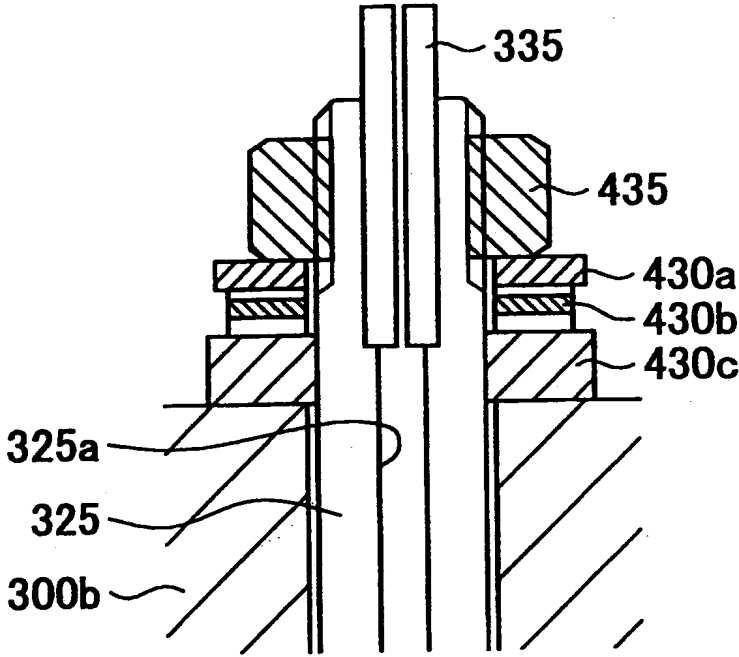


圖 4B

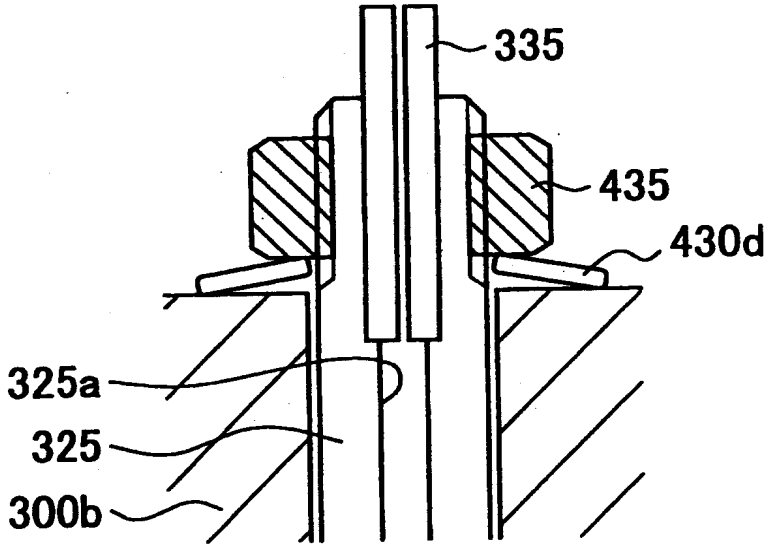


圖 4C

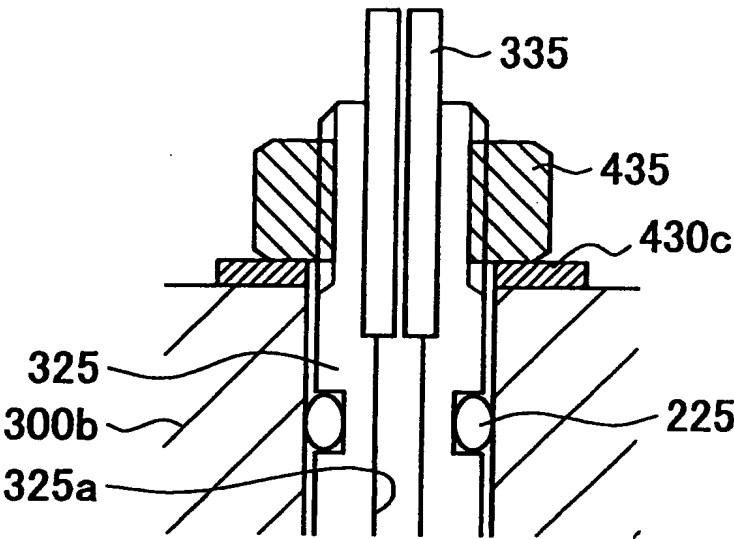


圖 4D

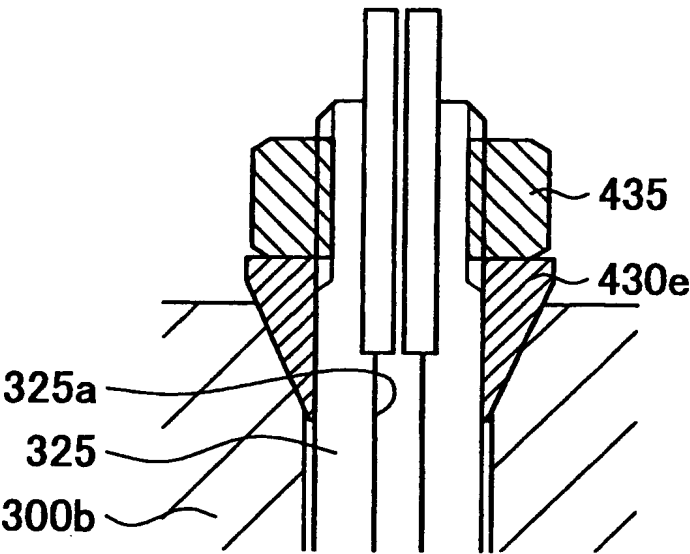


圖 4E

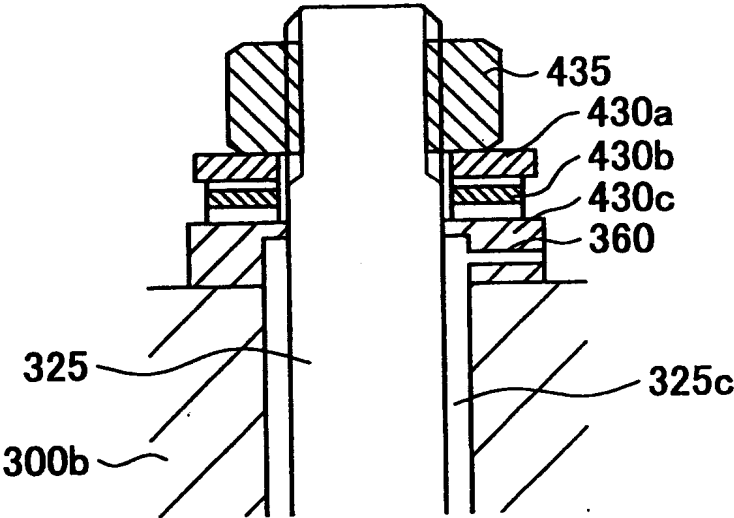


圖5

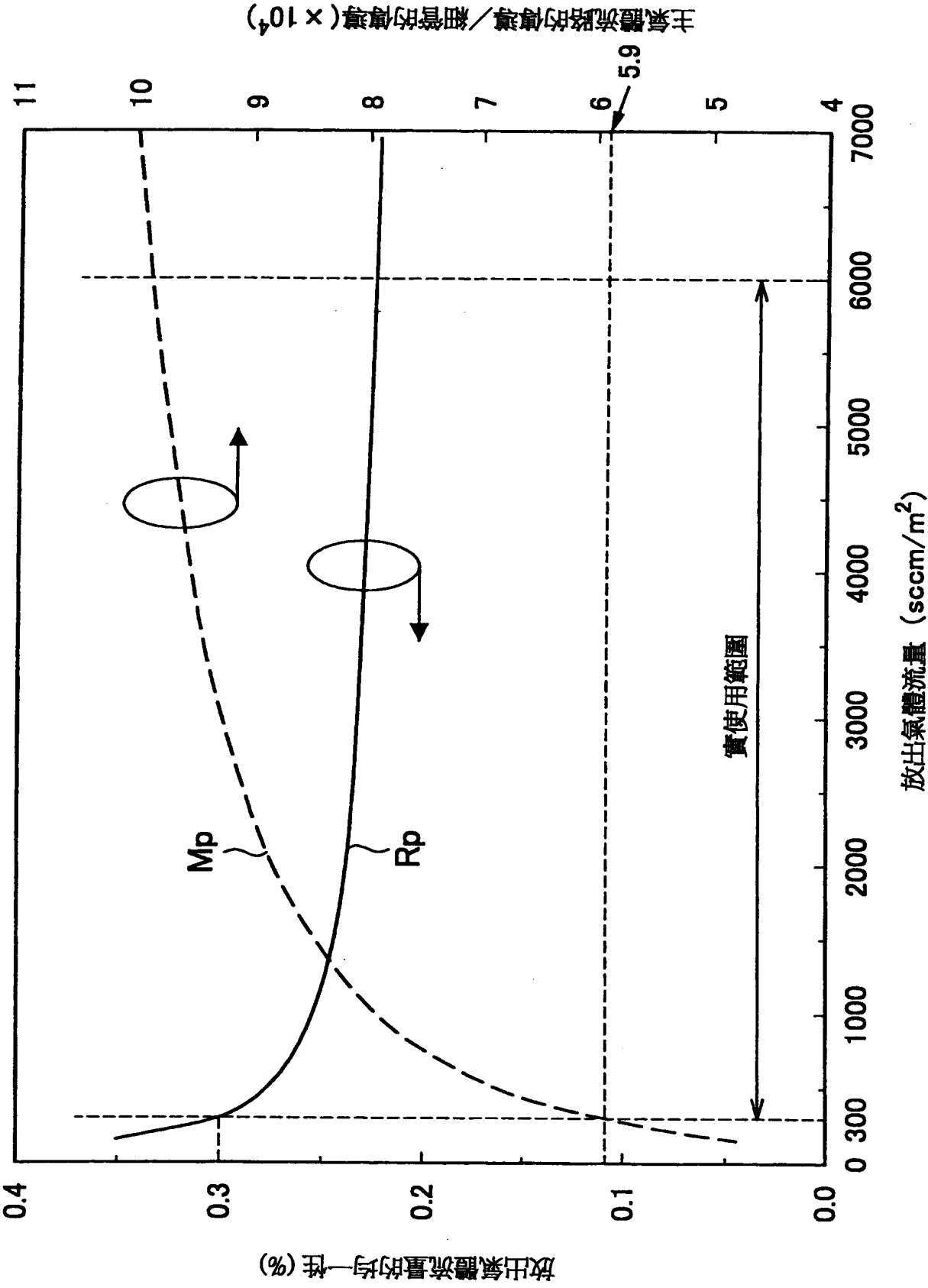


圖7

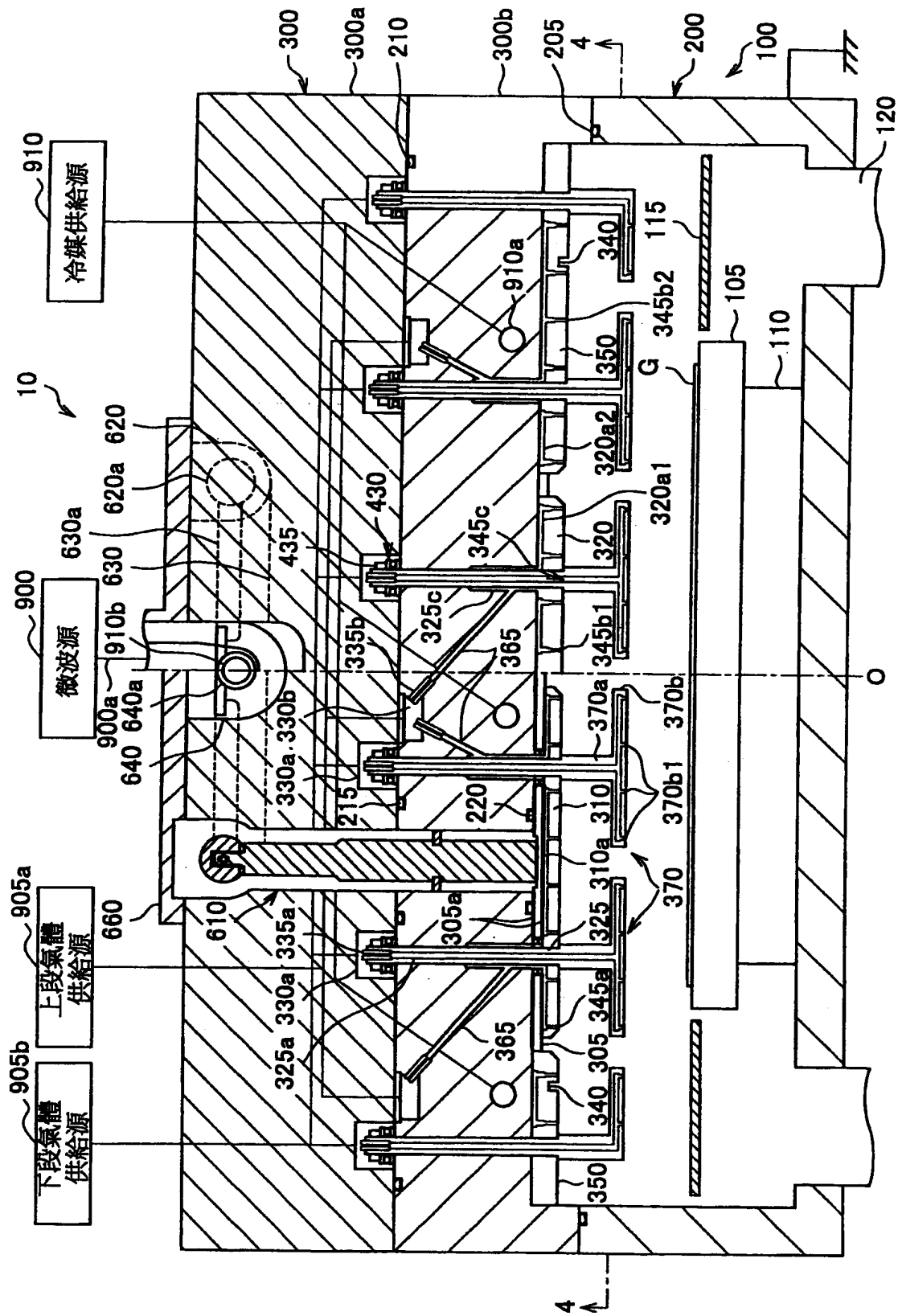


圖 8

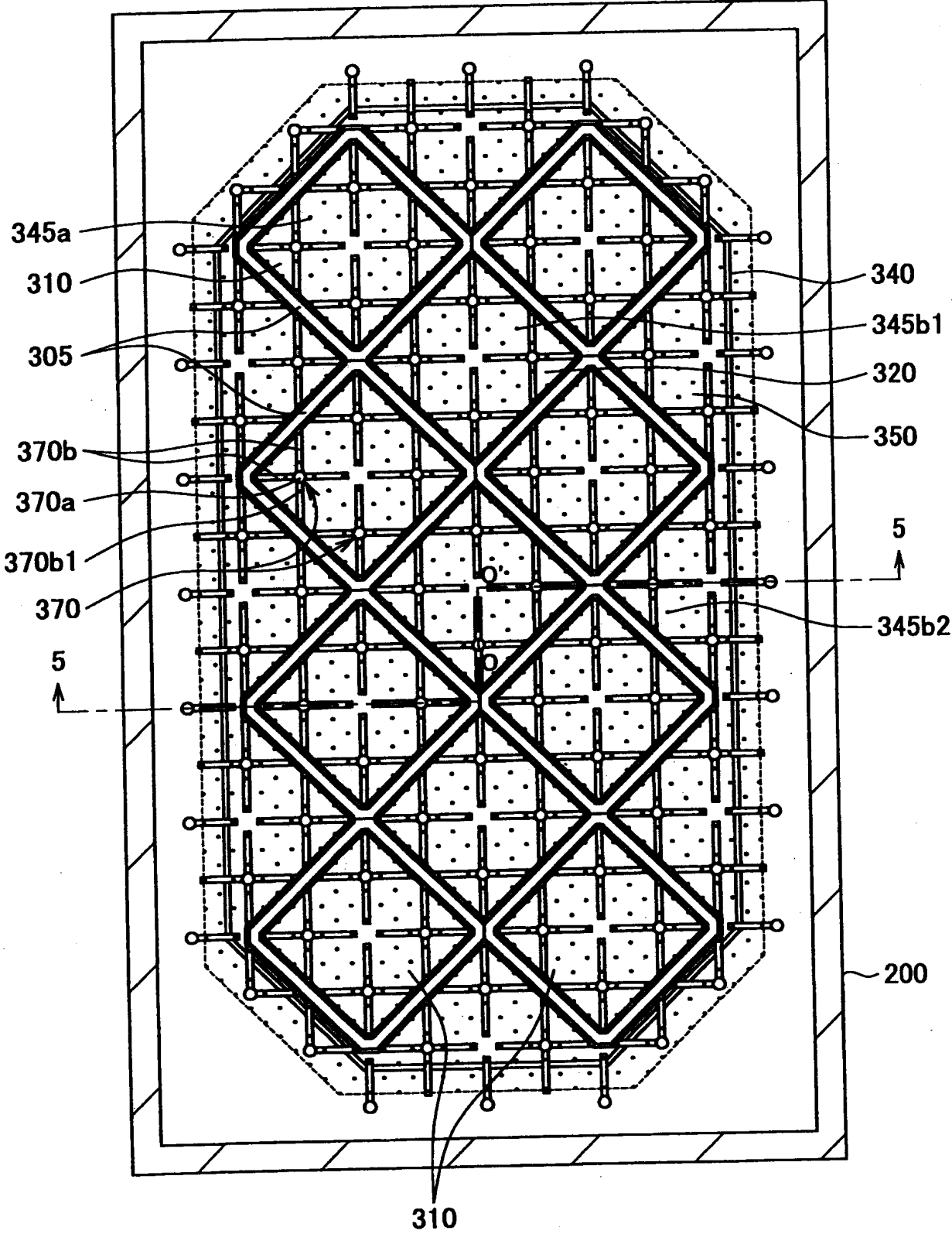


圖9

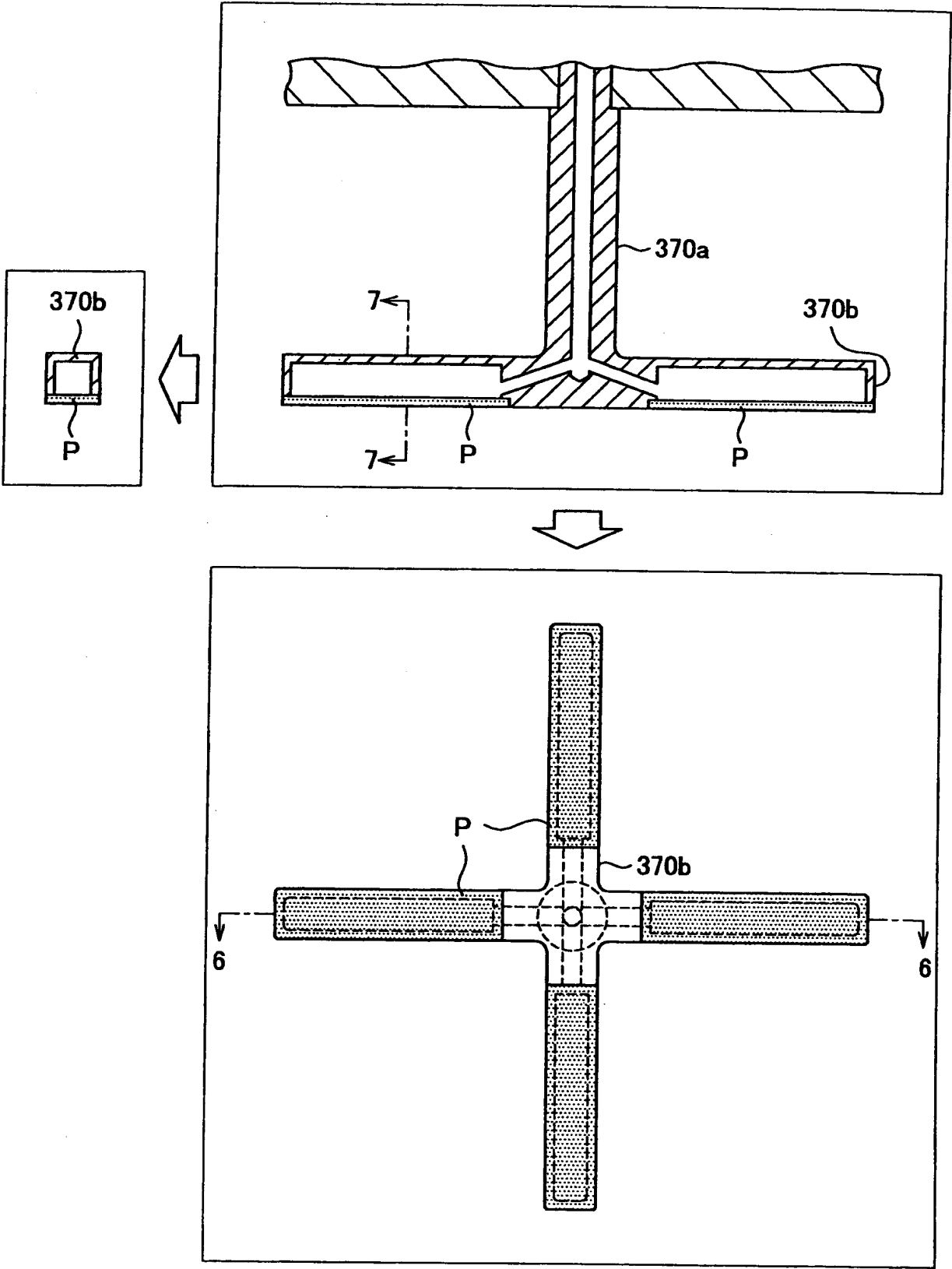


圖10

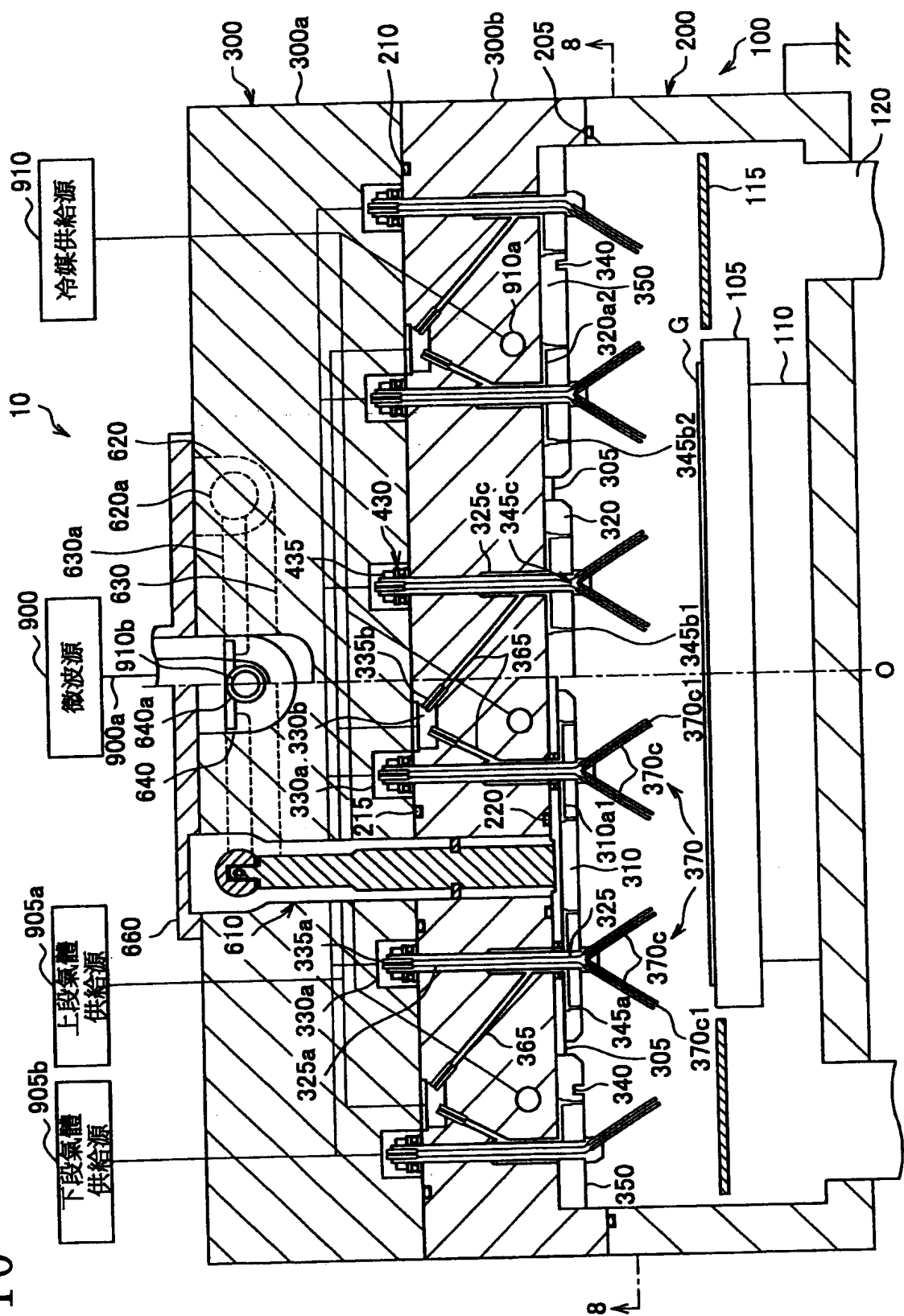


圖11

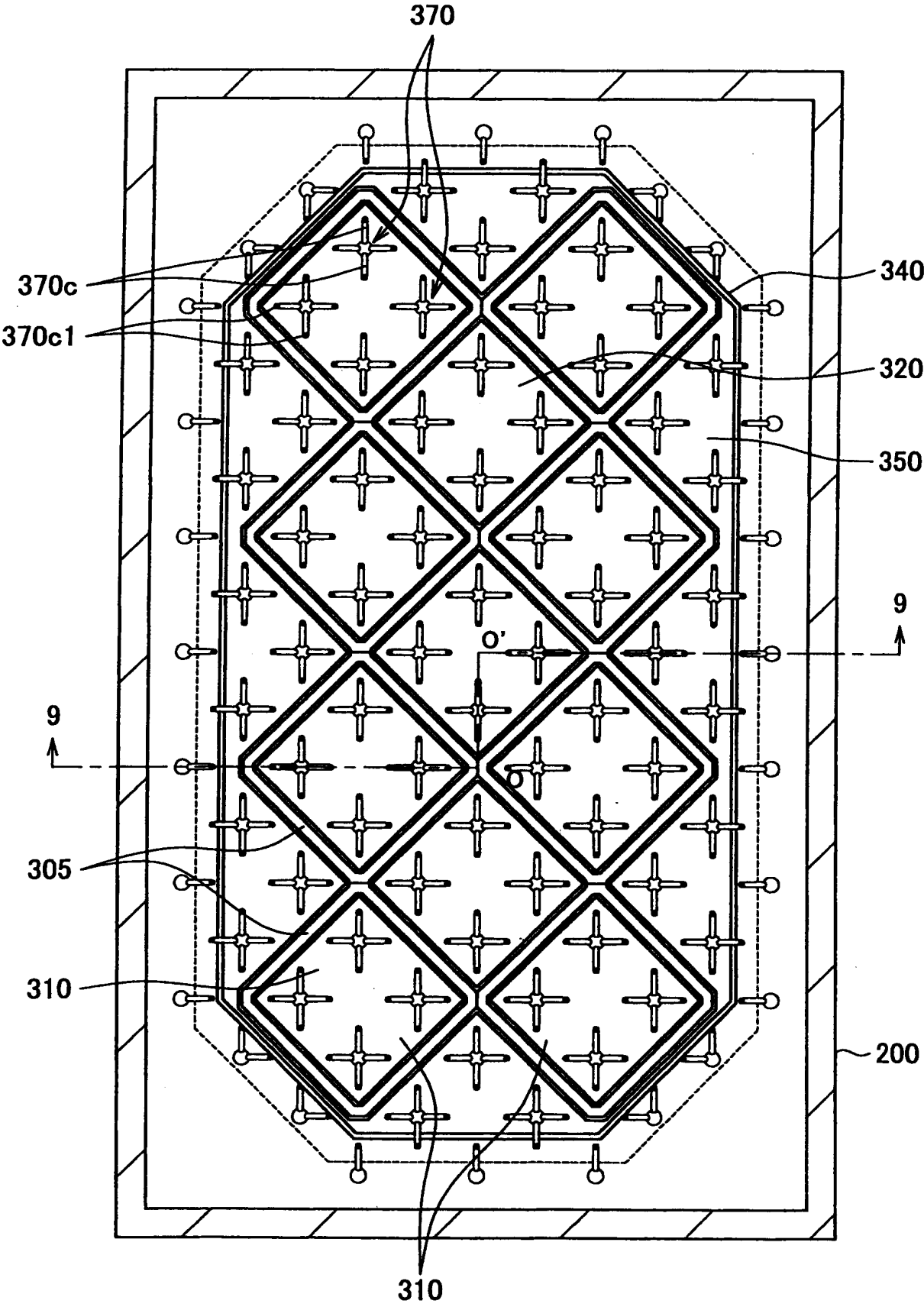
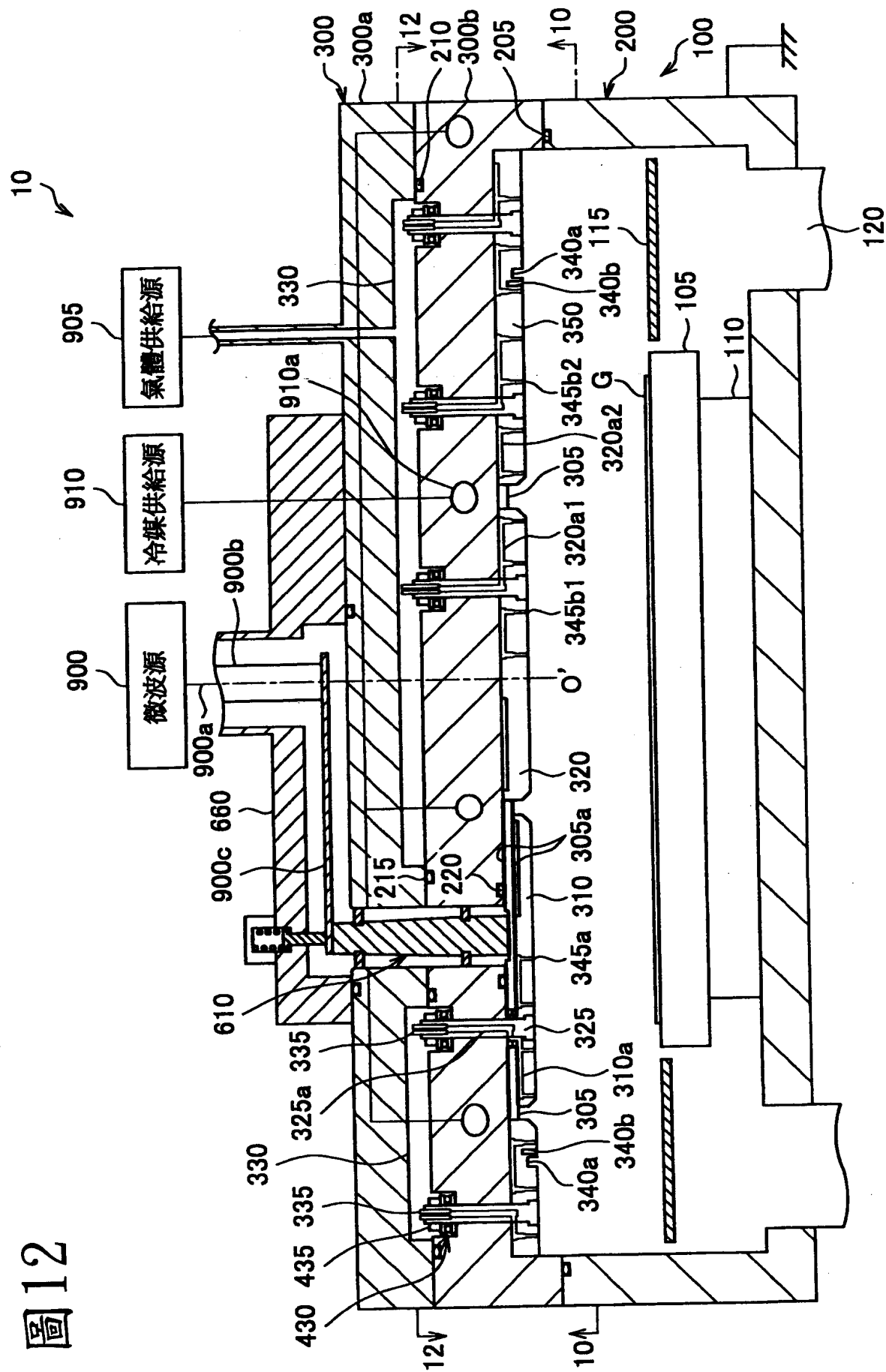


圖12



10

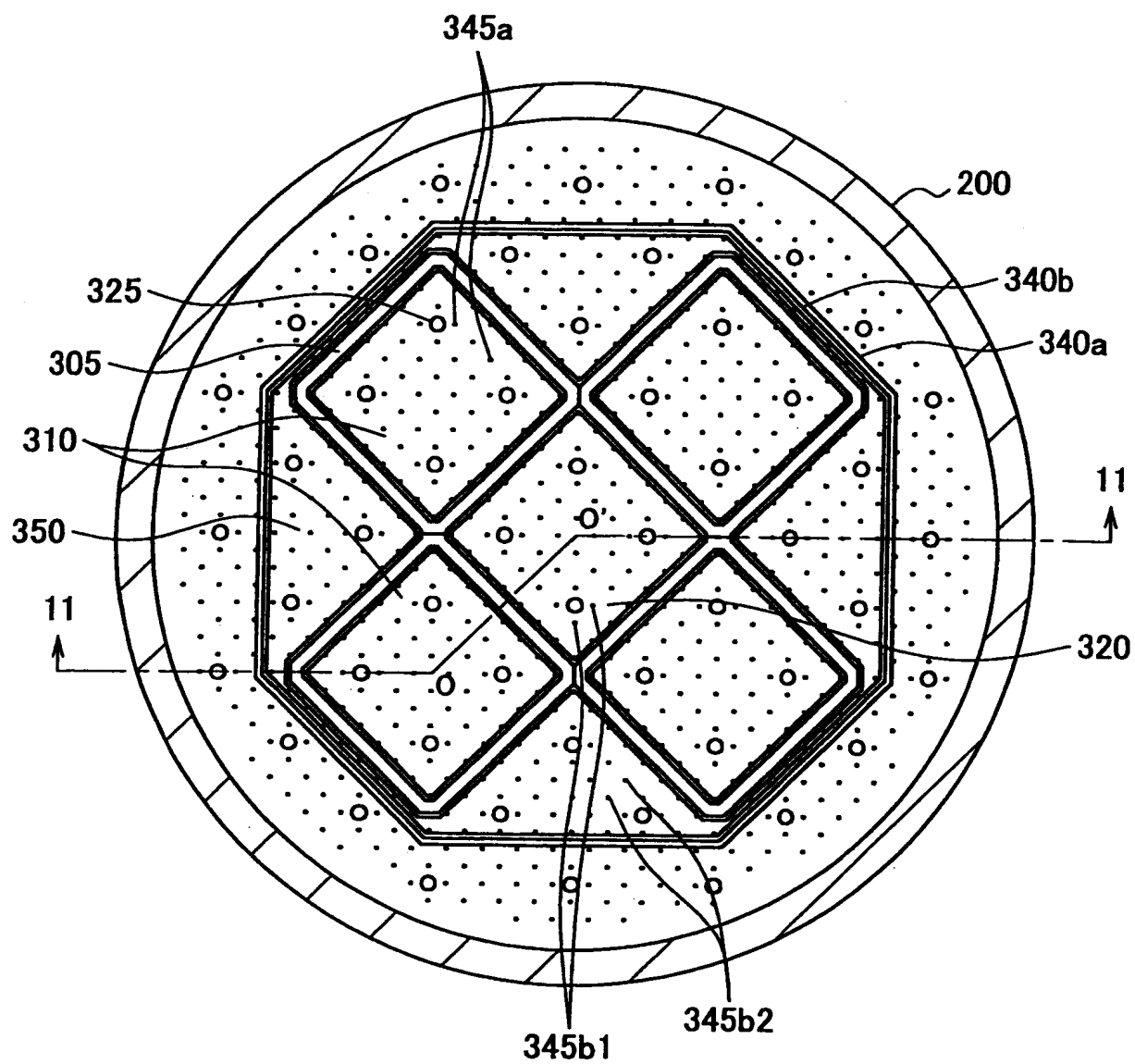


圖14

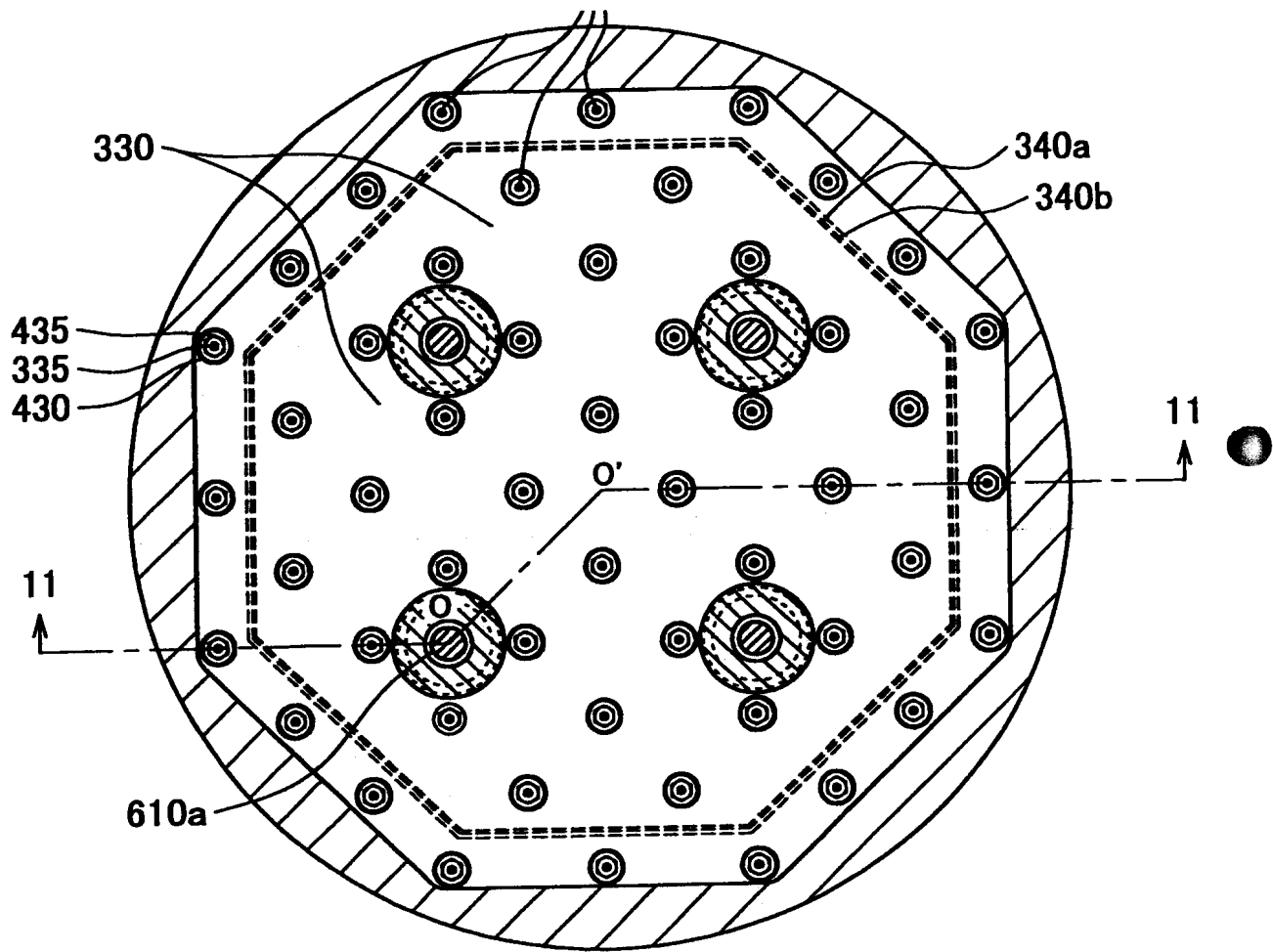


圖15

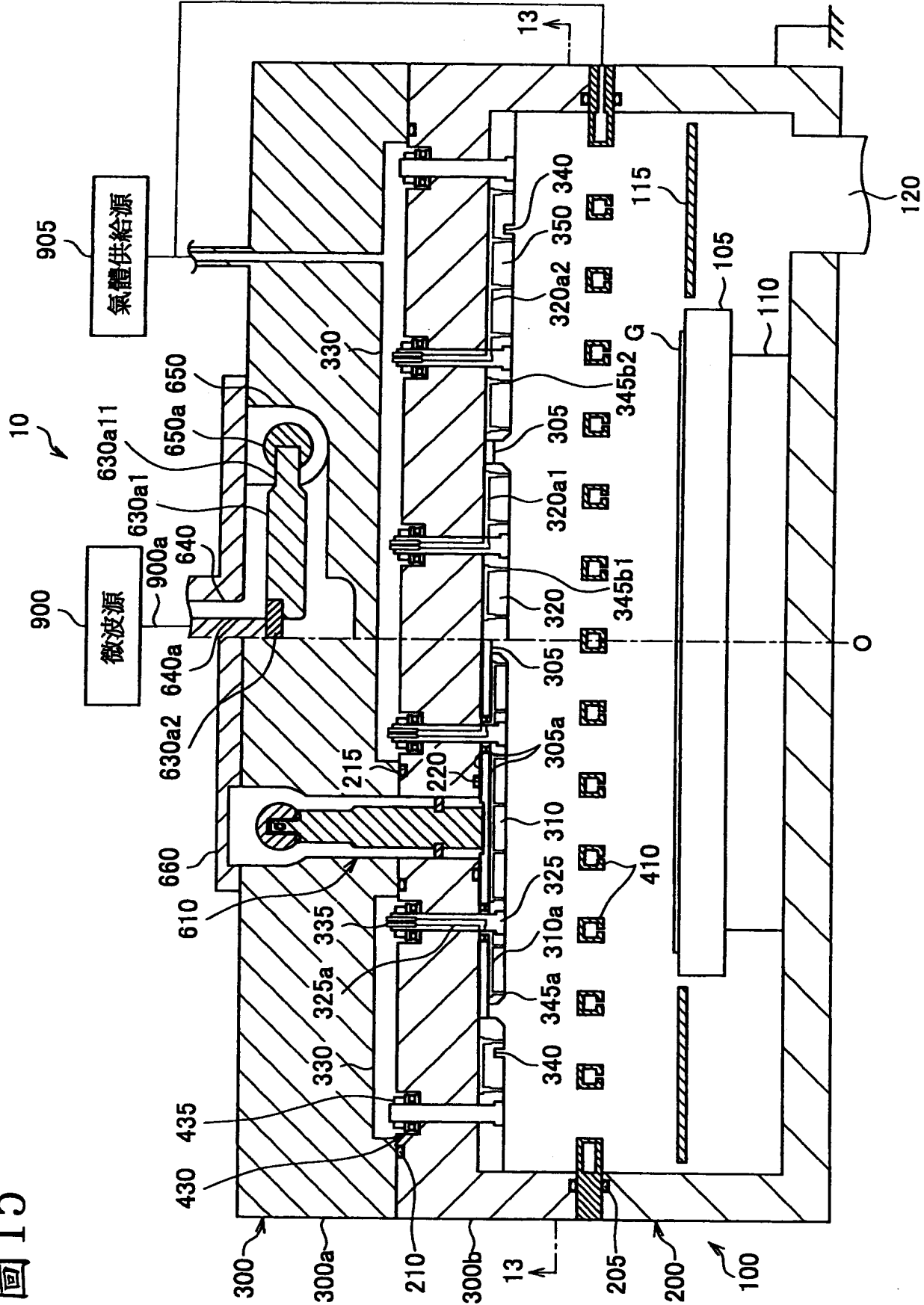


圖 16

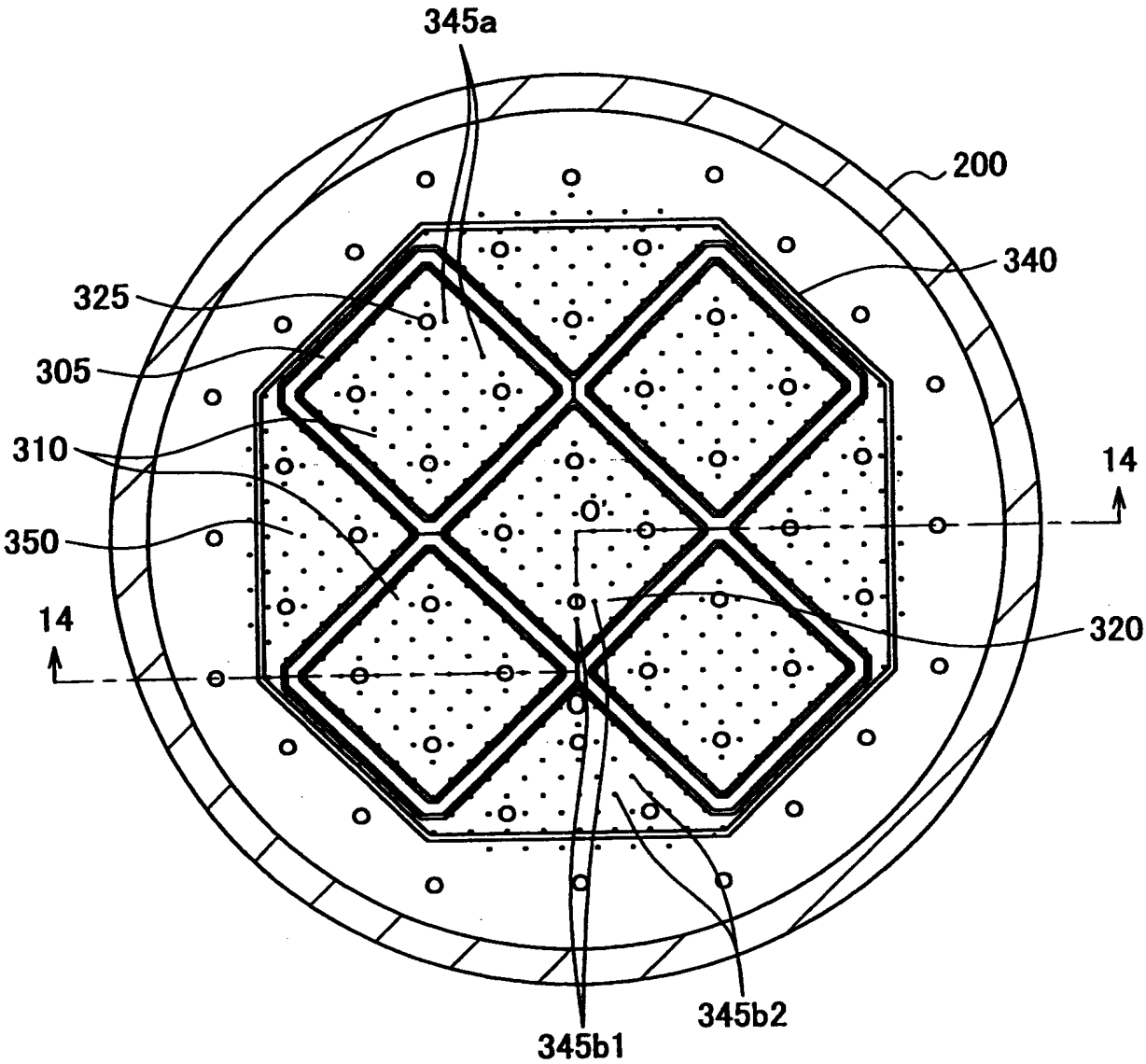


圖17

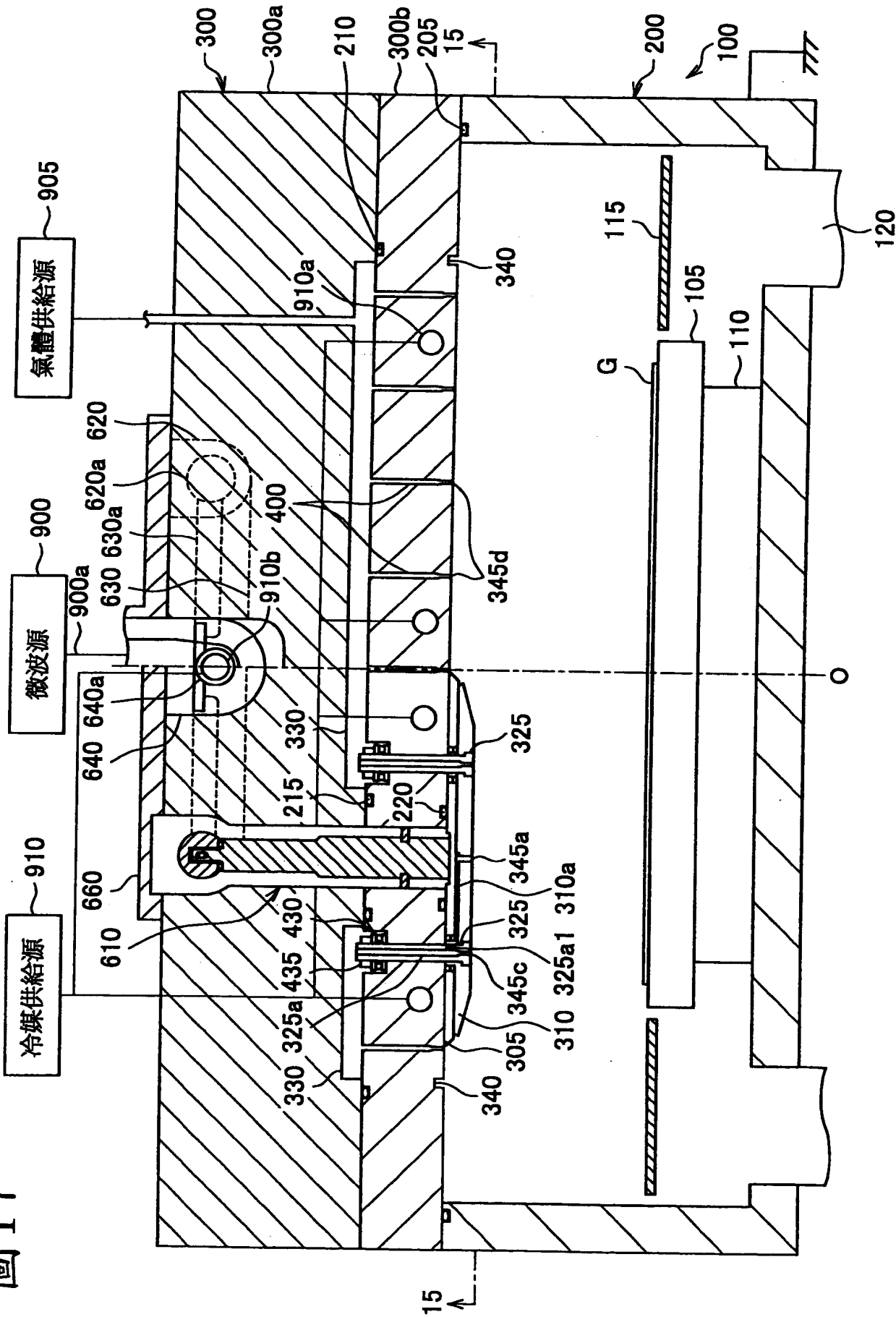


圖18

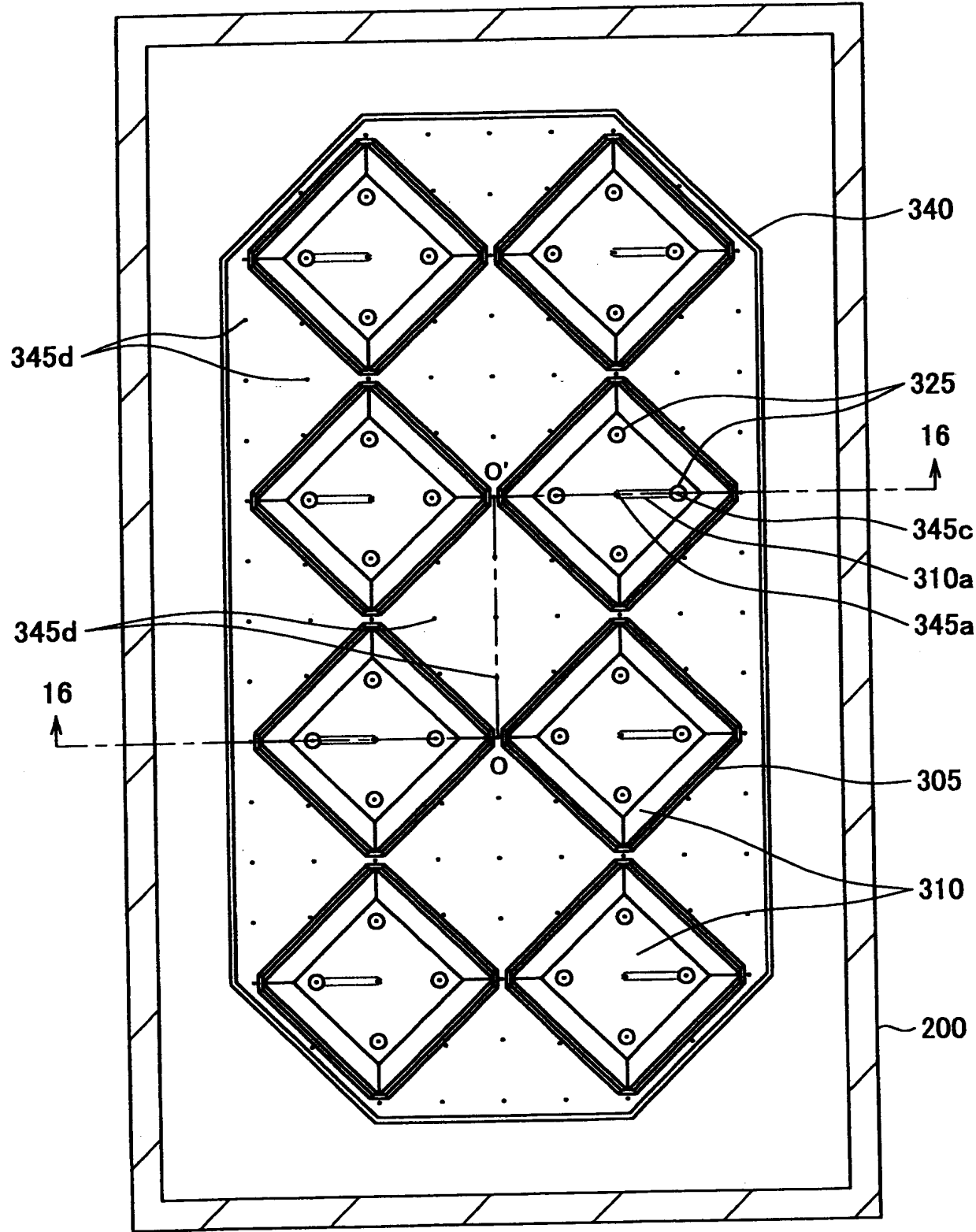


圖19

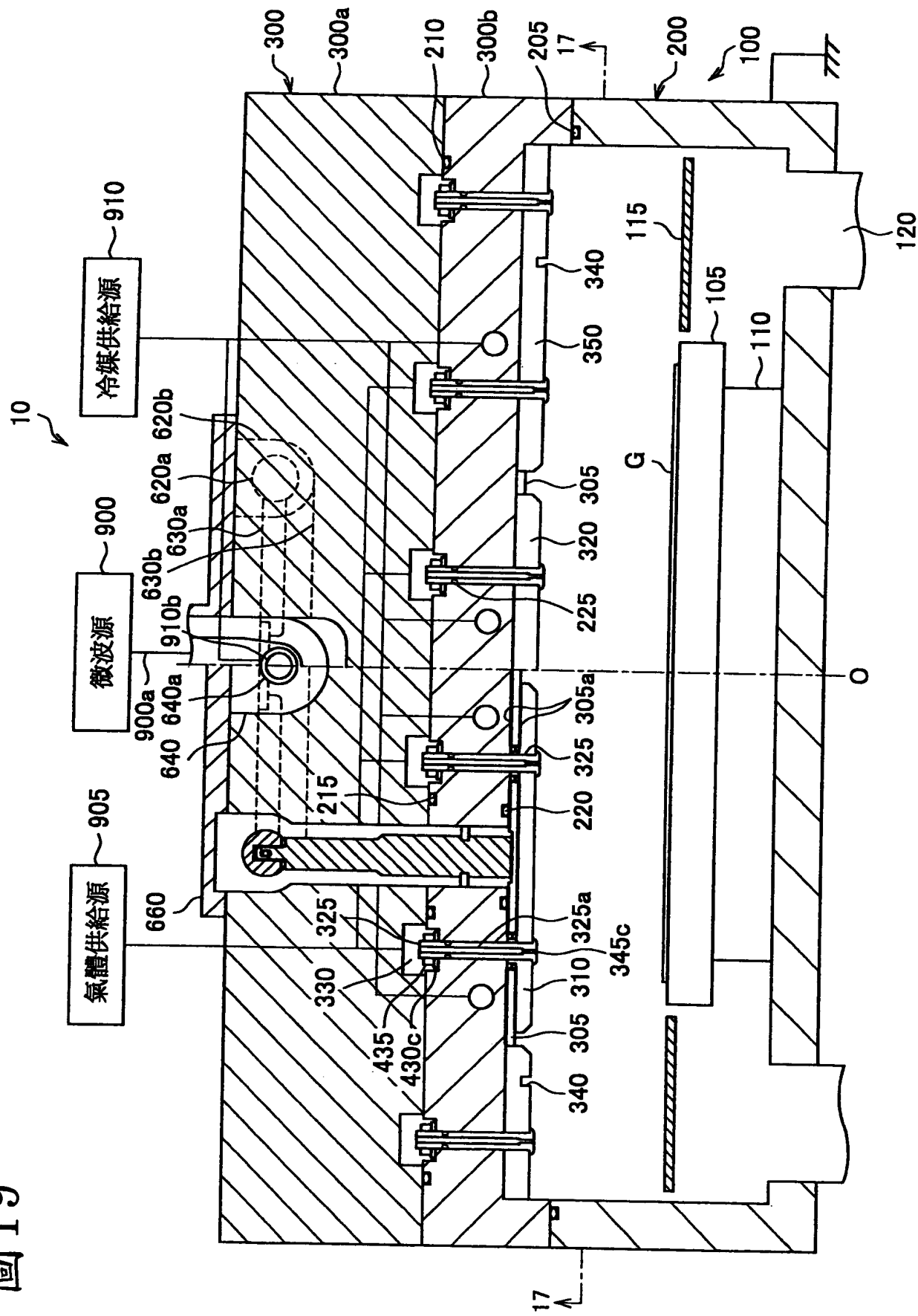


圖 20

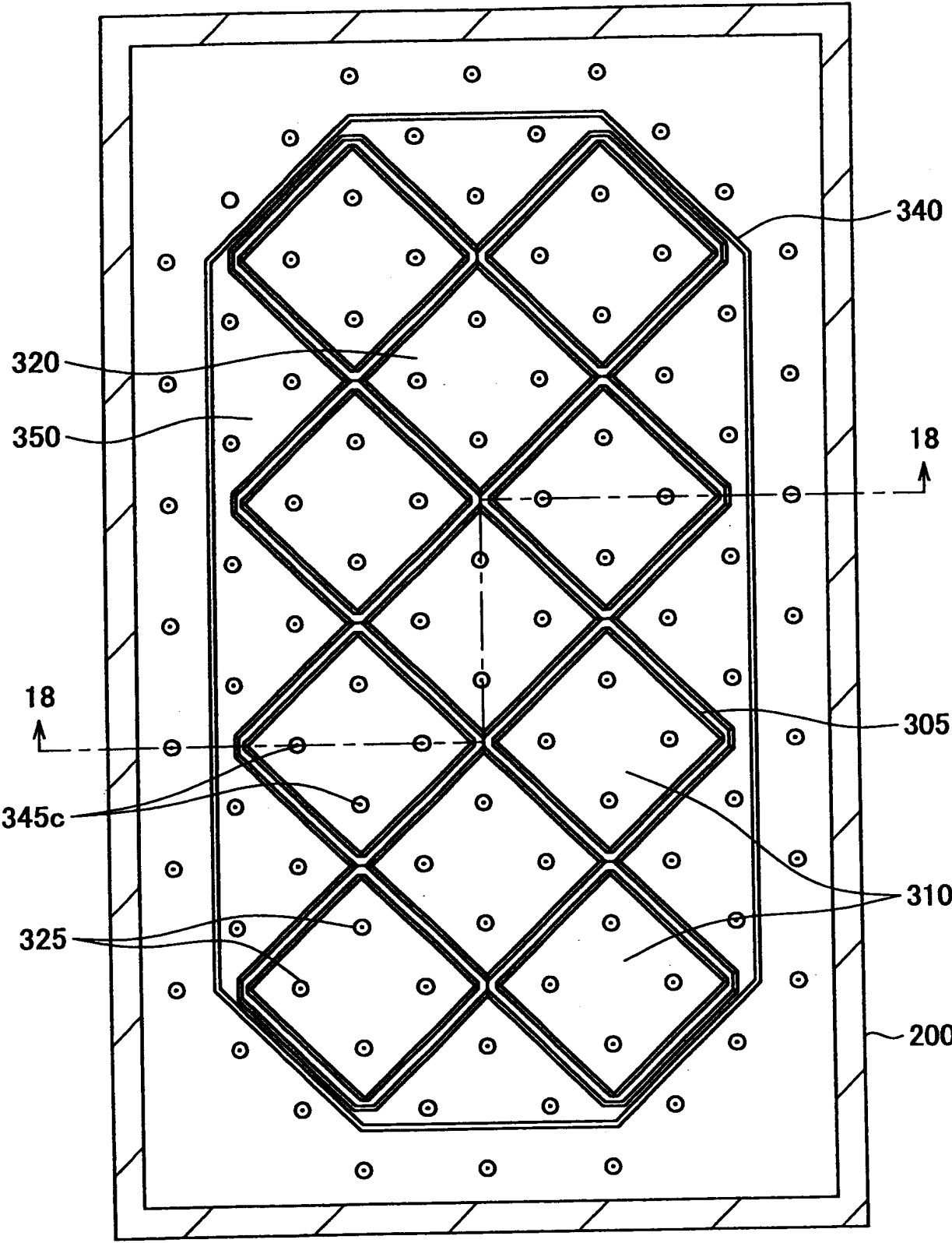
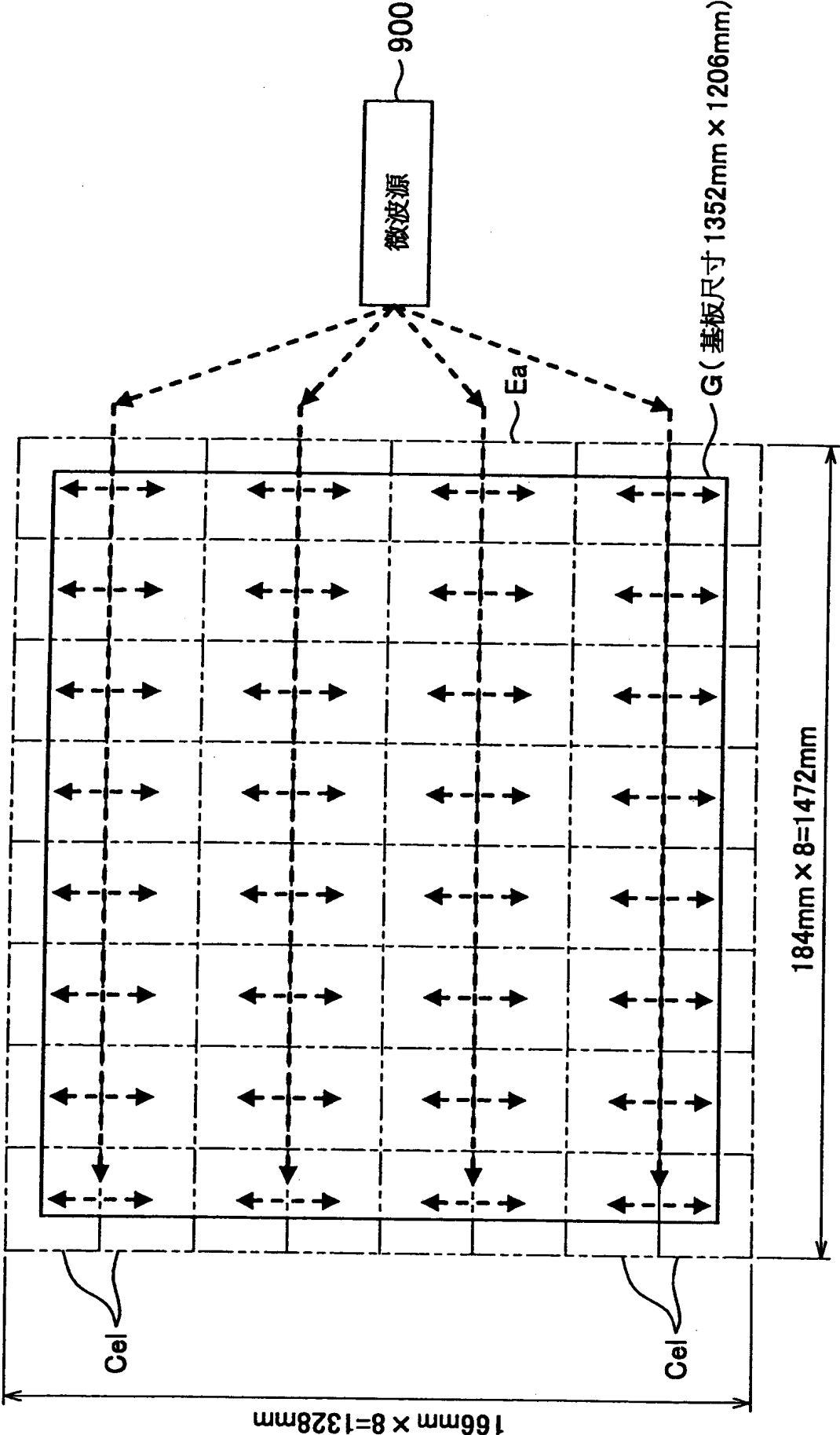


圖21



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

200：容器本體

305：電介體板

310：金屬電極

320：金屬罩

325：螺絲

340：溝

345a：第1氣體放出孔

345b1、345b2：第2氣體放出孔

350：側罩

Cel：單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無