

(此處由本局於收  
文時黏貼條碼)

# 發明專利說明書

# 公告本

770217

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97123931

※申請日期：97年06月26日

※IPC分類：

## 一、發明名稱：

Hohl<sup>2/</sup>/<sub>3065</sub>, <sup>2/</sup>/<sub>31</sub>  
(2506.01)

(中) 基板處理裝置及噴淋頭  
(英)

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 東京威力科創股份有限公司  
(英) TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中) 1. 佐藤潔  
(英) 1. SATO, KIYOSHI

地址：(中) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番一號

(英) 3-1 Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-6325, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 飯塚八城  
(英) IIZUKA, HACHISHIRO

國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

## 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2007/06/27 ; 2007-168861  有主張優先權

## 五、中文發明摘要

發明之名稱：基板處理裝置及噴淋頭

提供使用氣體吐出部份具有金屬和陶瓷之 2 層構造之噴淋板之噴淋頭，可執行均勻處理之基板處理裝置。噴淋頭 (18) 具有形成氣體導入部 (61a) 之金屬製之上部平板 (61)；形成有多數氣體通過孔 (66) 之金屬製之下部平板 (62)；被設置在上部平板 (61) 和下部平板 (62) 之間之氣體擴散空間 (S)；被設置成覆蓋下部平板 (62) 之下側全面，對應於氣體通過孔 (66) 而形成有多數氣體吐出孔 (67) 之陶瓷製之蓋體構件 (64)；和在氣體擴散空間 (S) 內，被設置成連接上部平板 (61) 和下部平板 (62) 之間，將隨著處理而所產生之熱往上方傳熱之多數傳熱構件 (70a、70b)。

## 六、英文發明摘要

發明之名稱：

七、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：

61：上部平板

62：下部平板

63：中間平板

64：蓋體構件

66、68：蓋體通過孔

67：氣體吐出孔

70a、70b：傳熱構件

72：凸部

73：凹部

S、S1、S2：擴散空間

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是關於對半導體晶圓等之基板施予電漿蝕刻等之處理的基板處理裝置及該所使用之噴淋頭。

### 【先前技術】

例如半導體裝置之製造過程中，為了在形成於屬於被處理基板之半導體晶圓上之特定層，形成特定圖案，多使用將光阻當作遮罩藉由電漿予以蝕刻之電漿蝕刻處理。

作為用以執行如此之電漿蝕刻之電漿蝕刻裝置，雖然使用各種，但是其中也以電容耦合型平行平板電漿處理裝置為主流。

電容耦合型平行平板電漿蝕刻裝置是在腔室內配置一對平行平板電極（上部及下部電極），將處理氣體導入至腔室內，並且對電極之一方或雙方施加高頻而在電極間形成高頻電場，藉由該高頻電場形成處理氣體之電漿而對半導體晶圓之特定層，施予電漿蝕刻。具體而言，使載置半導體晶圓之承載器當作下部電極發揮功能，使自半導體晶圓之上方噴灑狀供給處理氣體之噴淋頭當作上部電極而發揮功能，藉由在該些之間形成高頻電場，形成處理氣體之電漿（例如專利文獻1）。

另外，在如此電容耦合型平行平板電漿蝕刻裝置中，因防止金屬污染，並保護噴淋頭不受電漿或損傷之影響，故使用在金屬板下面貼有石英等之絕緣性陶瓷板者，或塗

佈陶瓷者以當作噴淋頭之噴淋板。

如此之電漿蝕刻裝置之噴淋頭雖然接受來自被加熱之載置台之輻射熱或是來自電漿之入熱而被加熱，但是因在噴淋頭之內部設置有混合或擴散處理氣體之空間，故該空間當作隔熱部發揮作用，噴淋頭所接受之熱僅傳熱空間不存在之周緣部，無法熱充分擴散，噴淋頭之溫度有變高之傾向。

當噴淋頭之溫度如此上昇時，因噴淋頭由金屬和陶瓷所構成，故該些熱膨脹差造成多數形成於噴淋板之氣體吐出孔偏離，尤其噴淋頭之周緣部其偏離較大，氣體也產生無法噴出之事態，使得蝕刻之均勻性等惡化。

如此之問題不限於電漿蝕刻裝置，在使用具有金屬和陶瓷之 2 層構造之噴淋板之噴淋頭的基板處理中產生者。

〔專利文獻 1〕日本特開 2000-173993 號公報

## 【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

本發明是鑒於如此之情形所創作出者，其目的為提供可使用氣體噴出部份具有金屬和陶瓷之 2 層構造之噴淋頭執行均勻處理之基板處理裝置，及提供如此基板處理裝置所使用之噴淋頭。

為了解決上述課題，本發明之第 1 觀點是提供一種基板處理裝置，具備收容被處理基板之處理容器；被配置在上述處理容器內，載置被處理基板之載置台；被設置在與

上述載置台對向之位置，並且將處理氣體噴出至上述處理容器內之噴淋頭；將上述處理容器內予以排氣之排氣機構；和在上述處理容器內對被處理基板施予特定處理之處理機構；上述噴淋頭具有：形成氣體導入部之金屬製之上部平板；形成有多數氣體通過孔之金屬製之下部平板；被設置在上述上部平板和下部平板之間之氣體擴散空間；被設置成覆蓋上述下部平板之下側全面，在與上述氣體通過孔對應之位置形成多數氣體吐出孔之陶瓷製之蓋體構件；和在上述氣體擴散空間內，被設置成連接上述上部平板和下部平板之間，將隨著上述處理機構所執行之處理而所產生之熱往上方傳熱之多數傳熱構件。

再者，本發明之第 2 觀點是提供一種基板處理裝置，具備收容被處理基板之處理容器；被配置在上述處理容器內，載置被處理基板之載置台；被設置在與上述載置台對向之位置，並且將處理氣體噴出至上述處理容器內之噴淋頭；將上述處理容器內予以排氣之排氣機構；和在上述處理容器內對被處理基板施予特定處理之處理機構；上述噴淋頭具有：形成氣體導入部之金屬製之上部平板；形成有多數氣體通過孔之金屬製之下部平板；被設置在上述上部平板和上述下部平板之間，具有多數氣體通過孔之中間平板；被設置在上述上部平板和上述中間平板之間的第 1 氣體擴散空間；被設置在上述中間平板和上述下部平板之間的第 2 氣體擴散空間；被設置成覆蓋上述下部平板之下側全面，在與上述氣體通過孔對應之位置形成多數氣體吐出

孔之陶瓷製之覆蓋構件；和在上述第 1 氣體擴散空間內及上述第 2 氣體擴散空間內，被配置成各連接上述上部平板和上述中間平板之間及上述中間平板和下部平板之間，將隨著上述處理機構所執行之處理而所產生之熱往上方傳熱之多數傳熱構件。

本發明之第 3 觀點是提供一種噴淋頭，被設置在處理容器內之載置被處理基板之載置台上方之對向位置，將處理氣體噴出至上述處理容器內，其特徵為：具備形成氣體導入部之金屬製之上部平板；形成有多數氣體通過孔之金屬製之下部平板；被設置在上述上部平板和下部平板之間之氣體擴散空間；被設置成覆蓋上述下部平板之下側全面，在與上述氣體通過孔對應之位置形成多數氣體吐出孔之陶瓷製之蓋體構件；在上述氣體擴散空間內，被設置成連接上述上部平板和下部平板之間，將隨著上述處理容器內所執行之處理而所產生之熱往上方傳熱之多數傳熱部。

本發明之第 4 觀點是提供一種噴淋頭，被設置在處理容器內之載置被處理基板之載置台上方之對向位置，在上述處理容器內進行特定處理時，噴出處理氣體，其特徵為：具備形成氣體導入部之金屬製之上部平板；形成有多數氣體通過孔之金屬製之下部平板；被設置在上述上部平板和上述下部平板之間，具有多數氣體通過孔之中間平板；被設置在上述上部平板和上述中間平板之間的第 1 氣體擴散空間；被設置在上述中間平板和上述下部平板之間的第 2 氣體擴散空間；被設置成覆蓋上述下部平板之下側全面

，在與上述氣體通過孔對應之位置形成多數氣體吐出孔之陶瓷製之覆蓋構件；和在上述第 1 氣體擴散空間內及上述第 2 氣體擴散空間內，被配置成各連接上述上部平板和上述中間平板之間及上述中間平板和下部平板之間，將隨著上述處理機構所執行之處理而所產生之熱往上方傳熱之多數傳熱構件。

在上述第 1 至第 4 觀點中，上述下部平板和上述蓋體構件之間成爲凹凸狀爲佳。再者，即使上述傳熱構件構成圓柱狀亦可。再者，上述傳熱構件之直徑設爲 5~20mm 爲佳。再者，即使上述噴淋頭又具有使經上述傳熱構件而所傳熱之熱予以強制性散熱的冷卻手段亦可。

在上述第 1 及第 2 觀點中，上述處理機構即使在上述處理容器形成電漿對被處理基板施予電漿處理亦可，可以在上述載置台和上述噴淋頭之間形成高頻電場，並藉由其高頻電場使用生成電漿者。

在上述第 2 及第 3 觀點中，設置在上述第 1 氣體擴散空間內之傳熱構件，和設置在上述第 2 氣體空間內之傳熱構件以被設置在對應之位置爲佳。

在上述第 3 及第 4 觀點中，上述特定處理即使在上述處理容器內形成電漿而對被處理基板施予電漿處理亦可。

〔發明效果〕

若藉由本發明，在具有形成氣體導入部之金屬製之上部平板，和形成有多數氣體通過孔之金屬製之下部平板，



和設置在上述上部平板和上述下部平板之間之氣體擴散空間，和被設置成覆蓋上述下部平板之下側全面，並在與上述氣體通過孔對應之位置形成多數氣體吐出孔之陶瓷製之蓋體構件的噴淋頭中，因設置將隨著上述處理容器內之處理所產生之熱傳熱至上方之多數傳熱構件，故下部平板及覆蓋構件所接受之熱可以經傳熱構件快速放出。因此，可以抑制下部平板及蓋體構件之溫度上昇，或在該些形成溫度梯度，可以降低因下部平板之氣體通過孔和蓋體吐出孔之熱膨脹差所產生之位置偏差。

#### 【實施方式】

以下，參照附件圖面針對本發明之實施形態予以說明。

第 1 圖為表示本發明之一實施形態所涉及之電漿蝕刻裝置之剖面圖。

該電漿蝕刻裝置 100 具有構成氣密，構成略圓筒狀之腔室 1。該腔室 1 之本體是由鋁等之金屬所構成，在其內壁表面形成有由  $Y_2O_3$  等之絕緣陶瓷所構成之皮膜（例如溶射皮膜）般之絕緣膜。腔室 1 直流性接地。

在該腔室 1 內設置有水平支撐屬於被處理基板之晶圓 W，並且設置有當作下部電極而發揮功能之支撐平台 2。支撐平台 2 是由例如表面被氧化處理之鋁所構成。以自腔室 1 之底壁對應於支撐平台 2 之外圍之方式，環狀之支撐部 3 突出而被形成，在該支撐部 3 之上設置有環狀之絕緣

構件 4，支撐平台 2 經該絕緣構件 4 支撐其外緣部。在支撐平台 2 之上方設置有以導電性材料例如 Si、SiC 等所形成之聚焦環 5。在絕緣構件 4 之下端和腔室 1 周壁設置有錐狀之排氣環 14。排氣環 14 是使處理氣體通過而引導至排氣管，並且具有規定電漿生成區域之任務。再者，在支撐平台 2 和腔室 1 之底壁之間形成有空洞部 7。

在支撐平台 2 之表面部份設置有用以靜電吸附晶圓 W 之靜電夾具 6。該靜電夾具 6 是在與絕緣體 6b 之間介存電極 6a 而構成，電極 6a 經開關 13a 連接有直流電源 13。然後，藉由自直流電源 13 對電極 6a 施加電壓，吸附靜電力例如庫倫力而吸附半導體晶圓 W。

在支撐平台 2 內設置冷煤流路 8a，在該冷煤流路 8a 連接有冷煤配管 8b，藉由冷煤控制裝置 8，適當之冷煤經該冷煤配管 8b 而供給至冷煤流路 8a，而成爲循環。依此，支撐平台 2 可控制成適當溫度。再者，在靜電夾具 6 表面和晶圓 W 背面之間設置有熱傳達用之傳熱氣體，用以供給例如 He 氣體之傳熱氣體配管 9a，自傳熱氣體供給裝置 9 經該傳熱氣體配管 9a 而對晶圓 W 背面供給傳熱氣體。依此，即使腔室 1 內被排氣而保持真空，亦可以效率佳使循環於冷煤流路 8a 之冷煤之冷熱效率佳傳達至晶圓 W，並可以提高晶圓 W 之溫度控制性。

在支撐平台 2 之略中央，連接有用以供給高頻電力之供電線 12a、12b，在供電線 12a 連接有整合器 11a 及高頻電源 10a，在供電線 12b 連接有整合器 11b 及高頻電源

10b。自高頻電源 10a 供給電漿生成用之高頻電力，自高頻電源 10b 供給用以引入電漿中之離子之高頻電力。

另外，與支撐平台 2 對向設置有用以噴灑狀吐出蝕刻之處理氣體之噴淋頭 18。該噴淋頭 18 當作上部電極而發揮功能，嵌入至腔室 1 之天壁部份。並且，於後詳細說明噴淋頭 18 之構造。

上部電極之噴淋頭 18 經腔室 1 而被接地，與當作供給高頻電力之下部電極而發揮功能之支撐平台 2 同時構成一對平行平板電極。然後，當作供給高頻電力之下部電極的支撐平台 2 當作陰極而發揮功能，被接地之上部電極之噴淋頭 18 當作陽極發揮功能。該些當作陰極電極之支撐平台 2 和當作陽極之上部電極 18 之間及至絕緣構件 4 之外側部份之排氣環 14 的區域成爲電漿生成區域 R。

作爲蝕刻用之處理氣體則可以採用以往所使用之各種，例如可以適當使用例如含有碳氟化合物 ( $C_xF_y$ ) 或氫氟碳化物 ( $C_pH_qFr$ ) 般之鹵元素的氣體。其他，即使添加 ArHe 等之稀有氣體或  $N_2$  氣體  $O_2$  氣體等亦可。再者，於適用於灰化時，亦可以使用例如  $O_2$  氣體等。

如此之處理氣體，自處理氣體供給裝置 15 經設置在氣體供給配管 15a 及被設置在腔室 1 之天壁 1a 之氣體導入孔 1b 而到達至噴淋頭 18，自噴淋頭 18 噴灑狀被吐出，而被供給至形成於晶圓 W 之膜的蝕刻。

在腔室 1 之底壁連接有排氣管 19，自該排氣管 19 連接有含有真空泵等之排氣裝置 20。然後，藉由使排氣裝置

20 之真空泵予以動作，而可以將腔室 1 內減壓至特定之真空度。另外，在腔室 1 之側壁上側，設置有開關晶圓 W 之搬入出口 23 之閘閥 24。

另外，在腔室 1 之搬入搬出口 23 之上下，以包圍腔室 1 之方式，同心狀配置有兩個環狀磁鐵 21a、21b，在支撐平台 2 和噴淋頭 18 之間之處理空間之周圍形成磁場。該環狀磁鐵 21a、21b 設置成藉由無圖式之旋轉機構可旋轉。

環狀磁鐵 21a、21b 是以環狀配置在多極狀態下配置由永久磁鐵所構成的片段磁鐵。因此，形成在磁力線鄰接之片段磁鐵間，僅在處理空間之周邊部形成磁場，晶圓配置部分實質性成爲無磁場狀態。依此，可以取得適當電漿封閉效果。

電漿蝕刻裝置 100 之各構成部連接於控制部（製程控制器）50 而被控制之構成。具體而言，控制冷煤控制裝置 8、傳熱氣體供給裝置 9、排氣裝置 20、靜電夾具 6 用之直流電源 13 之開關 13a、高頻電源 10、整合器 11 等。

再者，於控制部 50，操作員爲了管理電漿蝕刻裝置 100 連接有由執行指令輸入操作等之鍵盤，或將電漿處理裝置 100 之運轉狀況予以可視化而顯示之顯示器等所構成之使用者介面 51。

並且，控制部連接儲存用以控制部 50 之控制實現在電漿裝置 100 所實行之各種處理的控制程式，或用以因應處理條件使電漿蝕刻裝置之各構成部實行處理之程式即是

處理程式的記憶部 52。處理程式即使記憶於硬碟或半導體記憶體亦可，即使在收容於 CDROM、DVD 等之可攜性之記憶媒體的狀態下設置在記憶部 52 之特定位置亦可。

然後，因應所需，利用來自使用者介面 51 之指示等，自記憶部 52 叫出任意程式而使控制部 50 實行，依此在控制部 50 之控制下，在電漿蝕刻裝置 100 下執行所欲之處理。

接著，針對噴淋頭 18 予以詳細說明。

第 2 圖為放大噴淋頭之剖面圖。如該圖所示般，噴淋頭 18 具有位於最上部之金屬製（鋁、不鏽鋼等）之上部平板 61，和設置在該上部平板 61 之下方的金屬製（鋁、不鏽鋼等）之下部平板 62，該些被螺栓。然後，在該些上部平板 61 和下部平板 62 之間形成氣體擴散空間 S。再者，在上部平板 61 和下部平板 62 之間以將擴散空間 S 二分為上部之第 1 擴散空間 S1 和下部之擴散空間 S2 之方式，設置有金屬製（鋁、不鏽鋼等）之中間平板 63。該中間平板 63 當作氣體擴散板發揮功能。並且，在下部平板 62 之下側以保護金屬製之下部平板 62 等不受到電漿或損傷之影響，並且抑制金屬污染之觀點來看，安裝成由石英或  $Y_2O_3$  等之絕緣性陶瓷所構成之蓋體構件 64 覆蓋全面。在下部平板 62 形成有多數氣體通過孔 66，蓋體構件 64 是在與該氣體通過孔 66 對應之位置形成有氣體吐出孔 67。再者，在中間平板 63 形成有多數氣體通過孔 68。

在下部平板 62 和中間平板 63 之間之第 2 擴散空間

S2，及中間平板 63 和上部平板 61 之間之第 1 擴散空間 S1，設置有使各自電漿等所接受之熱放散至上方之構成圓柱狀之多數傳熱構件 70a、70b。傳熱構件 70a 和傳熱構件 70b 被設置於對應之位置，來自電漿之熱經下部平板 62、傳熱構件 70a、傳熱構件 70b 到達至上部平板 61，通過腔室 1 之上壁而散熱至外部。即是，傳熱構件 70a 及 70b 之對應者成爲一體當作連接下部平板 62 和上部平板 61 之傳熱構件而發揮功能。

也如第 3 圖之放大圖所示般，在蓋體構件 64 之上面形成多數凸部 72，再者，下部平板 62 之下面是在對應於凸部 72 之位置形成凹部 73，該些成爲嵌合。該些凸部 72 及凹部 73 被設置在形成有氣體通過孔 66 和氣體吐出孔 67 之位置。如此藉由設置凹凸，如第 4 圖所示般，可以使氣體洩漏路徑彎曲而降低其傳導性，降低氣體之漏出。再者，也取得可以降低來自其他之漏出氣體之混入。並且，藉由在蓋體構件 64 和下部平板 62 之間流通惰性氣體，亦可以附加降低氣體之漏出之功能。

設置在蓋體構件 64 之氣體吐出孔 67 在下部具有孔徑細長之 2 段孔構造，設計成擴散空間 S 之傳導性大於吐出傳導性。依此，在擴散空間 S 可以均勻執行氣體之混合或擴散。

如第 5 圖所示般，形成在傳熱構件 70b (70a) 和中間平板 63 之氣體通過孔 68 和下部平板 62 之氣體通過孔 66 中之任一者皆形成矩陣狀，氣體通過孔 68 和 66 被配置成

不正對。再者，傳熱構件 70b (70a) 被配置在氣體通過孔 68 及 66 不重疊之位置。

傳熱構件 70a、70b 之直徑例如為 5~20mm，最佳為 5~12mm。再者，鄰接之傳熱構件 70a、70b 之間隔例如為 7~40mm，最佳為 9~18mm。再者，以傳熱構件 70a 之截面積對第 2 空間 S2 之截面積之比，及傳熱構件 70b 之截面積對第 1 空間 S1 之截面積之比為 0.05~0.50 之方式，配置傳熱構件 70a、70b 為佳。該面積比小於 0.05 時傳達傳熱構件 70a、70b 之熱的效果變小，效果則不充分，相反的當大於 0.50 時，第 2 擴散空間 S2 及第 1 擴散空間 S1 之流路阻力變大容易產生氣流不均勻。並且，傳熱構件 70a、70b 並不限於圓柱狀，可以設為各種截面形狀。

上部平板 61 之中央是在與氣體導入孔 1b 對應之位置，設置氣體導入孔 61a，自處理氣體供給裝置 15 經氣體供給配管 15a 及氣體導入孔 1b 而流出之處理氣體，自該氣體導入孔 61a 被導入至噴淋頭 18 內。然後，經過第 1 擴散空間 S1、中間平板 63 之氣體通過孔 68、第 2 擴散空間 S2、氣體通過孔 66，而自氣體吐出孔 67 將處理氣體吐出至電漿生成區域 R。

接著，針對構成如此之電漿蝕刻裝置之處理動作予以說明。

首先，打開第 1 圖之電漿蝕刻裝置 100 之閘閥 24，以搬運臂將具有蝕刻對象層之晶圓 W 搬入至腔室 1 內，並且載置於支撐平台 2 上之後，使搬運機械臂退開而關閉閘

100年5月4日修正 補充
------------------

閥 24，藉由排氣裝置 20 之真空泵經排氣管 19 而使腔室 1 內成爲特定之真空度。

之後，以特定量將蝕刻用之處理氣體自處理氣體供給裝置 15 供給至腔室 1 內，經噴淋頭 18 導入至腔室 1 內，將腔室 1 內維持特定壓力例如  $0.13 \sim 133.3 \text{ Pa}$  ( $1 \sim 1000 \text{ mTorr}$ ) 程度。如此一來，在如此保持於特定壓力之狀態下，自高頻電源 10a 將頻率爲  $40 \text{ MHz}$  以上例如  $100 \text{ MHz}$  之電漿用之高頻電力供給至支撐平台 2。再者，自高頻電源 10b 供給離子引入用之  $500 \text{ kHz} \sim 27 \text{ MHz}$  例如  $13.56 \text{ MHz}$  之高頻電力至支撐平台 2。另外，自直流電源 13 對靜電夾具 6 之電極 6a 施加特定電壓，晶圓 W 藉由例如庫倫力被吸附。

如此一來，藉由對屬於下部電極之支撐平台 2 施加高頻電力，在屬於上部電極之噴淋頭 18 和屬於下部電極之支撐平台 2 之間之處理空間形成高頻電場，依此使被供給至處理空間之處理氣體電漿化，藉由其電漿蝕刻形成在晶圓 W 上之蝕刻對象層。

於該蝕刻之時，藉由多極狀態之環狀磁鐵 21a、21b，在處理空間之周圍形成磁場，可以發揮適當電漿封閉效果，並可以輔助電漿之均勻化。再者，雖然有由於膜而無法發揮如此磁場之效果之時，但是於此時，使片段磁鐵旋轉在處理空間之周圍不實質性形成磁場來執行處理即可。於形成如此磁場之時，藉由被設置在支撐平台 2 上之晶圓 W 之周圍的導電性之聚焦環 5，至聚焦環區域當作下部電極發揮功



能，故電漿形成區域擴展至聚焦環 5 上，促進晶圓 W 之周邊部中之電漿處理，提升蝕刻率之均勻性。

如此一來，於執行電漿蝕刻處理之時，藉由來自電漿之熱等，噴淋頭 18 自下面加熱，溫度上昇。此時，如第 6 圖 (a) 所示般，以往之噴淋頭 118 自電漿等給予至被加熱之下部平板 162 及由陶瓷材料所構成之蓋體構件 164 之熱，在內部空間 S' 隔熱，僅在上部平板 161 和下部平板 162 之鄰接周緣部，藉由熱傳導散熱。因此，下部平板 162 及蓋體構件 164 之溫度難以下降。再者，下部平板 162 及蓋體構件 164 之熱因自中央流至水平方向周緣側，故在水平方向形成溫度梯度。

另外，下部平板 162 為鋁或不鏽鋼般之金屬製，熱膨脹係數大，蓋體構件 164 因由石英或  $Y_2O_3$  等之絕緣性陶瓷所構成，故其熱膨脹係數小於金屬。因此在該些鄰接之狀態下，溫度上昇至例如  $140^\circ C$  左右，並且當如此在水平方向形成溫度坡度時，藉由該些之間之熱膨脹之不同，則如第 6 圖 (b) 所示般，在周緣部側，下部平板 162 之氣體通過孔 166 和蓋體構件 164 之氣體吐出孔 167 之位置偏離。此時，氣體吐出孔 167 因是以防止電漿侵入產生異常放電或產生金屬污染為目的而形成小直徑，故如第 6 圖 (c) 所示般，在周緣部，氣體通過孔 166 和氣體吐出孔 167 完全偏離，也產生完全遮蔽氣體之吐出。周緣部之處理氣體之吐出量因對蝕刻之選擇性造成大影響，故當如此在周緣部中氣體之吐出量產生大變化時，蝕刻特性則下降。

在此，在本實施形態中，在噴淋頭 18 之氣體擴散空間 S 設置傳熱構件 70a、70b，如第 7 圖所示般，自蓋體構件 64 及下部平板 62 經傳熱構件 70a、70b 到達至上部平板 61 之方向傳熱至上方。依此，因可以將自電漿等蓋體構件 64 及下部平板 62 所接受到之熱經傳熱構件 70a、70b 而快速且均勻傳熱至上部平板 61 而散熱至外部，故抑制溫度上昇自體，並且水平方向之溫度坡度也難以產生。因此，難以在金屬製之下部平板 62 及陶瓷製之蓋體構件 64 之間產生熱膨脹差，可以縮小周緣部之氣體通過孔 66 和氣體吐出孔 67 中之任一者，並且可以極力抑制蝕刻特性之下降。

再者，即使如此在氣體擴散空間 S 設置傳熱構件，傳熱構件對擴散空間 S 之面積比若如上述般為 0.05~0.5 之最佳範圍時，實質上則不會影響水平方向之傳導性，氣體吐出量在中央部和周緣部最高僅有 2% 左右之差，不會影響蝕刻特性。

再者，在蓋體構件 64 之上面形成多數凸部 72，在下部平板 62 之下面形成多數凹部 73，因該些凸部 72 及凸部 73 成爲嵌合之狀態，故自下部平板 62 和蓋體構件 64 之間漏出處理氣體之時之氣體漏出之時之氣體漏洩路徑成爲彎曲，氣體漏洩路徑之傳導性下降而降低氣體之漏出。

如上述般，藉由設置傳熱構件 70a、70b，下部平板 62 和蓋體構件 64 可以使自電漿所接受到之熱快速且均勻放散至上方，可以達到能夠抑制氣體吐出孔之偏離的效果

，如此之效果藉由設置冷卻扇或風扇還有冷媒供給等之強制性冷卻手段則可以發揮更大效果。再者，藉由在上部平板 61 上設置加熱手段或冷卻手段，則可以取得實現噴淋頭 18 之溫度調節之效果。

並且，本發明並不限定於上述實施形態，亦可作各種變形。例如在上述實施形態中，雖然覆蓋構件當作板材安裝成覆蓋下部平板之全面，但是並不限定於此，即使由陶瓷所構成之膜亦可。再者，在上述實施形態中雖然設置中間平板，但是即使不設置中間平板，以直接連接下部平板和上部平板之方式設置傳熱構件亦可。並且，在上述實施形態中，雖然針對將本發明適用於電容耦合型平行平板電漿蝕刻裝置之例予以說明，但是並不限定於此，即使為使用微波電漿處理般之其他電漿源之處理亦可，並不限定於蝕刻，即使為電漿 CVD 等之其他電漿處理亦可。並且，即使為不使用熱 CVD 等之電漿之處理亦可。再者，雖然例示以半導體晶圓當作被處理基板，但是並不限定於此，亦可適用於代表液晶顯示裝置（LCD）之平面顯示器（FPD）用之玻璃基板等、其他基板。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖為表示本發明之一實施形態所涉及之電漿蝕刻裝置之剖面圖。

第 2 圖為表示放大第 1 圖之電漿蝕刻裝置所使用之噴淋頭之剖面圖。

第 3 圖為又放大表示第 1 圖之電漿蝕刻裝置所使用之噴淋頭之重要部位之剖面圖。

第 4 圖為用以說明形成於第 2 圖及第 3 圖之噴淋頭之下部平板和蓋體構件之間的凹凸效果之圖式。

第 5 圖為表示噴淋頭中之傳熱構件和氣體通過孔之配置關係之圖式。

第 6 圖為表示以往之噴淋頭之熱之移動狀態及下部平板和蓋體構件之熱膨脹差所引起孔偏離之狀態圖。

第 7 圖為說明本發明之一實施形態所涉及之噴淋頭之熱之移動狀態的圖式。

#### 【主要元件符號說明】

1：腔室

2：平台

5：聚焦環

10a、10b：高頻電源

14：排氣環

15：處理氣體供給裝置

18：噴淋頭

20：排氣裝置

21a、21b：環狀磁鐵

61：上部平板

62：下部平板

63：中間平板

64 : 蓋體構件

66、68 : 氣體通過孔

67 : 氣體吐出孔

70a、70b : 傳熱構件

72 : 凸部

100 : 電漿蝕刻裝置

W : 半導體晶圓 ( 被處理基板 )

## 十、申請專利範圍

1. 一種基板處理裝置，其特徵為具備：

處理容器，其係用以收容被處理基板；

載置台，其係被配置在上述處理容器內，載置被處理基板；

噴淋頭，其係被設置在與上述載置台對向之位置，並且將處理氣體噴出至上述處理容器內；

排氣機構，其係將上述處理容器內予以排氣；和

處理機構，其係在上述處理容器內對被處理基板施予特定處理；

上述噴淋頭具有：

金屬製之上部平板，其形成有氣體導入部；

金屬製之下部平板，其形成有複數氣體通過孔；

中間平板，其係被設置在上述上部平板和上述下部平板之間，具有複數氣體通過孔；

第 1 氣體擴散空間，其係被設置在上述上部平板和上述中間平板之間；

第 2 氣體擴散空間，其係被設置在上述中間平板和上述下部平板之間；

陶瓷製之覆蓋構件，其係被設置成覆蓋上述下部平板之下側全面，在與上述氣體通過孔對應之位置形成複數氣體吐出孔；和

複數傳熱構件，其係在上述第 1 氣體擴散空間內及上述第 2 氣體擴散空間內，被配置成各連接上述上部平板和

上述中間平板之間及上述中間平板和下部平板之間，將隨著上述處理機構所執行之處理而所產生之熱往上方傳熱，

上述傳熱構件之截面積對上述第 1 氣體擴散空間之截面積之比，及上述傳熱構件之截面積對上述第 2 氣體擴散空間之截面積之比為  $0.05 \sim 0.50$ ，

上述傳熱構件、上述中間平板之複數氣體通過孔及被形成在上述下部平板之複數氣體通過孔中之任一者皆被形成矩陣狀，被配置成上述中間平板之複數氣體通過孔和被形成在上述下部平板之複數氣體通過孔不正對，

上述傳熱構件被配置在上述中間平板之複數氣體通過孔及被形成在上述下部平板的複數氣體通過孔不重疊之位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之基板處理裝置，其中，被設置在上述第 1 氣體擴散空間內之傳熱構件，和被設置在上述第 2 氣體擴散空間內之傳熱構件被設置在對應之位置。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之基板處理裝置，其中，上述處理機構是在上述處理容器內形成電漿而對被處理基板施予電漿處理。

4. 如申請專利範圍第 3 項所記載之基板處理裝置，其中，上述處理機構是在上述載置台和上述噴淋頭之間形成高頻電場，藉由其高頻電場生成電漿者。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之基板處理裝置，其中，上述下部平板和上述蓋體構件之間成為凹凸

狀。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之基板處理裝置，其中，上述傳熱構件構成圓柱狀。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之基板處理裝置，其中，上述傳熱構件之直徑為 5~20mm。

8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載之基板處理裝置，其中，上述噴淋頭又具有使經上述傳熱構件而所傳熱之熱予以強制性散熱的冷卻手段。

9. 一種噴淋頭，被設置在處理容器內之載置被處理基板之載置台上方之對向位置，在上述處理容器內進行特定處理時，噴出處理氣體，其特徵為具備”

金屬製之上部平板，其形成有氣體導入部；

金屬製之下部平板，其形成有複數氣體通過孔；

中間平板，其係被設置在上述上部平板和上述下部平板之間，具有複數氣體通過孔；

第 1 氣體擴散空間，其係被設置在上述上部平板和上述中間平板之間；

第 2 氣體擴散空間，其係被設置在上述中間平板和上述下部平板之間；

陶瓷製之覆蓋構件，其係被設置成覆蓋上述下部平板之下側全面，在與上述氣體通過孔對應之位置形成複數氣體吐出孔；和

複數傳熱構件，其係在上述第 1 氣體擴散空間內及上述第 2 氣體擴散空間內，被配置成各連接上述上部平板和



上述中間平板之間及上述中間平板和下部平板之間，將隨著上述處理機構所執行之處理而所產生之熱往上方傳熱，

上述傳熱構件之截面積對上述第 1 氣體擴散空間之截面積之比，及上述傳熱構件之截面積對上述第 2 氣體擴散空間之截面積之比為 0.05 ~ 0.50，

上述傳熱構件、上述中間平板之複數氣體通過孔及被形成在上述下部平板之複數氣體通過孔中之任一者皆被形成矩陣狀，被配置成上述中間平板之複數氣體通過孔和被形成在上述下部平板之複數氣體通過孔不正對，

上述傳熱構件被配置在上述中間平板之複數氣體通過孔及被形成在上述下部平板的複數氣體通過孔不重疊之位置。

10. 如申請專利範圍第 9 項所記載之噴淋頭，其中，被設置在上述第 1 氣體擴散空間內之傳熱構件，和被設置在上述第 2 氣體擴散空間內之傳熱構件被設置在對應之位置。

11. 如申請專利範圍第 9 或 10 項所記載之噴淋頭，其中，上述特定處理是在上述處理容器內形成電漿而對被處理基板施予電漿處理。

12. 如申請專利範圍第 9 或 10 項所記載之噴淋頭，其中，上述下部平板和上述蓋體構件之間成為凹凸狀。

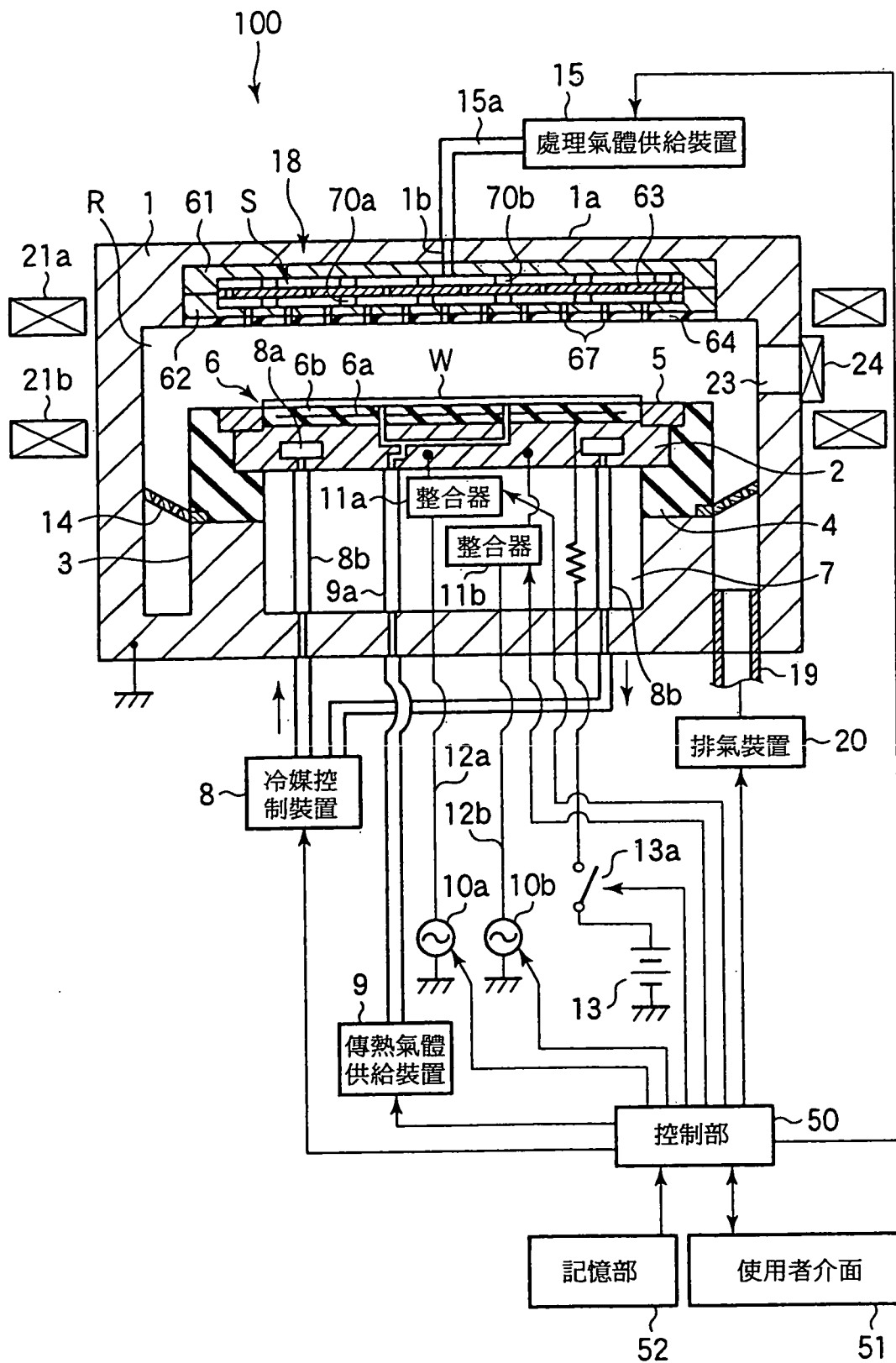
13. 如申請專利範圍第 9 或 10 項所記載之噴淋頭，其中，上述傳熱構件構成圓柱狀。

14. 如申請專利範圍第 9 或 10 項所記載之噴淋頭，

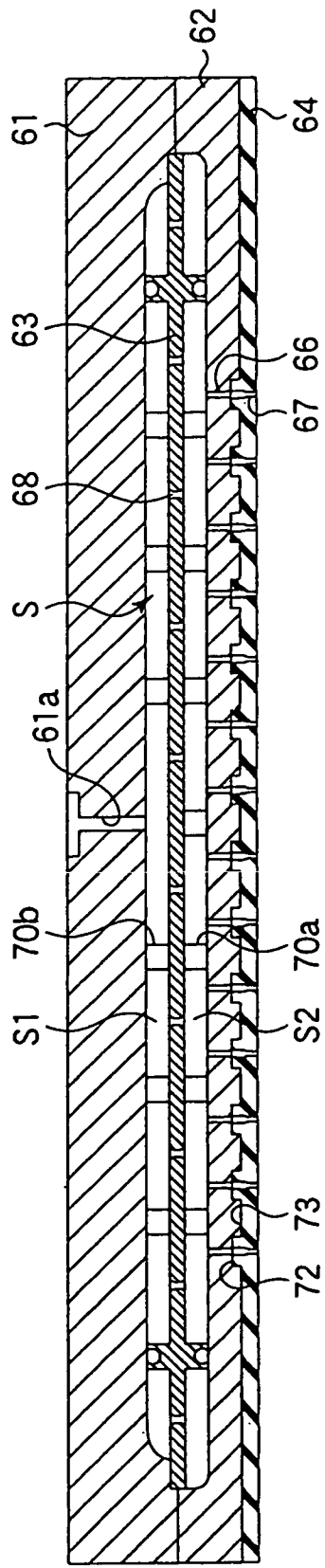
其中，上述傳熱構件之直徑為 5~20mm。

15. 如申請專利範圍第 9 或 10 項所記載之噴淋頭，其中，又具有使經上述傳熱構件而所傳熱之熱予以強制性散熱的冷卻手段。

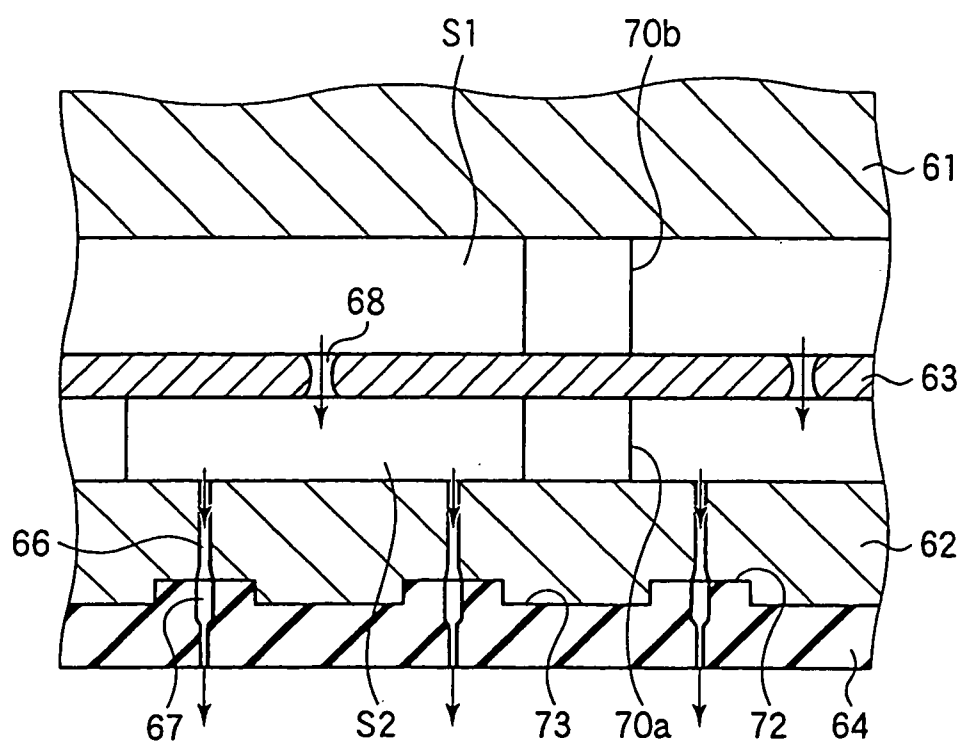
# 第1圖



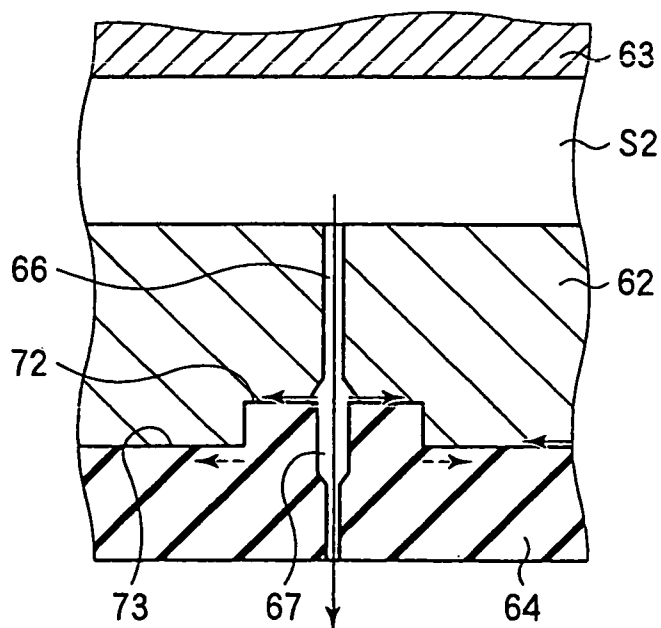
第2圖



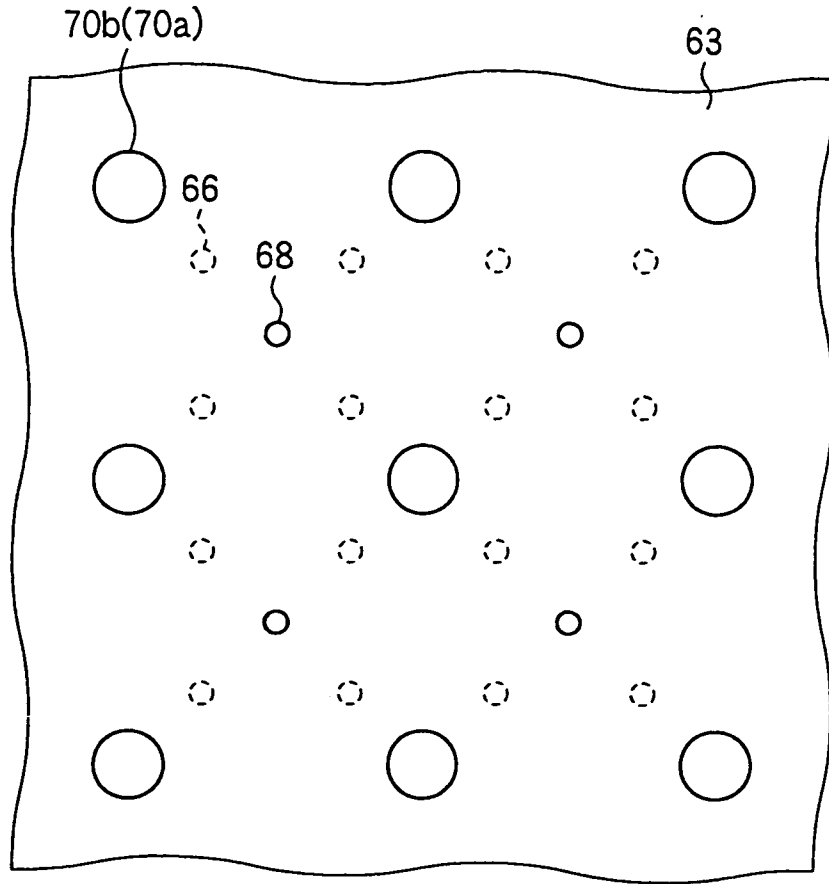
第3圖



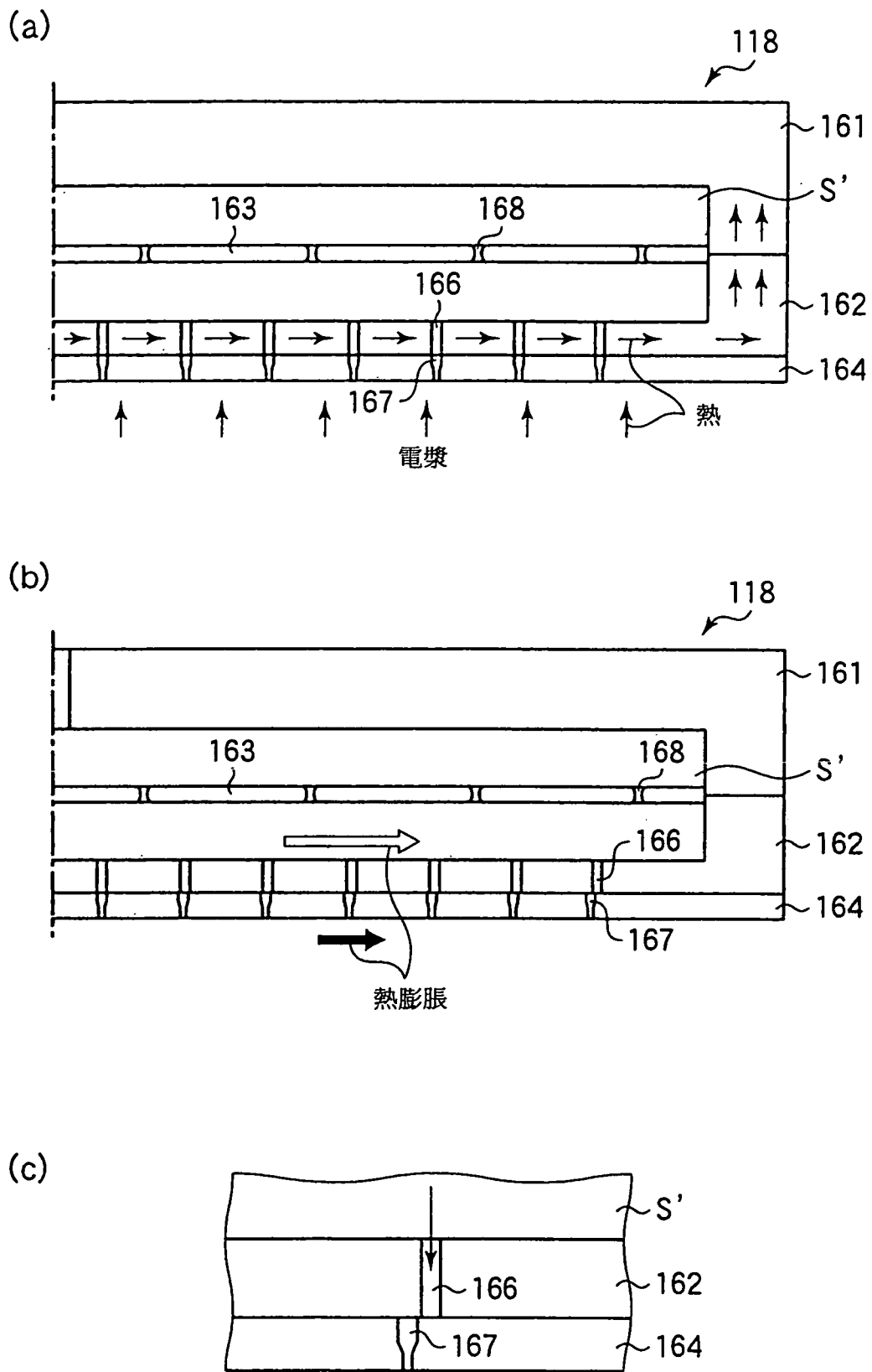
第4圖



# 第5圖



第6圖



# 第7圖

