(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 201250821 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：100128767 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 08 月 11 日
(51)Int. Cl.： *H01L21/3065(2006.01)* *H01L21/76 (2006.01)*
(30)優先權：2010/08/20 日本 2010-184996
(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本
(72)發明人：佐佐木康晴 SASAKI, YASUHARU (JP) ；菊池英一郎 KIKUCHI, EIICHIRO (JP) ；
松崎和愛 MATSUZAKI, KAZUYOSHI (JP)
(74)代理人：周良謀；周良吉
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 24 頁

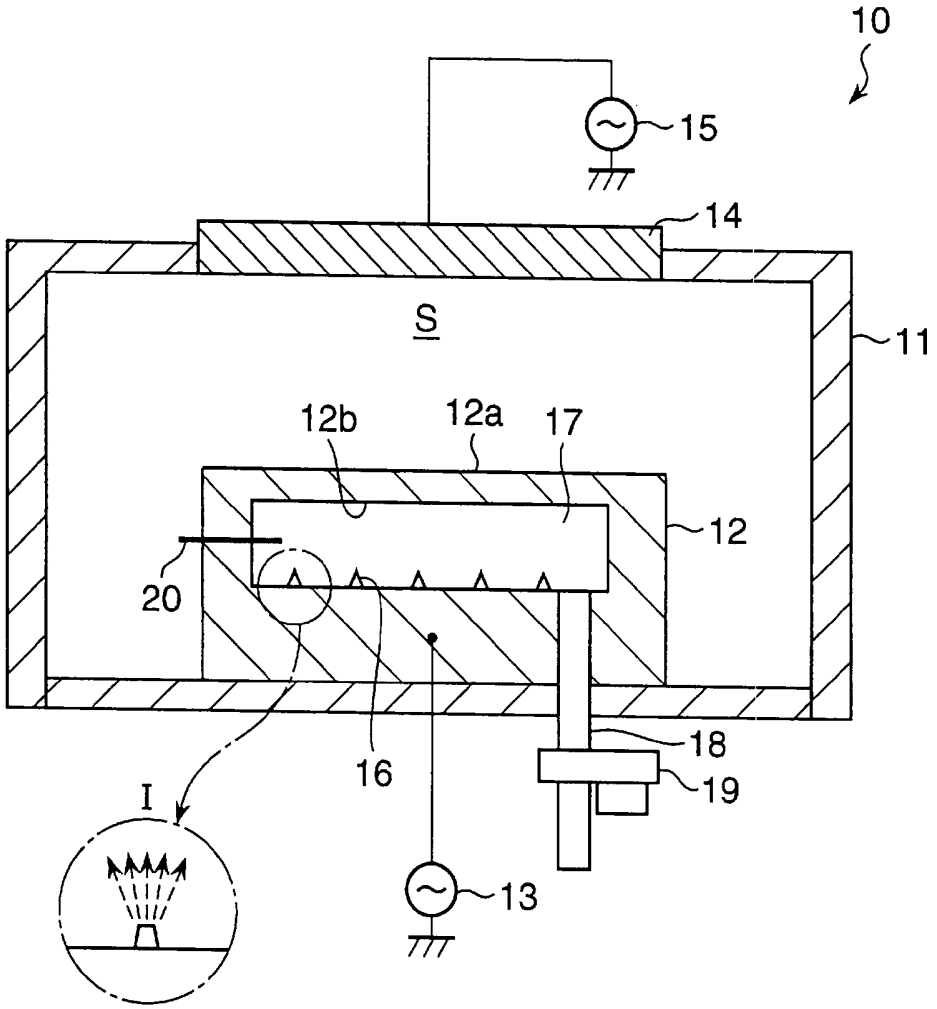
(54)名稱

基板處理裝置及溫度調節方法

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND TEMPERATURE ADJUSTMENT METHOD

(57)摘要

本發明之目的在於提供一種基板處理裝置，其具備溫度調節機構，該溫度調節機構所需設置空間較小，且裝置構造較簡單。為了達成上述目的，本發明提供一種基板處理裝置，包含：對基板實施電漿處理的處理室 11；在處理室 11 內載置基板的基座 12；與基座 12 隔著處理空間 S 對向設置的噴淋頭 14；對處理空間 S 施加高頻率電力以產生電漿的高頻率電源 15；在作為溫度調節面的基座 12 的表面 12a 的背面 12b 上形成水的濕潤面的噴出裝置 16；使水的濕潤面與周圍環境隔離的蒸發室 17；以及調整蒸發室 17 內的壓力的壓力調整裝置 18、19；該基板處理裝置的特徵為：藉由壓力調整裝置 18、19 調整蒸發室 17 內的壓力使形成濕潤面的水蒸發，利用水的蒸發潛熱控制基座 12 的表面 12a 的溫度。



10：基板處理裝置
11：處理室(處理室)
12：基板載置台(基座)
12a：表面
12b：背面
13：第 1 高頻率電源
14：噴淋頭
15：第 2 高頻率電源
16：噴出裝置
17：蒸發室
18：排氣管
19：APC 閥
20：壓力計
I：部分放大圖
S：處理空間

(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 201250821 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：100128767 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 08 月 11 日
(51)Int. Cl.： *H01L21/3065(2006.01)* *H01L21/76 (2006.01)*
(30)優先權：2010/08/20 日本 2010-184996
(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本
(72)發明人：佐佐木康晴 SASAKI, YASUHARU (JP) ；菊池英一郎 KIKUCHI, EIICHIRO (JP) ；
松崎和愛 MATSUZAKI, KAZUYOSHI (JP)
(74)代理人：周良謀；周良吉
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 24 頁

(54)名稱

基板處理裝置及溫度調節方法

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND TEMPERATURE ADJUSTMENT METHOD

(57)摘要

本發明之目的在於提供一種基板處理裝置，其具備溫度調節機構，該溫度調節機構所需設置空間較小，且裝置構造較簡單。為了達成上述目的，本發明提供一種基板處理裝置，包含：對基板實施電漿處理的處理室 11；在處理室 11 內載置基板的基座 12；與基座 12 隔著處理空間 S 對向設置的噴淋頭 14；對處理空間 S 施加高頻率電力以產生電漿的高頻率電源 15；在作為溫度調節面的基座 12 的表面 12a 的背面 12b 上形成水的濕潤面的噴出裝置 16；使水的濕潤面與周圍環境隔離的蒸發室 17；以及調整蒸發室 17 內的壓力的壓力調整裝置 18、19；該基板處理裝置的特徵為：藉由壓力調整裝置 18、19 調整蒸發室 17 內的壓力使形成濕潤面的水蒸發，利用水的蒸發潛熱控制基座 12 的表面 12a 的溫度。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具備調節處理室內的構件的表面溫度的溫度調節機構的基板處理裝置以及調節該基板處理裝置的處理室內的構件的表面溫度的溫度調節方法。

【先前技術】

對以半導體晶圓為主的各種基板實施既定處理的基板處理裝置，例如包含：可真空排氣的處理室；在處理室內載置基板的基板載置台（基座）；以及與基板載置台隔著處理空間對向配置的噴淋頭；對基座以及噴淋頭其中任一構件施加高頻率電力，以產生處理氣體的電漿，利用所產生之電漿對基板進行蝕刻、成膜等的電漿處理。

在該等基板處理裝置中，基板以及載置該基板的基座的溫度控制，以如下方式進行。亦即，在基座的內部，例如，沿著圓周方向設置環狀的冷卻媒體流路，從例如急冷器單元經由冷卻媒體用配管對該冷卻媒體流路循環供給低溫的冷卻媒體，受到循環的冷卻媒體冷卻的基座，透過例如靜電夾頭(ESC)冷卻基板，藉此，對電漿的入熱量等進行處理。

另外，最近有文獻提出一種使循環於冷卻媒體流路的冷卻媒體利用該冷卻媒體的氣化熱（以下稱為「蒸發潛熱」）冷卻的基板處理裝置（參照例如專利文獻 1）。

[習知技術文獻]

[專利文獻 1] 日本特開 2005－079539 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

然而，在採用使冷卻媒體循環的溫度調節方法的基板處理裝置中，當電漿等所造成的入熱量較大時，必須使冷卻媒體溫度更低，且必須使循環量增加，由於設置冷卻能力較高的溫度調節機

構不僅需要較寬廣的設置空間，更會使基座內部的下部空間受到限制，故有時會有受限於基板處理裝置而無法設置溫度調節機構的情況發生。

另外，在具備利用冷卻媒體的蒸發潛熱的冷卻機構的基板處理裝置中，必須設置冷卻機構專用的循環管路、壓縮機、冷凝器、膨脹閥等構件，裝置構造會變得比較複雜。

本發明所欲解決的問題，係提供一種具備所需要的設置空間比較小且裝置構造比較簡單的溫度調節機構的基板處理裝置以及該基板處理裝置的處理室內的構件的溫度調節方法。

[解決問題之技術手段]

為了解決上述問題，請求項 1 記載的基板處理裝置包含：處理室，其對基板實施既定處理，且可真空排氣；濕潤面形成裝置，其在該處理室內的構件中的溫度調節面的背面上形成冷卻媒體的濕潤面；蒸發室，其使該濕潤面與周圍環境隔離；以及壓力調整裝置，其調整該蒸發室內的壓力；該基板處理裝置的特徵為：藉由該壓力調整裝置調整該蒸發室內的壓力以使形成該濕潤面的冷卻媒體蒸發，利用該冷卻媒體的蒸發潛熱控制該溫度調節面的溫度。

請求項 2 記載的基板處理裝置，如請求項 1 記載的基板處理裝置，其中，該溫度調節面設置在該構件的表面上的複數位置上，且針對各溫度調節面設置該濕潤面形成裝置、蒸發室以及壓力調整裝置。

請求項 3 記載的基板處理裝置，如請求項 1 或 2 記載的基板處理裝置，其中，該壓力調整裝置將該蒸發室內的壓力調整成比該冷卻媒體的飽和蒸氣壓更低。

請求項 4 記載的基板處理裝置，如請求項 1 至 3 中任一項記載的基板處理裝置，其中，該蒸發室與將該冷卻媒體所蒸發之蒸氣排出蒸發室外的蒸氣排出流路連結。

請求項 5 記載的基板處理裝置，如請求項 1 至 4 中任一項記載的基板處理裝置，其中，該濕潤面形成裝置係對該溫度調節面

的背面噴出該冷卻媒體以形成該濕潤面的冷卻媒體噴出裝置。

請求項 6 記載的基板處理裝置，如請求項 1 至 4 中任一項記載的基板處理裝置，其中，該濕潤面形成裝置具有使該溫度調節面的背面的至少一部份浸漬於該冷卻媒體中的冷卻媒體槽，利用該冷卻媒體的表面張力將該冷卻媒體供給到該溫度調節面的背面以形成該濕潤面。

請求項 7 記載的基板處理裝置，如請求項 1 至 4 中任一項記載的基板處理裝置，其中，該濕潤面形成裝置係對該溫度調節面的背面噴射該冷卻媒體以形成該濕潤面的噴淋裝置。

請求項 8 記載的基板處理裝置，如請求項 1 至 4 中任一項記載的基板處理裝置，其中，該濕潤面形成裝置具有設置在該溫度調節面的背面上的多孔質膜，透過該多孔質膜對該溫度調節面的背面供給該冷卻媒體以形成該濕潤面。

請求項 9 記載的基板處理裝置，如請求項 1 至 8 中任一項記載的基板處理裝置，其中，該處理室內的構件係載置該基板的基板載置台或是與該基板載置台隔著處理空間對向設置的噴淋頭。

請求項 10 記載的基板處理裝置，如請求項 1 至 9 中任一項記載的基板處理裝置，其中，該冷卻媒體為水。

為了解決上述問題，請求項 11 記載的溫度調節方法，包含：具有對基板實施既定處理的可真空排氣的處理室的基板處理裝置的該處理室內的構件的溫度調節面的背面受冷卻媒體供給而形成該冷卻媒體的濕潤面的濕潤面形成步驟；以及調整將該濕潤面與周圍環境隔離的蒸發室內的壓力使形成該濕潤面的冷卻媒體蒸發，利用該冷卻媒體的蒸發潛熱調節該溫度調節面的溫度的減壓步驟。

請求項 12 記載的溫度調節方法，如請求項 11 記載的溫度調節方法，其中，根據在該濕潤面形成步驟中的該冷卻媒體的供給量及／或該蒸發室內的壓力控制該溫度調節面的溫度。

請求項 13 記載的溫度調節方法，如請求項 12 記載的溫度調節方法，其中，在將該蒸發室內的壓力設定在該冷卻媒體的飽和

蒸氣壓以下之後，調整對該濕潤面所供給之該冷卻媒體的供給量以控制該溫度調節面的溫度。

[發明之效果]

根據本發明，便可實現一種所需設置空間較小，裝置構造簡化的溫度調節機構，藉此，便可有效率地將處理室內的構件的溫度調節面的溫度調節為任意溫度。

【實施方式】

以下，參照圖式詳細說明本發明的實施態樣。

圖 1 係表示本發明之實施態樣的基板處理裝置的主要部位的剖面圖以及部分放大圖。

在圖 1 中，該基板處理裝置 10 設有可對基板實施蝕刻、成膜等既定電漿處理且可真空排氣的處理室（chamber）11。在處理室 11 內的下部的中央部位設置了基板載置台（基座）12。基座 12 在其上部表面 12a 載置基板。第 1 高頻率電源 13 透過第 1 整合器（圖示省略）連接基座 12，第 1 高頻率電源 13 以較低的頻率，例如 2MHz，對基座 12 施加偏壓用的高頻率電力。基座 12 具有下部電極的功能。

噴淋頭 14 配置在與基座 12 隔著處理空間 S 互相對向的頂板部位。第 2 高頻率電源 15 透過第 2 整合器（圖示省略）連接噴淋頭 14，第 2 高頻率電源 15 以較高的頻率，例如 60MHz，對噴淋頭 14 施加電漿生成用的高頻率電力。噴淋頭 14 具有上部電極的功能。

在基板處理裝置 10 中，作為處理室內部構件的基座 12 的上部表面 12a 為溫度調節面。亦即，在處理室 11 內，在對圖示省略之基板實施既定的電漿處理時，基板會因為電漿的入熱量而被加熱到例如 300℃以上。然而電漿蝕刻時基板的最佳處理溫度為例如 40℃左右。因此，為了將基板溫度冷卻到最佳處理溫度，基座 12 的上部表面 12a 實為有必要透過溫度調節機構冷卻的溫度調節面。

在此，溫度調節面係指有必要因應基板的處理目的而將表面

溫度調節為任意溫度的處理室內的構件的表面。另外，所謂處理室內的構件，係指包含處理室 11 的內壁構件在內的廣義概念。

用來調節溫度調節面之溫度的溫度調節裝置，主要係由以下構件所構成：複數的噴出裝置 16，其在基座 12 的上部表面（以下稱為「基座的表面」）12a 的最接近面亦即背面（以下稱為「基座的背面」）12b 形成冷卻媒體（例如水）的濕潤面；蒸發室 17，其將基座 12 的背面 12b 所形成之濕潤面與周圍環境隔離；壓力計 20，其可監測蒸發室 17 內的壓力；以及壓力調整裝置，其可調整蒸發室 17 內的壓力。壓力調整裝置包含：與蒸發室 17 連接的排氣管 18、與該排氣管 18 連接的排氣泵（圖示省略）以及可控制蒸發室 17 內之壓力的 APC 閥 19。

在如是構成之基板處理裝置 10 中，作為溫度調節面的基座 12 的表面 12a 的溫度，按照以下方式進行調節。

亦即，首先，從儲存水的儲水槽透過水供給配管（圖示均省略）將作為冷卻媒體的水供給到噴出裝置 16，如圖 1 的部分放大圖 I 所示的，從該噴出裝置 16 向上方噴出，以在基座 12 的背面 12b 形成冷卻媒體亦即水的濕潤面。

此時，噴出量係例如可在基座 12 的整個背面 12b 形成均勻水膜的程度。另外，此時可利用排氣泵對蒸發室 17 內部進行減壓，並利用 APC 閥 19 將蒸發室 17 內的壓力調整為比水的飽和蒸氣壓更低若干。藉由將蒸發室 17 內的壓力調整為比水的飽和蒸氣壓更低若干，使基座 12 的背面 12b 所形成之濕潤面的水份蒸發成水蒸氣，此時基座 12 的背面 12b 以及作為溫度調節面的基座 12 的表面 12a 因為被奪走相當於水的蒸發潛熱的熱量，而被冷卻到既定溫度。

基板處理裝置 10 的各構件的動作，由基板處理裝置 10 所具備的控制部（圖示省略）的 CPU，根據溫度調節處理對應程式進行控制。

根據本實施態樣，由於係在作為溫度調節面的基座 12 的表面 12a 的背面 12b 形成作為冷卻媒體的水的濕潤面，並調整將該濕潤

面與周圍環境隔離的蒸發室 17 內的壓力使形成濕潤面的水蒸發，以利用水的蒸發潛熱冷卻基座 12 的背面 12b 乃至基座 12 的表面 12a，故比起使冷卻媒體循環的習知溫度調節裝置而言，更可簡化裝置構造，並縮小設置空間。

亦即，根據本實施態樣，雖然還是需要冷卻媒體（亦即水）的供給配管，但由於將所供給之水變成水蒸氣經由排氣管 18 排出蒸發室外，故不需要排水用配管。另外，以往為必要的冷卻器的溫度控制裝置以及冷媒配管的隔熱構造也變成非必要構件。因此，由於係所需設置空間較少較小的基板處理裝置，故可廣泛應用到有必要調整大面積構件的表面溫度的大型基板處理裝置。尤其最適合無法設置冷卻媒體循環流路的基板處理裝置。

在本實施態樣中，係根據供給到噴出裝置 16 的水量與蒸發室 17 內的壓力控制來溫度調節面亦即基座 12 的表面 12a 的溫度。由於水的蒸發潛熱幾乎不會因為壓力而變化，故宜以蒸發室 17 內的壓力作為主控制條件，並以供給到噴出裝置 16 的水量作為副控制條件。

亦即，宜求出基座 12 的表面 12a 的溫度變成所期望溫度的水的飽和蒸氣壓，將蒸發室 17 內的壓力維持在該飽和蒸氣壓，並對應電漿入熱量等較小變動因素所造成的入熱量調整水的供給量，藉此，以儘量維持飽和蒸氣壓的方式進行控制。另外，對應急遽的入熱量，宜使蒸發室 17 內的壓力急速下降，藉此讓水的蒸發量增加。

在本實施態樣中，在利用溫度調節機構處理、回收基座 12 的電漿的入熱量的情況下，若將水的蒸發潛熱設為例如 2257（kJ／kg），並將電漿的入熱量設為 A（kJ／sec），則藉由進行控制以蒸發掉 A／2257（kg／sec）的水量，便可回收、處理電漿的入熱量。

在本實施態樣中，使用常溫的水作為冷卻媒體，便可將溫度調節面亦即基座 12 的表面 12a 的溫度調整在例如 0℃～80℃的範圍內。

圖 2 係本實施態樣的蒸發室 17 內的壓力與基座 12 的表面 12a 的溫度的關係圖。

由圖 2 可知，吾人進行調整，使蒸發室 17 內的壓力為 50000Pa 時，基座 12 的表面 12a 的溫度為 80℃，在此狀態下，若蒸發室 17 內的壓力下降到 1230Pa，則基座 12 的表面 12a 的溫度會變成 10℃左右，若蒸發室 17 內的壓力下降到 610Pa，則基座 12 的表面 12a 的溫度會變成 0℃左右。另外，基座 12 的表面 12a 的溫度，藉由選定各條件，便可冷卻到例如－10℃左右。此時，由於水的供給流路有凍結之虞，故宜在水的供給流路上設置防止凍結用的加熱器。

在本實施態樣中，根據對噴出裝置 16 所供給之水的流量，換言之根據水的蒸發量，可處理的熱量也會改變。

圖 3 係本實施態樣的對噴出裝置 16 的水的供給流量與處理熱量的關係圖。另外，圖 3 係當蒸發室 17 內的壓力為 5000Pa 時水供給流量與處理熱量的關係圖，可知處理熱量與水的流量（水的蒸發量）成正比。

在本實施態樣中，亦可對基座 12 的表面溫度作出部分調節。亦即，可將基座 12 的表面 12a 的中央部位與周邊部位調整成不同溫度。此時，分別在對應基座 12 的表面 12a 的中央部位的基座的背面 12b 與對應基座 12 的表面 12a 的周邊部位的基座 12 的背面 12b 上設置作為濕潤面形成裝置的例如噴出裝置 16、蒸發室 17 以及壓力調整裝置 18、19，並個別獨立控制上述各構件，以對基座 12 的表面 12a 的溫度作出部分調節。作為溫度調節面的既定部分除了設置 1 處之外，亦可設置 2 處以上，可針對每一個溫度調節部分設置濕潤面形成裝置、壓力調整裝置。另外，在本實施態樣中，亦可藉由改變噴出裝置對溫度調節面的噴出時間，以調整基座 12 的表面溫度分布。

在本實施態樣中，處理室內部構件，除了基座 12 之外，還有以例如噴淋頭 14、圖示省略的沉積遮蔽板、聚焦環、遮蔽環等為主的各種構件，該等構件的表面可成為溫度調節面。

在本實施態樣中，係在作為溫度調節面的基座 12 的表面 12a 的背面 12b 形成水的濕潤面，惟有時會因為構件的關係而難以在背面形成濕潤面。此時，亦可在溫度調節面的最接近面（例如與溫度調節面的背面隣接的側面）上形成水的濕潤面。

在本實施態樣中，係使用最適當的水作為冷卻媒體，惟除了水以外亦可使用甲醇、氨水等具有較大蒸發潛熱的液體。

接著，說明本發明的實施態樣的基板處理裝置的變化實施例。

圖 4 係表示本發明的實施態樣的基板處理裝置的第 1 變化實施例的主要部位的剖面圖及其部分放大圖。

在圖 4 中，該基板處理裝置設有：將基座 22 的表面 22a 的相反側的背面 22b 設為形成有複數凸狀部的凹凸面，並將該凹凸面與周圍環境隔離的蒸發室 24，以及配置在該蒸發室 24 內的水槽 23，使基座 22 的背面 22b 的凸狀部的一部分浸漬於該水槽 23 中，如圖 4 的部分放大圖 IV 所示的，利用表面張力將作為冷卻媒體的水供給到基座 22 的背面 22b 以形成濕潤面。然後，與上述實施的態樣相同，利用形成濕潤面的水蒸發時的蒸發潛熱冷卻基座 22 的表面 22a。

在本實施態樣的第 1 變化實施例中，亦與上述實施態樣相同，可實現一種所需設置空間較小，裝置構造簡化的溫度調節裝置，藉此，便可有效率地將溫度調節面的溫度調節為任意溫度。另外，在本實施態樣的第 1 變化實施例中，藉由在溫度調節面改變凹凸面的疏密程度，便可調整基座 22 的表面溫度分布。

以下，說明使用本實施態樣的第 1 變化實施例的實驗例。

使用圖 4 的基板處理裝置，當存在從基座 22 的表面 22a 傳導過來的入熱量時（圖示省略），調查為了利用水的蒸發潛熱將基座 22 的表面 22a 的溫度保持在 25℃ 而必須對水槽 23 供給的水供給量，發現基座 22 的表面 22a 的入熱量與水槽 23 的水供給量顯示出良好的相關關係。

圖 5 係處理室內壓力為 670Pa 時基座 22 的表面 22a 的入熱量與水槽 23 的水供給量的關係圖。

在圖 5 中，隨著入熱量變大，供給到水槽 23 的必要水量也跟著增加。在該等基板處理裝置中，若基座 22 的表面 22a 的入熱量未變動，供給到水槽 23 的水量也會保持一定，如是便可將基座 22 的表面 22a 的溫度半永久性地保持在 25℃。

接著，說明本發明的實施態樣的基板處理裝置的另一變化實施例。

圖 6 係表示本發明的實施態樣的基板處理裝置的第 2 變化實施例的主要部位的剖面圖及其部分放大圖。

在圖 6 中，該基板處理裝置，在包圍基座 32 的背面 32b 的蒸發室 34 內設置了複數噴淋裝置 33，利用該噴淋裝置 33 如圖 6 的部分放大圖 VI 所示的，在基座 32 的背面 32b 形成水的濕潤面，調整蒸發室 34 內的壓力，使形成濕潤面且作為冷卻媒體的水蒸發。

在本實施態樣的第 2 變化實施例中，也與上述實施態樣相同，可利用所需設置空間較小、裝置構造簡化的溫度調節裝置，有效率地調節溫度調節面的溫度。

接著，說明本發明的實施態樣的基板處理裝置的另一變化實施例。

圖 7 係表示本發明的實施態樣的基板處理裝置的第 3 變化實施例的主要部位的剖面圖及其部分放大圖。

在圖 7 中，該基板處理裝置配置成基座 42 的背面 42b 與多孔質層 43 抵接，從圖示省略的水供給源對該多孔質層 43 供給作為冷卻媒體的水，使水從多孔質層 43 的蒸發室 44 側的表面滲出，藉此在多孔質層 43 的表面形成水的濕潤面。

然後，與上述實施態樣相同，利用壓力調整裝置（圖示省略）調整蒸發室 44 內的壓力，將形成濕潤面的水蒸發，利用蒸發潛熱調節基座 42 的表面 42a 的溫度。

在本實施態樣的第 3 變化實施例中，也與上述實施態樣相同，可實現一種所需設置空間較小，裝置構造簡化的溫度調節裝置，藉此，便可有效率地調節溫度調節面的溫度。

另外，在本發明的所有實施態樣中，隨著基板大型化而冷卻

媒體流路長度增加所導致之冷卻媒體入口與冷卻媒體出口的溫度梯度，吾人一樣可用形成濕潤面的方式簡單使其受到抑制。

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示本發明的實施態樣的基板處理裝置的主要部位的剖面圖及其部分放大圖。

圖 2 係本實施態樣的蒸發室內的壓力與溫度調節面的溫度的關係圖。

圖 3 係本實施態樣的處理熱量與供給到溫度調整機構的冷卻媒體的供給量之間的關係圖。

圖 4 係表示本發明的實施態樣的基板處理裝置的第 1 變化實施例的主要部位的剖面圖及其部分放大圖。

圖 5 係本發明的實施態樣的基板處理裝置的第 1 變化實施例的處理熱量與供給到水槽的水的供給量之間的關係圖。

圖 6 係表示本發明的實施態樣的基板處理裝置的第 2 變化實施例的主要部位的剖面圖及其部分放大圖。

圖 7 係表示本發明的實施態樣的基板處理裝置的第 3 變化實施例的主要部位的剖面圖及其部分放大圖。

【主要元件符號說明】

10 基板處理裝置

11 處理室（處理室）

12、22、32、42 基板載置台（基座）

12a、22a、32a、42a 表面

12b、22b、32b、42b 背面

13 第 1 高頻率電源

14 噴淋頭

15 第 2 高頻率電源

16 噴出裝置

17 蒸發室

18 排氣管

19 APC 閥

20 壓力計

23 水槽

24 蒸發室

33 噴淋裝置

34 蒸發室

43 多孔質層

44 蒸發室

S 處理空間

I、IV、VI、VII 部分放大圖

201250821

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：100128767

※申請日：100.8.11　※IPC分類：H01L 21/3065 2006.01
H01L 21/76 2006.01

一、發明名稱：（中文/英文）

基板處理裝置及溫度調節方法

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND TEMPERATURE ADJUSTMENT METHOD

二、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供一種基板處理裝置，其具備溫度調節機構，該溫度調節機構所需設置空間較小，且裝置構造較簡單。

為了達成上述目的，本發明提供一種基板處理裝置，包含：對基板實施電漿處理的處理室11；在處理室11內載置基板的基座12；與基座12隔著處理空間S對向設置的噴淋頭14；對處理空間S施加高頻率電力以產生電漿的高頻率電源15；在作為溫度調節面的基座12的表面12a的背面12b上形成水的濕潤面的噴出裝置16；使水的濕潤面與周圍環境隔離的蒸發室17；以及調整蒸發室17內的壓力的壓力調整裝置18、19；該基板處理裝置的特徵為：藉由壓力調整裝置18、19調整蒸發室17內的壓力使形成濕潤面的水蒸發，利用水的蒸發潛熱控制基座12的表面12a的溫度。

三、英文發明摘要：

There is provided a substrate processing apparatus including: a chamber in which plasma processing is performed on a substrate; a susceptor which is disposed in the chamber and on which the substrate is held; a shower head which is provided to face the susceptor with a processing space therebetween; a high frequency power source which generates plasma by applying high frequency power to the processing space; water spray devices which form a surface wet with water on a

rear surface of a surface of the susceptor as a temperature adjustment surface; an evaporation chamber which isolates the wet surface from an atmosphere around the wet surface; and a pressure adjustment device which adjusts a pressure in the evaporation chamber, wherein the pressure in the evaporation chamber is adjusted by using the pressure adjustment device such that the water which forms the wet surface is evaporated, thereby controlling a temperature of the surface of the susceptor by using latent heat of evaporation of the water.

七、申請專利範圍：

1、一種基板處理裝置，其特徵為包含：

可真空排氣的處理室，其對基板實施既定處理；

濕潤面形成裝置，其在該處理室內的構件中的溫度調節面的背面上形成冷卻媒體的濕潤面；

蒸發室，其將該濕潤面與周圍環境隔離；以及

壓力調整裝置，其調整該蒸發室內的壓力；

藉由該壓力調整裝置調整該蒸發室內的壓力，使形成該濕潤面的冷卻媒體蒸發，利用該冷卻媒體的蒸發潛熱控制該溫度調節面的溫度。

2、如申請專利範圍第1項之基板處理裝置，其中，

該溫度調節面在該構件的表面上存在於複數部位上，且針對每一溫度調節面設置該濕潤面形成裝置、該蒸發室以及該壓力調整裝置。

3、如申請專利範圍第1或2項之基板處理裝置，其中，

該壓力調整裝置調整該蒸發室內的壓力使其比該冷卻媒體的飽和蒸氣壓更低。

4、如申請專利範圍第1至3項中任一項之基板處理裝置，其中，

該蒸發室與將該冷卻媒體所蒸發之蒸氣排出該蒸發室外的蒸氣排出流路連結。

5、如申請專利範圍第1至4項中任一項之基板處理裝置，其中，

該濕潤面形成裝置係對該溫度調節面的背面噴出該冷卻媒體以形成該濕潤面的冷卻媒體噴出裝置。

6、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之基板處理裝置，其中，

該濕潤面形成裝置設有使該溫度調節面的背面的至少一部份浸漬於該冷卻媒體中的冷卻媒體槽，利用該冷卻媒體的表面張力將該冷卻媒體供給到該溫度調節面的背面以形成該濕潤面。

7、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之基板處理裝置，其中，

該濕潤面形成裝置係對該溫度調節面的背面噴射該冷卻媒體以形成該濕潤面的噴淋裝置。

8、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之基板處理裝置，其中，

該濕潤面形成裝置具有設置在該溫度調節面的背面上的多孔質膜，透過該多孔質膜對該溫度調節面的背面供給該冷卻媒體以形成該濕潤面。

9、如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之基板處理裝置，其中，

該處理室內的構件係載置該基板的基板載置台或是與該基板載置台隔著處理空間對向設置的噴淋頭。

10、如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之基板處理裝置，其中，

該冷卻媒體為水。

11、一種溫度調節方法，包含：

濕潤面形成步驟，其對設有可對基板實施既定處理且可真空排氣的處理室的基板處理裝置的該處理室內的構件的溫度調節面的背面供給冷卻媒體以形成該冷卻媒體的濕潤面；以及

減壓步驟，其調整將該濕潤面與周圍環境隔離的蒸發室內的壓力，使形成該濕潤面的冷卻媒體蒸發，利用該冷卻媒體的蒸發潛熱調節該溫度調節面的溫度。

12、如申請專利範圍第 11 項之溫度調節方法，其中，

根據在該濕潤面形成步驟中的該冷卻媒體的供給量及／或該蒸發室內的壓力控制該溫度調節面的溫度。

13、如申請專利範圍第 12 項之溫度調節方法，其中，

將該蒸發室內的壓力設定在該冷卻媒體的飽和蒸氣壓以下之後，調整對該濕潤面所供給之該冷卻媒體的供給量以控制該溫度調節面的溫度。

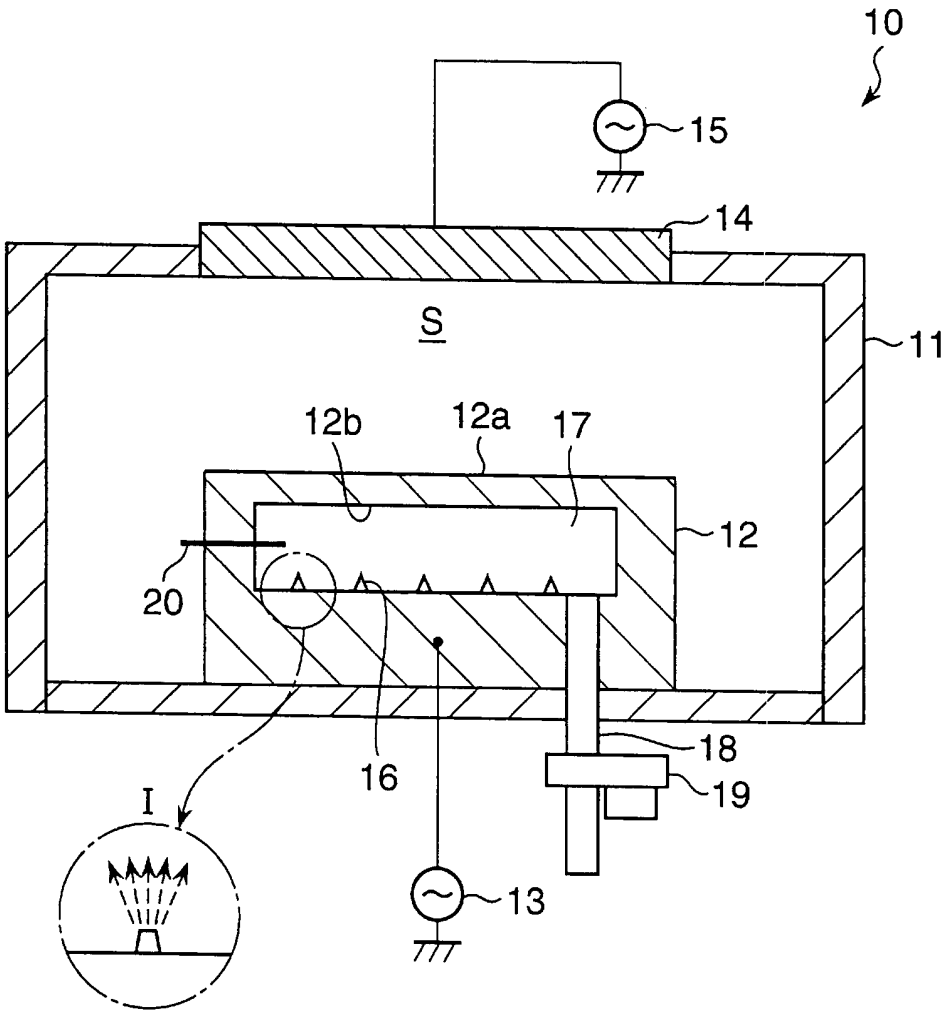


圖 1

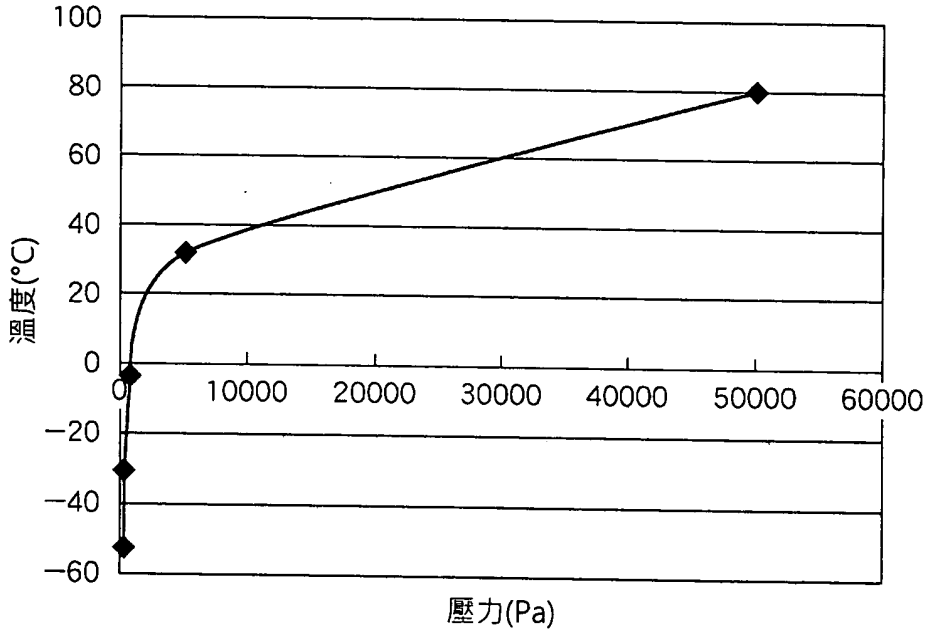

100
80
60
40
20
0
−20
−40
−60
溫度(°C)
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
壓力(Pa)

圖 2

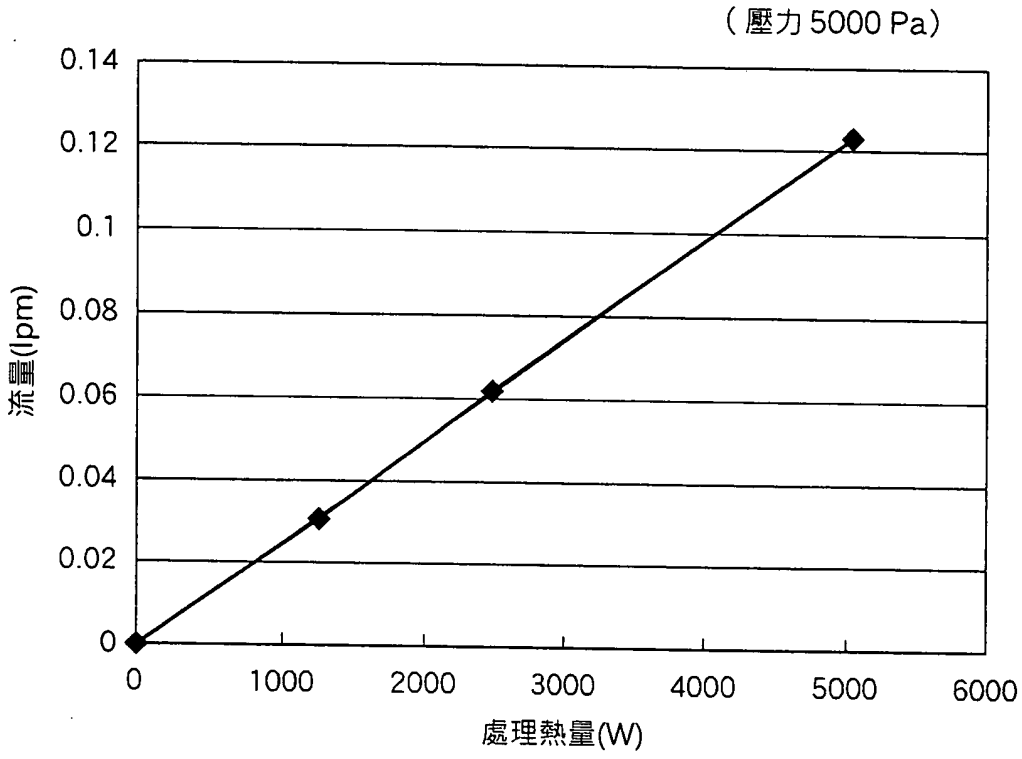

(壓力 5000 Pa)
0.14
0.12
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
0
流量(lpm)
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
處理熱量(W)

圖 3

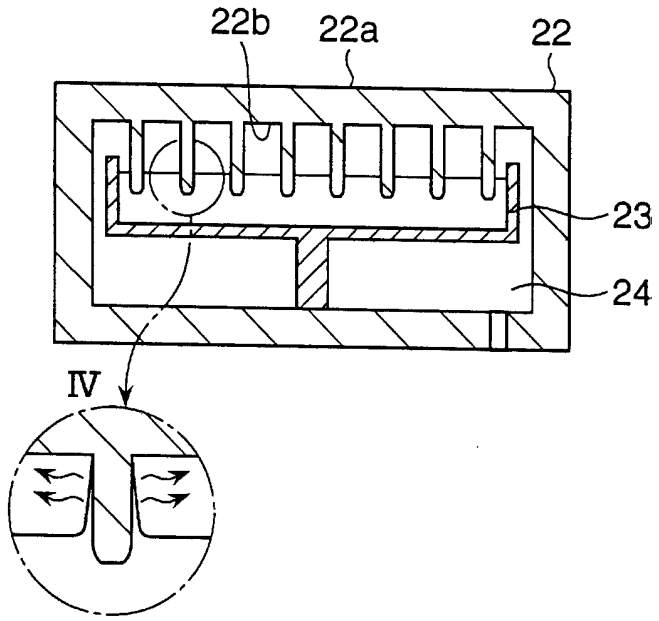

22b
22a
22
23
24
IV

圖 4

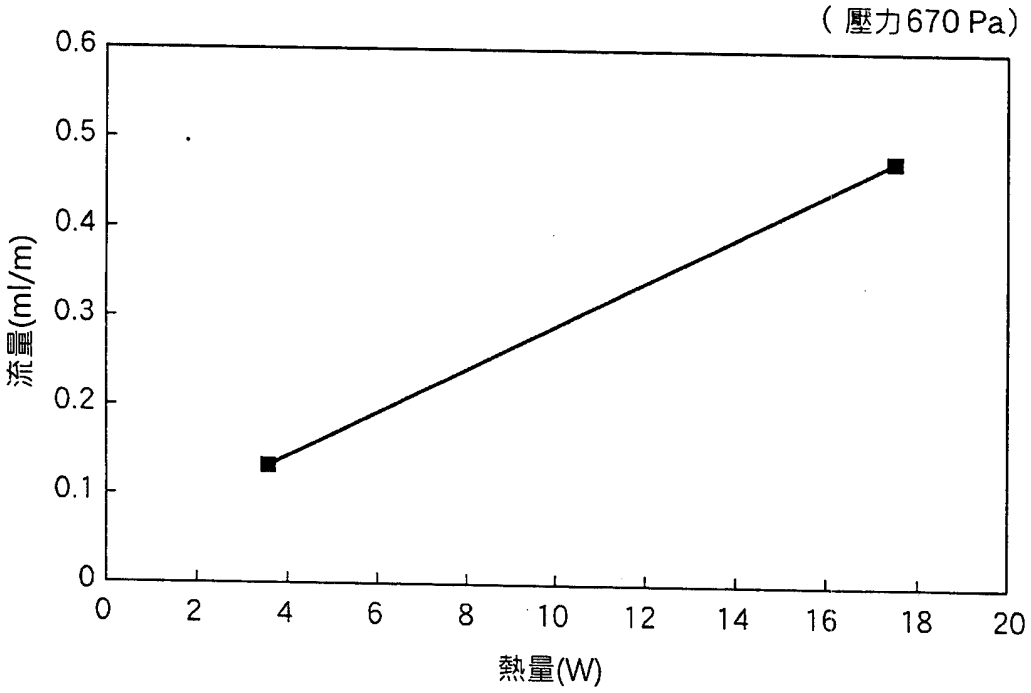

(壓力670 Pa)
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
流量(ml/m)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
熱量(W)

圖 5

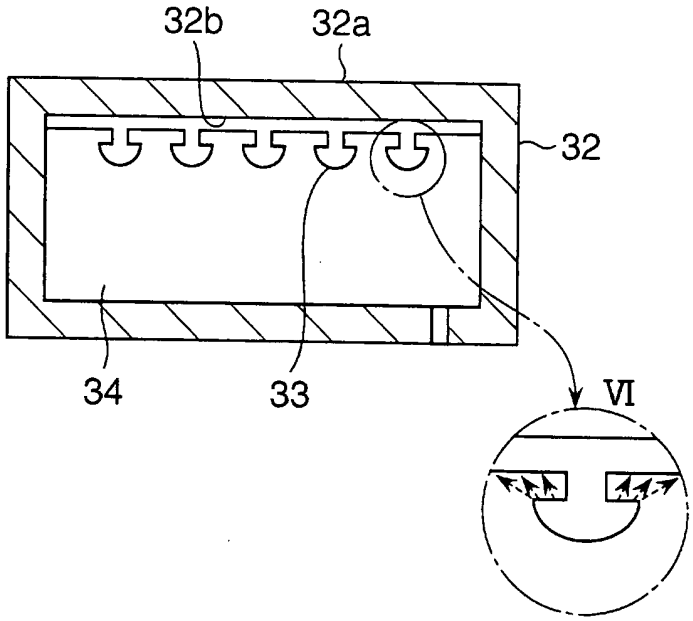


圖 6

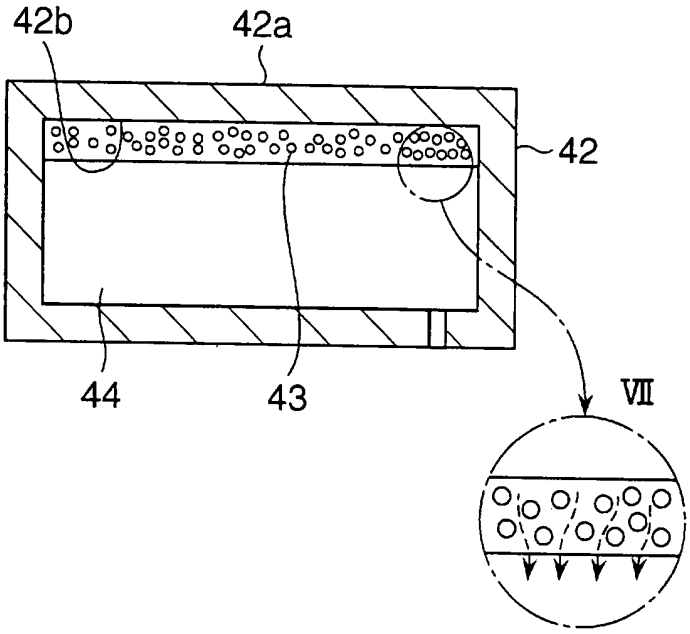


圖 7

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 基板處理裝置

11 處理室（處理室）

12 基板載置台（基座）

12a 表面

12b 背面

13 第 1 高頻率電源

14 噴淋頭

15 第 2 高頻率電源

16 噴出裝置

17 蒸發室

18 排氣管

19 APC 閥

20 壓力計

S 處理空間

I 部分放大圖

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

2012年2月9日修正替換頁
100128767（無劃線）

七、申請專利範圍：

1、一種基板處理裝置，其特徵為包含：

可真空排氣的處理室，其對基板實施既定處理；

濕潤面形成裝置，其在該處理室內的構件中的溫度調節面的背面上形成冷卻媒體的濕潤面；

蒸發室，其將該濕潤面與周圍環境隔離；以及

壓力調整裝置，其調整該蒸發室內的壓力；

藉由該壓力調整裝置調整該蒸發室內的壓力，使形成該濕潤面的冷卻媒體蒸發，利用該冷卻媒體的蒸發潛熱控制該溫度調節面的溫度。

2、如申請專利範圍第1項之基板處理裝置，其中，

該溫度調節面在該構件的表面上存在於複數部位上，且針對每一溫度調節面設置該濕潤面形成裝置、該蒸發室以及該壓力調整裝置。

3、如申請專利範圍第1或2項之基板處理裝置，其中，

該壓力調整裝置調整該蒸發室內的壓力使其比該冷卻媒體的飽和蒸氣壓更低。

4、如申請專利範圍第1或2項之基板處理裝置，其中，

該蒸發室與將該冷卻媒體所蒸發之蒸氣排出該蒸發室外的蒸氣排出流路連結。

5、如申請專利範圍第1或2項之基板處理裝置，其中，

該濕潤面形成裝置係對該溫度調節面的背面噴出該冷卻媒體以形成該濕潤面的冷卻媒體噴出裝置。

6、如申請專利範圍第1或2項之基板處理裝置，其中，

該濕潤面形成裝置設有使該溫度調節面的背面的至少一部份

2012年2月9日修正替換頁
100128767（無劃線）

浸漬於該冷卻媒體中的冷卻媒體槽，利用該冷卻媒體的表面張力將該冷卻媒體供給到該溫度調節面的背面以形成該濕潤面。

7、如申請專利範圍第1或2項之基板處理裝置，其中，

該濕潤面形成裝置係對該溫度調節面的背面噴射該冷卻媒體以形成該濕潤面的噴淋裝置。

8、如申請專利範圍第1或2項之基板處理裝置，其中，

該濕潤面形成裝置具有設置在該溫度調節面的背面上的多孔質膜，透過該多孔質膜對該溫度調節面的背面供給該冷卻媒體以形成該濕潤面。

9、如申請專利範圍第1或2項之基板處理裝置，其中，

該處理室內的構件係載置該基板的基板載置台或是與該基板載置台隔著處理空間對向設置的噴淋頭。

10、如申請專利範圍第1或2項之基板處理裝置，其中，

該冷卻媒體為水。

11、一種溫度調節方法，包含：

濕潤面形成步驟，其對設有可對基板實施既定處理且可真空排氣的處理室的基板處理裝置的該處理室內的構件的溫度調節面的背面供給冷卻媒體以形成該冷卻媒體的濕潤面；以及

減壓步驟，其調整將該濕潤面與周圍環境隔離的蒸發室內的壓力，使形成該濕潤面的冷卻媒體蒸發，利用該冷卻媒體的蒸發潛熱調節該溫度調節面的溫度。

12、如申請專利範圍第11項之溫度調節方法，其中，

根據在該濕潤面形成步驟中的該冷卻媒體的供給量及／或該蒸發室內的壓力控制該溫度調節面的溫度。

2012年2月9日修正替換頁
100128767（無劃線）

13、如申請專利範圍第12項之溫度調節方法，其中，

將該蒸發室內的壓力設定在該冷卻媒體的飽和蒸氣壓以下之後，調整對該濕潤面所供給之該冷卻媒體的供給量以控制該溫度調節面的溫度。

2012年2月9日修正替換頁
100128767（無劃線）

八、圖式：