



(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 201145394 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：100102745

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/324 (2006.01)**

(30)優先權：2010/01/27 日本 2010-015600

(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：大久保智也 OKUBO, TOMOYA (JP) ； 杉山正樹 SUGIYAMA, MASAKI (JP)

(74)代理人：林秋琴；何愛文

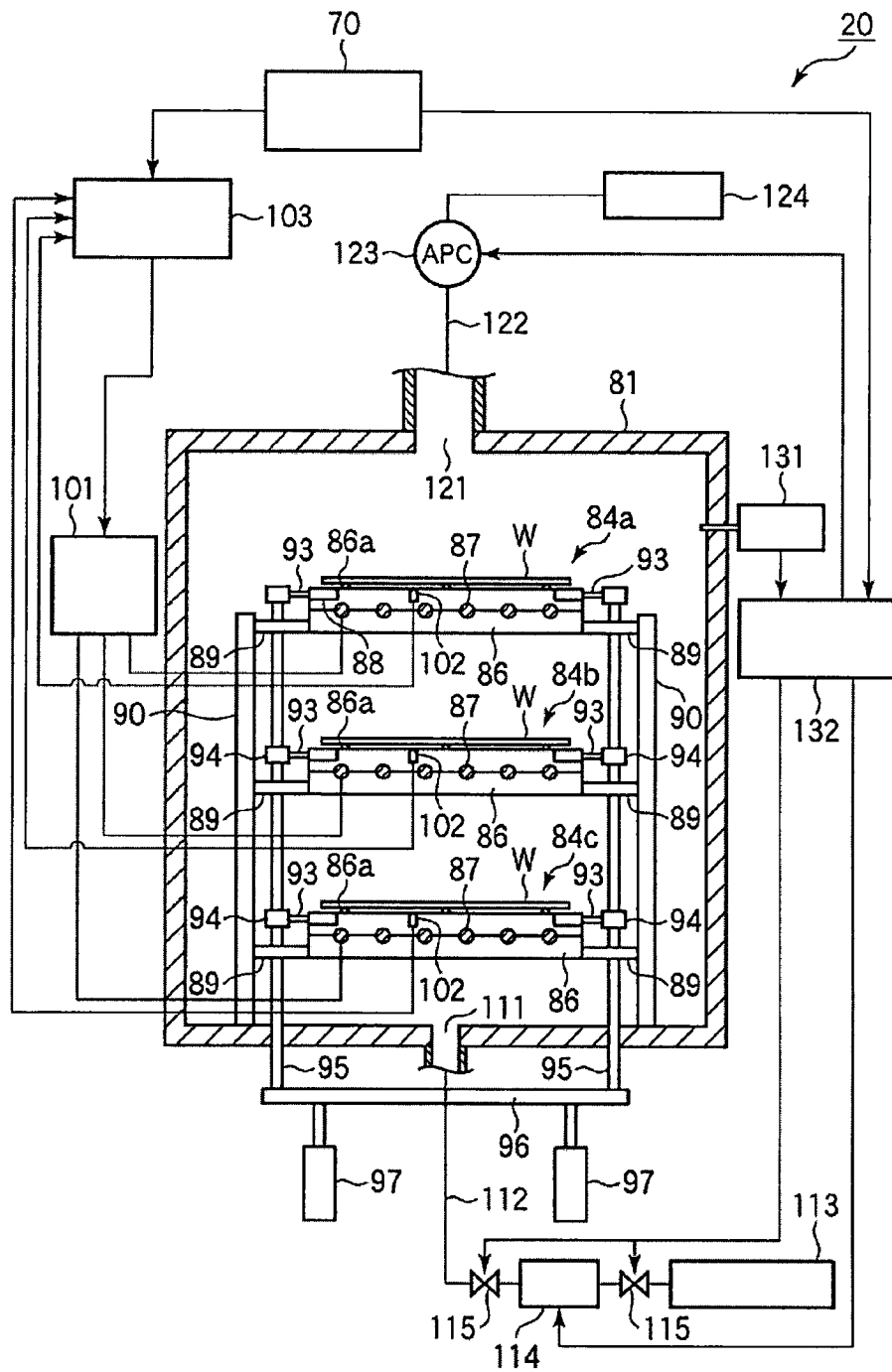
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 30 頁

(54)名稱

基板加熱裝置、基板加熱方法、以及基板處理系統

(57)摘要

本發明係提供一種不會使得裝置成本提高，可確保基板面內溫度均勻性及溫度穩定性並能高速升溫之基板加熱裝置。其具備有：容器，係可保持於減壓下；基板載置台，係於上面具有複數基板支撐銷，而於與上面之間設有間隙的狀態下載置基板；加熱器，係透過基板載置台對基板施加熱量；壓力調整機構，係調整容器內的壓力；溫度控制部，係控制加熱器的輸出來控制基板載置台的溫度；壓力控制部，係控制壓力調整機構來控制容器內的壓力；其中壓力控制部在載置台載置有基板時，係將容器內的氣體壓力控制為可依氣體來進行熱傳導之第 1 壓力，在基板溫度到達既定溫度時，將容器內之氣體壓力控制為實質上不會依氣體來發生熱傳導之第 2 壓力。



- 20：預熱室
- 70：控制部
- 81：容器
- 84a：基板載置機構
- 84b：基板載置機構
- 84c：基板載置機構
- 86：基板載置台
- 86a：基板支撐銷
- 87：加熱器
- 88：基板升降組件
- 89：連結組件
- 90：框架
- 93：支撐棒
- 94：連結組件
- 95：連結軸桿
- 96：支撐板
- 97：壓缸機構
- 101：加熱器電源
- 102：熱電偶
- 103：加熱器控制器
- 111：氣體導入口
- 112：氣體供給配管
- 113：氣體供給源
- 114：質量流量計
- 115：閥
- 121：排氣口
- 122：排氣配管
- 123：自動壓力控制閥
- 124：排氣裝置
- 131：壓力計
- 132：壓力控制器



(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 201145394 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：100102745

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/324 (2006.01)**

(30)優先權：2010/01/27 日本 2010-015600

(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：大久保智也 OKUBO, TOMOYA (JP) ； 杉山正樹 SUGIYAMA, MASAKI (JP)

(74)代理人：林秋琴；何愛文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 30 頁

(54)名稱

基板加熱裝置、基板加熱方法、以及基板處理系統

(57)摘要

本發明係提供一種不會使得裝置成本提高，可確保基板面內溫度均勻性及溫度穩定性並能高速升溫之基板加熱裝置。其具備有：容器，係可保持於減壓下；基板載置台，係於上面具有複數基板支撐銷，而於與上面之間設有間隙的狀態下載置基板；加熱器，係透過基板載置台對基板施加熱量；壓力調整機構，係調整容器內的壓力；溫度控制部，係控制加熱器的輸出來控制基板載置台的溫度；壓力控制部，係控制壓力調整機構來控制容器內的壓力；其中壓力控制部在載置台載置有基板時，係將容器內的氣體壓力控制為可依氣體來進行熱傳導之第 1 壓力，在基板溫度到達既定溫度時，將容器內之氣體壓力控制為實質上不會依氣體來發生熱傳導之第 2 壓力。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種加熱平面顯示器(FPD)或太陽電池等之基板的基板加熱裝置及基板加熱方法，以及對基板進行伴隨著加熱之處理的基板處理系統。

【先前技術】

平面顯示器或太陽電池等之基板的製造過程中，存在有成膜處理等之伴隨著加熱之處理。有效率地進行此般伴隨著加熱之處理者，已知有具備複數處理單元及一個或複數個預熱單元之多室型基板處理系統(例如專利文獻 1)。

此種多室型基板處理系統中，係於預熱單元中將基板加熱至接近處理溫度之溫度，再朝各處理單元運送。此時，由於預熱單元之升溫所需時間會影響到生產性，因此被要求要能極高速的升溫，又，亦被要求為了防止基板之翹曲等而要均勻地升溫，及到達既定溫度之時點要能穩定溫度。

將基板急速地加熱並控制在既定溫度之方法，已知有一種使用以燈具等輻射熱量之熱源者。又，亦已知有一種將基板載置於設置有電阻加熱器為熱源之載置台上，而利用熱傳達、熱傳導之加熱方法。

先前技術文獻

專利文獻 1：日本特開平 11-312727 號公報

該等加熱方法中，於利用燈具等之輻射熱的情

況，由於能瞬間進行熱傳導的控制，而可將基板高速升溫並獲得溫度均勻性及溫度穩定性，但以燈具等為熱源的情況，因熱源會非常的高價而難以被用在被要求要控制裝置成本的情況。

又，於使用電阻加熱器為熱源之加熱方法的情況，由於難以瞬間進行熱傳導的控制，熱源的溫度不得不到達基板所欲升溫之溫度附近，又，微觀上基板存在有未接觸到載置台直接接觸部分之部分，而該等之間存在有熱傳導的差異，因此前者有因溫度過頭而難以獲得溫度穩定性的問題，後者則有因熱傳導性差異而無法確保溫度均勻性，而容易產生基板翹曲之問題，故難以高速升溫。

【發明內容】

本發明有鑑於上述情事，其目的在於提供一種不會使得裝置成本提高，可確保基板面內溫度均勻性及溫度穩定性並能高速升溫之基板加熱裝置及基板加熱方法。

又，其目的在於提供一種使用該基板加熱裝置而對基板進行伴隨加熱之處理的基板處理系統。

為了解決上述問題，本發明第 1 觀點在於提供一種基板加熱裝置，其具備有：容器，係可保持於減壓下；基板載置台，係於上面具有基板支撐銷，而於與上面之間設有間隙的狀態下載置基板；加熱器，係透過該基板載置台對基板施加熱量；壓力調整機構，係

調整該容器內的壓力；溫度控制部，係控制該加熱器的輸出來控制該基板載置台的溫度；壓力控制部，係控制該壓力調整機構來控制該容器內的壓力；其中該壓力控制部在該載置台載置有基板時，係將該容器內的氣體壓力控制為可依氣體來進行熱傳導之第 1 壓力，在基板溫度到達既定溫度時，將該容器內之氣體壓力控制為實質上不會依氣體來發生熱傳導之第 2 壓力。

上述第 1 觀點中，該壓力調整機構係使用具有將壓力調整氣體導入該容器之壓力調整氣體供給機構、將該容器排氣之排氣機構、控制對該容器內之壓力調整氣體的供給之流量控制器以及控制該容器的排氣之壓力控制閥者。

又，該第 1 壓力較佳在 1Torr 以上。又，該第 2 壓力較佳在 100mTorr 以下。

該基板支撐銷為高度可變化之結構，較佳係藉由調整該基板支撐銷之高度來調節基板下面與該載置台上面間之距離。此時，該支撐銷係具有螺紋部，該螺紋部係螺合於該基板載置台，可採用藉由旋轉該支撐銷來調節基板下面與該載置台上面間之距離的結構。

又，具有複數個該基板載置台，較佳係總括地對複數基板進行加熱。藉此便可有效率地進行基板的加熱。

本發明第 2 觀點在於提供一種基板加熱方法，係

於可保持在減壓下的容器內，在與基板載置台上面設有間隙的狀態下將基板載置於上面具有複數基板支撐銷之基板載置台，並透過該基板載置台而藉由加熱器來加熱基板，其中在該載置台載置有基板時，係將該容器內的氣體壓力控制為可依氣體來進行熱傳導之第 1 壓力而將基板升溫，在基板溫度到達既定溫度時，係將該容器內之氣體壓力控制為實質上不會依氣體來發生熱傳導之第 2 壓力而將基板溫度保持在設定溫度。

該第 2 觀點中，該第 1 壓力較佳在 1Torr 以上。又，該第 2 壓力較佳在 100mTorr 以下。

又，較佳係藉由調節該基板支撐銷的高度來調節基板下面與該載置台上面間之距離。

本發明第 3 觀點在於提供一種基板處理系統，係具有複數個處理室，係於減壓氛圍下對基板施以既定之處理；該第 1 觀點之基板加熱裝置，係收納該處理室所處理之基板，在將基板運送至處理室前，於減壓氛圍下加熱基板；真空預備室，係收納該處理室所處理之基板，在將基板運送至處理室前，於減壓氛圍下保持基板；共通運送室，係連接有該複數處理室、該加熱裝置、該真空預備室，設置有於加熱裝置、該複數處理室、該真空預備室之間運送基板之基板運送裝置並保持於減壓氛圍；其中藉由該基板運送裝置，將基板從該真空預備室運送至該加熱裝置而將基板預

熱，將預熱後的基板運送至該處理室之其中之一而進行特定處理。

藉由本發明，使得基板為從基板載置台上面所隔離之狀態，於升溫時，將容器內壓力為第 1 壓力，利用氣體的熱傳導來加熱基板，於溫度保持時，控制為實質上不會依氣體來發生熱傳導之第 2 壓力，因此便可確保基板溫度的面內均勻性並將基板迅速地升溫，且在不產生加熱過頭等而可將基板在高溫度穩定性下保持於設定溫度。又，由於係藉由電阻加熱型加熱器來加熱基板，故可以迴避使用燈具加熱情況般的裝置成本提高的問題。

【實施方式】

以下便參照添附圖式，說明本發明之實施形態。所有參照圖式中，相同部份係賦予相同符號。

圖 1 係概略地顯示搭載有本發明一實施形態之預熱室(基板加熱裝置)之基板處理系統的平面圖。該基板處理系統 1 之結構係作為對液晶顯示器(LCD)般之 FPD 用玻璃基板或太陽電池用玻璃基板所使用之矩形基板成膜出特定膜之成膜系統。

如圖 1 所示，基板處理系統 1 係具備有：共通運送室 10；裝載室 40，係在預熱室 20、處理室 30a、30b 及共通搬運室 10 之間交換基板 G，該欲備加熱室 20 係連接於該共通運送室 10 而構成為將基板 G 預熱之預熱處理裝置，該處理室 30a、30b 係構成為用以於基

板 G 成膜出特定膜之成膜裝置，該共通運送室 10 係與配置於大氣側之基板收納容器(圖中未示)保持於真空狀態；基板運送裝置 50，係設置於共通運送室 10 內而運送基板 G。共通運送室 10 平面形狀為矩形，預熱室 20、處理室 30a、30b、裝載室 40 係分別透過閘閥 61、62a、62b、63 而連接於共通運送室 10 的各側面。又，裝載室 40 之大氣側設有閘閥 64。另外，本例中，雖共通運送室 10 的平面形狀係構成為矩形，但共通運送室 10 的平面形狀亦可為多角形(例如構成為六角形或八角形)來追加預熱室、處理室或裝載室。

本例中，共通運送室 10、預熱室 20、處理室 30a、30b 係構成為真空室，而可保持在既定的減壓氛圍。又，真空預備室之裝載室 40 係可在大氣側所配置之基板收納容器(圖中未示)與保持於真空之共通運送室 10 之間交換基板 G 者，而可在大氣氛圍與減壓氛圍之間進行切換。

該基板處理系統 1 係構成為可同時將複數片，例如 3 片基板 G 水平地載置於高度方向來進行處理，藉由圖中未示之大氣側運送裝置來將複數片基板 G 從外部的基板收納容器透過閘閥 64 搬入至裝載室 40，搬入後之基板 G 係透過閘閥 63 從裝載室 40 朝共通運送室 10，透過閘閥 61 從該共通運送室 10 朝預熱室 20，透過閘閥 62a 或 62b 從該預熱室 20 朝處理室 30a 或 30b 運送。然後，在處理室 30a 或 30b 結束處理後之基板

G 係透過閘閥 62a 或 61b 從處理室 30a 或 30b 朝共通運送室 10，透過閘閥 63 從該共通運送室 10 朝裝載室 40 運送，結束處理後的基板 G 則由裝載室 40 搬出。另外，本例中，雖處理室 30a 及處理室 30b 為進行相同成膜處理之處理室，但亦可構成為進行不同成膜處理之處理室。亦即，亦可構成為在處理室 30a 中處理第 1 成膜步驟，而在處理室 30b 中處理接下來進行的第 2 成膜步驟之所謂連續處理的結構。

基板運送裝置 50 係於共通運送室 10 與預熱室 20、處理室 30a、30b 以及裝載室 40 之相互間總括地運送複數片(例如 3 片)基板 G 者，如圖 2 所示，係構成為配置於垂直方向的 3 座基板支撐臂 51a、51b、51c 能在可旋轉之基座組件 52 上進行直線移動的結構，藉由該進出退避動作及旋轉動作，而可存取於預熱室 20、處理室 30a、30b 及裝載室 40。另外，元件符號 53 係用以實現基座組件 52 之旋轉動作的驅動系統。

基板處理系統 1 之各構成部係藉由控制部(電腦)70 來加以控制。控制部 70 係具有具備微處理器之製程控制器 71，該製程控制器 71 係連接有使用者介面 72 及記憶部 73，該使用者介面 72 係由操作員進行用以管理基板處理系統 1 之指令的輸入操作等的鍵盤或將基板處理系統 1 之稼動狀況可視化地顯示之顯示器所構成，該記憶部 73 係收納有以製程控制器 71 之控制來實現基板處理系統 1 所實行之各種處理用的控

制程式或對應於處理條件而用以於基板處理系統 1 實行既定處理用之控制程式或配方。記憶部 73 具有記憶媒體，配方等係記憶在該記憶媒體。記憶媒體可以為硬碟或半導體記憶體，亦可以為 CD-ROM、DVD、快閃記憶體等可移動性者。配方等係依需要藉由使用者介面 72 之指示等而從記憶部 73 讀出，並在製程控制器 71 實行，在製程控制器 71 的控制下，於基板處理系統 1 進行所欲的處理。

於以上結構的基板處理系統 1 中，首先，打開閘閥 64，藉由大氣側基板運送裝置(圖中未示)將複數片(例如 3 片)未處理的基板 G 搬入至大氣氛圍之裝載室 40，關閉閘閥 64 使得裝載室 40 內為減壓氛圍。然後，打開閘閥 63，總括地讓基板運送裝置 50 之基板支撐臂 51a、51b、51c 進出於裝載室 40 而接收被搬入至裝載室 40 內的未處理之基板 G。接著，將基板運送裝置 50 之基板支撐臂 51a、51b、51c 退避至共通運送室 10，關閉閘閥 63。接著，旋轉基板運送裝置 50 之基座組件 52，將基板支撐臂 51a、51b、51c 對向於預熱室 20。接著，打開閘閥 61，將基板支撐臂 51a、51b、51c 進出於預熱室 20 以將未處理基板 G 朝預熱室 20 運送。接著，將基板支撐臂 51a、51b、51c 退避至共通運送室 10，關閉閘閥 61 後，於預熱室 20 開始基板 G 的預熱。預熱結束後，打開閘閥 61，將基板支撐臂 51a、51b、51c 進出於預熱室 20 以接收預熱完畢的基板 G。

接著，將基板支撐臂 51a、51b、51c 退避至共通運送室 10，關閉閘閥 61。接著，旋轉基座組件 52，將基板支撐臂 51a、51b、51c 對向於處理室 30a 或 30b。接著，打開閘閥 62a 或 62b，將基板支撐臂 51a、51b、51c 進出於處理室 30a 或 30b 以將預熱完畢之基板 G 朝處理室 30a 或 30b 運送。接著，將基板支撐臂 51a、51b、51c 退避至共通運送室 10，關閉閘閥 62a 或 62b，於處理室 30a 或 30b 中開始處理。處理結束後，打開閘閥 62a 或 62b，將基板支撐臂 51a、51b、51c 進出於處理室 30a 或 30b 以接收處理完畢之基板 G。接著，將基板支撐臂 51a、51b、51c 退避至共通運送室 10，關閉閘閥 62a 或 62b，接著，旋轉基座組件 52，將基板支撐臂 51a、51b、51c 對向於裝載室 40。接著，打開閘閥 63，將基板支撐臂 51a、51b、51c 進出於裝載室 40 以將處理完畢之基板 G 朝裝載室 40 運送。接著，將基板支撐臂 51a、51b、51c 退避至共通運送室 10，關閉閘閥 63，使得裝載室 40 內為大氣氛圍。之後，打開閘閥 64，藉由大氣側運送裝置(圖中未示)將處理完畢之基板 G 從裝載室 40 搬出。

接著，就預熱室(基板加熱裝置)20 進行詳細說明。圖 3 為預熱室 20 之垂直剖面圖，圖 4 為其水平剖面圖。預熱室 20 具有容器 81，容器 81 側壁設置有可與保持於真空狀態之共通運送室 10 連通之開口 82。然後，開口 82 係藉由閘閥 61 而可以進行開閉。

容器 81 內係於垂直方向等間隔地配置有用以載置 3 片基板 G 並加熱的基板載置機構 84a、84b、84c。

基板載置機構 84a、84b、84c 平面形狀係對應於基板 G 而為矩形，具備有載置基板 G 之金屬製基板載置台 86。基板載置台 86 係於水平方向分割為二，該等分割片之間係設置有加熱器 87。各分割片的厚度為不會因加熱器 87 的熱量使得基板載置台 86 自身翹曲的厚度，例如為 15mm 左右。基板載置台 86 的上面設置有用以從基板載置台 86 上面隔離之狀態下載置基板 G 之複數個(例如圖 4 所示，13 個)基板支撐銷 86a。該基板支撐銷 86a 係由例如聚醚醚酮(PEEK)般之樹脂所構成，例如具有 M3 的尺寸。又，該基板支撐銷 86a 如圖 5 所示，係具有公螺紋部 86b，該公螺紋部 86b 係螺合於形成在基板載置台 86 上面之母螺紋部 86c，藉由旋轉基板支撐銷 86a 便可以調整基板 G 與基板載置台 86 上面的距離(間距)D(參照圖 5)。距離 D 係設定為例如 0.8mm。

基板載置台 86 所設置之加熱器 87 係連接有加熱器電源 101，藉由從加熱器電源 101 供電至加熱器 87 使得加熱器 87 發熱，便能將基板載置台 86 上之基板 G 加熱至既定溫度。基板載置台 86 上面附近係埋設有熱電偶 102。熱電偶 102 的訊號會傳送至加熱器控制器 103。然後，加熱器控制器 103 會回應熱電偶 102 的訊號而對加熱器電源 101 傳送指令，控制加熱器 87

的加熱以控制基板載置台 86 於既定溫度。

基板載置機構 84a、84b、84c 之基板載置台 86 係連結於藉由連結組件 89 而垂直延伸之複數框架 90。框架 90 係組裝於容器 81 底部。

基板載置機構 84a、84b、84c 係設置為使得支撐並升降構成爲梳形之基板 G 於基板載置台 86 上部兩邊之長邊端部的一對基板升降組件 88 在載置於基板載置台 86 之狀態下成爲基板載置台 86 的一部份。然後，基板升降組件 88 上面與基板載置台 86 上面係構成爲同一高度的面。另外，本例中，雖基板載置台 86 係金屬製，但亦可爲陶瓷製。

基板載置機構 84a、84b、84c 之各基板升降組件 88 如圖 4 所示，係支撐在各 2 個支撐棒 93，該等支撐棒 93 係連結於連結組件 94。然後，對應於配置呈 3 段之基板升降組件 88 的各 2 個連結組件 94 係分別連結於在垂直方向延伸之 2 根連結軸桿 95。兩側各兩根合計 4 根的連結軸桿 95 係穿過容器 81 底部而延伸至下方，而被支撐在水平設置之支撐板 96。然後，支撐板 96 係藉由 2 座壓缸機構 97 而可進行升降，隨著該支撐板 96 的升降，基板升降組件 88 便會升降。

容器 81 底壁形成有氣體導入口 111，該處連接有氣體供給配管 112。該氣體供給配管 112 連接有壓力調整氣體供給源 113。氣體供給配管 112 係設置有控制氣體流量之流量控制器(質量流量計)114 以及設置於其

前後之開閉閥 115。然後，從壓力調整氣體供給源 113 透過氣體供給配管 112 將氫氣、氮氣等壓力調整氣體供給至容器 81 內。

又，容器 81 頂板設置有用以將容器 81 內排氣之排氣口 121，該排氣口 121 連接有排氣配管 122。排氣配管 122 係設置有自動壓力控制閥(APC)123 及排氣裝置 124，藉由自動壓力控制閥(APC)123 控制容器 81 內壓力並藉由排氣裝置 124 讓容器 81 內排氣。

容器 81 係設置有檢出其中壓力之壓力計 131，該壓力計 131 之檢出值係輸出至壓力控制器 132。然後，壓力控制器 132 會將控制訊號傳送至質量流量計 114、閥 115 及自動壓力控制閥(APC)123 以控制排氣及壓力調整氣體之供給，進而將容器 81 內壓力控制在既定的減壓狀態。

另外，加熱器控制器 103 及壓力控制器 132 係藉由基板處理系統 1 整體之控制部 70 而被加以控制。

此般結構之預熱室 20 中，係藉由加熱器控制器 103 來控制加熱器電源 101，而預先藉由加熱器 87 將基板載置機構 84a、84b、84c 之基板載置台 86 加熱至既定溫度，將閘閥 61 開啟，由開口 82 將基板運送裝置 50 之基板支撐臂 51a、51b、51c 所支撐之基板 G 搬入。

然後，藉由壓缸機構 97 將基板載置機構 84a、84b、84c 之基板升降組件 88 上升，將基板 G 從基板

支撐臂 51a、51b、51c 接受至基板升降組件 88 上，將基板運送裝置 50 之基板支撐臂 51a、51b、51c 退避至共通運送室 10，在關閉閘閥 61 後，將支撐基板 G 之基板升降組件 88 下降至基板載置台 86 上，使得基板 G 載置於基板支撐銷 86a 上。藉此，被保持在室溫的基板 G 便會藉由基板載置台 86 而被加熱。

另一方面，在關閉閘閥 61 後，與該基板 G 之載置動作併行地，藉由壓力控制器 132 控制質量流量計 114 並從壓力調整氣體供給源 113 將壓力調整氣體供給至容器 81 內，以將容器 81 內壓力控制於可依氣體來進行熱傳導之第 1 壓力 P1。第 1 壓力 P1 為 1 Torr 以上，較佳為 3 Torr 以上，更佳為 10~20 Torr，例如為 10 Torr。

此時，基板 G 內面與基板載置台 86 上面之間係藉由基板支撐銷 86a 而設置有距離 D 之間隙(間距)，且因氣體壓力為 1 Torr 以上，故基板 G 除了來自基板載置台 86 之輻射熱，亦會被存在於間距之氣體的熱傳導而被加熱，來以較高速地升溫。又，在將基板 G 直接載置於基板載置台 86 的情況，由於因基板載置台 86 表面微觀之凹凸使得基板 G 直接接觸基板載置台 86 之部分與未接觸之部分之熱傳導有所差異，而難以將基板 G 均勻地加熱，但藉由在基板 G 內面與基板載置台 86 表面之間設置間隙(間距)，便能在基板 G 整面均勻地依氣體來進行熱傳導，使得基板 G 均勻地升溫。

然後，在基板 G 到達既定溫度之時點，將容器 81 內壓力下降至實質上不會依氣體來熱傳導之第 2 壓力。第 2 壓力為 100 mTorr 以下，較佳為 1~100 mTorr，例如下降至 100 mTorr 而為實質上不會依氣體來熱傳導之狀態，以將基板 G 溫度維持在該既定溫度。此時，基板 G 之設定溫度 T1 在基板載置台 86 上面之溫度為 T2 時， $T1 = T2 - \Delta T$ 即為較基板載置台 86 上面溫度 T2 要低上 ΔT 之溫度。 ΔT 設定為例如 20~30°C 左右。如此一來，藉由將容器 81 內壓力下降至實質上不會依氣體來熱傳導之程度，基板 G 溫度便不會過頭，而可維持在均勻的溫度分布下，保持在設定溫度之 T1。

亦即，在將基板 G 從基板載置台 86 上面隔離的狀態，由於升溫時係將容器 81 內壓力提高而利用依氣體來進行熱傳導以加熱基板 G，於溫度保持時，係控制在實質上不會依氣體來發生熱傳導之壓力，因此能確保基板 G 溫度之面內均勻性，並迅速地升溫基板，且不會發生加熱過頭等而能將基板 G 在高溫度穩定性下維持在設定溫度之 T1。

又，由於係藉由電阻加熱型加熱器 87 來加熱基板 G，故可以迴避使用燈具加熱等情況般之裝置成本變高的問題。

此時之基板 G 的溫度狀態例如圖 6 所示。基板 G 之溫度狀態可例如藉由於基板 G 組裝熱電偶來加以掌握。所欲之溫度狀態可藉由適當地控制第 1 壓力 P1、

第 2 壓力 P2、基板載置台溫度 T2、基板 G 內面與基板載置台 86 上面之間的間隙之距離 D 來加以實現。尤其是可以控制間隙的距離 D，故藉此便可以進行溫度狀態的微調。又，只要旋轉具有公螺紋部 86b 之基板支撐銷 86a 便能進行間隙的調整，故便可以非常簡單地藉由間隙的調整來進行溫度狀態的微調。

實際上在基板 G 之加熱處理時，由於無法直接檢出基板 G 的溫度，故預先對應於第 1 壓力 P1、第 2 壓力 P2、基板 G 內面與基板載置台 86 上面之間的間隙之距離 D 來掌握基板載置台溫度 T2 與基板溫度 T1 之關係，而預先設定用以獲得基板溫度 T1 之基板載置台溫度 T2。又，關於從第 1 壓力 P1 切換為第 2 壓力 P2 之時間點亦無法從實際基板溫度來掌握，因此預先對應於第 1 壓力 P1、第 2 壓力 P2、基板 G 內面與基板載置台 86 上面之間的間隙之距離 D 來掌握至壓力切換的時間，而在經過該時間之時點進行壓力切換。

又，藉由此般將容器 81 內之壓力下降便能將基板 G 溫度保持在既定溫度，故即使因運送的情況等使得將基板 G 從搬入至預熱室 20 至搬出的時間會依處理室 30a 的情況與處理室 30b 的情況而有所不同，也能在幾乎相同的條件下進行成膜。

另外，本發明不限於上述實施形態而可有各種變形。例如，上述實施形態係顯示將 3 片基板總括地運送、處理之處理系統，但不限於此，亦可為 1 片，亦

可為 3 片以外的複數片之情況。又，處理系統的形態亦不限於圖 1 所示者，例如處理室不限於 2 個，亦可為 3 個以上。

【圖式簡單說明】

圖 1 係概略地顯示搭載有本發明一實施形態之預熱室(基板加熱裝置)之基板處理系統的平面圖。

圖 2 係顯示圖 1 之基板處理系統的基板運送裝置之概略圖。

圖 3 係顯示本發明一實施形態之預熱室(基板加熱裝置)之垂直剖面圖。

圖 4 係顯示本發明一實施形態之預熱室(基板加熱裝置)之水平剖面圖。

圖 5 係顯示使用本發明一實施形態之預熱室(基板加熱裝置)之基板載置台的重要部位剖面圖。

圖 6 係顯示本發明一實施形態之預熱室(基板加熱裝置)的基板溫度狀態之圖式。

【主要元件符號說明】

- 1 基板處理系統
- 10 共通運送室
- 20 預熱室(基板處理裝置)
- 30a、30b 處理室
- 40 裝載室
- 50 基板運送裝置
- 51a、51b、51c 基板支撐臂

61、62、63、64	閘閥
70	控制部
81	容器
84a、84b、84c	基板載置機構
86	基板載置台
87	加熱器
88	基板升降機構
101	加熱器電源
102	熱電偶
103	加熱器控制器
112	氣體供給配管
113	壓力調整氣體供給源
114	質量流量計
122	排氣配管
123	自動壓力控制閥(APC)
124	排氣裝置
131	壓力計
132	壓力控制器
G	基板

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：100102745

※申請日：100.1.26 ※IPC 分類：H01L 21/324 2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

基板加熱裝置、基板加熱方法、以及基板處理系統

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種不會使得裝置成本提高，可確保基板面內溫度均勻性及溫度穩定性並能高速升溫之基板加熱裝置。其具備有：容器，係可保持於減壓下；基板載置台，係於上面具有複數基板支撐銷，而於與上面之間設有間隙的狀態下載置基板；加熱器，係透過基板載置台對基板施加熱量；壓力調整機構，係調整容器內的壓力；溫度控制部，係控制加熱器的輸出來控制基板載置台的溫度；壓力控制部，係控制壓力調整機構來控制容器內的壓力；其中壓力控制部在載置台載置有基板時，係將容器內的氣體壓力控制為可依氣體來進行熱傳導之第1壓力，在基板溫度到達既定溫度時，將容器內之氣體壓力控制為實質上不會依氣體來發生熱傳導之第2壓力。

三、英文發明摘要：

無

七、申請專利範圍：

1. 一種基板加熱裝置，具備有：容器，係可保持於減壓下；基板載置台，係於上面具有複數基板支撐銷，而於與上面之間設有間隙的狀態下載置基板；加熱器，係透過該基板載置台對基板施加熱量；壓力調整機構，係調整該容器內的壓力；溫度控制部，係控制該加熱器的輸出來控制該基板載置台的溫度；壓力控制部，係控制該壓力調整機構來控制該容器內的壓力；
其中壓力控制部在該載置台載置有基板時，係將該容器內的氣體壓力控制為可依氣體來進行熱傳導之第 1 壓力，在基板溫度到達既定溫度時，將該容器內之氣體壓力控制為實質上不會依氣體來發生熱傳導之第 2 壓力。
2. 如申請專利範圍第 1 項之基板加熱裝置，其中該壓力調整機構係具有將壓力調整氣體導入該容器之壓力調整氣體供給機構、將該容器排氣之排氣機構、控制對該容器內之壓力調整氣體的供給之流量控制器以及控制該容器的排氣之壓力控制閥。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板加熱裝置，其中該第 1 壓力在 1Torr 以上。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板加熱裝置，其中該第 2 壓力在 100mTorr 以下。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板加熱裝置，其中該基板支撐銷為高度可變化之結構，藉由調整該基板支撐銷之高度來調節基板下面與該載置台上面間之距離。
6. 如申請專利範圍第 5 項之基板加熱裝置，其中該支撐銷係具有螺紋部，該螺紋部係螺合於該基板載置台，藉由旋轉該支撐銷來調節基板下面與該載置台上面間之距離。
7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板加熱裝置，其具有複數個該基板載置台，而總括地對複數基板進行加熱。
8. 一種基板加熱方法，係於可保持在減壓下的容器內，在與基板載置台上面設有間隙的狀態下將基板載置於上面具有複數基板支撐銷之基板載置台，並透過該基板載置台而藉由加熱器來加熱基板，其特徵在於：在該載置台載置有基板時，係將該容器內的氣體壓力控制為可依氣體來進行熱傳導之第 1 壓力而將基板升溫，在基板溫度到達既定溫度時，係將該容器內之氣體壓力控制為實質上不會依氣體來發生熱傳導之第 2 壓力而將基板溫度保持在設定溫度。
9. 如申請專利範圍第 8 項之基板加熱方法，其中該第 1 壓力在 1Torr 以上。
10. 如申請專利範圍第 8 或 9 項之基板加熱方法，其

中該第 2 壓力在 100mTorr 以下。

11. 如申請專利範圍第 8 或 9 項之基板加熱方法，其係藉由調節該基板支撐銷的高度來調節基板下面與該載置台上面間之距離。
12. 一種基板處理系統，係具有：複數個處理室，係於減壓氛圍下對基板施以既定之處理；申請專利範圍第 1 或 2 項之基板加熱裝置，係收納該處理室所處理之基板，在將基板運送至處理室前，於減壓氛圍下加熱基板；真空預備室，係收納該處理室所處理之基板，在將基板運送至處理室前，於減壓氛圍下保持基板；共通運送室，係連接有該複數處理室、該加熱裝置、該真空預備室，設置有於該加熱裝置、該複數處理室、該真空預備室之間運送基板之基板運送裝置並保持於減壓氛圍；

其中藉由該基板運送裝置，將基板從該真空預備室運送至該加熱裝置而將基板預熱，將預熱後的基板運送至該處理室之其中之一而進行特定處理。

八、圖式：
圖 1

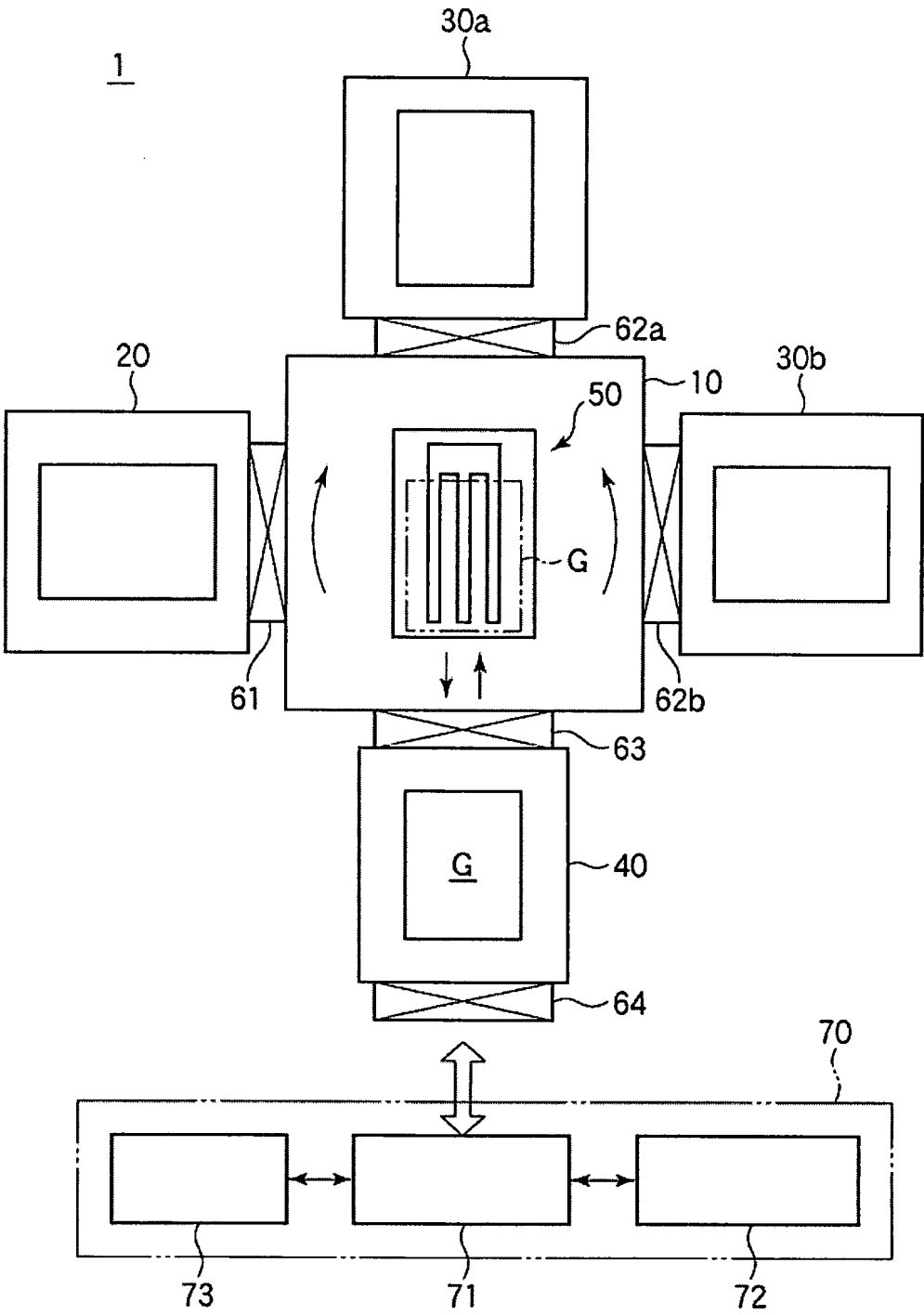


圖 2

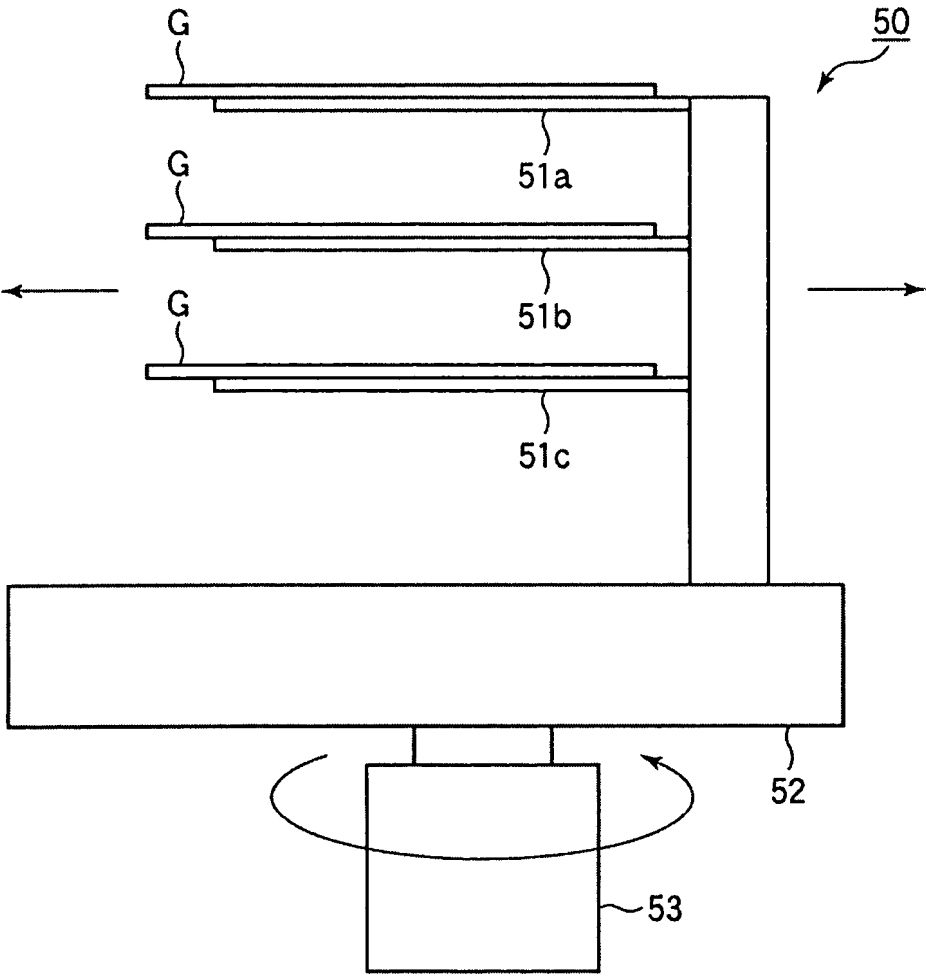


圖 3

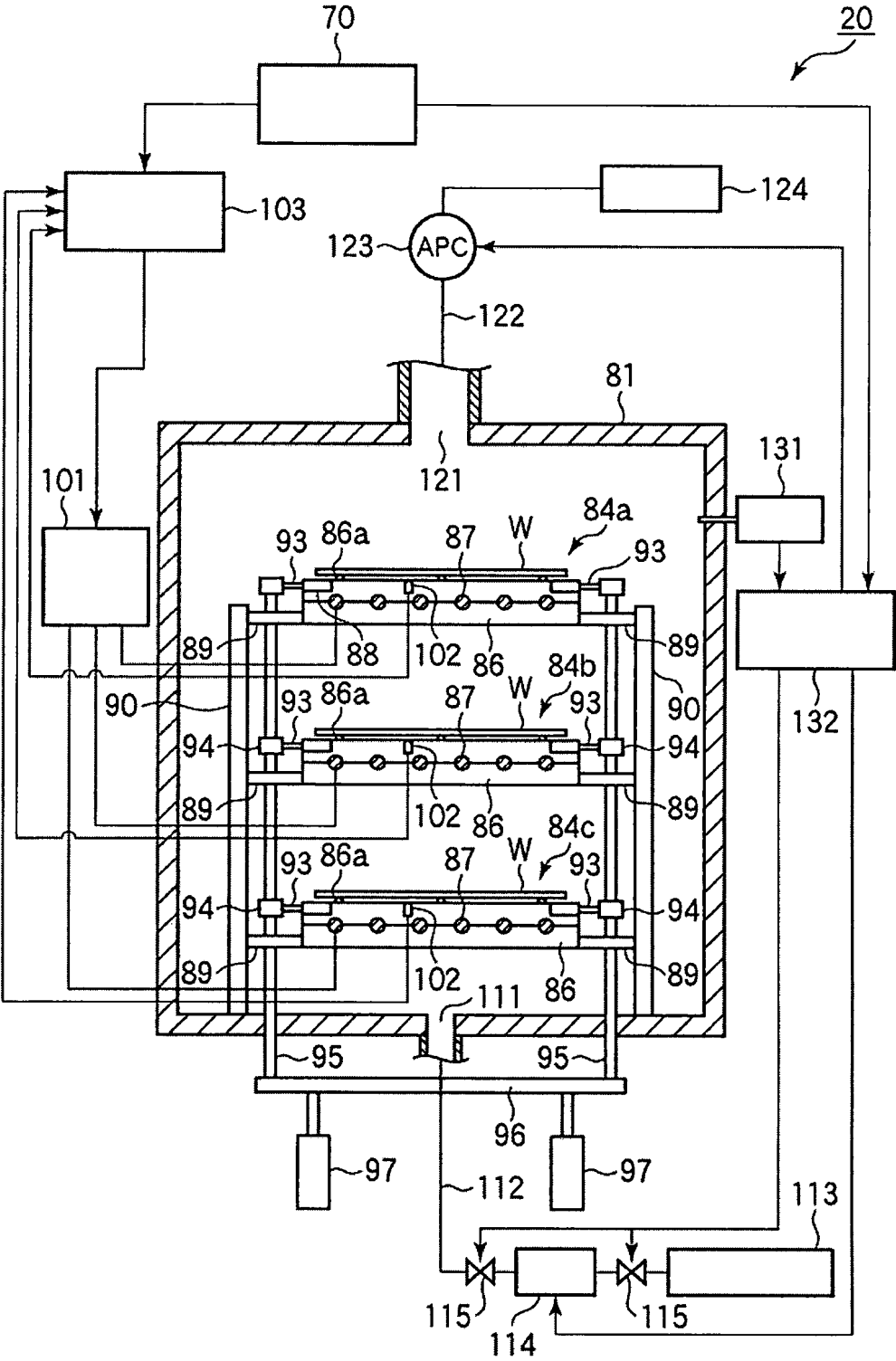


圖 4

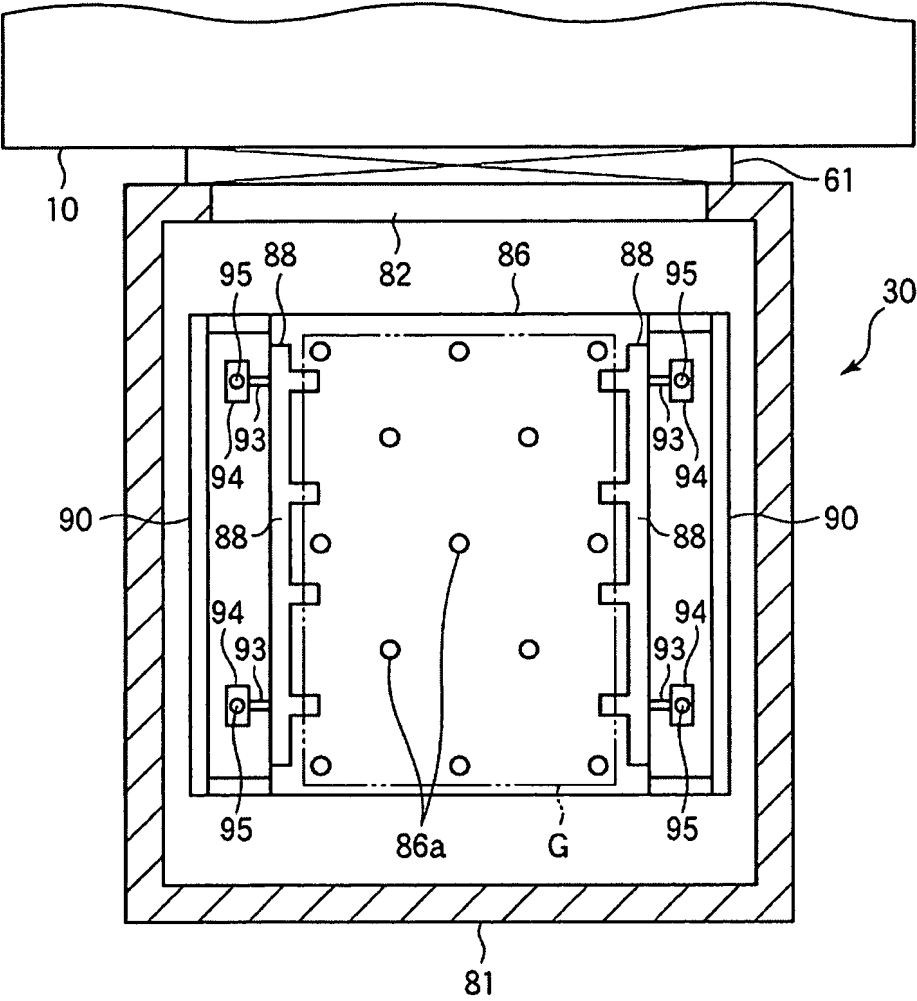


圖 5

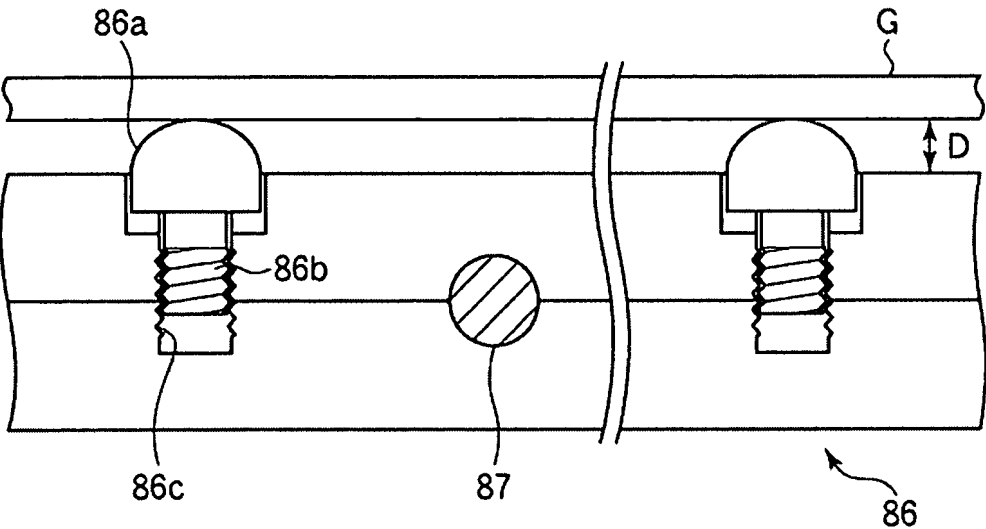
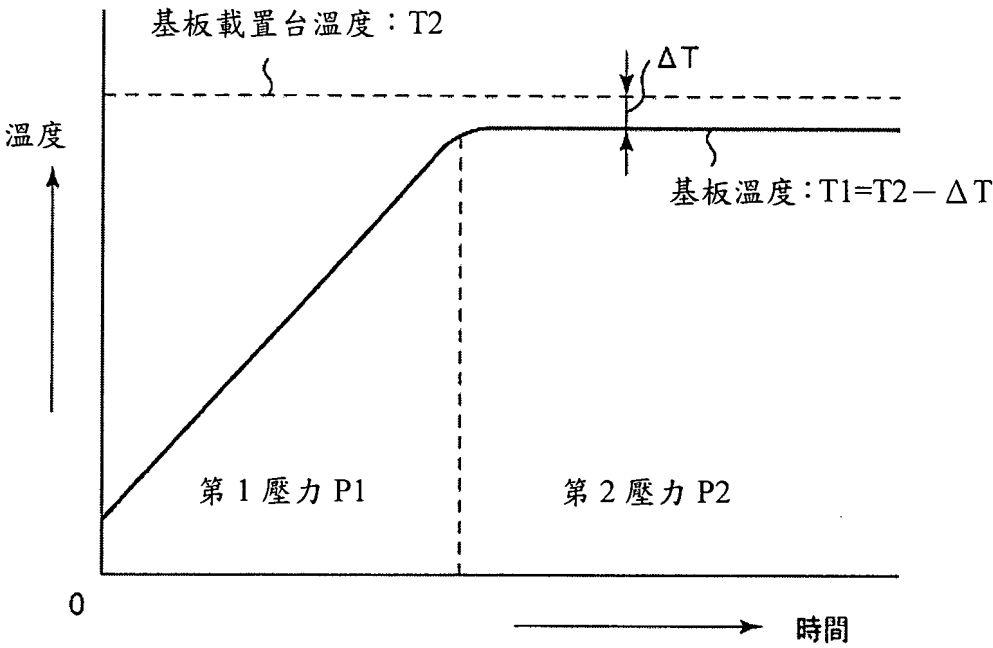


圖 6



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 3。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

101	加熱器電源	102	熱電偶
103	加熱器控制器	111	氣體導入口
112	氣體供給配管	113	氣體供給源
114	質量流量計	115	閥
121	排氣口	122	排氣配管
123	自動壓力控制閥	124	排氣裝置
131	壓力計	132	壓力控制器
20	預熱室	70	控制部
81	容器		
84a、84b、84c 基板載置機構			
86	基板載置台	86a	基板支撐銷
87	加熱器	88	基板升降組件
89	連結組件	90	框架
93	支撐棒	94	連結組件
95	連結軸桿	96	支撐板
97	壓缸機構		

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