

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95102011

※ 申請日期：95.1.19

※IPC 分類：H01L 21/027

H05B 3/68

G03F 7/16, 7/30

B05C 9/4, B05D 3/02

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

加熱裝置、塗布、顯影裝置及加熱方法

HEAT PROCESSING, COATING-DEVELOPING

PROCESSING APPARATUS AND HEAT PROCESSING

METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

東京威力科創股份有限公司 / TOKYO ELECTRON LIMITED

代表人：(中文/英文) 佐藤 潔 / SATO, KIYOSHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

〒107-8481 日本國東京都港區赤坂五丁目 3 番 6 號

3-6 Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8481 JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中文/英文) 福岡 哲夫 / FUKUOKA, TETSUO

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

2. 姓 名：(中文/英文) 北野 高廣 / KITANO, TAKAHIRO

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

3. 姓 名：(中文/英文) 松岡 伸明 / MATSUOKA, NOBUAKI

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 受理國家(地區)：日本 JP

申請日期：2005 年 03 月 25 日

申請案號：特願 2005-88447

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種對已塗布塗布液之基板進行加熱處理的加熱裝置、包含此種加熱裝置之塗布、顯影裝置及加熱方法。

【先前技術】

作為對半導體晶圓（以下稱為晶圓）或 LCD（液晶顯示器）用之玻璃基板形成光阻圖案的裝置，使用對晶圓塗布光阻、及將曝光後之晶圓顯影的塗布、顯影裝置。在此裝置內，裝設著稱為烘烤裝置等的加熱裝置，例如，在對已塗布光阻液的晶圓加熱的裝置中，扮演著使光阻液中之溶劑乾燥的角色。

作為此加熱裝置，一般係如圖 13 所示，在加熱板 11 之上覆蓋蓋體 12，從形成在蓋體 12 內、橫跨晶圓之全體的氣體供應口 13 供應氣體，同時從該蓋體 12 的中央部吸引排氣，如此如圖中箭頭所示，從晶圓之外周向著中央形成氣流、同時進行加熱處理。然而，如此形成氣流的話，雖然無法明確了解理由，然而即使加熱板 11 之表面的面內溫度均一性很高，但從光阻液昇華的昇華物以粒子的型態附著於晶圓上的傾向仍然很大。

另一方面，在專利文獻 1 中，揭露一種對已塗布配向膜用之聚醯亞胺溶液的 LCD 用之玻璃基板進行乾燥處理的加熱裝置，其中在加熱板之上方區域以蓋子覆蓋、並形成氣流的通路，形成從此通路的一側的開口流向另一側的氣流、同時進行加熱處理。本發明者了解，將使氣流從一端側向著另一端側、亦即形成一方向流的方法、應用到晶圓之加熱裝置的話，則比起形成從晶圓之外周向著中央的氣流的情況，於晶圓上的昇華物的附著量較少。然而，在此情況下，氣流被排氣的晶圓之另一端側的流速較快，可能造成加熱處理的不均一性，而使光阻膜的均一性下降。

再者，此種加熱裝置具有下述問題。晶圓與加熱板進行面接觸的話，由於加熱板上的粒子將轉移到晶圓上，故通常於加熱板

上設置高度 0.1mm 之複數突起部，藉由於其上載置晶圓，使晶圓成為從加熱面僅稍微浮起的狀態（專利文獻 2）。此高度係設定為晶圓與加熱面不接觸之最小的值，若比此值大的話，則使晶圓之加熱溫度保持均一變得困難。

然而，隨著晶圓尺寸逐漸大口徑化，對於 12 英吋（直徑 300mm）尺寸的晶圓的半導體製造裝置已被實用化，而且，更大口徑化正在研究中。然而，晶圓成為 12 英吋尺寸以上的話，由於亦包含翹曲之程度大的晶圓，因此設置在加熱板上的突起部的高度為 0.1mm 的話，則晶圓將有可能接觸加熱板，造成位置偏移。又，將晶圓遞送至加熱板（突起部）上時，晶圓就像是被載置於冰面上一樣，可能產生橫向滑動的情況。此現象產生的理由推測係由於空氣被密封在大口徑晶圓之下側的微小空間中、而形成被稍微加壓的狀態的空氣層。

[專利文獻 1] 日本專利公開公報第 2004-293942 號：圖 1、0032、0035

[專利文獻 2] 日本專利公開公報第 2001-274052 號：段落 0014

【發明內容】

（發明所欲解決之問題）

為了解決上述問題，本發明的目的為提供一種加熱裝置及加熱方法，在加熱已塗布塗布液之基板時，能夠抑制粒子附著到基板上，並且進行面內均一性高的加熱處理。又，本發明的其他目的為提供一種加熱裝置及加熱方法，其中即使基板尺寸大，也能夠抑制基板由於翹曲而接觸到加熱板，且面向均一性高。

（解決問題之方法）

本發明之對已塗布塗布液之基板進行加熱處理的加熱裝置中，包含：一加熱板，用以載置基板；一整流用之頂板，設置於上述加熱板之上方、與基板相對；一氣體噴出部，設置於該加熱板之一端側，以在該加熱板與頂板之間噴出氣體、形成能夠遮蓋

基板的寬度之寬度的氣流；一排氣部，設置於夾著該加熱板與氣體噴出部相對之側，用以將該氣體吸引排氣；一加熱元件，設置於上述加熱板上，能夠獨立加熱上述基板之排氣部側之第一區域、及該第一區域以外之第二區域，以將第一區域加熱到比第二區域高的溫度；其中，來自上述氣體噴出部之氣流係從基板之一端側向著另一端側流動。

本發明中，較佳為在上述加熱板上，為了使基板從加熱板之表面浮起並支撐之，設置高度 0.3mm~1.0mm 的突起部，從上述氣體噴出部噴出的氣體被加熱到相對於基板之加熱溫度 $\pm 2\%$ 以內的溫度。「基板之加熱溫度」係指基板之加熱處理時的基板溫度。

本發明之另一加熱裝置，係對已塗布塗布液之基板進行加熱處理的加熱裝置，包含：一加熱板，用以載置基板；一整流用之頂板，設置於該加熱板之上方、與基板相對；一氣體噴出部，設置於上述加熱板之一端側，以在該加熱板與頂板之間噴出氣體、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流；一排氣部，設置於夾著上述加熱板與氣體噴出部相對之側，用以將該氣體吸引排氣；一加熱元件，設置於上述頂板上，能夠獨立加熱與上述基板之排氣部側之第一區域相對之區域、及與該第一區域以外之第二區域相對之區域，將與第一區域相對之區域加熱到比與第二區域相對之區域高的溫度；其中，來自上述氣體噴出部之氣流從基板之一端側向著另一端側流動。

本發明之再另一加熱裝置，係對已塗布塗布液之基板進行加熱處理的加熱裝置，包含：一加熱板，用以載置基板；高度 0.3mm~1.0mm 的突起部，為了使基板從加熱板之表面浮起並支撐之，設置於該加熱板上；一整流用之頂板，設置於該加熱板之上方、與基板相對；一氣體噴出部，設置於上述加熱板之一端側，以在該加熱板與頂板之間噴出被加熱到相對於基板之加熱溫度 $\pm 2\%$ 以內的溫度的氣體、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流；一排氣部，設置於夾著上述加熱板與氣體噴出部相對之側，用以將該

氣體吸引排氣；其中，來自上述氣體噴出部之氣流從基板之一端側向著另一端側流動。然而，在此所指出之基板係指，例如，12英吋尺寸的半導體晶圓，在上述頂板上設置例如用以加熱該頂板之底面的加熱元件。

一處理區塊，其包含：一載台區塊，用以收納基板及搬入載台；一塗布部，於從該載台取出之基板之表面塗布光阻；一加熱裝置，用以加熱已塗布光阻之基板；一冷卻部，將加熱過之基板冷卻；及，一顯影處理部，將曝光後之基板顯影；及一界面部，在該處理區塊與曝光裝置之間進行基板之遞送；其中，使用上述之加熱裝置。

又，本發明之加熱方法，係對已塗布塗布液之基板進行加熱處理的加熱方法，包含以下各步驟：將基板載置於加熱板上；藉由從加熱板之一端側之氣體噴出部將氣體噴出、同時從加熱板之另一端側之排氣部吸引排氣，在基板及與該基板相對之整流用之頂板之間，從加熱板之一端側向著另一端側、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流；及設於上述加熱板上，上述基板之排氣部側之預先決定之第一區域與該第一區域以外之第二區域藉由加熱元件獨立加熱控制，以將上述第一區域加熱到比第二區域高的溫度。

作為其他之加熱方法，係對已塗布塗布液之基板進行加熱處理的加熱方法，包含以下各步驟：將基板載置於加熱板上；藉由從加熱板之一端側之氣體噴出部將氣體噴出、同時從加熱板之另一端側之排氣部吸引排氣，在基板及與該基板相對之整流用之頂板之間，從加熱板之一端側向著另一端側、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流；及設於上述頂板上，與上述基板之排氣部側之預先決定之第一區域相對區域及與該第一區域以外之第二區域相對之區域藉由加熱元件獨立加熱控制，以將與上述第一區域相對的區域加熱到比與第二區域相對之區域高的溫度。

作為其他之加熱方法，係對已塗布塗布液之基板進行加熱處

理的加熱方法，包含以下各步驟：藉由設置於加熱板之表面上的高度 0.3mm~1.0mm 的突起部支持基板、並以從以加熱板浮起的狀態載置；藉由從加熱板之一端側之氣體噴出部噴出加熱到相對於基板之加熱溫度 $\pm 2\%$ 以內的溫度的氣體、同時從加熱板之另一端側之排氣部吸引排氣，在基板及與該基板相對之整流用之頂板之間，從加熱板之一端側向著另一端側、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流。此等加熱方法中，例如，藉由設置於上述頂板上之加熱元件，加熱該頂板之底面的同時進行基板之加熱處理。

（發明的效果）

依照本發明，將已塗布塗布液之基板載置於加熱板上進行加熱時，形成從基板之一端側向著另一端側之氣流、同時進行加熱處理，故可以抑制氣體滯留於基板之周圍，由於可以抑制基板表面上流速不均一，故從基板之上方排出來自塗布液的昇華物的效果高，因此可以減少粒子附著到基板。再者，如此形成一方向之氣流，則雖然氣流之排氣部側的基板之另一端部位的流速有加快之傾向，然而由於可以將此另一端部位的第一區域與其他區域的第二區域獨立加熱控制、並將第一區域的溫度提高到高於第二區域的溫度，故可以進行面內均一性高的加熱處理。

又，依照本發明另一態樣，關於與基板相對之頂板，藉由設置於頂板上之加熱元件、相對於上述第一區域之區域的溫度加熱到高於相對於第一區域以外之第二區域的區域的溫度，故能夠進行面內均一性高的加熱處理。

依照本發明再另一態樣，由於使基板從加熱板浮起並載置用的突起部的高度為 0.3mm~1.0mm，故即使是尺寸大的基板，例如，即使是 12 英吋尺寸的晶圓，亦能夠抑制基板由於翹曲而接觸到加熱板、並能夠防止位置偏移、同時在加熱板與頂板之間噴出與基板之加熱溫度幾乎相同溫度之氣體，因此能夠進行面內均一性高的加熱處理。因此，將如上所述之加熱裝置設置於塗布、顯影裝置中的話，即可以得到良好的光阻圖案。

【實施方式】

以下參照圖 1～圖 3 說明依照本發明之加熱裝置之實施形態的一例，例如，對表面已塗布作為塗布液之光阻液的基板（半導體晶圓，以下稱晶圓）W 進行加熱處理、而於該晶圓 W 表面形成光阻膜的加熱裝置 2。且，此晶圓 W 的大小為例如，使用 12 英吋之尺寸。該加熱裝置 2 具備框體 20，框體 20 的側壁具有晶圓 W 的搬送口 21，該搬送口 21 係藉由閘門 21a 而自由開關。設置此閘門 21a 為在對晶圓 W 加熱時、防止因為外部空氣通過搬送口 21 流入框體 20 內而擾亂在如下所述晶圓 W 之周圍所形成的氣流，然而，閘門 21a 的替代物為，例如，亦可在搬送口 21 的附近設置防止外部空氣流入的氣簾。

又，在框體 20 內的下半部設置底座 22，以面向搬送口 21 之側作為近側的話，則在此底座 22 之內部、從近側往遠側、依序設置昇降機構 23、24。在昇降機構 23 中，連接例如三支支撐銷 23a，該支撐銷 23a 係藉由昇降機構 23、通過底座 22 上的孔 23b、可以在底座 22 上垂直凸出及沒入。昇降機構 24 係如下所述。

在底座 22 上，於近側設置冷卻板 25。該冷卻板 25 於背面側具備，例如，流通溫度調節水的冷卻流路（未圖示），將載置於該冷卻板 25 上之晶圓 W 初步冷卻。且，此種冷卻機構係假設該加熱裝置 2 係組合在塗布、顯影裝置等裝置中使用時所設置者，也可以不設置。

該冷卻板 25 係構成為藉由上述支撐銷 23a，以進行透過例如具備支撐晶圓背面之臂體之晶圓 W 的搬運機構（未圖示）與搬送口 21 而搬入框體 20 內之晶圓 W 的遞送。又，該冷卻板 25 係構成為於上述晶圓 W 的搬運機構、與加熱板 41 之間進行晶圓 W 的遞送，沿著設置於底座 22 上之導引元件（未圖示）、於底座 22 上從近側向遠側自由進退。圖中 25a、25b 係用以使上述支撐銷 23a、24a 通過之狹縫。

在底座 22 上，往冷卻板 25 的更遠側，依序設置氣體噴出部

31、加熱板 41、及排氣部 51。氣體噴出部 31 及排氣部 51 係與下述之頂板 62 同樣，相對於載置於加熱板 41 上之晶圓 W，遮蓋晶圓 W 的直徑（寬度），而可以於頂板 62 與加熱板 41 之間，形成從近側向遠側、亦即從晶圓 W 之一端側向另一端側流動、亦可稱為一方向流的氣流。

首先，說明氣體噴出部 31，氣體噴出部 31 具備面向框體 20 之遠側上方的斜面部 32，在該斜面部 32 上，沿著框體 20 的寬度方向（圖中 Y 方向）以一定之間隔設置例如複數個小孔作為噴出口 33。從該噴出口 33 之一端到另一端的長度係構成為可以遮蓋載置於加熱板 41 上之晶圓 W 的直徑。氣體供應管 34 連接到氣體噴出部 31，該氣體供應管 34 係通過設於氣體噴出部 31 內之空間 35 與上述噴出口 33 連通。又，氣體供應管 34 係例如，伸長到框體 20 之外部，該氣體供應管 34 的一端部係連接至儲存清潔之清洗用氣體例如氮氣等不活性氣體的氣體供應源 36。又，在上述空間 35 中，例如沿著寬度方向設置傳熱板 37，複數個熱管 38 的一端，例如沿著寬度方向、隔著一定間隔，連接至傳熱板 37。各熱管 38 的另一端連接至加熱板 41，從氣體供應源 36 供應到氣體供應管 34 內的清洗用氣體在流入氣體噴出部 31 之空間 35 時，藉由傳熱板 37 調節至與晶圓 W 之加熱溫度（加熱時的晶圓 W 之表面溫度）相同溫度，而從噴出口 33 噴出。又，上述清洗用氣體受到儲存於空間 35 內所造成之壓降，而從噴出口 33 以同樣的流量與壓力，向著下述之頂板 62 的底面噴出。

加熱清洗用氣體的元件也可以是，例如，設置於氣體供應管 34 之出口附近的加熱器。晶圓 W 係如下所述，以從晶圓 W 浮起例如 0.3mm 之狀態支持，雖然從加熱板 41 向晶圓 W 的傳熱將變差，但是由於加熱過之清洗用氣體沿著晶圓 W 之表面流動，故可以以預先設定的處理溫度加熱晶圓 W。

接著，說明加熱板 41。該加熱板 41 具有遮蓋晶圓 W 表面全體的大小，並為例如圓形。然而，圖 4 係顯示載置於加熱板 41 上

之晶圓 W 之表面，但以圖中右側作為排氣部 51 側（遠側）的話，則在此晶圓 W 中，以排氣部 51 側之圖 4 中的略呈扇形區域作為第一區域 P1，區域 P1 以外的區域作為第二區域 P2。在此例中，第一區域 P1 係從晶圓 W 之中心靠近排氣部 51 側的位置上、向著晶圓 W 之周緣、以扇狀延伸的略扇形區域。由如下所述之評價試驗可知，晶圓 W 之加熱時，形成上述之一方向流時，則該一方向流在第一區域 P1 周圍的流速係大於第二區域 P2 周圍的流速，故第一區域 P1 比起第二區域 P2 熱能易散失、溫度易降低。為了補償此溫度，在加熱板 41 之內部，例如，如圖 5 所示設置加熱元件之加熱器 42a~42h。

詳細說明之，具有不同的直徑的環狀加熱器 42a、42b 係配置於加熱板 41 之中央部、在將晶圓 W 載置於加熱板 41 上時、其將定位於第二區域 P2 之下半部的方式、配置為同心圓狀。朝向此加熱器 42b 的排氣部 51 側，依序以一定間隔分別設置例如扇狀的加熱器 42c~42e，使其定位於第一區域 P1 的下半部。又，從加熱器 42b 朝向氣體噴出部 31 側，以一定間隔設置例如扇狀的加熱器 42f~42h，使其定位於第二區域 P2 的下半部。各加熱器 42a~42h 被連接到電力供應部 43，藉由如下所述之加熱裝置 2 所具備的控制部，藉由該電力供應部 43 個別控制各加熱器 42a~42h 的產熱量，而能夠將晶圓 W 之第一區域 P1 加熱到較第二區域 P2 高的溫度，亦即，可以對區域 P1 進行補償。

且，在本發明中，可以將晶圓 W 之第一區域 P1 加熱到較第二區域 P2 高的溫度即可，又，加熱板 41 內之加熱器的分割數（設置數）、形狀、佈局並不限於上述之例。

再參考圖 1~3，圖中的 45 係於鉛直方向上貫穿加熱板 41 及支撐該加熱板 41 之下半部之底座 22 的孔。在此加熱板 41 的下半部設置上述昇降機構 24，三支之支撐銷 24a 連接到該昇降機構 24。昇降機構 24 係構成為使該支撐銷 24a 通過上述孔 45 而突出到加熱板 41 上，藉此可以在上述冷卻板 25 與支撐銷 24a 之間進

行晶圓 W 的遞送。又，在加熱板 41 之表面上，沿著加熱板 41 之圓周方向、設置用以支撐晶圓 W 之背面的例如四個突起部 46，當支撐銷 24a 以支持著晶圓 W 之背面的狀態下降，則晶圓 W 被遞送到該突起部 46 上。突起部 46 的高度較佳為 0.3~1.0mm，在此例中係設定為 0.3mm。低於 0.3mm 的話，則在晶圓 W 翹曲的情況下，特別是在 12 英吋尺寸以上的晶圓 W 的情況下，晶圓 W 可能接觸到加熱板 41 而造成位置偏移，又，高於 1.0mm 的話，則加熱板 41 的熱無法充分傳到該晶圓 W 上，而難以確保溫度之良好的面內均一性。

排氣部 51 係設置為夾著上述加熱板 41 與上述氣體噴出部 31 相對，並具備面向框體 20 之近側上方的斜面部 52。在該斜面部 52 上，沿著框體 20 的寬度方向，分別隔著一定間隔，設置例如複數個小孔作為排氣口 53，從該排氣口 53 的一端到另一端為止的長度係構成例如足以遮蓋晶圓 W 的直徑。排氣管 54 連接至排氣部 51，該排氣管 54 透過設置於排氣部 51 之內部的通路與上述排氣口 53 連通。排氣管 54 向框體 20 之外部伸長，其端部係連接至例如工場的排氣管路。又，排氣管中設置風扇 55，藉由控制該風扇 55 的旋轉數，排氣部 51 可以例如以預先設定之排氣量透過排氣管 54 從排氣口 53 向框體 20 內排氣。且，圖中的 V5 係設置於排氣管 54 中的閥。

然而，在本發明中，藉由氣體噴出部 31 及排氣部 51，只要能形成上述之一方向流即可，故氣體噴出部 31 及排氣部 51 並不限定於此實施例之構造。又，噴出口 33 及排氣口 53 的形狀也不限於此例，例如，亦可以是沿著寬度方向設置的狹縫。

在排氣部 51 之上部設置支柱 61，支柱 61 之上部與整流用之頂板 62 的緣部接合。該頂板 62 係以在以上述加熱板 41 上加熱晶圓 W 時、與該晶圓 W 相對的方式設置，例如，於離晶圓 W 上方 1.0mm 處。然而，為了形成上述之一方向流，頂板 62 只要延伸到從噴出口 33 噴出的氣體的行進位置的近側即可，但在本實施形態

中，由於該頂板 62 的端部係加長設置於較該位置更近側，該頂板 62 更確實地限制從噴出部 31 噴出的清洗用氣體之氣流，而可以在加熱板 41 與頂板 62 之間以層流通過。又，在頂板 62 的近側之端部中埋設加熱器 63，且電力供應部 64 連接至該加熱器 63。藉由控制部，控制從電力供應部 64 向加熱器 63 的電力供應量，藉由該加熱器 63，將頂板 62 的近側之端部的底面控制於例如一定的溫度。藉由如此之構成，防止從噴出部 31 噴出的清洗用氣體在到達加熱板 61 附近之前冷卻，抑制晶圓 W 以不均一的溫度被加熱。

接著說明該加熱裝置 2 所具備之控制部。此控制部具有例如電子計算機所構成的程式儲存部，程式儲存部中儲存有例如軟體所構成之程式，其中編寫著如下所述之該加熱裝置之作用，亦即，實施晶圓 W 的處理、晶圓 W 的遞送、晶圓 W 之加熱及氣流之控制等的指令。此外，藉由將該程式讀出到控制部，則控制部控制該半導體製造裝置之作用。且，此程式係以收容於例如硬碟、光碟、磁光碟等記錄媒體中的狀態而儲存於程式儲存部中。

接著參照圖 6 說明該加熱裝置 2 的作用。藉由晶圓 W 的搬運機構，通過搬送口 21 而將表面已塗布光阻液之晶圓 W 搬入框體 20 內時，即透過支撐銷 23a 將該晶圓 W 遞送至冷卻板 25 上。在該冷卻板 25 向加熱板 41 上移動之前，藉由加熱器 42a~42f 將加熱板 41 之表面均一地加熱到例如 130°C。又，藉由加熱器 63 將頂板 62 之端部的底面也加熱到例如 130°C。

藉由昇降機構 24 使支撐銷 24a 上昇，並支撐藉由冷卻板 25 搬運到加熱板 41 上的晶圓 W 之背面。冷卻板 25 後退的話，則藉由昇降機構 24 使支撐銷 24a 下降，將晶圓 W 遞送到加熱板 41 上的突起部 46 上。亦即，以從加熱板 41 浮起的狀態支持晶圓 W。

當晶圓 W 被支持在加熱板 41 上時，則閥 V3 被開啟，清洗用氣體從氣體供應源 36 供應到氣體供應管 34。該清洗用氣體在噴出部 31 被加熱到約 100°C，從噴出口 33 向頂板 62 噴出。從此氣體噴出口 33 開始噴出清洗用氣體的約略同時，由於閥 V5 開啟、風

扇 55 旋轉，而從排氣部 51 進行排氣，故如圖 6 中箭頭所示，噴出的清洗用氣體於頂板 62 與加熱板 41 之間、從近側向遠側流動，通過晶圓 W 的周圍之後流入排氣部 51，並被排到框體 20 之外。亦即，在晶圓 W 的周圍形成如圖中箭頭所示之一方向流。此一方向流形成之期間，將加熱器 42c~42e 的產熱量控制為多於加熱器 42a、42b、42f~42h 的產熱量，以將晶圓 W 之第一區域 P1 加熱到若干高於第二區域 P2 的溫度。藉此，藉由加熱板 41 的熱與一方向流，進行塗布於晶圓 W 上之光阻液的加熱、乾燥，而於晶圓 W 上形成光阻膜。

對晶圓 W 的清洗用氣體的供應在例如進行一定時間之後，停止從氣體供應源 36 供應清洗用氣體，並停止從噴出部 31 噴出清洗用氣體。在與停止此清洗用氣體的噴出的約略同時，亦停止排氣部 51 的排氣，支撐銷 24a 以支持晶圓 W 的狀態上昇。冷卻板 25 再次向加熱板 61 上移動，晶圓 W 被遞送至冷卻板 25 上。在該冷卻板 25 進行晶圓 W 的初步散熱的同時，底座 44 上向近側移動。其後，通過支撐銷 43a，該晶圓 W 被遞送到例如搬運臂等的搬運機構，而搬運至框體 20 之外。

在本實施形態之加熱裝置 2 中，在將已塗布光阻液之晶圓 W 載置於加熱板 41 上並加熱時，在加熱板 41 與頂板 62 之間形成從近側向遠側流動的氣流。亦即，由於在形成從晶圓 W 之一端側向著另一端側之氣流的同時進行加熱處理，故可以抑制氣體滯留在晶圓 W 的周圍，由於可以抑制晶圓 W 表面上之流速的不均一，故來自光阻液的昇華物從晶圓 W 之上方排出的效果高，因此可以降低粒子附著到晶圓 W。再者，如此形成一方向之氣流，則雖然氣流之排氣部 51 側的晶圓 W 之第一區域 P1 的流速有加快的傾向，但藉由獨立控制埋設於加熱板 41 中之複數個加熱器 42a~42h 的產熱量，可以對晶圓 W 之第一區域 P1 與作為其他區域的第二區域 P2 獨立加熱控制，將第一區域 P1 的溫度提高到高於第二區域 P2 的溫度，而可以進行面內均一性高的晶圓 W 之加熱處理。

再者，在該加熱裝置 2 中，由於透過設置於加熱板 41 表面上的突起部 46 將晶圓 W 以從加熱板 41 浮起的狀態保持(在此例中突起部的高度係設定為 0.3mm)，故可以抑制晶圓 W 由於翹曲而接觸到加熱板 41，而能夠防止該晶圓 W 的位置偏移，特別是對於 12 英吋尺寸以上的晶圓 W，其效果大。又，藉由如此使晶圓 W 從加熱板 41 浮起，則雖然從加熱板 41 向晶圓 W 的傳熱效果稍微惡化，但是由於沿著晶圓 W 之表面流通與晶圓 W 之加熱溫度幾乎相同溫度之氣體，故能夠確保晶圓 W 的面內溫度的高的均一性，而可以進行面內均一性高的加熱處理。

加熱板 41 的突起部 46 的高度為 0.1mm 時，從加熱板 41 向晶圓 W 的傳熱係與接觸的情況實質上無差異，然而藉由使突起部 46 的高度為 0.3mm 以上，則晶圓 W 之加熱溫度大大依賴在晶圓 W 之上方流動的熱風，因此，希望能使熱風的溫度與晶圓之加熱溫度、亦即晶圓 W 之加熱處理時的設定溫度相同，但是由於使其完全一致相當困難，故實際上無法避免 $\pm 2\%$ 程度的不均，因此，使熱風的溫度為晶圓 W 加熱溫度的 $\pm 2\%$ 以內的溫度是重要的。

再者，由於使晶圓 W 的浮起距離加大，故可以抑制在突起部 46 的高度為 0.1mm 的情況下所觀察到之於晶圓 W 的遞送時之晶圓 W 的磨擦減少的發生。

然而，在上述實施形態中，藉由獨立控制加熱板 41 之加熱器 42a~h 的產熱量，而將晶圓 W 之第一區域 P1 加熱到比第二區域 P2 高的溫度，然而也可以在例如頂板 62 的底面，埋設可以將與晶圓 W 之第一區域 P1 相對的區域、及與第二區域 P2 相對的區域個別獨立控制產熱量的加熱器，而藉由該等加熱器將晶圓 W 之第一區域 P1 加熱到比第二區域 P2 高的溫度。在此情況下，加熱板 41 側之溫度也可以是在加熱晶圓 W 時保持均一。關於在頂板 62 上設置加熱器的構造，由於係與圖 4 實質上相同的構造，故在此不圖示。

接著，針對將本發明之加熱裝置 2 應用到塗布、顯影裝置的

光阻圖案形成裝置中的情況下的一實施形態加以說明。圖 7 顯示光阻圖案形成裝置之平面圖，圖 8 為其概略斜視圖，圖 9 為其概略側面圖。此裝置具備：載台區塊 S1，其用以將密閉收納例如 13 片作為基板之晶圓 W 的載台 90 搬入、搬出；處理區塊 S2，其由複數個例如五個單位區塊 B1~B5 縱向配列所構成；界面區塊 S3；及曝光裝置 S4。

在上述載台區塊 S1 中，設置能夠載置複數個上述載台 90 的載置台 91、設置從此載置台 91 看過去為前方之壁面上的開閉部 92、及透過開閉部 92 從載台 90 將晶圓 W 取出之傳送臂 C。此傳送臂 C 為了進行下述之單位區塊 B1、B2 的遞送、在台 TRS1、TRS2 之間晶圓 W 的遞送，故構成為能夠自由進退、任意昇降、在鉛直軸周圍任意旋轉、在載台 90 的配列方向上任意移動。

在上述載台區塊 S1 的遠側，連接處理區塊 S2，其周圍被框體 93 包圍。在此例中，處理區塊 S2 分割為：從下方側算起下段側的兩段係用以進行顯影處理的第一及第二單位區塊（DEV 層）B1、B2；用以進行形成於光阻膜之上層側之抗反射膜的形成處理的第三單位區塊（TCT 層）B3；用以進行光阻液之塗布處理的第四單位區塊（COT 層）B4；及用以進行形成於光阻膜之下層側之抗反射膜的形成處理的第五單位區塊（BCT 層）B5。在此，上述 DEV 層 B1、B2 係相當於顯影處理用之單位區塊，TCT 層 B3、COT 層 B4、BCT 層 B5 係相當於塗布膜形成用之單位區塊。

接著，說明第一至第五單位區塊 B（B1~B5）的構造。此等單位區塊 B1~B5 具備：用以對晶圓 W 塗布藥液的液體處理單元；用以進行在上述液體處理單元中之處理的前處理及後處理的各種加熱、冷卻系統之處理單元；用以在此等裝置之加熱、冷卻系統之處理單元之間進行晶圓 W 之遞送的專用之搬運元件的主要臂 A1~A5。

首先，以下以圖 9 所示之 COT 層 B4 為例說明之。在此 COT 層 B4 的約略中央處、在 COT 層 B4 的長度方向（圖中 Y 軸方向）

上，為了連接載台區塊 S1 與界面區塊 S3，故形成晶圓 W 的搬運區域 R1。

此搬運區域 R1 在從載台區塊 S1 側看過去的兩側上，從近側（載台區塊 S1 側）向著遠側的右側上，設置塗布單元 94，其具備複數個塗布部以於晶圓 W 上進行光阻之塗布處理。又，COT 層 B4 之從近側向著遠側的左側上，依序設置加熱、冷卻系統之單元多段化的四個層架單元 U1、U2、U3、U4，並且將用以進行塗布單元 94 中之處理的前處理及後處理的各種單元以複數段，例如兩段，積層形成。

在上述之用以進行前處理及後處理的各種單元之中，包含：例如，在光阻液之塗布前將晶圓 W 調整至預定溫度的冷卻單元（COL）；在塗布光阻液之後，用以進行晶圓 W 之加熱處理的例如稱為預烤單元等的加熱單元（CHP）95；及用以僅將晶圓 W 之周緣部選擇性曝光的周緣曝光裝置（WEE）等。在此例中，在圖 1～圖 6 說明的加熱裝置 2 係相當於此加熱單元 95。又，冷卻單元（COL）或加熱單元（CHP）95 等各處理單元分別被收納於處理容器 96 內，而層架單元 U1～U4 係上述處理容器 96 積層兩段所構成，且在各處理容器 96 面向搬運區域 R1 的面上形成將晶圓 W 搬入、搬出的搬送口 97。又，在此例中，加熱單元（CHP）95 係積層為層架單元 U3。

在上述搬運區域 R1 中設置上述主要臂 A4。此主要臂 A4 係用以進行在該 COT 層 B4 內之全部模組（放置晶圓 W 的場所），例如，層架單元 U1～U4 的各處理單元、塗布單元 95、下述之層架單元 U5 與層架單元 U6 的各部件之間之晶圓的遞送，因此，係構成為可以自由進退、任意昇降、在鉛直軸周圍任意旋轉、在 Y 軸方向上任意移動。

又，搬運區域 R1 與載台區塊 S1 鄰接的區域係為第一晶圓遞送區域 R2，在此區域 R2 中，如圖 7 及圖 9 所示，在傳送臂 C 與主要臂 A4 能夠出入的位置上設置層架單元 U5，同時具備作為第

一基板遞送元件之第一遞送臂 D1，用以對此層架單元 U5 進行晶圓 W 的遞送。

上述層架單元 U5，如圖 9 所示，在各單位區塊 B1~B5 之主要臂 A1~A5 之間進行晶圓 W 的遞送，在此例中，各單位區塊 B1~B5 均具備一個以上，例如兩個之第一遞送台 TRS1~TRS5，藉此第一遞送台構成多段積層所形成之第一遞送台群。又，為使第一遞送臂 D1 能夠對各第一遞送台 TRS1~TRS5 進行晶圓 W 的遞送，使其構成為能夠自由進退及任意昇降。又，在此例中，上述第一及第二單位區塊 B1、B2 之第一遞送台 TRS1、TRS2 係構成為在傳送臂 C 之間進行晶圓 W 的遞送，而相當於載台區塊用遞送台。

又，搬運區域 R1 與界面區塊 S3 鄰接的區域係為第二晶圓遞送區域 R3，在此區域 R3 中，如圖 9 所示，在主要臂 A4 能夠出入的位置上設置層架單元 U6，同時具備作為第二基板遞送元件之第二遞送臂 D2，用以對此層架單元 U6 進行晶圓 W 的遞送。

上述層架單元 U6，如圖 9 所示，在各單位區塊 B1~B5 之主要臂 A1~A5 之間進行晶圓 W 的遞送，在此例中，各單位區塊 B1~B5 均具備一個以上，例如兩個之第二遞送台 TRS6~TRS10，藉此第二遞送台構成多段積層所形成之第二遞送台群。為使第二遞送臂 D2 能夠對各第二遞送台 TRS6~TRS10 進行晶圓 W 的遞送，使其構成為能夠自由進退及任意昇降。如此，在本實施形態中，在以五段積層所形成之各單位區塊 B1~B5 之間，藉由上述之第一遞送臂 D1 與第二遞送臂 D2，分別透過第一遞送台 TRS1~TRS5、第二遞送台 TRS6~TRS10，而能夠自由地進行晶圓 W 的遞送。

接著，簡單說明其他單位區塊 B。DEV 層 B1、B2 係具有同樣的構造，設置有具備複數個顯影部的顯影單元，用以對晶圓 W 進行顯影處理；層架單元 U1~U4 除了具備對曝光後的晶圓 W 進行加熱處理之稱為曝光後烘烤單元等的加熱單元（PEB）、在此加熱單元（PEB）處理之後將晶圓 W 調整至預定溫度的冷卻單元

(COL)、將顯影處理後的晶圓 W 之水分除去所進行加熱處理之稱為後烤單元等的加熱單元 (POST) 之外，與 COT 層 B4 具有同樣的構造。且，設置於 DEV 層 B1、B2 中之此等加熱單元係與設置於 COT 層 B4 中的加熱單元 95 具有例如相同的構造，僅處理溫度及處理時間不同。

又，此等 DEV 層 B1、B2 係構成爲：分別藉由主要臂 A1、A2，對個別的第一遞送台 TRS1、TRS2、第二遞送台 TRS6、TRS7、顯影單元、層架單元 U1~U4 之各處理單元進行晶圓 W 的遞送。

又，TCT 層 B3 中設置第二抗反射膜形成單元，其具備複數個第二抗反射膜形成部，以對晶圓 W 進行第二抗反射膜的形成處理。亦即，第二抗反射膜形成單元係用以在塗布光阻液後之晶圓 W 上塗布抗反射膜用之藥液的裝置。又，從形成在藥液噴嘴 12a 上的噴出口，噴出抗反射膜用之藥液。又，層架單元 U1~U4 除了具備在抗反射膜形成處理前將晶圓 W 調整至預定溫度的冷卻單元 (COL)、及對抗反射膜形成處理後的晶圓 W 進行加熱處理的加熱單元之外，與 COT 層 B4 具有同樣的構造。且，上述加熱單元 (CHP) 與設置於 COT 層 B4 中的加熱單元 95 具有例如相同的構造，僅處理溫度及處理時間不同。又，此 TCT 層 B3 係構成爲：藉由主要臂 A3，對第一遞送台 TRS3、第二遞送台 TRS8、第二抗反射膜形成單元、及層架單元 U1~U4 的各處理單元進行晶圓 W 的遞送。

又，BCT 層 B5 中設置第一抗反射膜形成單元，其具備複數個第一抗反射膜形成部，以對晶圓 W 進行第一抗反射膜的形成處理。亦即，上述第一抗反射膜形成單元係用以在塗布光阻液之前於晶圓 W 上塗布抗反射膜用之藥液的裝置。又，從形成在藥液噴嘴 12a 上的噴出口，噴出抗反射膜用之藥液。又，層架單元 U1~U4 除了具備在抗反射膜形成處理前將晶圓 W 調整至預定溫度的冷卻單元 (COL)、及對抗反射膜形成處理後的晶圓 W 進行加熱處理的加熱單元 (CHP)、且不具備周緣曝光裝置 (WEE) 之外，

與 COT 層 B4 具有同樣的構造。且，上述加熱單元 (CHP) 與設置於 COT 層 B4 中的加熱單元 95 具有例如相同的構造，僅處理溫度及處理時間不同。又，在此第五單位區塊 B5 中，藉由主要臂 A5，對第一遞送台 TRS5、第二遞送台 TRS10、第一抗反射膜形成單元、層架單元 U1~U4 的各處理單元進行晶圓 W 的遞送。

且，此等處理單元並不限定於加熱單元 (CHP、PEB、POST)、冷卻單元 (COL)、周緣曝光裝置 (WEE)，也可以設置其他的處理單元，並且在實際的裝置中，在考慮各處理單元的處理時間等之後決定單元的設置數量。

另一方面，曝光裝置 S4 通過界面區塊 S3 連接至處理區塊 S2 中之層架單元 U6 的遠側。界面區塊 S3 具備界面臂 B，用以對處理區塊 S2 的層架單元 U6 與曝光裝置 S4 進行晶圓 W 的遞送。此界面臂 B 係在處理區塊 S2 與曝光裝置 S4 之間的晶圓 W 的搬運元件，在此例中，為了對第一~第四單位區塊 B1~B4 之第二遞送台 TRS6~TRS9 進行晶圓 W 的遞送，係構成為自由進退、任意昇降、在鉛直軸周圍任意旋轉，在此例中，第二遞送台 TRS6~TRS9 係相當於界面區塊用遞送台。

又，上述界面臂 B 亦可以構成為對全部的單位區塊 B1~B5 之第二遞送台 TRS6~TRS10 進行晶圓 W 的遞送，在此情況下，第二遞送台 TRS6~TRS10 係相當於界面區塊用遞送台。

接著，針對主要臂 A (A1~A5)，以 COT 層的主要臂 A4 為例簡單說明之，如圖 10 所示，主要臂 A4 具備二臂體 201、202，用以支撐晶圓 W 之背面側周緣區域，此二臂體 201、202 係構成為沿著底座 203 互相獨立地自由進退。又，此底座 203 係構成為藉由旋轉機構 204 在鉛直軸周圍任意旋轉，同時藉由移動機構 205，沿著裝設在面向支撐層架單元 U1~U4 之台部 206 的搬運區域 R1 之面上的 Y 軸軌道 207、而在 Y 軸方向上任意移動，且沿著昇降軌道 208 任意昇降。如此，臂體 201、202 係構成為自由進退、在 Y 軸方向上任意移動、任意昇降、在鉛直軸周圍任意旋轉。

主要臂 A1~A3 及 A5 亦與主要臂 A4 具有同樣的構造，主要臂 A 係能夠在層架單元 U1~U6 之各單元、第 1 及第二遞送台 TRS1~TRS10、及液體處理單元之間進行晶圓 W 的遞送。

在 COT 層 B4 中，晶圓 W 係藉由主要臂 A4 通過搬送口 97 搬運到加熱單元內，在塗布光阻液後，晶圓 W 係通過搬送口 97 藉由主要臂 A4 搬運到加熱單元 95 的外部。

在此，針對此光阻圖案形成裝置中之晶圓 W 的傳送，以在光阻膜之上下分別形成抗反射膜的情況為例說明之。首先，從外部將載台 90 搬入載台區塊 91 中，藉由傳送臂 C 從此載台 90 內將晶圓 W 取出。晶圓 W 首先從傳送臂 C 被遞送到第二單位區塊 B2 之層架單元 U5 之第一遞送台 TRS2，接著，為了將晶圓 W 遞到 BCT 層 B5 中，晶圓 W 藉由第一遞送臂 D1，通過第一遞送部 TRS5 遞送到 BCT 層 B5 的主要臂 A5 上。又，在 BCT 層 B5 中，藉由主要臂 A5，以冷卻單元 (COL)、第一抗反射膜形成單元、加熱單元 (CHP)、層架單元 U6 之第二遞送台 TRS10 的順序搬運，而形成第一抗反射膜。

接著，為了將晶圓 W 遞送到 COT 層 B4 上，第二遞送台 TRS10 的晶圓 W 藉由第二遞送臂 D2 搬運到第二遞送台 TRS9 上，接著，遞送到該 COT 層 B4 的主要臂 A4 上。又，在 COT 層 B4 中，藉由主要臂 A4，以冷卻單元 (COL)、塗布單元、加熱單元 (CHP)、第一遞送台 TRS4 的順序搬運，在第一抗反射膜之上形成光阻膜。

接著，為了將晶圓 W 遞送到 TCT 層 B3 上，遞送台 TRS4 的晶圓 W 藉由第一遞送臂 D1 搬運到第一遞送台 TRS3 上，並遞送至該 TCT 層 B3 的主要臂 A3 上。又，在 TCT 層 B3 中，藉由主要臂 A3，以冷卻單元 (COL)、第二抗反射膜形成單元、加熱單元 (CHP)、周緣曝光裝置 (WEE)、層架單元 U6 之第二遞送台 TRS8 的順序搬運，而在光阻膜之上形成第二抗反射膜。

接著，第二遞送台 TRS8 的晶圓 W 藉由界面臂 B 搬運到曝光裝置 S4 中，在此進行預定的曝光處理。為了將晶圓 W 遞送到 DEV

層 B1 (DEV 層 B2)，曝光處理後的晶圓 W 藉由界面臂 B 搬運到層架單元 U6 之第二遞送台 TRS6 (TRS7) 上，此台 TRS6 (TRS7) 上的晶圓 W 被送到 DEV 層 B1 (DEV 層 B2) 的主要臂 A1 (主要臂 A2) 上，在該 DEV 層 B1 (B2) 中，首先以加熱單元 (PEB)、冷卻單元 (COL)、顯影單元、加熱單元 (POST) 的順序搬運，並進行預定的顯影處理。如此，為了將晶圓 W 遞送到傳送臂 C 上，進行完顯影處理的晶圓 W 被搬運至第一遞送台 TRS1 (TRS2) 上，並藉由傳送臂 C，返送到載置於載台區塊 S1 上之原本的載台 90。

如此，藉由將本發明之加熱裝置應用於作為塗布、顯影裝置之光阻圖案形成裝置中，則在塗布膜形成用之各區塊 B3~B5 中，對已塗布塗布液（即光阻液或抗反射膜用之藥液）的晶圓 W，由於在形成上述之一方向流的同時，能夠將第一區域 P1 與第二區域 P2 獨立加熱控制，故可以進行面內均一性高的晶圓 W 之加熱處理，因此能夠在該晶圓 W 上形成良好的光阻圖案。

且，加熱裝置 2 除了於基板上形成光阻膜的塗布、顯影裝置以外，亦可以應用於例如絕緣膜形成裝置中，其係藉由將液體之絕緣膜的前驅體塗布於基板上、並對該液體加熱，而於基板上形成絕緣膜。

（評價試驗 1）

使用上述之加熱裝置 2，對表面上未塗布任何塗布液之晶圓 W 進行加熱處理，並測定該晶圓 W 之表面上的平均流速分佈及振幅分佈（每單位時間之風速變化的平均值）。且，使突起部 46 的高度為 0.3mm，使加熱板 41 對晶圓 W 之加熱溫度為 140℃，但在此評價試驗 1 中不進行補償，亦即不對加熱板 41 的各加熱器 42a~42h 的產熱量設定差異，而將晶圓 W 加熱。又，對晶圓 W 流動的一方向流的溫度為 140℃，使此一方向流的流量為 5L/分。

（評價試驗 2）

作為評價試驗 2，如圖 13 所示，使用藉由從橫跨晶圓 W 的全體而形成的氣體供應口 13 供應氣體、同時從覆蓋加熱板 11 之蓋

體 12 的中央部吸引排氣、而從晶圓 W 的外周向中央形成氣流之習知的加熱裝置，對表面上未塗布任何塗布液的晶圓 W 進行加熱處理。使加熱板 11 對晶圓 W 之加熱溫度及上述氣流的溫度為 140°C ，並使該氣流的流量為 3L/分。

圖 11 (a) 中顯示評價試驗 1 的結果。此圖係將以彩色記錄流速的圖以黑白圖像表示，故無法顯示微細的分佈，然而可以了解對應於圖 4 之第一區域 P1 的區域中的氣流的流速較第二區域 P2 中之氣流的流速大。因此，由於上述之一方向流，第一區域 P1 中散失的熱量較第二區域 P2 中散失的熱量大，故為了提高晶圓 W 之面內均一性，對第一區域 P1 以較第二區域 P2 高的溫度加熱係有效的。又，如圖 11 (b) 所示，針對振幅分佈，在此評價試驗 1 中，沒有發現特別大的變動。

然而，在不流通一方向流的情況下，在加熱裝置 2 之框體內 20 中，由於加熱器 42 的熱等而發生空氣的自然對流，由於此自然對流，晶圓 W 表面的各部位中的風速並不安定，又，雖然可以預測晶圓 W 表面的各部位中的溫度也不安定，但在此評價試驗 1 中，從上述振幅分佈可以了解風速的變動被抑制。因此，藉由流動一方向流，可以抵消此自然對流的影響，晶圓 W 之各部位的風速、溫度安定化，而能夠防止晶圓 W 之面內均一性的降低。

另一方面，在評價試驗 2 中，如圖 12 (a) 所示，顯示晶圓 W 之中心部附近的流速較其外側部慢，而該中心部附近的溫度變高。又，如圖 12 (b) 所示，振幅分佈係於晶圓 W 表面的各位置上均不同，其分佈範圍係較評價試驗 1 中之分佈範圍大。比較此評價試驗 1 之振幅分佈與評價試驗 2 之振幅分佈的話，可以確認在對晶圓 W 加熱處理時，藉由形成一方向流並加熱，可以於抑制晶圓 W 周圍之流速的不均一。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明之加熱裝置之實施形態之一例的縱斷側面

圖。

圖 2(a)、(b)係上述加熱裝置之橫斷平面圖。

圖 3 係上述加熱裝置之主要部位的縱斷側面圖。

圖 4 係顯示藉由上述加熱裝置加熱之晶圓之區域的說明圖。

圖 5 係構成上述加熱裝置之加熱板的說明圖。

圖 6 係顯示藉由上述加熱裝置加熱時所形成之一方向流的說明圖。

圖 7 係使用上述加熱裝置之塗布、顯影裝置的平面圖。

圖 8 係顯示上述塗布、顯影裝置的斜視圖。

圖 9 係顯示上述塗布、顯影裝置的側部剖面圖。

圖 10 係顯示上述塗布、顯影裝置中之塗布單元、層架單元、與搬運元件的斜視圖。

圖 11(a)、(b)係顯示藉由上述加熱裝置加熱之晶圓周圍的流速的說明圖。

圖 12(a)、(b)係顯示藉由習知加熱裝置加熱之晶圓周圍的流速的說明圖。

圖 13 係顯示習知加熱裝置之一例的圖。

【主要元件符號說明】

11、41	加熱板
12	蓋體
12a	藥液噴嘴
13	氣體供應口
2	加熱裝置
20	框體
21	搬送口
21a	閘門
22	底座
23、24	昇降機構

23a、24a	支撐銷
23b、45	孔
25	冷卻板
25a、25b	狹縫
201、202	臂體
203	底座
204	旋轉機構
205	移動機構
206	台部
207	Y 軸軌道
208	昇降軌道
31	氣體噴出部
32	斜面部
33	氣體噴出口
34	氣體供應管
35	空間
36	氣體供應源
37	傳熱板
38	熱管
42a~42h、63	加熱器
43	電力供應部
43a	支撐銷
44	底座
46	突起部
51	排氣部
52	斜面部
53	排氣口
54	排氣管
55	風扇

61	支柱
62	頂板
64	電力供應部
90	載台
91	載置台（或載台區塊）
92	開閉部
93	框體
94	塗布單元
95	加熱單元（CHP）
96	處理容器
97	搬送口
A1～A5	主要臂
B1～B 5	單位區塊
D1	第一遞送臂
D2	第二遞送臂
P1	第一區域
P2	第二區域
R1	搬運區域
R2	第一晶圓遞送區域
R3	第二晶圓遞送區域
S1	載台區塊
S2	處理區塊
S3	界面區塊
S4	曝光裝置
TRS1～TRS5	第一遞送台
TRS6～TRS10	第二遞送台
U1～U6	層架單元
V3、V5	閥

五、中文發明摘要：

提供一種加熱裝置，其能夠抑制粒子附著到基板、抑制基板由於翹曲而接觸到加熱板，並且，能夠進行面內均一性高的加熱處理。

加熱裝置的構造包含：載置基板之加熱板；與該基板相對之頂板；設置於上述加熱板之一端側、在該加熱板與頂板之間噴出氣體的氣體噴出部；設置於夾著上述加熱板與氣體噴出部相對的排氣部；及獨立加熱基板之第一區域、第二區域的加熱元件。形成一方向流，藉由將第一區域與第二區域加熱到不同的溫度，而能夠進行面內均一性高的加熱處理。在此加熱裝置中，由於將上述氣體加熱到一定溫度、且在該加熱板上具備一定高度的突起部，故可以防止基板之翹曲所造成之位置偏移、並防止基板之冷卻，而能夠進行面內均一性高的加熱處理。

六、英文發明摘要：

This invention provides a heat processing apparatus capable of restraining particles from adhering to a substrate, restraining the substrate from contacting a heat processing plate due to warping of the substrate, and performing a heating process with high within-substrate-uniformity.

Provided is a heat processing apparatus including: a heat processing plate that carries a substrate; a top plate opposing the top plate; a gas discharging section, disposed at one end of the heat processing plate, that discharges gas to the space between the heat processing plate and the top plate; a gas exhaust section opposing the gas discharging section with the heat processing plate interposed therebetween; and heat processing means for heating a first region and a second region of the substrate independently. By forming a unidirectional flow and heating the first region and the second region

to different temperatures, it is possible to conduct a heating process with high within-wafer-uniformity. By heating the gas in the heating processing apparatus to a fixed temperature and further providing a protrusion with a fixed height on the heat processing plate, position mismatch due to warping of the substrate may be avoided, and cooling of the substrate may also be avoided. By thus, a heating process with high within-wafer-uniformity may be carried out.

十、申請專利範圍：

1.一種加熱裝置，用以對已塗布塗布液之基板進行加熱處理，包含：

一加熱板，用以載置基板；

一整流用之頂板，設置於該加熱板之上方、與基板相對；

一氣體噴出部，設置於該加熱板之一端側，以在該加熱板與頂板之間噴出氣體、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流；

一排氣部，設置於夾著該加熱板與氣體噴出部相對之側，用以將該氣體吸引排氣；及

一加熱元件，設置於該加熱板上，能夠獨立加熱該基板之排氣部側之第一區域、及該第一區域以外之第二區域，以將第一區域加熱到比第二區域高的溫度；其中

來自該氣體噴出部之氣流係從基板之一端側向著另一端側流動。

2.如申請專利範圍第1項之加熱裝置，其中：

在該加熱板上，為了使基板從加熱板之表面浮起並支撐之，設置高度0.3mm~1.0mm的突起部，從該氣體噴出部噴出的氣體被加熱到相對於基板之加熱溫度 $\pm 2\%$ 以內的溫度。

3.一種加熱裝置，用以對已塗布塗布液之基板進行加熱處理，包含：

一加熱板，用以載置基板；

一整流用之頂板，設置於該加熱板之上方、與基板相對；

一氣體噴出部，設置於該加熱板之一端側，以在該加熱板與頂板之間噴出氣體、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流；

一排氣部，設置於夾著該加熱板與氣體噴出部相對之側，用以將該氣體吸引排氣；及

一加熱元件，設置於該頂板上，能夠獨立加熱與該基板之排氣部側之第一區域相對之區域、及與該第一區域以外之第二區域相對之區域，以將與第一區域相對之區域加熱到比與第二區域相

對之區域高的溫度；其中

來自該氣體噴出部之氣流係從基板之一端側向著另一端側流動。

4.一種加熱裝置，用以對已塗布塗布液之基板進行加熱處理，包含：

一加熱板，用以載置基板；

高度 0.3mm~1.0mm 的突起部，為了使基板從加熱板之表面浮起並支撐之，設置於該加熱板上；

一整流用之頂板，設置於該加熱板之上方、與基板相對；

一氣體噴出部，設置於該加熱板之一端側，以在該加熱板與頂板之間噴出被加熱到相對於基板之加熱溫度 $\pm 2\%$ 以內之溫度的氣體、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流；及

一排氣部，設置於夾著該加熱板與氣體噴出部相對之側，用以將該氣體吸引排氣；其中

來自該氣體噴出部之氣流係從基板之一端側向著另一端側流動。

5.如申請專利範圍第 2 或 4 項之加熱裝置，其中：

基板為 12 英吋尺寸的半導體晶圓。

6.如申請專利範圍第 1 或 4 項之加熱裝置，其中：

該頂板上設置一加熱元件，用以加熱該頂板之底面。

7.一種塗布、顯影裝置，包含：

一載台區塊，用以收納基板及搬入載台；

一處理區塊，其包含：

一塗布部，於從該載台取出之基板之表面塗布光阻；

一加熱裝置，用以加熱已塗布光阻之基板；

一冷卻部，將加熱過之基板冷卻；及

一顯影處理部，將曝光後之基板顯影；及

一界面部，在該處理區塊與曝光裝置之間進行基板之遞送；

其中：

該加熱裝置，係使用如申請專利範圍第 1 至 6 項任一項之加熱裝置。

8.一種加熱方法，用以對已塗布塗布液之基板進行加熱處理，包含以下各步驟：

將基板載置於加熱板上；

藉由從加熱板之一端側之氣體噴出部將氣體噴出、同時從加熱板之另一端側之排氣部吸引排氣，而在基板及與該基板相對之整流用之頂板之間，從加熱板之一端側向著另一端側、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流；及

設於該加熱板上，該基板之排氣部側之預先決定之第一區域與該第一區域以外之第二區域藉由加熱元件獨立加熱控制，以將該第一區域加熱到比第二區域高的溫度。

9.一種加熱方法，用以對已塗布塗布液之基板進行加熱處理，包含以下各步驟：

將基板載置於加熱板上；

藉由從加熱板之一端側之氣體噴出部將氣體噴出、同時從加熱板之另一端側之排氣部吸引排氣，而在基板及與該基板相對之整流用之頂板之間，從加熱板之一端側向著另一端側、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流；及

設於該頂板上，與該基板之排氣部側之預先決定之第一區域相對區域及與該第一區域以外之第二區域相對之區域藉由加熱元件獨立加熱控制，以將與該第一區域相對的區域加熱到比與第二區域相對之區域高的溫度。

10.一種加熱方法，用以對已塗布塗布液之基板進行加熱處理，包含以下各步驟：

藉由設置於加熱板之表面上的高度 0.3mm~1.0mm 的突起部支持基板、並以從以加熱板浮起的狀態載置；

藉由從加熱板之一端側之氣體噴出部噴出加熱到相對於基板之加熱溫度 $\pm 2\%$ 以內的溫度的氣體、同時從加熱板之另一端側之

排氣部吸引排氣，以在基板及與該基板相對之整流用之頂板之間，從加熱板之一端側向著另一端側、形成能夠遮蓋基板的寬度之寬度的氣流。

11.如申請專利範圍第 8 或 10 項之加熱方法，其中：

藉由設置於該頂板上的加熱元件，加熱該頂板之底面、同時進行基板之加熱處理。

十一、圖式：

圖式

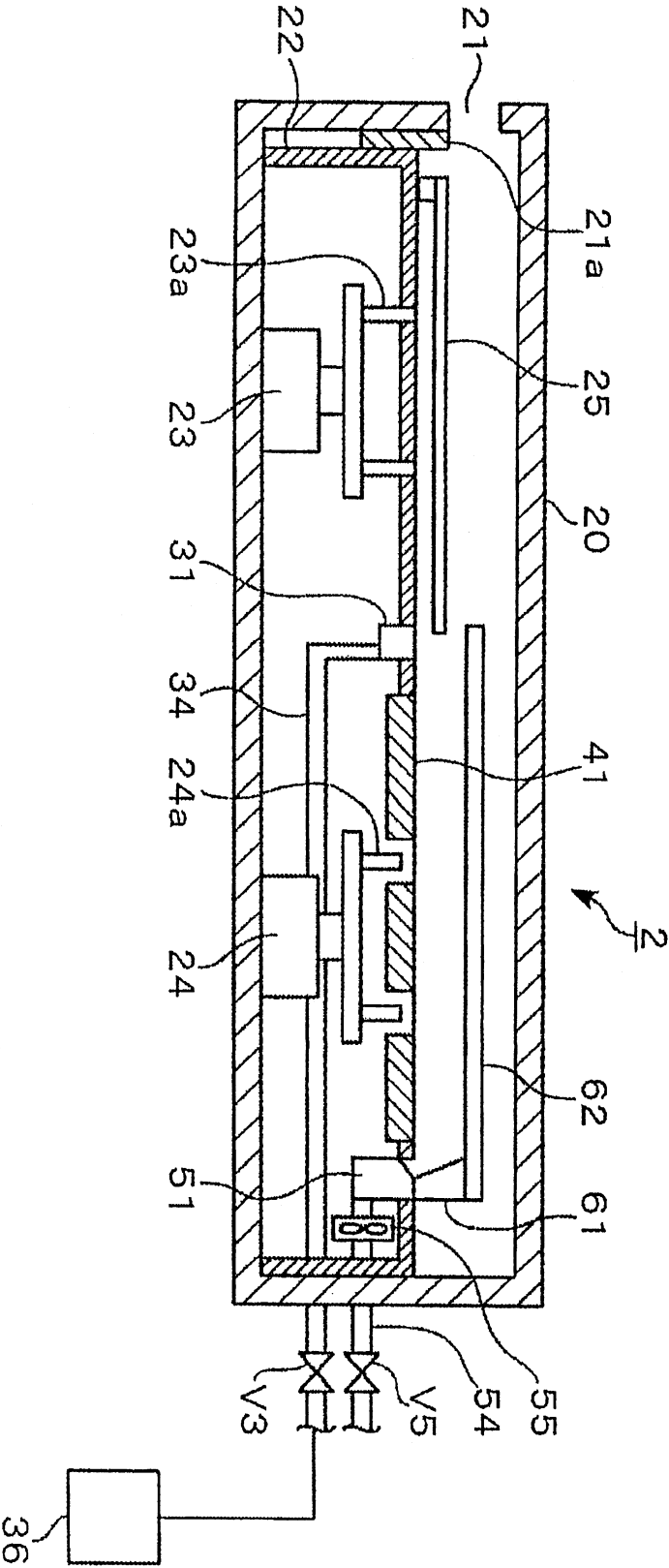
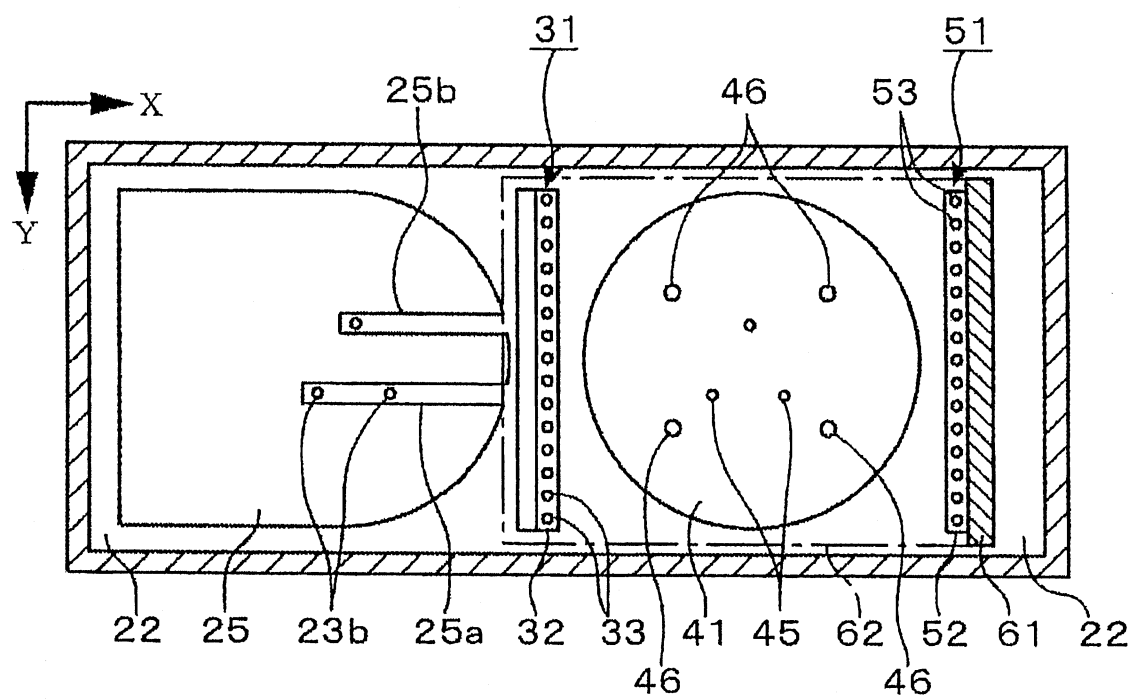


圖 1

圖式

(a)



(b)

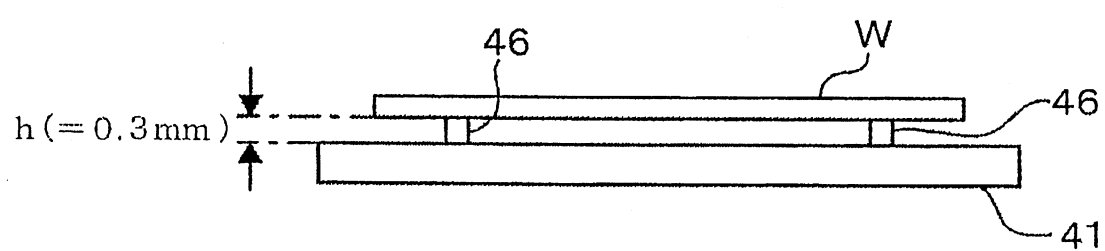


圖 2

圖式

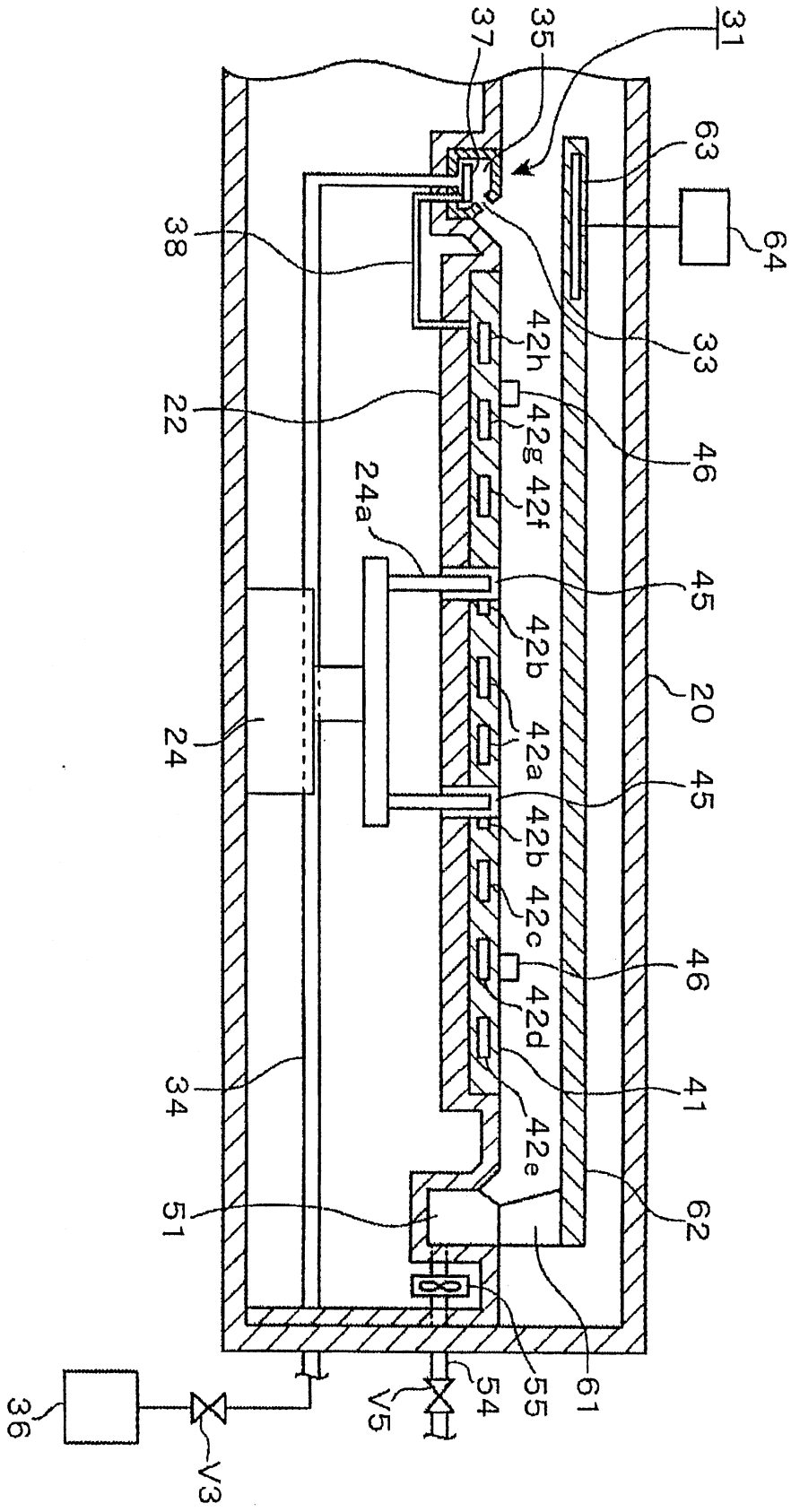


圖 3

圖式

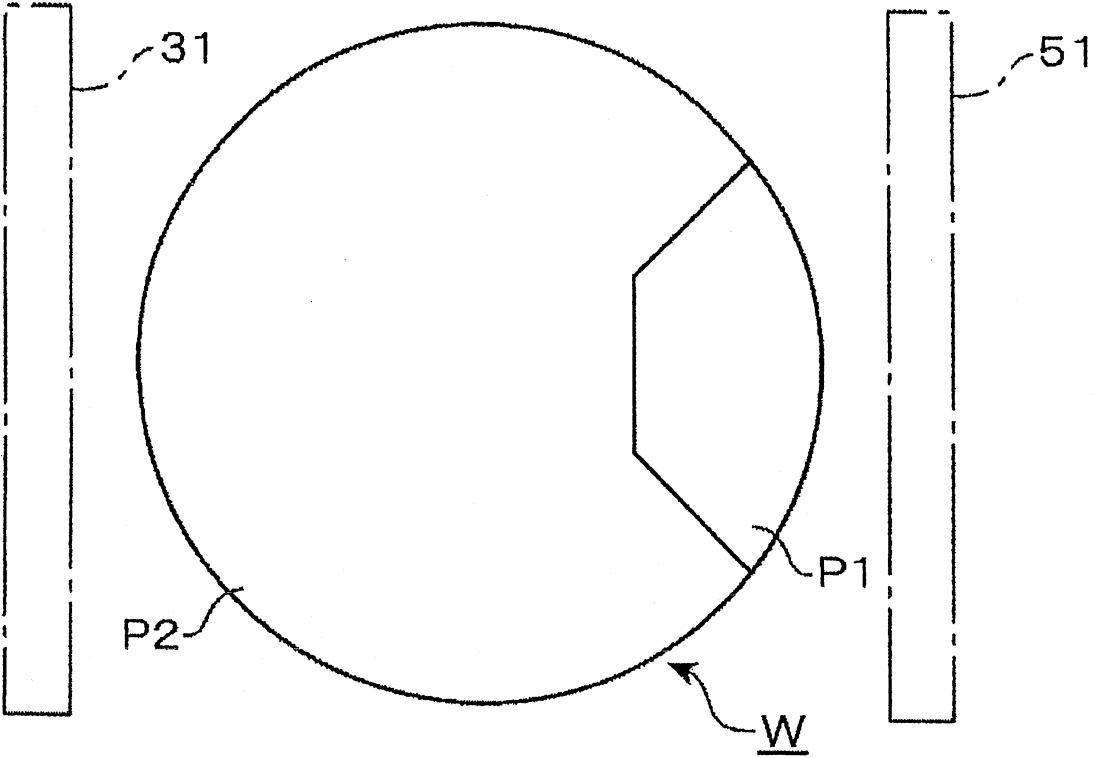


圖 4

圖式

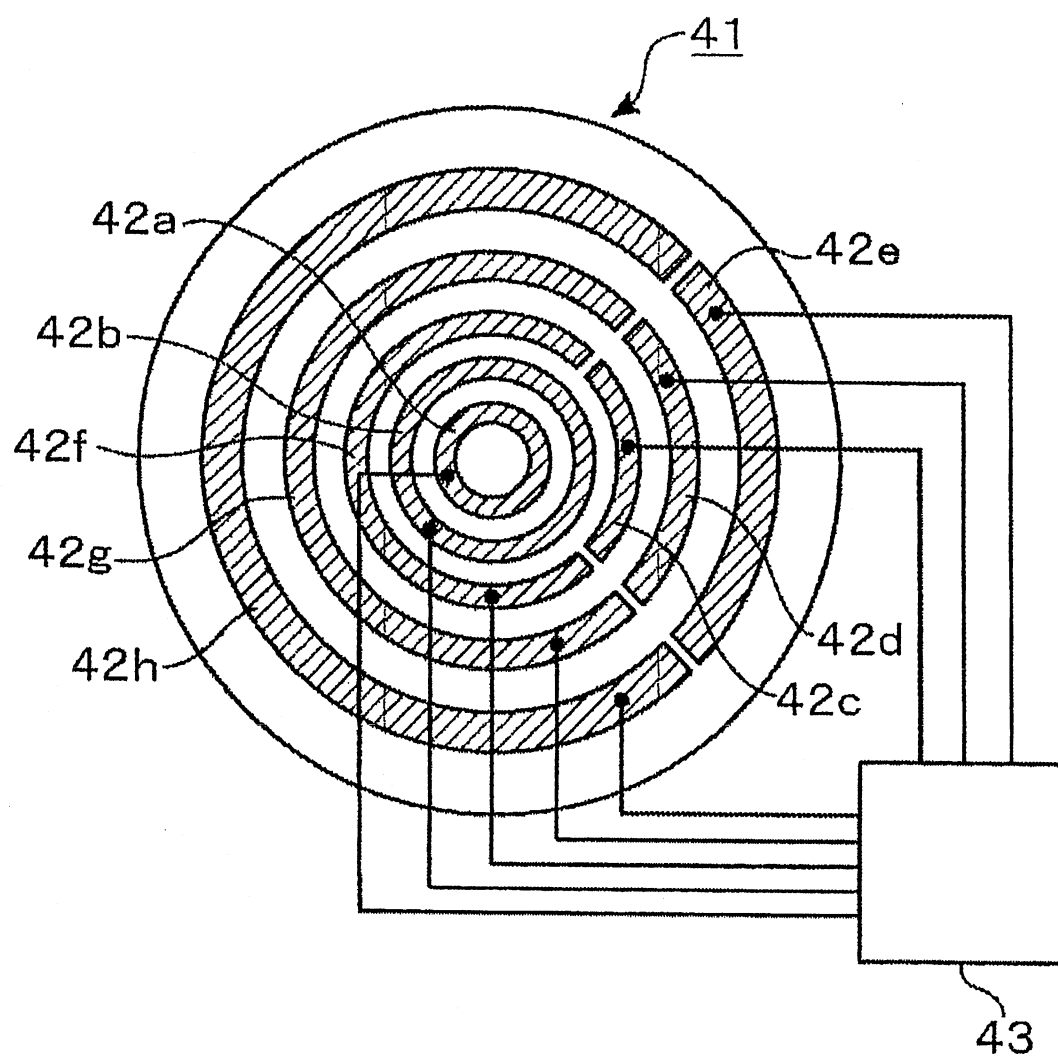


圖 5

圖式

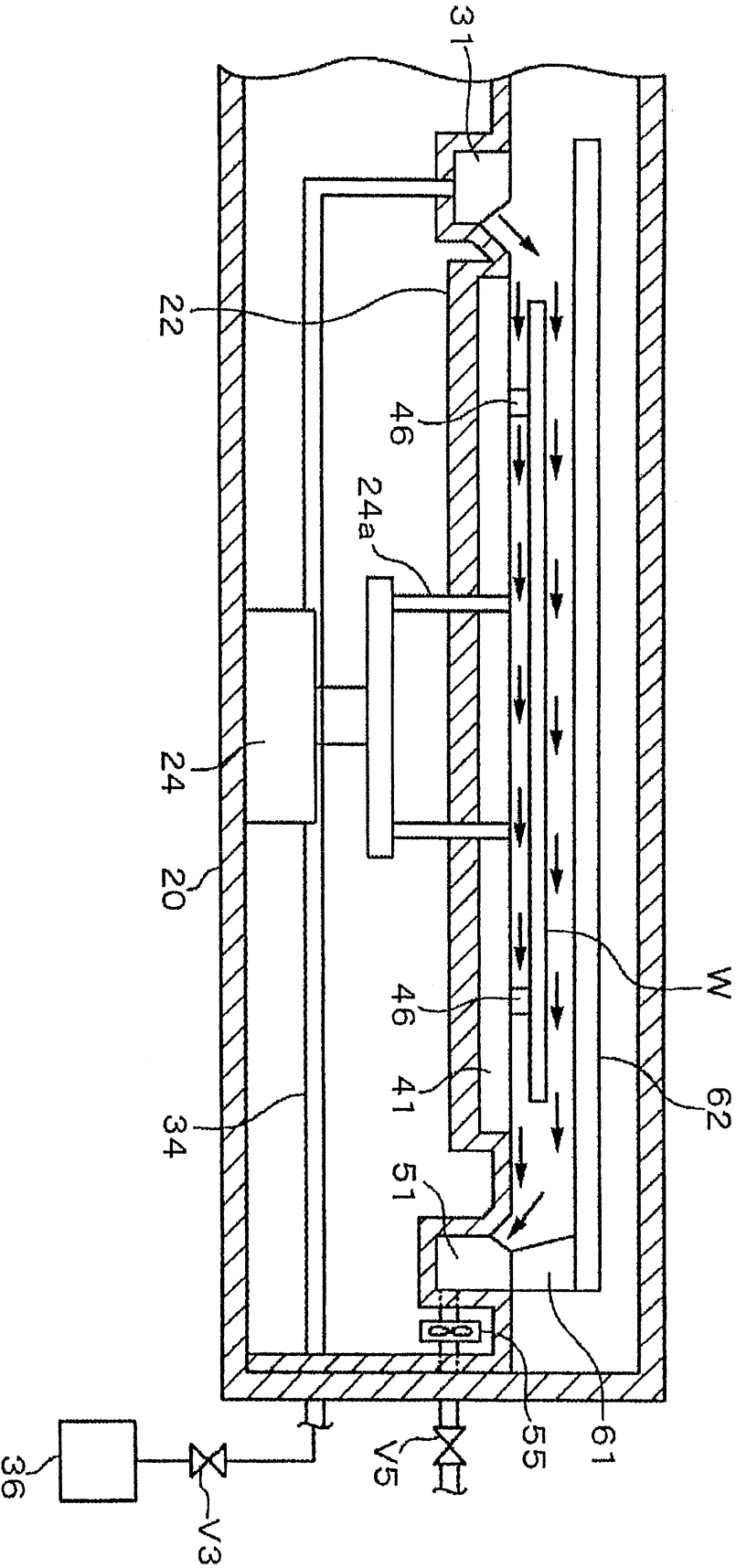


圖 6

圖式

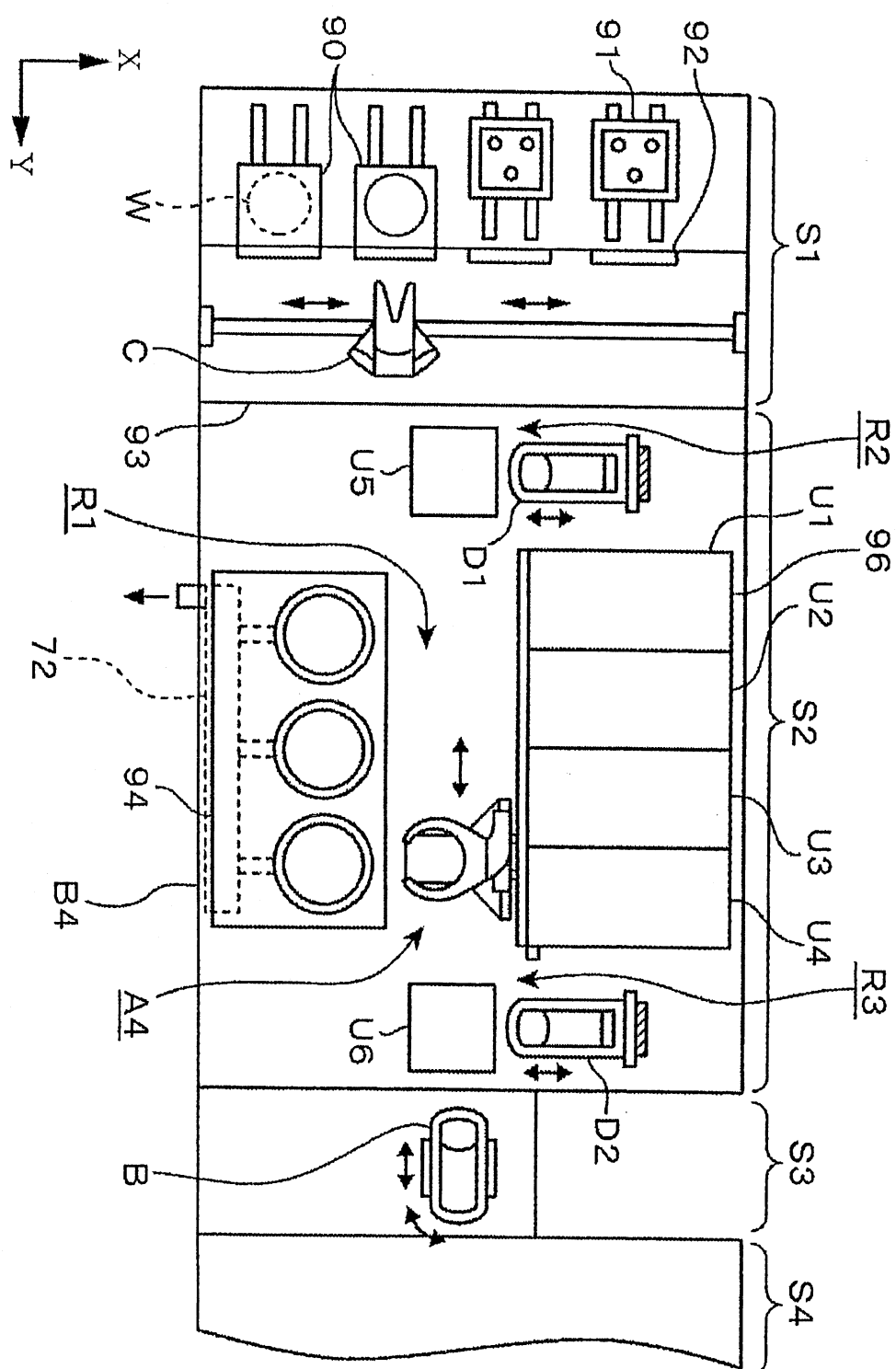


圖 7

圖式

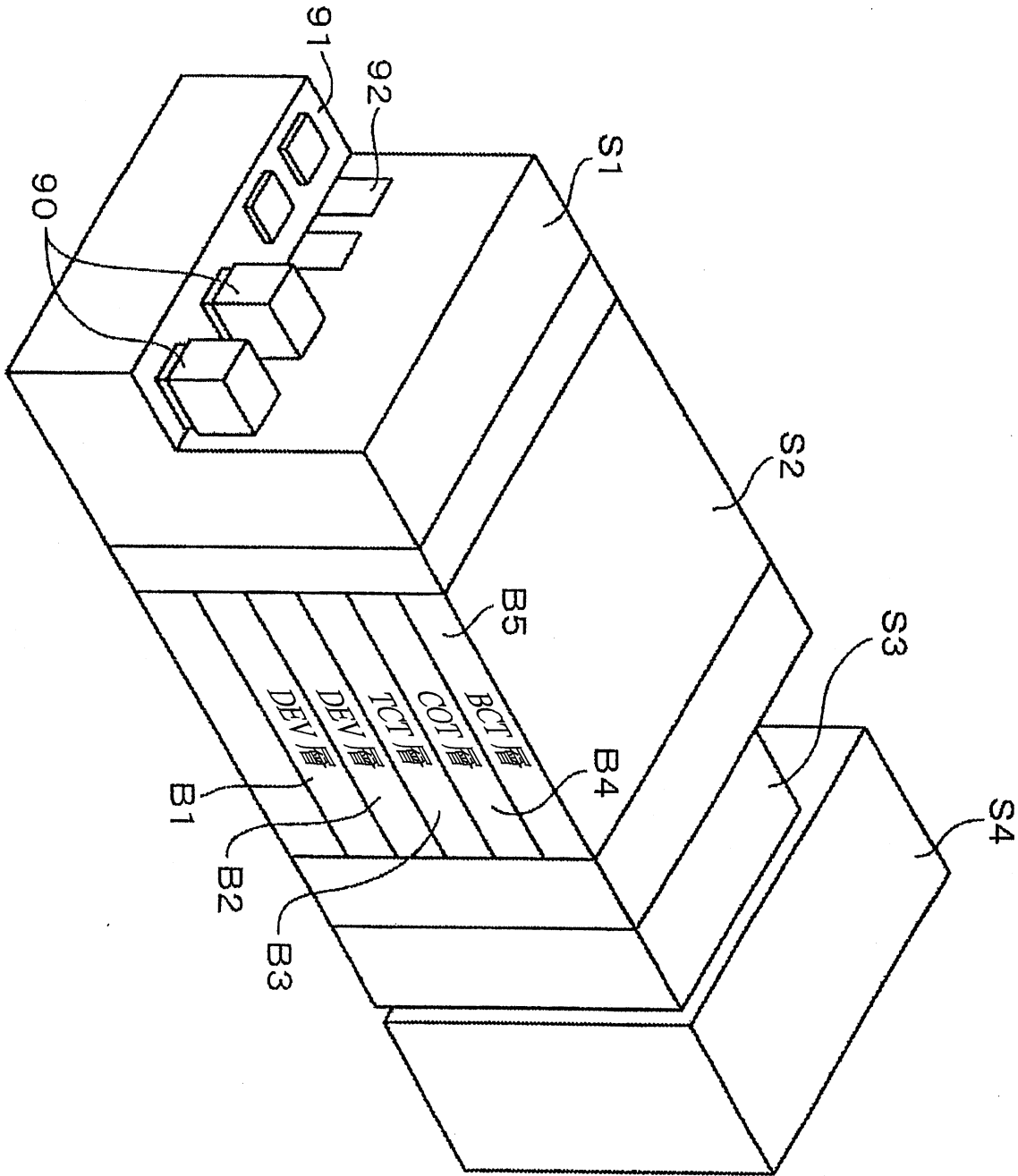


圖 8

圖式

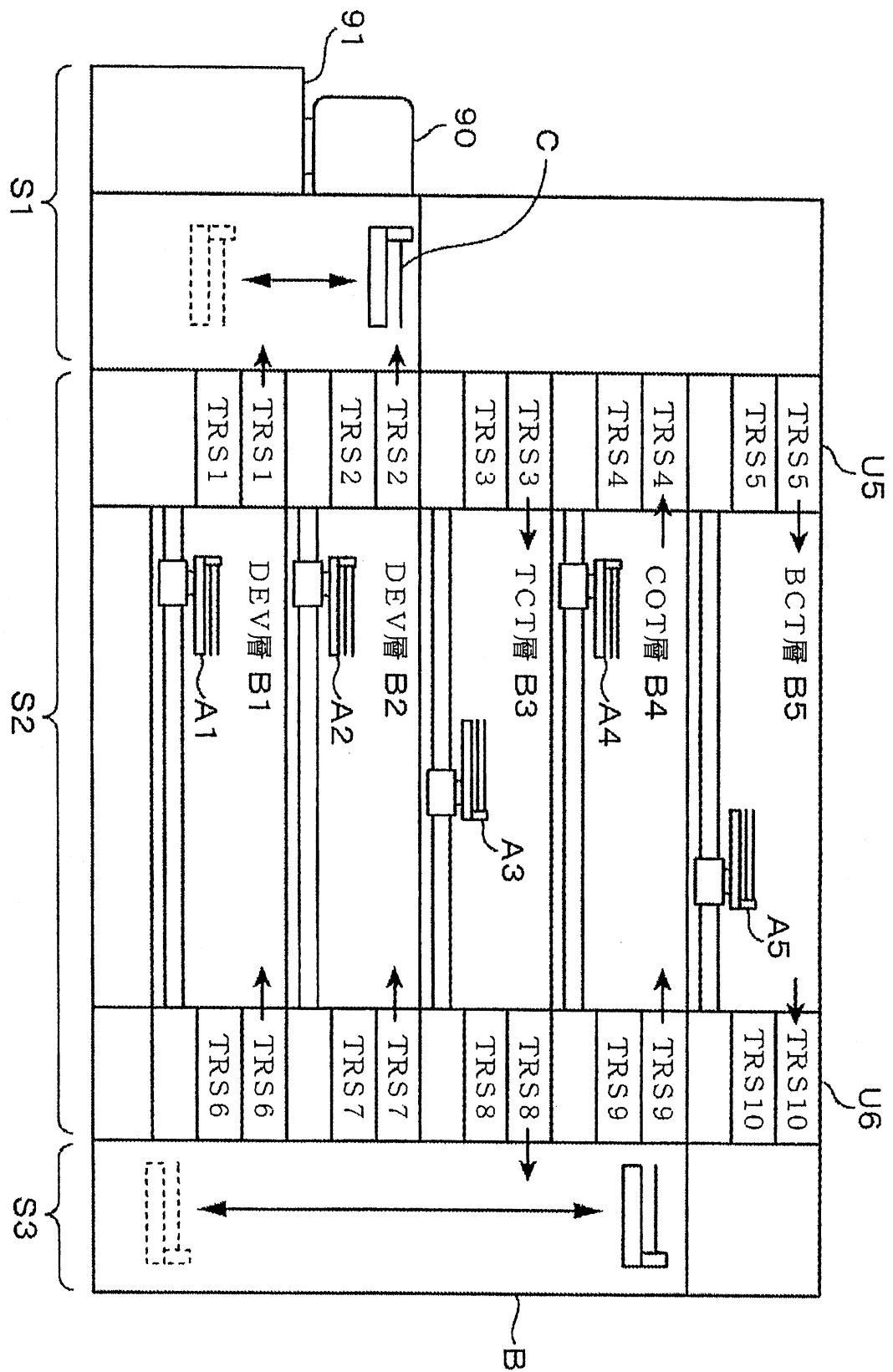


圖 9

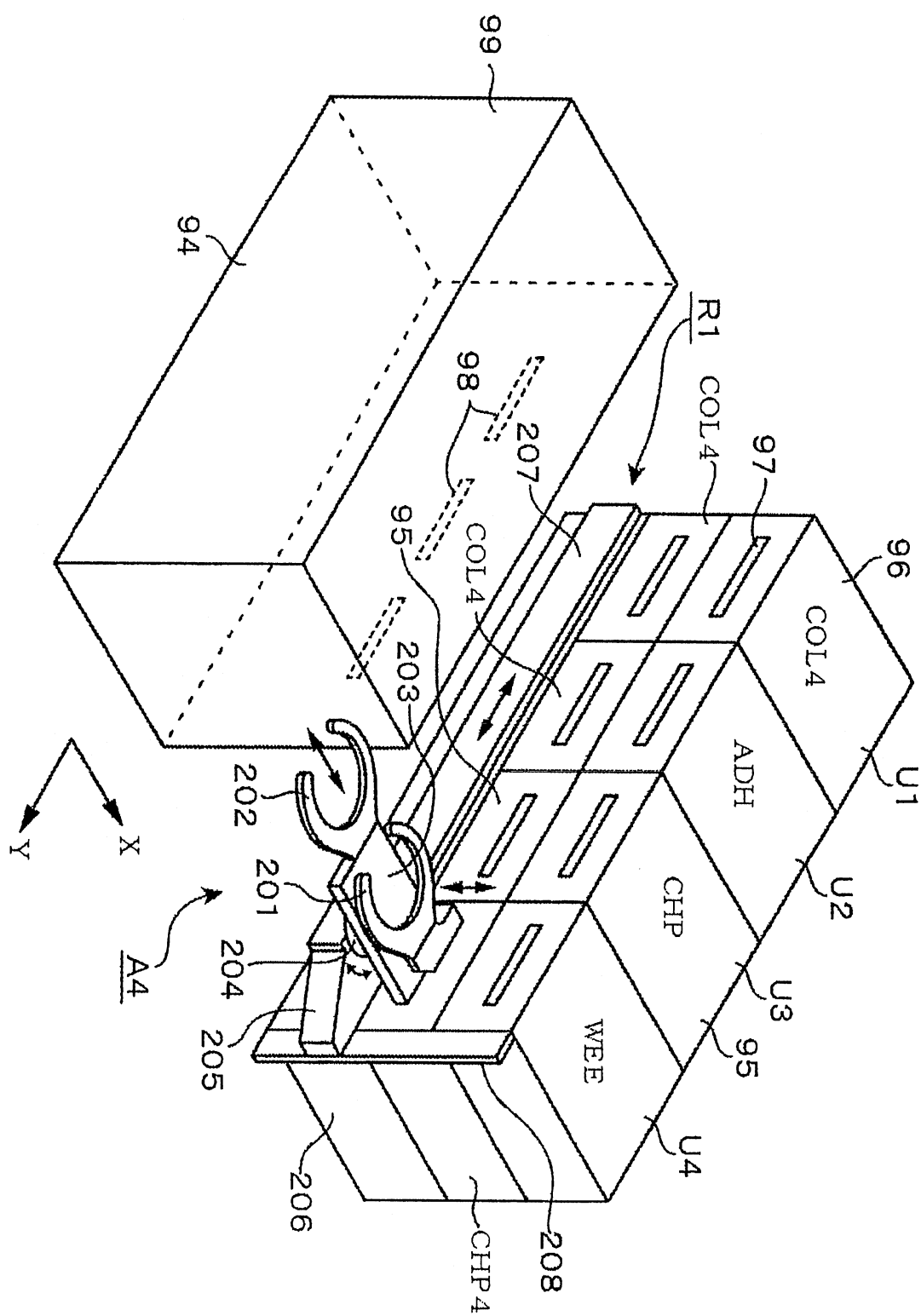


圖 10

圖式

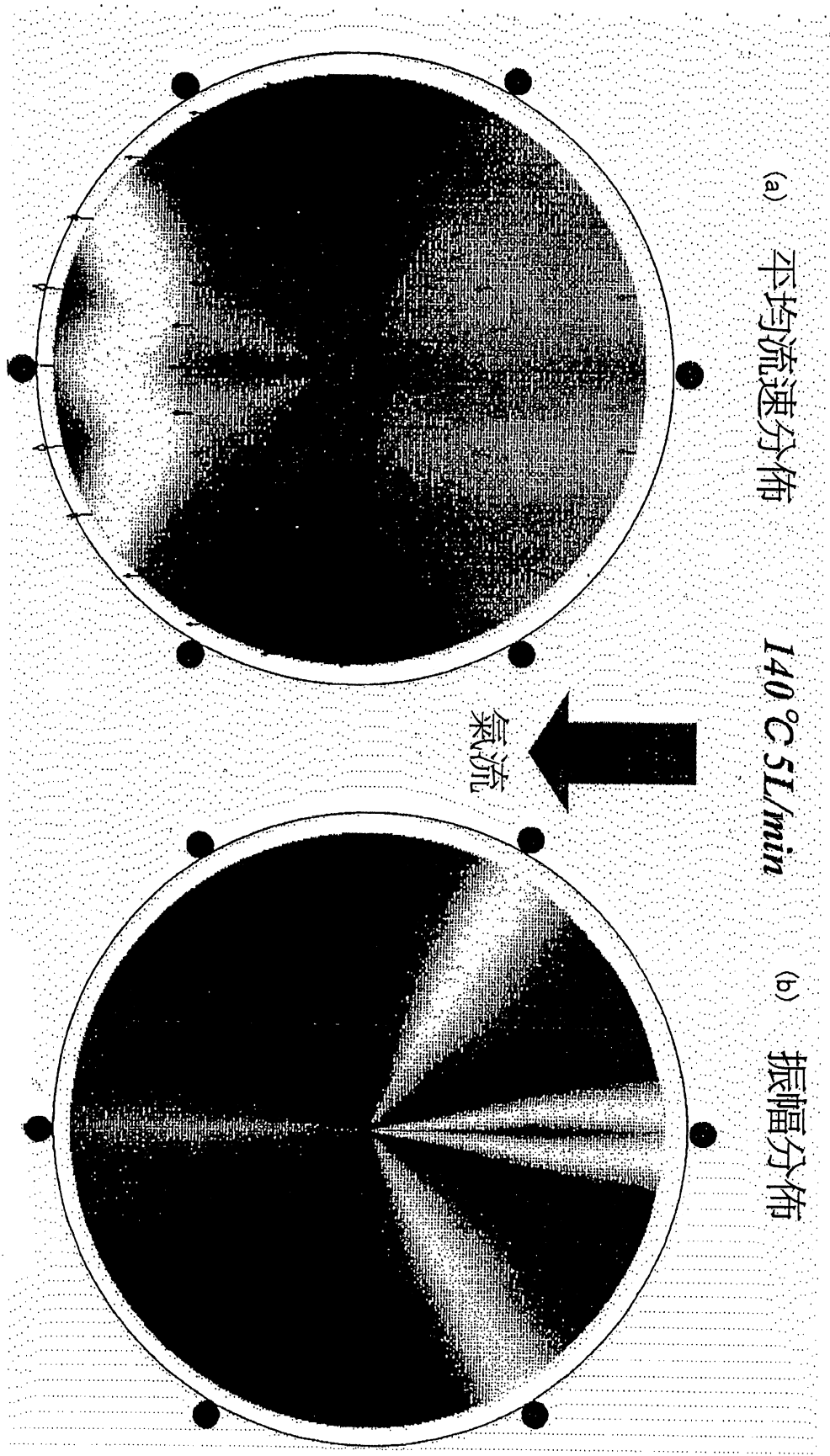


圖 11

圖式

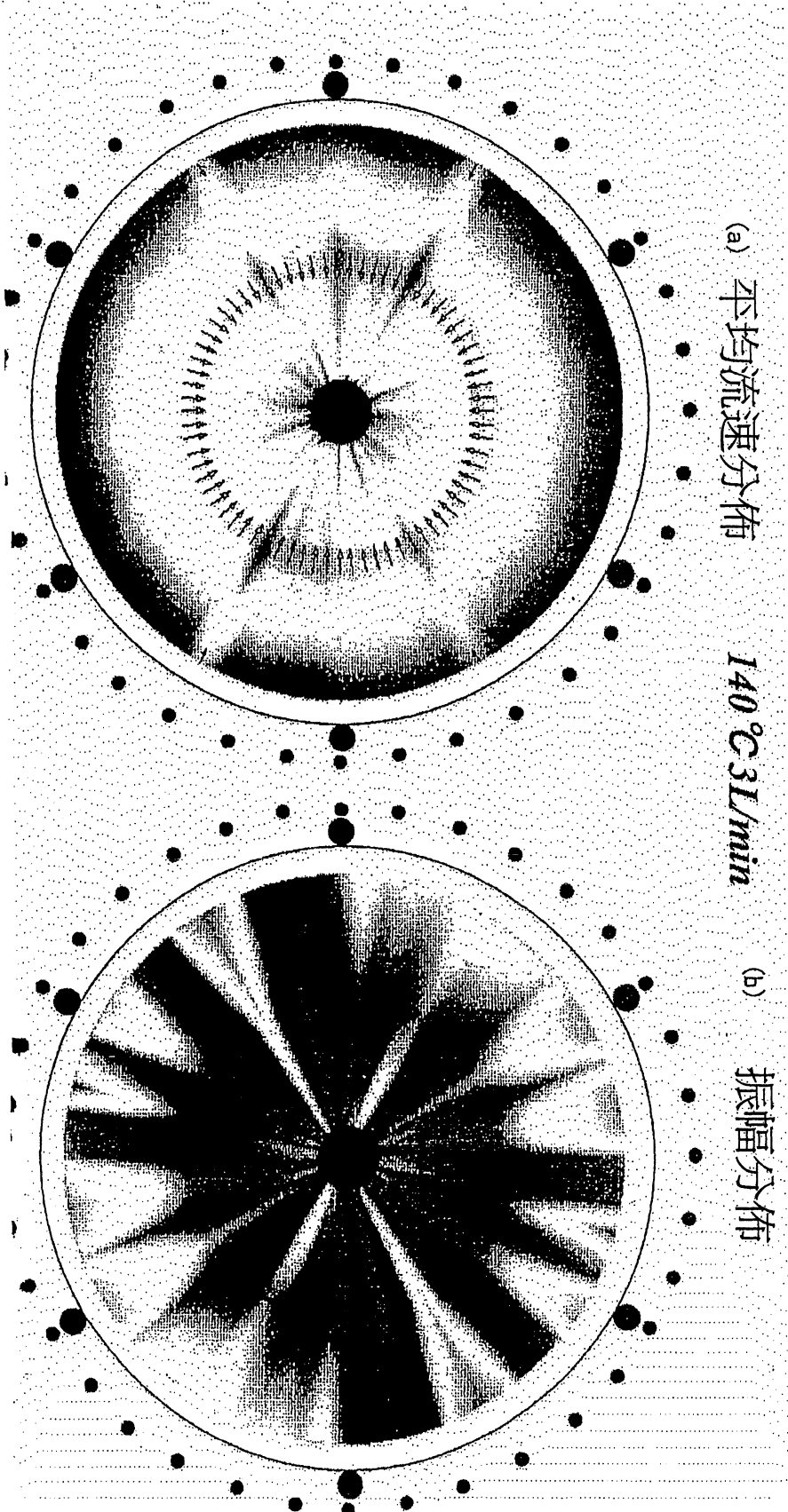


圖 12

圖式

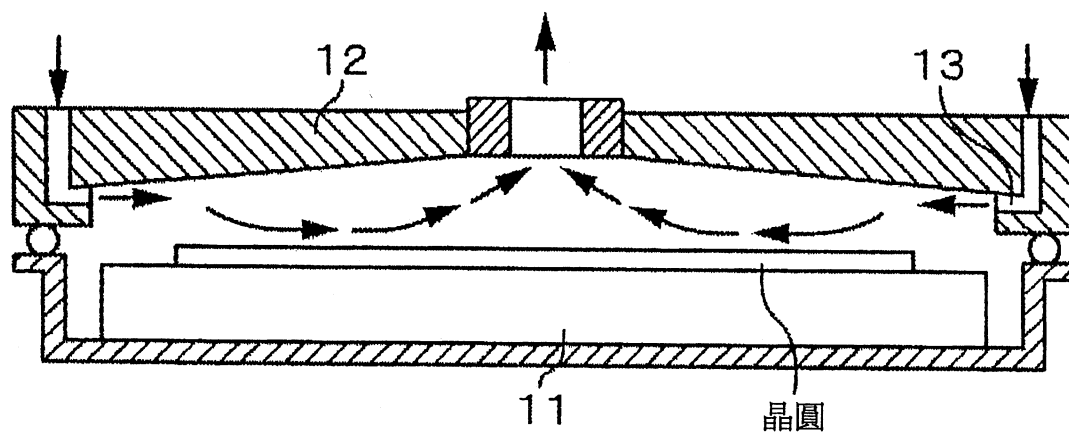


圖 13

七、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：

2：加熱裝置

20：框體

21：搬送口

21a：閘門

22：底座

23、24：昇降機構

23a、24a：支撐銷

25：冷卻板

31：氣體噴出部

34：氣體供應管

36：氣體供應源

41：加熱板

51：排氣部

54：排氣管

55：風扇

61：支柱

62：頂板

V3、V5：閥

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